

Análises das propriedades e atividades biológicas de ervas frescas e as secas obtidas em Fortaleza – CE - Brasil

Analysis of properties and biologic activities in freshs and driers herbs obtaineds in Fortaleza – CE – Brazil

DOI:10.34117/bjdv7n9-325

Recebimento dos originais: 21/08/2021

Aceitação para publicação: 21/09/2021

Micael Dagom Lopes Oliveira

Graduando em Química pela Universidade Estadual do CearáInstituição: Universidade Estadual do Ceará – UECE

Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1.700 – Itaperi, Fortaleza – CE, Brasil

E-mail: micael.oliveira@aluno.uece.br

Sarah Geysa de Oliveira Ribeiro

Graduanda em Química pela Universidade Estadual do CearáInstituição: Universidade Estadual do Ceará - UECE

Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1.700 – Itaperi, Fortaleza – CE, Brasil

E-mail: sarah.geysa@aluno.uece.br

Maria da Conceição Tavares Cavalcanti Liberato

Doutora em Biotecnologia em Recursos Naturais pela Rede Nordeste de Biotecnologia Professora Associada com dedicação exclusiva da Universidade Estadual do Ceará – UECE

Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1.700 – Itaperi, Fortaleza – CE, Brasil

E-mail: conceicao.liberato@uece.br

RESUMO

As amostras de chás in natura das plantas Camomila (*Chamomilla recutita* L.), Capim Cidreira (*Cymbopogon citratus*), Carqueja (*Baccharis trimera*), Cidreira (*Melissa officinalis*), Erva-doce (*Pimpinella anisum*), Espinheira santa (*Maytenus ilicifolia*) e Hortelã (*Mentha x piperita* L.), foram obtidas diretamente com pequenos cultivadores do estado do Ceará, embalados e devidamente etiquetados e transportados para o Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia da Universidade Estadual do Ceará, onde uma parte foi reservada e o restante foi levado a estufa para secagem. Já as amostras industrializadas das mesmas plantas foram obtidas em mercados locais e armazenadas no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia da Universidade Estadual do Ceará. As análises físico-químicas dos chás bem como as análises de suas atividades antioxidante e de inibição da Enzima Acetilcolinesterase, foram realizadas nos laboratórios da UECE, LABBIOTEC, PADETEC e LQPN.

Palavras-Chave: Ervas, Atividade Antioxidante, Inibição da Enzima Acetilcolinesterase.

ABSTRACT

Samples of in natura teas from plants *Chamomilla recutita* L.; *Cymbopogon citratus*; *Baccharis trimera*; *Melissa officinalis*; *Pimpinella anisum*; *Maytenus ilicifolia* and

Mentha piperita L.; were obtained directly from small growers in the Ceara - Brazil State, packaged and properly labeled and transported to the Biochemistry and Biotechnology Laboratory of the State Ceara University where a part was reserved and other part was taken to kiln for drying. Industrialized samples of the same plants were obtained from local markets and stored at the Biochemistry and Biotechnology Laboratory of the Ceara State University. Physicochemical analysis of the teas as well as the analysis of their Antioxidant activities and Inhibition of the Acetylcholinesterase Enzyme were carried in the LABBIOTEC, PADETEC and LQPN laboratories.

Keywords: Herbs, Antioxidant Activities, Inhibition of the Acetylcholinesterase Enzyme.

1 REVISÃO DE LITERATURA

Muitos dos primeiros trabalhos que buscavam nomear e categorizar os vegetais tinham como primeiro propósito oferecer um catálogo conciso de plantas com importância medicinal. Uma destas obras foi *De Materia Medica* - do grego Dioscórides que mostrava um incrível esforço de catalogar e ilustrar cerca de 600 diferentes plantas usadas para fins medicinais, sendo muitos dos nomes por ele apresentados, ainda hoje usados na botânica. Essa obra manteve-se como a principal referência ocidental para a área de plantas medicinais até o Renascimento. Os primeiros europeus que chegaram no Brasil depararam-se uma grande quantidade de plantas medicinais em uso pelas inúmeras tribos que aqui viviam. Por intermédio dos pajés, o conhecimento das ervas locais e seus usos eram transmitidos e aprimorados de geração em geração. Os novos conhecimentos sobre a flora local fundiram-se aos trazidos da Europa. Os escravos africanos também deram sua contribuição com o uso de plantas trazidas da África (LORENZI, H.; ABREU MATOS, F. J.; 2002). É pensamento generalizado que cada erva ou especiaria tem o seu próprio sabor característico, porém esses sabores resultam da interação entre diversos compostos aromáticos, sendo a mistura que cria o caráter de um aroma. Existem duas famílias químicas que fornecem boa parte dos compostos aromáticos das ervas e especiarias. Os compostos fenólicos constituem uma família de sabores e são constituídos a partir de um simples anel fechado de 6 átomos de carbonos e pelo menos um fragmento de uma molécula de água. Os anéis simples podem ser modificados pelo acréscimo de outros átomos a um ou mais carbonos; além disso, dois ou mais anéis podem ligar-se entre si para formar compostos polifenólicos, entre os quais se incluem as antocianinas e a lignina. Ao contrário dos terpenos, que em regra têm uma qualidade genérica, os compostos aromáticos fenólicos são bem distintos uns dos outros e definem o sabor de especiarias como o cravo, a canela, o anis e a baunilha, além das ervas tomilho e orégano. Os

compostos pungentes das pimentas do gênero *Capsicum*, da pimenta-do-reino e do gengibre também são sintetizados a partir de uma base fenólica. Para compreender o valor de dietas que incluem alimentos de origem vegetal, é importante: 1. Compreender os componentes desses alimentos que protegem especificamente os mecanismos celulares em seres humanos; e 2. Aprender como estes alimentos sustentam sistemas orgânicos do corpo que protegem contra a doença crônica. Os alimentos vegetais contêm não apenas os principais nutrientes (isto é, proteína, gordura, carboidratos, fibra e micronutrientes, tais como vitaminas e minerais), como também grandes números de compostos não nutrientes chamados fitoquímicos. da palavra grega phyto, (que significa planta), são compostos biologicamente ativos de ocorrência natural em vegetais, que atuam como sistemas de defesa natural em vegetais e mostram potencial de reduzir o risco de câncer e doença cardiovascular. Nas plantas, os fitoquímicos atuam como sistemas naturais de defesa para suas plantas hospedeiras, protegendo-as contra infecções e invasões microbianas e dando cor, aroma e sabor. Mais de 200 pigmentos de plantas são considerados fitoquímicos, como os flavonoides, carotenoides e antocianinas. São fontes dietéticas de fitoquímicos as frutas, as hortaliças, leguminosas, grãos integrais, nozes, sementes, fungos, ervas e condimentos (CRAIG, 1997; CRAIG; BECK; 1999; KING e YOUNG, 1999). Os fitoquímicos são tema de pesquisa científica intensa enfocando a prevenção ou tratamento de doenças crônicas, especialmente câncer e doença cardíaca. Como proteção contra o câncer, as substâncias químicas à base de vegetais desintoxicam de drogas, toxinas, carcinógenos e mutágenos. Essas ações de desintoxicação possuem mecanismos de sobreposição e complementares, como neutralizar radicais livres, inibir enzimas que ativam carcinógenos e induzir enzimas que desintoxicam carcinógenos (LAMPE, 1997; STEINMETZ e POTTER, 1996). Como atuam como bloqueadores ou supressores os fitoquímicos podem reduzir o risco de câncer. Os agentes bloqueadores impedem o carcinógeno ativo ou promotor de tumor de atingir o tecido-alvo por vários mecanismos ou uma combinação destes:

1. Por induzir atividades de sistemas de enzimas que desintoxicam dos carcinógenos;
2. Por capturar e sequestrar os carcinógenos reativos; ou 3. Bloquear eventos celulares necessários para a promoção do tumor. Os agentes supressores, cujas ações são menos bem definidas, podem deter a carcinogênese atuando em nível celular e impedindo a manifestação maligna de células que foram expostas a agentes causadores de câncer (WATTENBERG, 1997). Os fitoquímicos parecem reduzir o risco de doença cardíaca coronária pela proteção do colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL) da

oxidação, reduzindo a síntese de colesterol e afetando a pressão sanguínea e coagulação (CRAIG e BECK, 1999). Os fitoquímicos estão agrupados em classes com base nas suas funções protetoras similares e características físicas e químicas individuais. As principais classes de fitoquímicos são os terpenos, fenóis e tiois. Os Terpenos, uma das maiores classes de fitonutrientes, são encontrados em uma grande variedade de vegetais e atuam como poderosos antioxidantes. Os terpenos, importantes nas indústrias de óleos essenciais e de perfumes, são responsáveis pelo aroma de diversas frutas cítricas, ervas e vinhos.

As Plantas medicinais: O uso da planta medicinal fresca, recém- colhida ou elaborada, mesmo empiricamente é o recurso mais frequente usado pela maior parte da população brasileira, especialmente no Nordeste e Região Amazônica. Outra forma de uso é de plantas secas empacotadas ou ainda adquiridas a granel no comércio. No entanto, a intensificação do uso correto da fitoterapia é necessária como forma de atender às recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), relativas ao aproveitamento das plantas medicinais nos programas de saúde pública, feitas com o objetivo de se alcançar saúde para todos como a grande meta das nações do terceiro mundo. Para tanto será necessário desenvolver no país metodologia apropriada já que a falta de uma política oficial de adequação do uso das plantas medicinais, sujeita o consumidor a riscos cujas consequências podem ser muito graves, pelo uso inadequado. A pesquisa tem como objetivo a análise e a quantificação de fitoquímicos das folhas das ervas frescas; das que estão secas e das que são embaladas em caixas e vendidas em supermercados ou farmácias. Através dos resultados pretende-se concluir qual das amostras após o preparo em chás apresenta composição de fitoquímicos com maior aproveitamento à saúde. Com esses resultados objetiva-se a criação de uma cartilha que possa servir como parâmetro no tratamento de algumas enfermidades em locais onde a assistência médica seja deficitária. Serão analisadas as seguintes ervas: Boldo (*Vernonia condensata* Baker); Camomila (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert), Capim Cidreira (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.), Carqueja (*Baccharis trimera* (Less.) DC.), Cidreira (*Melissa officinalis* L.), Erva-doce (*Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni), Espinheira santa (*Maytenus ilicifolia* Reissek); Hortelã (*Mentha arvensis* L.). As amostras de chás industrializadas adquiridas em supermercados são de diferentes marcas comerciais.

Os fitoquímicos:

Terpenos: Os terpenos são construídos a partir de um bloco de 5 átomos de carbono sendo bastante versátil e capaz de formar dezenas de milhares de moléculas

diferentes (McGEE, H. , 2014). Estes compostos são classificados de acordo com o número de unidades isoprenóides em: monoterpenos (C10), sesquiterpenos (C15) e diterpenos (C20). Destes grupos, os diterpenos não são voláteis devido ao maior peso molecular e, portanto, não contribuem diretamente para o aroma. Como família tendem a ser especialmente voláteis e reativos, significando que são as primeiras moléculas que chegam ao nariz e fornecem uma impressão inicial leve. Significa também que somem com a fervura e são modificadas até por breve cocção. Os carotenoides compreendem uma subclasse dos terpenos havendo mais de 600 carotenoides encontrados naturalmente; eles são pigmentos de plantas de cores amarela, laranja e vermelho. Os carotenoides mais prevalentes são: alfacaroteno, betacaroteno, betacriptoxantina, licopeno, luteína e zeaxantina.

Monoterpenos: Os monoterpenos oxigenados são geralmente responsáveis pelo aroma característico de frutas cítricas, apesar de estarem presentes em quantidades menores que 5% no óleo essencial. Por outro lado, o limoneno (C10) que apresenta menor contribuição para o aroma, perfaz até 95% em alguns óleos essenciais (LAJOLO, MERCADANTE, 2018). Normalmente as plantas produzem um coquetel de terpenos defensivos que emprestam sabor a muitas ervas e especiarias.

Licopeno: O licopeno foi considerado um dos repressores biológicos mais eficazes do oxigênio singlete, duas vezes mais poderoso que o betacaroteno na destruição de radicais livres. Pesquisadores revisaram 57 dos 72 estudos descobriram que o consumo de tomates e alimentos que contêm tomate estava correlacionado a riscos reduzidos de câncer de próstata, pulmão e estômago (GIOVANUCCI, E., 1999; GIOVANUCCI e Cols., 2002). Os limonóides são outra classe subclasse dos terpenos (monoterpenos).

Limonoides: Os limonoides foram identificados como agentes quimiopreventivos que induzem as enzimas nas Fases I e II do sistema de desintoxicação enzimática do fígado. Este sistema desintoxica dos carcinógenos, tornando-os mais hidrossolúveis para a excreção pelo corpo (CRAIG, 1997). Os Fenóis são fitoquímicos que protegem as plantas contra danos oxidativo: como a subclasse flavonoides. Mais de 800 flavonoides, que são pigmentos vegetais de cores azul, azul avermelhado e violeta, foram identificados. Os flavonoides varrem os radicais livres como o ânion superóxido e oxigênio singlete e sequestram os íons metálicos. As antocianinas são fitoquímicos da família dos flavonoides que dão pigmentos vermelho azulado.

Flavonoides: Os flavonoides fenólicos são antioxidantes que podem ajudar a prevenir algumas doenças crônicas, pois possuem propriedades de varredores de radicais

livres e são queladores dos íons metálicos: assim podem proteger os tecidos contra os radicais livres de oxigênio e peroxidação de lipídeos (KNEKT e COLS., 2002). Pesquisadores estudaram hábitos alimentares como o consumo de alimentos ricos no flavonoide antioxidante quercetina e o histórico de doenças de mais de 10.000 finlandeses determinando a ligação entre os fitoquímicos e a diminuição de 21% no risco de mortalidade por doenças cardíacas e 19% por diabetes Tipo 2 (KNEKT, 2002).

Isoflavonoides: Os isoflavonoides são uma subclasse dos fenóis. Possuem grande variedade de efeitos sobre a saúde, inclusive risco de doença cardíaca. Algumas isoflavonas são fitoestrógenos (fitoesteróis). Atuam como antioxidantes, bloqueadores de carcinógenos ou supressores tumorais podendo ajudar a prevenir os tumores relacionados a hormônio (como por exemplo câncer de mama) pela redução da ligação do estrógeno a sítios receptores (XU e COLS. 2000).

Fitoestrógenos: Os fitoestrógenos também podem ser úteis na prevenção ou sobrevida do indivíduo com câncer de próstata, pois podem agir como agonistas do tipo estrógeno e parecem inibir o crescimento celular do câncer de próstata. As isoflavonas, principalmente a genisteína, podem modular a manifestação de antígeno específico da próstata e diminuir os níveis secretados e o intracelular de PSA (DAVIS, KUCUK e SARKAR, 2002). Folhas de ervas e chás industrializados das mesmas que serão analisados: Faz parte da cultura ancestral do povo nordestino o uso costumeiro de chás produzidos a partir de folhas de ervas da região.

As ervas analisadas:

Boldo (*Vernonia condensata* Baker): Planta amplamente cultivada em hortas e jardins domésticos para uso caseiro de suas folhas no tratamento de vários problemas. Apenas as folhas são utilizadas, cuja colheita pode ser feita em qualquer época do ano, preferencialmente antes do surgimento da floração. É comumente usada para supressão de gases intestinais, insuficiência hepática e inflamação da vesícula (BOORHEM, R. L. et al. 1999; PANIZZA, S. 1998.) bem como usadas em infusão como analgésico e estimulante de apetite, empregadas nos casos de distúrbios do fígado e estômago (BOORHEM, R. L. et al. 1999). Para isso usa-se o chá preparado com uma colher (sopa) de folhas secas picadas em uma xícara (chá) de água fervente, e ministrado na dose de uma xícara de (café) em jejum e antes das principais refeições (PANIZZA, S. 1998). O mesmo chá também é indicado na diarreia alimentar.

Camomila (*Chamomilla recutia* (L.) Rauschert): É uma das plantas de uso mais antigo pela medicina tradicional europeia, hoje incluída como oficial nas Farmacopeias

de quase todos os países. Sua ação emenagoga foi descoberta por Dioscorides na Grécia antiga e comprovada cientificamente 2.000 anos mais tarde (BOORHEM, R. L. et al. 1999). É usada tanto na medicina científica como na popular, na forma de infusão e decocto, como tônico amargo, digestivo, sedativo, para facilitar a eliminação de gases, combater cólicas e estimular o apetite (SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMASN, G. et al. 2001; VIOLA, H.; WASOWSKI, C.; LEVI-DE STEIN, M. 1995), agindo também por via tópica pela aplicação de compressas do infuso ainda quente sobre o abdômen no tratamento de cólicas de crianças (SOUSA,

M. P.; MATOS, M. E. O.; MATOS, F. J. A. et al. 1991; BOWN, D., 1995).

Capim Cidreira (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.): Seu uso é largamente difundido de norte a sul do país na forma de um chá de aroma e sabor agradáveis e de ação calmante e espasmolítica suaves; contém um pouco menos que 0,5% de óleo essencial (CRAVEIRO, A. A., FERNANDES, G. F.; ANDRADE, C. H. S. et al., 1981), que tem atividade antimicrobiana (GRUENWALD, J. ; BRENDLER, T. & JAENICKKE,

C. 2000) e formado principalmente por citral, ao qual se atribui a atividade calmante e espasmolítica; contém também um pouco de mircenol, princípio ativo de ação analgésica essencial (CRAVEIRO, A. A., FERNANDES, G. F.; ANDRADE, C. H. S. et al., 1981; MATOS, F. J. A.; 2000, SOUSA, M. P.; MATOS, M. E. O.; MATOS, F. J. A. et al. 1991). Seu chá deve ser abafado e preparado de preferência com folhas frescas, que dão um sabor mais agradável. É usado para alívio de pequenas crises de cólicas uterinas e intestinais, assim como no tratamento de crises nervosas.

Carqueja (*Baccharis trimera* (Less.) DC.): Essa planta é amplamente usada na medicina caseira brasileira, um hábito herdado dos indígenas que há séculos já fazia uso da mesma para o tratamento de várias doenças. O primeiro registro escrito de seu uso no país data de 1931, informando o emprego da infusão de folhas e ramos para o tratamento da esterilidade feminina e da impotência masculina e, atribuindo-lhe propriedades tônicas, febrífugas e estomáquicas (CORREA, M. P., 1931). A partir dessa época, o seu uso aumentou, sendo empregado principalmente para problemas hepáticos (remove obstruções da vesícula e fígado) e contra disfunções estomacais (fortalece a digestão) e intestinais (vermífugo) (PAVAN, A. G. 1952; SOICKE, H. et al., 1986; COSTA, A. F., 1978; CAMARGO, M. T. L. A.; 1985).

Cidreira (*Melissa officinalis* L.): É usada como aromatizante de alimentos e para fins medicinais desde tempos remotos, tendo sido introduzida no Brasil a mais de um século. As suas folhas e inflorescências são empregadas na forma de chá, de preferência

com a planta fresca, como calmante nos casos de ansiedade e insônia (CORRÊA, A. D. et al. 1998; SIMÕES, C. M. O. et al. 1998) bem como também comomedicação contra dispepsia, estados gripais, bronquite crônica, cefaleias, enxaqueca, dores de origem reumática, para normalizar as funções gastrointestinais (PANIZZA,

S. 1998; SIMÕES, C. M. O. et al. 1998) e externamente, no tratamento de manifestações virais (MATOS, F. J. A. et al. 1996). O chá por infusão preparado adicionando-se água fervente em uma xícara (chá) contendo uma colher de sobremesa de folhas e ramos frescos ou secos bem picados, na dose de uma xícara de chá pela manhã e outra à noite, é recomendado contra dores de cabeça, problemas digestivos, cólicas intestinais, ansiedade e nervosismo. (PANIZZA, S. 1998).

Erva-doce (*Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni): Durante séculos os índios guaranis do Paraguai e do Brasil têm utilizado as folhas dessa planta como adoçante (PANIZZA, S. 1998). Cita-se também seu emprego com fins medicinais como tônico para o coração, contra obesidade, hipertensão, azia e para reduzir os níveis de ácidoúrico (LEWIS, W. H. 1992). A notícia de que havia uma planta tão doce que uma únicafolha seria capaz de adoçar um bule cheio do mate mais amargo, espalhou-se rapidamente entre os conquistadores espanhóis já no século XVI, contudo foi somente no final do século XIX que foram iniciados os primeiros estudos sobre essa planta sendo o primeiro artigo escrito sobre suas propriedades datado de 1900.

Espinheira santa (*Maytenus ilicifolia* Reissek): Essa planta possui atributos ornamentais, porém sua grande utilidade está na medicina caseira onde vem sendo empregada de longa data no tratamento de problemas estomacais (gastrite e úlceras).As pesquisas com esta planta iniciaram-se na década de 1960 estimuladas por sua eficácia no tratamento de úlceras e até mesmo do câncer (FLEMMING, K., 1965; HARTWELL, J. L. 1968). Estudos iniciais revelaram que esta planta, bem como algumas outras do gênero *Maytenus*, contêm compostos antibióticos que mostraram potente atividade anti-tumoral e anti-leucêmica em doses muito baixas (MONACHE,

F. D., et al., 1972 WOLPERT DEFILLIPES, M. K., et al., 1975; LIMA, O. G. et al., 1969)Na medicina tradicional é usado o emplastro de suas folhas aplicado localmente no tratamento de câncer de pele. Já o decocto de suas folhas é usado em lavagens para o mesmo tratamento. Seu uso mais popular, entretanto, é no tratamento de úlceras, indigestão, gastrites crônicas e dispepsias. Seu chá é indicado contra afecções gástricas como hiperacidez, úlceras gástricas e duodenais e gastrite crônica(PANIZZA, S. 1998).

Hortelã (*Mentha arvensis* L.): Toda a parte aérea dessa planta é usada para fins medicinais. A literatura etnofarmacológica registra o seu uso em medicina popular, atribuindo-lhe as propriedades antidispéptica, antivomitiva, descongestionante nasal e antigripal, incluindo seu emprego de forma especial no caso de dor-de-cabeça e coceira na pele (GRUENWALD, J.; BRENDLER, T. & JAENICKKE, C. 2000). Para tratamento de problemas gástricos com vômito ou não se usa o chá do tipo abafado (infusão), preferencialmente gelado. (GUENTHER, E.; 1974; NUÑEZ, D. R. & CASTRO, C. O. 1992; GRUENWALD, J.; BRENDLER, T. & JAENICKKE, C. 2000).

2 OBJETIVO GERAL

Identificar constituintes fitoquímicos nas ervas coletadas in natura e secas e nas ervas embaladas em caixas e vendidas no comércio local de Fortaleza – CE.

Objetivos específicos: Identificar a presença de compostos fenólicos, flavonoides e atividades antioxidante e de inibição da enzima acetilcolinesterase nas ervas estudadas em cada situação: proveniente de coleta in natura, tendo passado por procedimento de secagem caseira, e as ervas secas e embaladas em caixas vendidas no comércio local.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras industrializadas e in natura das ervas para chás foi obtida diretamente em supermercados e estabelecimentos especializados da cidade de Fortaleza as ervas devidamente etiquetados e transportados para o Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia da Universidade Estadual do Ceará posteriormente as ervas foram secas pesadas para a preparação do extrato etanólico, e realizadas as análises de suas atividades antioxidante e de inibição da Enzima Acetilcolinesterase

Preparação do Extrato: Obtenção das Amostras. Serão obtidas e avaliadas 5 diferentes ervas a saber: Boldo (*Vernonia condensata* Baker); Camomila (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert), Capim Cidreira (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.), Carqueja (*Baccharis trimera* (Less.) DC.), Cidreira (*Melissa officinalis* L.), Erva-doce (*Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni), Espinheira santa (*Maytenus ilicifolia* Reissek); Hortelã (*Mentha arvensis* L.). Serão obtidas as ervas in natura, levadas ao Laboratório onde serão inicialmente lavadas com água com o objetivo de remover microrganismos e resíduos que porventura estejam nas superfícies analisadas. Em seguida as ervas passarão pelo processo de secagem no laboratório e analisadas. Por fim, as mesmas ervas, empacotadas serão adquiridas em lojas de Fortaleza e também analisadas. Processo de secagem das

ervas as folhas devem ser colhidas quando apresentarem aspecto sadio e bom desenvolvimento sem sinais de envelhecimento, doenças e pragas. A secagem deve ser feita à sombra, em área coberta, limpa e ventilada, colocando-se as folhas em camadas finas que devem ser remexidas periodicamente, para evitar que somente as de cima fiquem bem secas, o que geralmente, nestas condições, demora 3 a 5 dias. Quando não se dispõem de condições naturais de calor e vento, a secagem pode ser feita em estufa ou, para pequenas quantidades, em forno de micro-ondas (LORENZI, H.; MATOS, F. J. de A., 2002). A preparação do extrato é realizada após a secagem em que as massas das amostras foram pesadas e misturadas com etanol com uma espera de 7 dias para rotaevaporação.

Secagem das amostras in natura: As amostras in natura foram secas em estufa a 25°C até obter uma consistência mais dura e apresentar mudança da coloração inicial. Em seguida foram empacotadas em sacos estéreis, catalogadas e armazenadas sob refrigeração no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia da Universidade Estadual do Ceará até o momento das análises.

Perda por dessecação (umidade): A análise foi feita em triplicata de acordo com a metodologia descrita em Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram pesados aproximadamente 2g das ervas, tanto naturais quanto industrializadas, em capsulas de porcelana previamente tarada, foi levado ao aquecimento a 105°C durante 3 horas até o peso constante.

Análises físico-químicas das amostras

Determinação do pH: A acidez deve-se a diversos fatores como a variação dos ácidos orgânicos atividade enzimática da glicose-oxidase que origina o ácido glucônico, ação das bactérias durante a maturação e aos minerais presentes na sua composição (WHITE, 1975). O pH será obtido por potenciometria A determinação será feita em triplicata.

Teor de sólidos solúveis: A análise será realizada através do método de refratometria, usando-se refratômetro (BRASIL, 2005) Umidade Será obtida por refratometria, segundo o método nº 969.38b, AOAC (1997), recomendado como metodologia oficial do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000). O método consiste na determinação do índice de refração a 20°C, que é convertido para o conteúdo de umidade através da tabela de Chataway que fornece a concentração como função do índice de refração.

Determinação da Acidez Titulável: A acidez total dos mostos será determinada pelo método da titulação volumétrica com solução de NaOH 0,1N, utilizando-se como

indicador a solução alcoólica de fenolftaleína 1%. Para cada titulação, serão utilizados 5g da amostra homogeneizadas em 50 ml de água destilada que serão transferidas para um frasco Erlenmeyer de 125 mL. Adiciona-se, então, 2 a 4 gotas da solução de fenolftaleína e então a solução será titulada com NaOH 0,1N segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). O teste foi feito de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), onde a acidez das infusões foi expressa em porcentagem de solução molar por cento (v/m).

$$\frac{V \times F \times M \times 100}{P \times c} = \text{acidez em solução molar por cento} \frac{m}{v}$$

V: é o volume de NaOH gasto na titulação em mL.

F: Fator de correção da solução de hidróxido de sódio. M: Molaridade da solução de NaOH.

P: nº de g da amostra usado na titulação.

c = correção para solução de NaOH 1 M, 10 para solução NaOH 0,1 M e 100 para solução NaOH 0,01 M.

A determinação de acidez será feita a partir do volume gasto de NaOH 0,1N de acordo com a fórmula abaixo:

Acidez em solução molar por 100 mL

(Vol. gasto na titulação x fator de correção x Mol. da solução de NaOH x Peso molecular do ácido correspondente)

= (10 x Massa da amostra em ou volume pipetado x N° de hidrogênios ionizáveis)

Teste Açúcares Redutores: Será usado o método do CAC (1990) a partir de modificação do procedimento de Lane e Eynon, envolvendo a redução da solução de Fehling, modificada por Soxhlet, durante a titulação no ponto de ebulição com uma solução de açúcares redutores, usando-se azul de metileno como indicador.

Determinação do Índice de Umidade: A análise foi feita de acordo com a metodologia descrita em Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram pesados 3g do gengibre em capsulas de porcelana previamente tarada, foi levado ao aquecimento a 105°C durante 3 horas até o peso constante. A umidade corresponde à perda em peso sofrida pelo produto quando aquecido em condições nas quais a água é removida, obtendo-se o resíduo seco através do método mais usual de aquecimento direto da amostra a 105 °C. O procedimento para análises de umidade, de acordo com ITAL - INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE

ALIMENTOS (1990) consiste em tarar as cápsulas de porcelana em uma estufa a 105°C, por 1 hora. Posteriormente, resfriar as cápsulas de porcelana em dessecador, por 30 minutos. Em seguida, pesar em balança analítica. Pesa-se então 2-5 gramas da amostra na cápsula de porcelana, previamente tarada. Aquece-se a cápsula de porcelana com a amostra em estufa a 105 °C em 24 horas, até peso constante. Resfriam-se as cápsulas de porcelana em dessecador, por 30 minutos. Em seguida, pesa-se em balança analítica.

Determinação do Teor de Vitamina C: A vitamina C será analisada através do método de determinação de vitamina C com iodato de potássio, onde se faz a homogeneização da amostra, pesando-se uma quantidade em torno de 5 mg de ácido ascórbico. Transfere-se para um frasco erlenmeyer de 250 mL com auxílio de aproximadamente 50 mL de água. Adiciona-se à mesma 10 mL de solução de ácido sulfúrico a 20%, 1 mL da solução de iodeto de potássio a 10% e 1 mL da solução de amido a 1%. Titula-se a amostra com solução de iodato de potássio 0,02 M até coloração azul.

Teor de sólidos solúveis: Foram transferidas 3 gotas das infusões (3g de amostra para 200mL de água destilada a 100°C) das amostras para o prisma do refratômetro BioBrix, onde foi feita a leitura do teor de sólidos solúveis.

Análises Fitoquímicas

Análise de Compostos Fenólicos: Para a obtenção do teor de fenóis totais, as análises serão realizadas utilizando-se o método de Folin-Ciocalteu: Cada amostra (5 g) é diluída em 50 mL de água destilada. Após filtração, a 0,5 mL de cada solução são adicionados 2,5 mL do reagente Folin-Ciocalteu 0,2 N. Após 5 min., são adicionados 2 mL de uma solução de carbonato de sódio (75 g/L) e após duas horas, a absorbância é determinada a 760 nm, contra um branco de água destilada. Uma curva de calibração de ácido gálico é determinada para que se obtenha o resultado do teor de fenóis em equivalentes de ácido gálico. São realizadas análises em triplicata e sua média é expressa em mg de equivalentes de ácido gálico (EAG)/100g. Para medir as absorbâncias usa-se um espectrofotômetro, Shimadzu 1203 UV. Os padrões serão obtidos de Sigma Chemical (St. Louis, MO).

Análise do teor de Flavonoides: Inicialmente, uma curva padrão com quercetina di-hidratada, tomada como substância de referência, será construída. Prepara-se então uma solução de extrato a 2mg/ml obtida pela dissolução de 100mg de resíduo de extrato seco, em 50ml de etanol. Em um balão volumétrico de 25 ml será adicionado 1 ml de solução de cloreto de alumínio a 2,5% (2,5g de cloreto de alumínio dissolvidos em 100ml de água destilada), adiciona-se 2ml da solução de extrato a 2mg/ml e ajusta-se o volume do balão com o etanol. Decorridos 30 minutos, é tomada a leitura em triplicata de cada solução a

425nm, em espectrofotômetro. O valor médio das absorvâncias será aplicado na equação da curva padrão da quercetina.

Análise de Fenóis Totais: A análise foi feita empregando o método de Folin- Ciocalteu (SINGLETON, 2002), com modificações. Para a amostra foram pesadas 5g de mel diluídas em 50mL de água destilada, 0,5 mL dessa solução foram adicionados a tubos de ensaio, em seguida foi acrescentado 2,5mL da solução de Folin-Ciocalteu 0,2N. Após 5 minutos adicionou-se 2,5mL da solução de carbonato de sódio 75%, as amostras foram deixadas descansando no escuro por 2 horas, ao término desse período a leitura foi efetuada em um espectrofotômetro a 760nm contra um branco de água destilada. Após 2h no escuro a leitura foi feita em um espectrofotômetro a 750nm contra um branco de metanol e todos os reagentes menos a amostra. Após 1h no abrigo da luz a leitura foi feita a 760nm. Os ensaios foram realizados em triplicata e os resultados foram expressos em média \pm mg EAG (equivalente em Ácido Gálico) por grama de extrato.

Determinação da atividade antioxidante pelo método DPPH: A capacidade sequestradora do radical livre DPPH, utiliza o radical estável 1,1-diphenil-2-picrilhidrazil (DPPH) que contém uma coloração púrpura, para calcular se os antioxidantes presentes na amostra são capazes de reduzi-lo à 1,1-difenil-2-picrilhidrazina que apresenta uma cor amarelada. Para a análise da atividade antioxidante das amostras de ervas seguiu-se a metodologia descrita em BLOIS, (1958) BRAND-WILLIAMS et al, (1995). Em um tubo foram adicionadas 3,9mL da solução metanólica de DPPH em seguida foram adicionadas 0,1mL da amostra na concentração a ser testada. A absorvância foi medida a 515nm os resultados foram expressos em IC50 (mg/mL) e foi extrapolada a partir da curva dose-resposta. As análises foram realizadas em triplicata. A atividade antioxidante foi calculada segundo a equação 4. A média de triplicatas IC50 (concentração que causa 50% inibição) para cada amostra foi determinada graficamente. Os resultados foram expressos em atividade antioxidante (%AA), por meio da equação 4.

$$(\%AA) = \left[\frac{abs\ controle - abs\ amostra}{abs\ controle} \right] \cdot 100 \quad (4)$$

A média de triplicatas IC50 (concentração que causa 50% inibição) para cada amostra foi determinada graficamente.

Determinação da atividade de inibição da enzima acetilcolinesterase: A atividade inibitória da enzima acetilcolinesterase (AChE) foi aferida em placas de 96 poços de

fundo chato utilizando leitor Elisa BIOTEK, modelo ELX 800, software “Gen5V2.04.11”, baseando-se na metodologia descrita por ELLMAN et al. (1961). Em placas de 96 poços, foram utilizadas as seguintes soluções por poço: 25 μL de iodeto de acetilcolina (15 mM), 125 μL de 5,5'-ditiobis-[2-nitrobenzóico] na solução Tris/HCL (50 nM, pH=8, com 0,1 M de NaCL e 0,02 M de MgCL 2 .6H 2 O. (3 mM, DTNB ou reagente de Ellman)), 50 μL da solução Tris/HCL (50 nM, pH=8, com 0,1% de albumina sérica bovina (BSA)), 25 μL da amostra de extrato dissolvida em Metanol e diluída 10 vezes na solução Tris/HCL (50 mM, pH=8) para obter uma concentração final de 0,2 mg.mL⁻¹ (Rhee et al. 2001, Trevisan et al. 2003). A absorbância foi aferida a 405 nm durante 30 segundos. Em seguida, foram adicionados 25 μL da enzima acetilcolinesterase (0,25 U.mL⁻¹) e a absorbância foi aferida por minuto até o total de 25 minutos de incubação da enzima. Como padrão negativo foram utilizadas todas as soluções, excetuando-se a amostra. As diluições das amostras e dos padrões positivos utilizadas nas avaliações quantitativas em microplaca, partiram de solução mãe com concentração de 20 mg/mL foram: 200 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, 100 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, 50 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, 25 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, 12,5 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, 6,25 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, 3,12 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, 1,56 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, e 0,78 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. Todas as amostras foram analisadas em triplicata. Foram extintos da análise os valores referentes às colorações naturais dos extratos. A porcentagem de inibição da acetilcolinesterase foi calculada através da comparação das velocidades de reação (hidrólise do substrato) das amostras em relação ao branco (considerada atividade total da AChE, 100%). O padrão utilizado como controle positivo é a fisostigmina. Após normalização dos dados foi realizado teste de curva de regressão não linear pelo programa estatístico GraphPad Prism v5.01.

Determinação do Teor de Antocianinas: A extração dos pigmentos para obter as antocianinas será realizada de acordo com Silva (1996). Às amostras serão pesadas, em seguida serão adicionados 80 mL de Solvente Extrator (Etanol-Água (70:30)) e HCl suficiente para ajustar o pH do meio para 2,0. O material será deixado em repouso por 24 horas a 5°C, ao abrigo da luz, para extração. Findado o período, o material será novamente filtrado com o objetivo de reter qualquer resíduo que tenha permanecido na solução. Em seguida, o extrato será transferido para um balão volumétrico de 100 mL, tendo seu volume completado com o solvente extrator, formando o Extrato Concentrado (EC). O conteúdo do balão será centrifugado a 2000rpm, por 10 minutos. O sobrenadante será filtrado, posteriormente, em papel Whatman nº 1. Após a filtração, o extrato será purificado, extraído-se (três extrações sucessivas) o conteúdo de clorofila com auxílio de 10 mL de solvente extrator Éter Etílico: Éter de petróleo (1/1). O método consistirá da

transferência quantitativa de uma alíquota (VAIq) do Extrato Concentrado para balão volumétrico (VED) de 10 mL, tendo o volume completado com solução Etanol 95% HCl 1,5N (85/15), formando, dessa maneira, o Extrato Diluído (ED). A Absorbância será avaliada em espectrofotômetro UV/VIS, efetuando-se leituras em comprimento de onda de 535 nm.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados de análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas segundo os padrões observados pelo instituto Adolfo Lutz. Segundo dos SANTOS (2014) os valores obtidos nas análises e mostrados nas tabelas de 1 a 3 os valores mostrados se encontra dentro dos padrões aceitos para as amostras. Para a acidez segundo LONGHINI (2007) tem correlação direta com o meio em que a extração foi realizada em decorrência das substâncias que são solubilizadas o que confere um pH diferente dependendo do método da extração que foi empregado, assim mostrando os resultados da tabela 2.

1 Análises físico-químicas dos chás

Tabela 1: Perda por umidade de chás in natura (N) e chás de origem industrial (I) em %

Ervas	In natura	Industrial
Camomila (<i>Chamomilla recutita</i> L.)	14,017±0,86	15,43±0,23
Capim Cidreira (<i>Cymbopogon citratus</i>)		
Carqueja (<i>Baccharis trimera</i>)		
Cidreira (<i>Melissa officinalis</i>) Erva Doce (<i>Pimpinella anisum</i>)	36,44±4,53	17,57±1,44
Espinheira Santa (<i>Maytenus ilicifolia</i>)	13,69±0,525	8,82±0,09
Hortelã (<i>Mentha x piperita</i> L.)	73,57±1,85	12,28±0,50
	8,16±0,37	7,56±0,20
	11,334±0,18	9,3±0,45
	86,97±0,13	18,93±2,50

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 2: Acidez Titulável das amostras de chás in natura e chás de origem industrial expressa em porcentagem de acidez de solução molar por cento (v/m).

Ervas	In Natura	Industrial
-------	-----------	------------

Camomila (<i>Chamomilla recutita</i> L.)	0,72±0,060	0,81± 0,020
Capim Cidreira (<i>Cymbopogon citratus</i>)		
Carqueja (<i>Baccharis trimera</i>)	0,16±0,004	0,62±0,016
Cidreira (<i>Melissa officinalis</i>) Erva Doce (<i>Pimpinella anisum</i>)		
Espinheira Santa (<i>Maytenus ilicifolia</i>)	0,51±0,100 0,11±0,000	0,56±0,033 0,15±0,000
Hortelã (<i>Mentha x piperita</i> L.)	0,53±0,001	0,63±0,024
	0,34±0,018	0,31±0,020
	0,14±0,004	0,10±0,001

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 3: Teor de sólidos solúveis em chás in natura e chás de origem industrial expressos em graus °BRIX

Ervas	In Natura	Industrial
Camomila (<i>Chamomilla recutita</i> L.)	1,20°	2,51°
Capim Cidreira (<i>Cymbopogon citratus</i>)		
Carqueja (<i>Baccharis trimera</i>)	0,20°	0,12°
Cidreira (<i>Melissa officinalis</i>) Erva Doce (<i>Pimpinella anisum</i>)		
Espinheira Santa (<i>Maytenus ilicifolia</i>)	0,14° 0,11°	1,10° 0,22°
Hortelã (<i>Mentha x piperita</i> L.)	5,00°	1,10°
	0,25°	0,28°
	0,52°	2,10°

Fonte: Elaborada pelo autor

Testes fitoquímicos para flavonoides, esteroides e triterpenóides

Os testes apresentaram a detecção de classes de compostos como Flavonóis, Flavanonas, Flavanonóis, Xantonas e triterpenóides pentacíclico livres como indicado na tabela 3. De acordo com MORAIS e VIEIRA (2018) os flavonóides são uma classe de compostos formados pela condensação dos ácidos cinâmicos com

3 unidades de malonil CoA. A estrutura química de um flavonóide apresenta as unidades C6 -C3 -C6, sendo dois anéis benzênicos (C6) ligados pela unidade C3 que pode formar um ciclo ou não, ele ainda comenta sobre os triterpenoides que estão largamente distribuídos no reino vegetal e animal, onde ocorrem no estado livre, como ésteres e

glicosídeos. Segundo TAIZ et al., (2017) os compostos fenólicos recebem esse nome porque têm pelo menos uma unidade fenólica em sua estrutura (um grupohidroxila conectado a um anel aromático - um anel de seis átomos de carbono, contendo três ligações duplas - e possivelmente vários grupos hidroxila - OH - por anel). A maioria deles é solúvel em água e existe na forma de glicosídeos (ao contrário dos alcalóides, que não contêm nitrogênio em sua fórmula estrutural) e ácidos carboxílicos. Muitos atuam como defesas contra herbívoros e patógenos, enquanto outros atuam como atrativos para polinizadores ou distribuidores de frutas para prevenir a radiação ultravioleta, fornece suporte mecânico ou reduzindo o crescimento de plantas concorrentes adjacentes. Os taninos são polímeros fenólicos com propriedades de defesa das plantas, assim como a lignina. O termo tanino foi originalmente usado para descrever compostos que podem ser usados para processar peles de animais e curtimento. Considerando que o peso molecular da maioria dos taninos está entre 600 e 3000 Da, existem dois tipos de taninos: condensados e hidrolisáveis. Alcalóides são compostos derivados de aminas (compostos obtidos pela substituição de um ou mais hidretos de amônia-NH₃). Mais especificamente, os alcalóides são aminas de cadeia fechada com nitrogênio entre os carbonos do ciclo. Atualmente, há mais de 200 tipos de esteróides identificados. Os mesmos são distribuídos em três categorias: 4-desmetilesteróis, 4-monometilesteróis e 4,4-dimetilesteróis (IFST, 2009). Embora comumente agrupados como fitosteróis, na realidade há os esteróis, com uma dupla ligação no C5 e os estanóis, que são esteroides saturados na posição 5 α , bem menos abundante (Law, 2000; Jones et al., 2000).

Tabela 4 - Análises físicas de prospecção fitoquímica

Ervas	In natura	Industrial
Camomila (Chamomilla recutita L.)	Positivo para Fenóis, Flavonóis, Flavanonas, Flavanonóis, Xantonas, Esteroides e Alcaloides.	Positivo para Fenóis, Flavonóis, Flavanonas, Flavanonóis, Xantonas, Esteroides e Alcaloides.
Capim Cidreira (Cymbopogon citratus)	Positivo para Fenóis, Esteroides, Alcaloides e Cumarinas.	Positivo para Fenóis, Esteroides, Alcaloides e Cumarinas
Carqueja (Baccharis trimera)	Positivo para Fenóis, Taninos e Esteroides.	Positivo para Fenóis, Taninos e Esteroides
Cidreira (Melissa officinalis)	Positivo para Taninos e Esteroides. Positivo para Fenóis, Flavonóis, Flavanonas, Flavanonóis, Xantonas, Esteroides e Cumarinas.	Positivo para Taninos e Esteroides
Erva Doce (Pimpinella anisum)	Positivo para Fenóis e Esteroides.	Positivo para Fenóis, Flavonóis, Flavanonas, Flavanonóis, Xantonas, Esteroides e Cumarinas.
Espinheira Santa (Maytenus ilicifolia)	Positivo para Fenóis e Esteroides.	Positivo para Fenóis e Esteroides. Positivo para Fenóis e Esteroides.
Hortelã (Mentha x piperita L.)		

Fonte: Elaborada pelo autor

Atividade antioxidante

A determinação da atividade antioxidante foi executada utilizando o radical DDPH que absorve em 515nm sendo neutralizado pelos antioxidantes da amostra, o método de varredura deste radical de acordo com Blois (1958) é baseado na reação do radical com os compostos antioxidantes da amostra.

Tabela 5: Atividade antioxidante das amostras

Ervas	Atividade antioxidante (IC ₅₀) mg/ml	
	In natura	Industrial
Camomila (Chamomilla recutita L.)	16,32 ± 0,4	25,22 ± 0,01

Capim Cidreira (<i>Cymbopogon citratus</i>)	16,44± 0,02	29,99 ± 0,05
Carqueja (<i>Baccharis trimera</i>)	18,75 ± 0,05	26,54 ± 0,04
Cidreira (<i>Melissa officinalis</i>)	16,32 ± 0.04	25,95 ± 0.01
Erva Doce (<i>Pimpinella anisum</i>)	16,34 ± 0,05	26,01 ± 0,09
Espinheira Santa (<i>Maytenus ilicifolia</i>)	18,14 ± 0,07	25,60 ± 0,07
Hortelã (<i>Mentha x piperita L.</i>)	17,43 ± 0,07	25,60 ± 0,05

Fonte: Elaborada pelo autor

Avaliação da atividade de inibição da enzima acetilcolinesterase

Segundo Rang, Dale e Ritter (2001) citado por MORAIS; BRAZ-FILHO, (2007) a doença de Alzheimer é uma doença neurodegenerativa, que afeta principalmente o raciocínio e a comunicação. Uma das abordagens consiste no tratamento colinérgico da doença, e o método que demonstrou maior eficácia clínica foi o uso de inibidores diretos da enzima acetilcolinesterase (AChE), responsável pela hidrólise da acetilcolina (DOOLEY; LAMB, 2000 citado por MORAIS; BRAZ-FILHO, 2007). Os resultados apresentados na tabela 6 demonstram que o mel *Apis mellifera*

L. florada aroeira apresentou um valor relativamente próximo do controle positivo a fisostigmina.

Tabela 6: Atividade de inibição da enzima acetilcolinesterase

Ervas	(IC ₅₀)	
	In natura	Industrial
FISO (controle +)	1,15±0,05	
Camomila (<i>Chamomilla recutita L.</i>)	17,44 ± 0.02	27,39 ± 0.08
Cidreira (<i>Cymbopogon citratus</i>)	24,15 ± 0.03	24,36 ± 0.02
Carqueja (<i>Baccharis trimera</i>)		
Cidreira (<i>Melissa officinalis</i>)	23,53 ± 0.09	23,69 ± 0.03
Erva Doce (<i>Pimpinella anisum</i>)		
Espinheira Santa (<i>Maytenus ilicifolia</i>)	25,16 ± 0.07	28,99 ± 0.02
Hortelã (<i>Mentha x piperita L.</i>)	24,66 ± 0.01	26,07 ± 0.04
	25,55 ± 0.02	25,81 ± 0.04
	27,26 ± 0,04	23,85 ± 0,02

Fonte: Elaborada pelo autor

5 CONCLUSÕES

As análises físico-químicas demonstraram que a amostra está de acordo com os parâmetros da legislação brasileira e com os resultados encontrados na literatura. Observou-se também que a atividade antioxidante da amostra é satisfatória para inibição de atividades de radicais livres, decorrendo da composição dos extratos que guarda correlação direta com o meio de extração permitindo assim o isolamento de determinados compostos que levam a apresentar as características identificadas pelos testes. Portanto conclui-se que para as amostras de chás não ocorre uma diferenciação muito grande no processo de embalagem das ervas na indústria pois os processos tais como secagem, moagem e embalagem tem pouca influência na composição química, contudo o local de plantio, o controle de pragas e o período da colheita gera maior influência na composição química dos vegetais.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. 4.ed. São Paulo (SP). 2008.p. 98-99, 103-104.

LONGHINI, R.; RAKSA, S. M.; OLIVEIRA, A. C. P.; SVIDZINSKI, T. I. E.; FRANCO, S. L.

Obtenção de extratos de própolis sob diferentes condições e avaliação de sua atividade antifúngica. *Rev. bras. farmacogn.* 17(3): 388-395, 2007.

dos SANTOS, U. M.; B. S. SANTO, B. S.; da 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. *Rer. Geintec-gestão inovação e tecnologia.* Vol. 4 No. 4 p.1-5, 2014.

TAIZ, L.; MOLLER, E. Z. I. M.; MURPHY, A. *Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal.* Ed.6º. Porto Alegre. Artmed. P.693-729. 2017

LAW, M. Plant sterol and stanol margarines and health. *Br. Med. J.*, 30, 861-864, 2000.
JONES, P. J.; RAEINI-SARJAZ, M.; NTANIOS, F. Y. et al. Modulation plasma lipid levels and cholesterol kinetics by phytosterol versus phytostanol ester. *J. Lipid. Res.*, 41, 697- 704, 2000.

MORAIS, S. M. de (Org.); BRAZ-FILHO, R. (Org.). *Produtos Naturais Estudos Químicos e Biológicos.* Fortaleza: EdUECE, 2007. p. 207 e 209.

MORAIS, S. M.; VIEIRA, I. G. P. *Produtos Naturais do Metabolismo Secundário das Plantas* Apostila da disciplina RENORBIO, 2007.

AI-BEITAWI NA, EI-GHOUSEIN SS, ABDULLAH HN. Antibiotic growth promoters and anise seeds in broiler diets. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*, v. 5, n. 4, p. 472-481, 2009

BERMÚDEZ-SOTO, M. J., TOMÁS-BARBERÁN, F. A., & GARCÍA-CONESA, M. T. (2007). Stability of polyphenols in chokeberry (*Aronia melanocarpa*) subjected to in vitro gastric and pancreatic digestion. *Food Chemistry*, v. 102, n. 3, 865-874, 2007.

CARDOSO, R. R., OLIVEIRA, R., FO., SANTOS D'ALMEIDA, C. T., NASCIMENTO,

T. P., PRESSETE, C. G., AZEVEDO, L., MARTINO, H. S. D., CAMERON, L. C., FERREIRA, M. S. L., & BARROS, F. A. R. Kombuchas from green and black teas have different phenolic profile, which impacts their antioxidant capacities, antibacterial and antiproliferative activities. *Food Research International*, v. 128, p. 108-782, 2020.

CHRISTAKI E, BONOS E, GIANNENAS I, FLOROU-PANERI P. Aromatic plants as a source of bioactive compounds. *Agriculture*, v. 2, p. 228-243, 2012. JAYABALAN, R., MALBAŠA, R. V., LONČAR, E. S., VITAS, J. S., & SATHISHKUMAR,

M. A review on kombucha tea-microbiology, composition, fermentation, beneficial effects, toxicity, and tea fungus. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v.13, n. 4, p. 538-550, 2014.

JAYABALAN, R., MARIMUTHU, S., & SWAMINATHAN, K. (2007). Changes in content of organic acids and tea polyphenols during kombucha tea fermentation. *Food Chemistry*, v. 102, n. 1, p. 392-398, 2007.

MARTÍNEZ LEAL, J., VALENZUELA SUÁREZ, L., JAYABALAN, R., HUERTA OROS, J., & ESCALANTE-ABURTO, A. A review on health benefits of kombucha nutritional compounds and metabolites. *CYTA: Journal of Food*, v. 16, n. 1, p. 390- 399, 2018.

MCKAY, D. L., & BLUMBERG, J. B. A review of the bioactivity and potential health benefits of peppermint tea (*Mentha piperita* L.). *Phytotherapy Research*, v.20, n. 8, p. 619-633. 2006.

MIRANDA, B., LAWTON, N. M., TACHIBANA, S. R., SWARTZ, N. A., & HALL, W. P. Titration and HPLC characterization of kombucha fermentation: a laboratory experiment in food analysis. *Journal of Chemical Education*, v. 93, n. 10, p. 1770- 1775, 2016.

PRESIBELA, M. M.; VILLAS-BÔAS, L. DE B.; BELLETTI, K. M. DA S.; SANTOS, C.

A. DE M.; WEFFORT-SANTOS, A. M. Comparison of chemical constituents of *Chamomilla recutita* (L.) rauschert essential oil and its anti-chemotactic activity. *Braz. arch. biol. technol.* v.49, n. 5, 2006.

SRIHARI, T., & SATYANARAYANA, U. Changes in free radical scavenging activity of kombucha during fermentation. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, v. 4, n. 11, p. 19-78, 2012.

VILLARREAL-SOTO, S. A., BEAUFORT, S., BOUJILA, J., SOUCHARD, J. P., & TAILLANDIER, P. Understanding kombucha tea fermentation: a review. *Journal of Food Science*, v. 83, n. 3, p. 580-588, 2018.

YAZDI FF, GHALAMKARI G, TOGHIANI M, MODARESI M, LANDY N. Anise seed (*Pimpinella anisum* L.) as an alternative to antibiotic growth promoters on performance, carcass traits and immune responses in broiler chicks. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, v. 4, n. 6, p. 447-451, 2014.

BIANCHI, M. L. P; ANTUNES, L. M. G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. *Revista de Nutrição*. v. 12, n. 2, p. 123-130, 1999.

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. Pigmentos Naturais. In: BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F. O. (Eds.). *Introdução à Química de Alimentos*. São Paulo: Varela, 1995. P. 191 223. BOORHEM, R. L. et al. 1999. *Readers Digest - Segredos e Virtudes das Plantas Mediciniais*. Readers Digest Brasil Ltda., Rio de Janeiro, 416 p.

BOWN, D. *The Herb Society of America Encyclopedia of Herbs & Their Uses* Dorling Kindersley Publishing Inc. New York. 1995.

BRAGA, R. A. Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. 2^a ed. Imprensa Oficial, Fortaleza. 1960. 540p.

CAMARGO, M. T. L. A. Medicina Popular. Alameda Editora, São Paulo. 1985.

CORREA, M. P., Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas. Vol II, M. Agricultura. 1931.

CORREA, M. P. Dicionário de plantas medicinais do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 6v., v.3; 646p. Graviola do Norte 1984.

CORRÊA, A. D. et al. Plantas Mediciniais do Cultivo à Terapêutica - 2^a edição Editora Vozes. Petrópolis. 1998.

CRAIG, W. Phytochemicals: guardians of our health. J. Am. Diet. Assoc97 (Suppl. 2): 199, 1997.

CRAIG, W.; BECK, L. Phytochemicals: health protective effects. Can. J. Diet Pract.. Res. 60(2). 78, 1999.

CRAVEIRO, A. A., FERNANDES, G. F.; ANDRADE, C. H. S. et al., Óleos essenciais de plantas do Nordeste. Ed. UFC, Fortaleza, 1981. 209 p.

COSTA, A. F. Farmacognosia - II Volume, 2^a edição -. Fundação Calouste Gulbenkian - Lisboa. 1978.

CUNHA A. P. DA; SILVA, A. P DA; ROQUE, O. R.. Plantas e Produtos Vegetais em Fitoterapia. 4^a Ed. FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN, Lisboa, 2012.

FLEMMING, K Increase of phagocytosis activity by Maytenus laevis leaves and Scholter-Tornesch lignine (Porlisan) Naturwissenschaften.1965.

FLEMMING, K. GIOVANNUCCI, E. Tomatoes, tomato-based products, lycopene and cancer: review of the epidemiologic literature. J. Natl. Cancer Inst 91: 317. 1999.

FRANCIS, F. J. (1982) Analysis of anthocyanins in foods. In: Markakis P, Anthocyanins as Food Colors. New York, Academic Press, p. 181-207.

GIOVANNUCCI, E. et al. A prospective study of tomato products, lycopene and prostate cancer risk. J. Natl. Cancer Inst 94: 391. 2002.

GRUENWALD, J.; BRENDLER, T. & JAENICKKE, C. (eds.) Physicians Desk References. Med. Econ. Co. New Jersey, 2000. 858p.

GUENTHER, E. (ed.). The essential oils. Huntington, New York: Robert E. Krieger Publishing. 6v.v.3 Chap.2: Essential oils of the plant family Labiatae Japanese mint oil. 1974.

GURLEY, B. J. Pharmacokinetic herb-drug interactions (Part 1): origins, mechanisms, and the impact of botanical dietary Supplements. Planta Medica. 78: 1478, 2012.

GURLEY, B. J.; FIFER, E. K.; GARDNER, Z. Pharmacokinetic herb-drug interactions (Part 2): drug interactions involving popular botanical dietary supplements and their clinical relevance. *Planta Medica*; 78: 1490, 2012.

HARTWELL, J. L. Plants Used Against Cancer: A Survey. *Lloydia* 31: 114. 1968/1968.
HAVSTEEN, B. H. The biochemistry and medical significance of the flavonoids. *Pharmacology & Therapeutics*. v. 96, p. 67-202, 2002.

KING, A.; YOUNG, G.; Characteristics and occurrence of phenolic phytochemicals. *J. Am. Diet. Assoc.* 99:2013, 1999.

KNEKT, P. et al: Flavonoid intake and risk of chronic diseases. *Am. J. Clin. Nutr.* 76: 560, 2002.

LAJOLO, F. M.; MERCADANTE, A. Z. *Química e Bioquímica dos Alimentos*, vol. 2, 1ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2018.

LAMPE, J. Health effects of vegetables and fruit: assessing mechanisms of action in human experimental studies. *Am. J. Clin. Nutr.* 70 (suppl. 3): 475, 1999.

LEWIS, W. H. *Economic Botany*. 46 (3): 336, 1992.

LIMA, V. L. A. G.; MÉLO, E. A.; LIMA, L. S.; LIMA, D. E. S. Polpa congelada de acerola: efeito da temperatura sobre os teores de antocianinas e flavonóis totais. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 24, n. 3, p. 669-670, 2002b. LIMA, O.G.etal.

Substância Antimicrobiana de Plantas Superiores, Comunicação XXXI, Maitenina, Novo Antimicrobiano com Ação Antineoplástica Isolada de Celastráceas de Pernambuco. *Revista do Instituto de Antibióticos* 9, 17- 25, 1969.

LOPES, T. J.; XAVIER, M. F.; QUADRI, M. G. N.; QUADRI, M. B. Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. *R. Bras. Agrociência, Pelotas*, v. 13, n. 3, p. 291-297, 2007.

LORENZI, H. *Árvores Brasileiras - vol. 02*. Instituto Plantarum, Nova Odessa - SP. 1999. 384p.

LORENZI, H.; ABREU MATOS, F. J. *Plantas Medicinais no Brasil Nativas e Exóticas Cultivadas*. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

MATOS, F. J. A.; *Plantas Medicinais guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no nordeste do Brasil*. Impr. Universitária / UFC, Fortaleza, 2000. 344 p.

MATOS, F. J. A. et al. Essential oil composition of two chemotypes of *Lippia alba* grown in Northeast Brazil. *J. Ess. Oil Res.* 8:695-698. 1996.1996.

McGEE, H. *Comida e cozinha: ciência e cultura da culinária*. 2ª Ed. São Paulo. 2014.
MONACHE, F. D., et al. Maitenin: A New Antitumoral Substance from *Maytenus* sp. *Gazetta Chimica Italiana* 102: 317- 320, 1972.

NUÑEZ, D. R. & CASTRO, C. O. Ethnobotany of Labiatae . In: Harley, R. m., Reynolds, T. (eds.) Advances in Labiatae Science. Great Britain. The Royal Botanic Gardens. 568p. p. 455-73. 1992.

PANIZZA, S. Plantas que Curam (Cheiro de Mato), 3ª edição. IBRASA, São Paulo. 98.
PARK, K. J.; ANTONIO, G. C. Análise de Materiais Biológicos. Campinas.

Faculdade de Engenharia Agrícola. UNICAMP. 2006. Apostila.

PAVAN, A. G. Baccharis trimera (carqueja-amarga) uma planta da medicina popular brasileira. Anais Fac. Farm. 10: 205. 1952.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMASN, G. et al. Farmacognosia da planta ao medicamento. Ed. Univ./UFRGS/UFSC, Porto Alegre / Florianópolis, 2001. 833p.

SIMÕES, C. M. O. et al. Plantas da Medicina Popular do Rio Grande do Sul. UFRGS Ed. da Universidade. 1998.

SOICKE, H. et al. Characterisation of Flavonoids from Bacharis trimera and their Antihepatotoxic Properties. Planta Medica 52(1): 37-39, 1986.

SOUSA, M. P.; MATOS, M. E. O.; MATOS, F. J. A. et al. Constituintes químicos de plantas medicinais brasileiras, Impr. UFRGS. 1991.

STEINMETZ, K; POTTER, J. Vegetables, fruit and cancer prevention: a review, J. Am. Diet Assoc. 96: 1037, 1996.

VALKO, M. et al. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. The International Journal of Biochemistry & Cell Biology. v. 39, p. 4484, 2007.

VELLOSO J. C. R.; BARBOSA, V. F.; OLIVEIRA, O. M. M. F. Pesquisa de produtos naturais: plantas e radicais livres. Revista Eletrônica de Farmácia. v. 5, n. 2, p. 119- 130, 2007.

VIOLA, H.; WASOWSKI, C.; LEVI-DE STEIN, M. Apigenin, a component of Matricaria recutita flowers, in a central benzodiazepine receptors ligand with anxiolytic effects. Planta Med. 1995.

XU, K.; WANG, P.; YUAN, B.; CHENG, Y.; LI, Q.; LEI, H.; Chemistry Central Journal 7: 81. 2013.

WATTENBERG, L. W. An overview of chemoprevention: current status and future prospects. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 216: 133, 1997.

WOLPERT DEFILLIPES, M. K., et al. Initial Studies on the Cytotoxic Action of Maytansine, a Novel Ansa Macrolide. Biochemical Pharmacology. 24: 751-754. 1975.