

Acção de extractos vegetais de camomila, macela e arnica do brasil, no processo de modificação da cor dos cabelos, em diferentes veículos extractores

Performance of vegetal extracts of camomila, macela and Brazilian arnica, in the process of natural modification of the color of the hair, in different extracting vehicles

Vivian Zague¹, Marlus Chorilli^{2*}, Álvaro L. Gomes³, Andreza A. Ramos³, Paulo Chanel Deodato de Freitas¹, Gislaine Ricci Leonardi⁴

¹Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Avenida Lineu Prestes, 580, 05508-900, São Paulo – SP, Brasil.

²Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, Rodovia Araraquara-Jaú, km 1, 14801-902, Araraquara – SP, Brasil.

³Dow Corning do Brasil Ltda., Rodovia Campinas - Monte Mor, km 9, 13188-129, Hortolândia – SP, Brasil.

⁴Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Metodista de Piracicaba, Rodovia do Açúcar, Km 156, 13400-911, Piracicaba – SP, Brasil.

chorilli@fcfar.unesp.br

Resumo

A preocupação quanto ao aspecto sensorial faz com que vários formuladores opte pela utilização de diferentes tipos de silicones em cosméticos, uma vez que, além de formarem uma película protetora no cabelo não oclusiva, melhoram o aspecto final do produto. Plantas como *Matricaria chamomilla* (camomila), *Achyrocline satureoides* (macela) e *Solidago microglossa* (arnica de Brasil) são ricas em flavonóides e vêm sendo usadas em fórmulas destinadas ao clareamento dos cabelos. Deste modo, este trabalho tem como objetivo verificar a efetividade dos extractos dessas plantas, obtida por veículos extractores diferentes (hidroglicólico e hidrosilicônico), no clareamento capilar. Os extractos, obtidos por percolação e por digestão seguida de maceração, foram aplicados em mechas de cabelos castanhos claros, as quais posteriormente foram avaliadas por colorímetro de reflectância com o objetivo de avaliar a qualidade da extração em termos de material extraído. Os resultados obtidos indicam que dentre os diferentes veículos extractores, os melhores resultados foram obtidos com a mistura de água: DC 193 (PEG-12 dimeticone). Além disso, das três plantas pesquisadas, a camomila foi a que apresentou alterações estatisticamente significativas de cor nas mechas de cabelos, evidenciando a ação clareadora deste extracto.

Palavras chave: camomila, macela, arnica do Brasil, clareamento capilar, silicones.

Abstract

The concern how much to the sensorial aspect makes with that some formulators opt to the use of different types of silicones in cosmetics, a time that, beyond forming a protective film not occlusive in hair, improves the final aspect of the product. Plants as *Matricaria chamomilla* (camomila), *Achyrocline satureoides* (macela) and *Solidago microglossa* (Brazilian arnica) are rich in flavonoids and are being used in formulations destined to the clear hair. So, this work has as objective to verify the effectiveness of extracts of these plants, gotten for different extracting vehicles (hydroglycolic and hydrosiliconic), in the clear hair. The extracts, gotten for percolating and digestion followed of maceration, were applied in chestnut brown hair, which were evaluated by reflectance colorimeter with the objective of to evaluate the quality of the extraction in terms of extracted material. The results indicated that amongst the different extracting vehicles, the best results were obtained with the mixture of water: DC 193 (PEG-12 dimeticone). Moreover, of the three plants searched, camomila was that presented significant statistical alterations of hair color, evidencing the clear action of this extract.

Keywords: camomila, macela, arnica do Brasil, clear hair, silicones.

Recebido em 07/07/2009

Aceite em 08/07/2009

Rev. Lusófona de Ciências e Tecnologias da Saúde, 2009; (6) 2: 280 -291
Versão electrónica: <http://revistas.ulusofona.pt/index.php/revistasauade>

Introdução

O emprego de extractos vegetais em cosméticos vem ganhando aceitação por parte dos profissionais da área e, mais ainda, pelos consumidores, principalmente porque vêm ocorrendo, durante os últimos anos, uma revalorização dos produtos naturais.^[1-3]

Aliado a este fato, a preocupação em relação ao aspecto sensorial tem feito com que vários formuladores optem pelo uso de diferentes tipos de silicones, uma vez que estes, além de formar um filme protetor não oclusivo no cabelo, melhoram a espalhabilidade e o aspecto final do produto.^[4,5]

Plantas como a *Matricaria chamomilla* (camomila), *Achyrocline satureoides* (macela) e *Solidago microglossa* (arnica do Brasil) são ricas em flavonóides e, portanto vêm sendo empregadas em formulações destinadas ao clareamento natural dos cabelos.^[6,7]

A camomila se encontra principalmente na Europa, América do Norte, América do Sul e Ásia ocidental. A parte desta planta mais utilizada em extractos são as flores, sendo que a extração ocorre quando emprega-se como solvente principalmente misturas água: propilenoglicol (1:1) ou água:etanol (1:3). A técnica de extração mais utilizada é a percolação e as classes de compostos mais encontradas são os óleos essenciais (principalmente alfabisabolol), azuleno, flavonóides, sesquiterpenos, lactonas, cumarinas e mucilagens. As principais ações e indicações desta planta são: antiinflamatória, calmante, clareadora dos cabelos, imunoprotetora, “entre outras”.^[8-12]

A macela é encontrada em regiões tropicais da América do Sul e Central e amplamente encontrada no Brasil. A parte mais utilizada na obtenção dos extractos são as sumidades floridas. Geralmente emprega-se na extração como solvente misturas água: propilenoglicol (1:1) ou água:etanol (1:3). A técnica de extração mais utilizada é a percolação e as classes de compostos mais comuns são flavonóides (quercetina, quercetagetina, tamarixetina), flavonas, terpenos, polissacarídeos, ácido cafêico, ácido clorogênico e derivados. As principais indicações e usos são: antiinflamatória, calmante, analgésica, antiemética, antioxidante, antisséptica, antiespasmódica, digestiva, hepatoprotetora, relaxante muscular, imunoestimulante.^[12-14]

A arnica do Brasil geralmente apresenta funções antiinflamatória e calmante. As partes mais utilizadas nos extractos são as flores. São empregados como extractos geralmente misturas de água: propilenoglicol (1:1) e água etanol (1:3). A técnica de extração mais utilizada é a percolação e as classes de compostos mais comuns são esteróides, lactonas, sesquiterpenos e flavonóides.^[7,15-17]

Porém, até mesmo para a camomila, a planta mais empregada para esses fins, não há vasto relato

Introduction

The use of vegetal extract in cosmetics is gaining acceptance both from the area professionals and from the consumers as well, mainly due to a recent renewed interest in natural products.^[1-3]

Manipulator concerns regarding the involved sensorial aspects, also justifies a frequent choice for different types of silicones, since these form a non occlusive protective film on the hair, and improve the spreadability and the product's final aspect.^[4,5]

Plants as the *Matricaria chamomilla* (chamomile), the *Achyrocline satureoides* (macela) and the *Solidago microglossa* (Brazilian arnica) are rich in flavonoids and therefore are being employed in formulations intend to naturally clear the hair.^[6,7]

Chamomile is found in Europe, North America, South America and occidental Asia. Flowers are the most extracted part of the plant, mostly by solvent mixtures such as water: propylene glycol (1: 1) or water: ethanol (1: 3). The most frequent extraction technique is percolation and the composite classes found are essential oils (mainly alpha bisabolol), azulene, flavonoid, sesquiterpene, lactones, coumarins and mucilage. The reported actions and indications of this plant are anti-inflammatory, relaxing, hair clearing and immunoprotective, among others.^[8-12]

Macela is found in tropical regions of the South and Central America and widely found in Brazil. Flowers are the most extracted part of the plant. Solvent mixtures such as water: propylene glycol (1: 1) or water: ethanol (1: 3) are frequently used. Percolation is also the most used extraction and the composite classes found are flavonoids (quercetin, quercetagenin, and tamarixetin), flavone, terpene, polysaccharide, caffeic acid, chlorogenic acid and its derivatives. Main indications and uses include anti-inflammatory, analgesic effect, antiemetic, antioxidant, antiseptic, antispasmodic, digestive and muscle relaxant.^[12-14]

The Brazilian arnica is generally reported as anti-inflammatory and relaxing. Again, flowers are the most frequently extracted portion of the plant. Mixtures of water: propylene glycol (1:1) and water: ethanol (1:3) are used as extracts and the percolation technique of extraction more used from which the composite classes most frequently found are steroids, lactones, sesquiterpene and flavonoids.^[7,15-17]

However, even for the chamomile, the most popular plant considering these purposes, there are no sufficient scientific basis to explain the hair clearing mechanisms. The most common acceptable opinion is that 1.3.4-trihydroxyflavone the active ingredient, known as apigenin would be the responsible for this effect. It is reported in literature that one aqueous extract of the plant would have to be used. It is also described that, to clear the hair, a paste formed by equal

científico sobre os mecanismos envolvidos no processo de clareamento dos cabelos. A explicação mais aceitável até o momento é que o ingrediente ativo 1,3,4-trihidroxi-flavona, mais conhecido como apigenina seria o responsável por esse efeito. Na literatura encontra-se ainda que deveria ser usado um extracto aquoso das flores da planta. Além disso, descreve-se que uma pasta, com duas partes de extracto de camomila e uma a duas partes de kaolim, pode ser usada, em conjunto com um creme fluido e água quente, durante 15 a 60 minutos no cabelo para o seu clareamento. Há ainda relatos de que o azuleno (que estaria também presente nos extractos de camomila), pode ter um papel no clareamento dos cabelos.^[18-20]

Segundo a literatura, as hipóteses mais aceitas para o efeito de clareamento dos extractos de camomila se baseiam nos princípios ativos desta planta:

- a apigenina, que por ser um pigmento amarelo natural, se depositaria sobre os cabelos, conferindo coloração amarelada. Esta substância é muito pouco solúvel em água e em bases.^[21] Seu nome químico é 5,7-dihidroxi-2-(4-hidroxifenil)-4H-1-benzopirano-4-ona 4,5,7-trihidroxi-flavona e sua estrutura encontra-se na Figura 1A.

- o azuleno, que por ser de coloração violácea, neutralizaria a coloração amarela (característica de materiais oxidados, por exemplo) pelo efeito óptico de raios de cores complementares que se anulam produzindo o branco. Esta substância é insolúvel em água e solúvel em solventes orgânicos convencionais.^[21] Seu nome químico é ciclopentaciclohepteno e sua estrutura encontra-se na Figura 1B.

part of chamomile extract and kaolim, may be used, forming a fluid cream with hot water, then applied for 15 to 60 minutes on the hair. Azuleno, also present in the extracts of chamomile, is also referred to clear the hair.^[18-20]

According to the literature, the most accepted hypotheses for this effect regarding the chamomile extracts are based in its active principles:

- the apigenin, a natural yellow pigment, would deposit on the hair, giving it a yellowish coloration. This substance has a low solubility in water and bases.^[21] Its chemical name is 5,7-dihydroxy-2-(4-hydroxyphenyl)-4H-1-benzopyran-4-one 4,5,7-trihydroxyflavone and its structure is showed in the Figure 1A.

- the azuleno, with a violet coloration, would neutralize the yellow coloration (characteristic of oxidated materials, for example) for the optical effect of complementary colors mixing to get white. This substance is water insoluble and soluble in conventional organic solvents.^[21] Its chemical name is cyclopentacycloheptene and its structure is find in the Figure 1B.

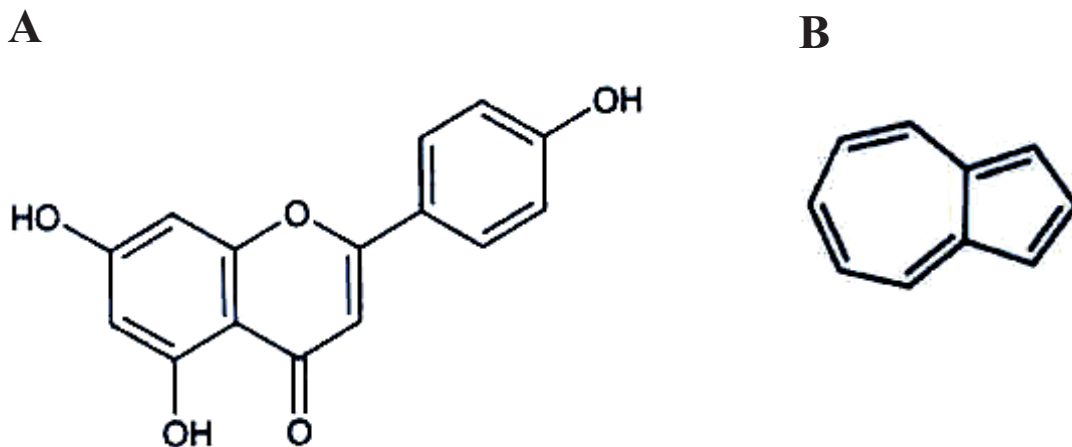


Figura 1: (A) Estrutura química da apigenina; (B) Estrutura química do azuleno.²¹

Figure 1: (A) Chemical structure of the apigenin; (B) Chemical structure of azuleno.²¹

Enquanto encontra-se pouca literatura científica para a comprovação da eficácia do uso de camomila para clareamento dos cabelos, pode-se dizer que é ainda mais raro material científico sobre os extractos de macela e arnica do Brasil. Todavia, seriam potenciais candidatos a produzir este efeito tendo em vista a grande quantidade de flavonóides com características similares à da apigenina presentes nestes vegetais.^[22,23]

Este trabalho teve como objetivo verificar a eficácia de extractos das plantas camomila, macela e arnica do Brasil, obtidos por diferentes veículos extractores (hidroglicólico e hidrosilicônicos), no clareamento capilar.

Material e Métodos

Procedimentos de extração

Foram empregados como veículos extractores:

- (a) solução hidroglicólica (água/propilenoglicol 1:1);
- (c) solução hidrosilicônica de PEG 12 dimeticone (DC 193)(1:1);
- (d) solução hidrosilicônica de metilglicol bis (trimetilsiloxi) silano (DC 5211)(1:1).

Percolação

A quantidade de droga vegetal pulverizada a ser extraída foi colocada em um sistema de percolação tradicional contendo funil de separação. No funil de separação colocou-se, de baixo para cima, algodão, a droga pulverizada, papel de filtro e bolinhas de vidro para compactação do pó. Adicionou-se o líquido extractor no funil de separação. Abriu-se parcialmente a torneira do funil de tal forma para humedecimento do pó. Deixou-se o sistema em repouso por 24 horas. Depois desse período, abriu-se a torneira e após 4 horas recolheu-se o extracto obtido.^[19,24]

No procedimento de percolação, utilizou-se como líquido extractor apenas solução hidroglicólica.

Digestão-maceração

As plantas foram moídas e os veículos extractores foram adicionados a cada uma para posterior processo de extração.^[19,24] Em todas as amostras a relação entre planta e veículo extractor foi de 1/5 (g/mL).

Os extractos hidroglicólicos e hidrosilicônicos foram obtidos pelo processo de digestão em duas séries seguido por maceração. A digestão em duas séries foi realizada utilizando-se somente a metade da quantidade total do líquido extractor empregado e as amostras foram mantidas na temperatura de 60° C por 4 horas, seguida por filtração sob pressão reduzida através de gaze. Reservou-se o filtrado e ao resíduo de cada planta adicionou-se o restante dos veículos

If there is little scientific literature supporting the evidence of the alleged effectiveness of chamomile for clearing the hair, it is dramatically rare regarding macela's and Brazilian arnica's extract. Nevertheless there are reasons to believe that this would be potentially possible considering the huge amount of flavonoids with similar characteristics to the apigenin in these plants.^[22,23]

This paper aims to verify the effectiveness of chamomile, macela and Brazilian arnica, plant extracts obtained with different vehicles (hydroglycolic and hydrosilicon), in clearing the hair.

Material and Methods

Extraction Procedures

The used extracting vehicles were:

- (a) Hydroglycolic solution (water/propylene glycol (1:1);
- (b) Hydrosilicone solution of PEG-12 dimethicone (DC 193®)(1:1);
- (c) Hydrosilicone solution of silicone glycol copolymer (DC 5211®)(1:1)

Percolation

The vegetal drug pulverized for extraction was placed in a system of traditional percolation containing a separation funnel. The following system was placed in the separation funnel - from bottom to top - cotton, the pulverized powder, filter paper and glass balls for compacting. The extracting liquid was added to the separation funnel. The tap funnel was partially opened to humidify the powder. The system was allowed to rest for 24 hours, after which the recipient was left opened and the extract collected.^[19,24]

In the percolating procedure, the liquid extractor was the hydroglycolic solution.

Digestion-maceration

The plants were grinded and the extracting vehicles added for later extraction.^[19,24] In all the samples the proportion between plant and extracting vehicle was 1:5 (g/mL).

Hydroglycolic and hydrosilicone extracts were obtained by two digestion series followed by maceration. The digestion series was carried through with half the amount of the extracting liquid used, and the samples were at 60° C for 4 hours, followed by filtration under pressure reduced by gauze. The filtered was kept apart and the remaining extracting vehicle added to the each plant residue, following the same procedure as in the first step. The maceration was carried over the samples kept resting for 24 hours after

extractores, seguindo-se o mesmo procedimento da primeira etapa. A maceração foi realizada mantendo-se as amostras em repouso por 24 horas após o processo de digestão. Em seguida as amostras foram filtradas a vácuo para obtenção final dos extractos.

Os extractos obtidos foram: (a) extracto hidroglicólico de camomila; (b) extracto hidroglicólico de macela; (c) extracto glicólico de Arnica do Brasil; (d) extracto hidrosilicônico DC 193 de camomila; (e) extracto hidrosilicônico DC 193 de macela; (f) extracto hidrosilicônico DC 193 de arnica do Brasil; (g) extracto hidrosilicônico DC 5211 de camomila; (h) extracto hidrosilicônico DC 5211 de macela; (i) extracto hidrosilicônico DC 5211 de arnica do Brasil.

Espectrofotometria UV-Vis para os extractos vegetais obtidos

Para a obtenção dos espectros de varredura dos extractos de cada planta, uma alíquota de 0,5 mL de cada extracto foi diluída em 25 mL de água destilada e a varredura (= 500 a 200 nm) foi procedida em espectrofotômetro (UV-Vis Mod. 1601PC – Shimadzu) contra um branco contendo o veículo extractor referente a cada extracto.^[25]

Avaliação da cor nas mechas de cabelos

A cor foi avaliada através de um colorímetro de reflectância (Hunter Labs Miniscan XE plus), com auxílio de um programa de gerenciamento do sistema internacional de medições de cores, segundo o CIELAB (Universal Software v. 4.01). Este método identifica as cores colocando-as em um sistema de três coordenadas cromáticas L* (claro - escuro), YI* (castanho ou amarelo-castanho) e b* (azul – amarelo), as quais servem como referência interna para as medidas de coloração realizadas nas amostras após aplicação dos extratos. O eixo utilizado neste estudo foi o L* com ângulo de iluminação de 10o e D-65 (luz do dia).^[26]

Utilizou-se mechas de cabelos castanhos claros adquiridas na De Meo Brothers Inc., New York. As mechas correspondem ao cabelo proveniente de uma mesma cabeça. Amostras de 3 cm x 18 cm das mechas foram colocadas dentro de sacos de polietileno (4 cm x 23 cm) para posterior aplicação dos extractos.

Aplicou-se 2 g dos extractos nas amostras de mechas durante 30 segundos, de forma a cobrir toda a sua extensão. Para cada extrato, foi empregada uma amostra de mecha diferente. Posteriormente, as amostras foram secas por 12 horas e o excesso de extracto foi removido com água numa vazão constante e temperatura de 35 C – 45 C, durante 15 segundos. O excesso de água foi retirado pressionando-se as amostras entre os dedos médios e indicador. As

the digestion process. then, the samples were vacuumed for final extraction.

The obtained extracts were: (a) hydroglycolic extract of chamomile; (b) glycolic extract of macela; (c) glycolic extract of Brazilian arnica; (d) hydrosilicone extract DC 193® of chamomile; e) hydrosilicone extract DC 193® of macela; f) hydrosilicone extract DC 193 of Brazilian arnica; (g) hydrosilicone extract DC 5211® of chamomile; (h) hydrosilicone extract DC 5211® of macela; i) hydrosilicone extract DC 5211® of Brazilian arnica.

UV-Visible (Vis) Spectrophotometry of the obtained plant extracts

To get the spectra scan of each plant extract, an aliquot of 0.5 mL of each extract was diluted in 25 mL of distilled water. Scanning (= 500 at 200 nm) took place in a UV-Visible Mod. 1601PC spectrophotometer (Shimadzu) against a blank standard containing the extracting vehicle.^[25]

Color evaluation in the hair lock

The color was evaluated by a reflectance colorimeter (Hunter Labs Miniscan XE plus), using a specific software management of the international system of colors measurements, according to CIELAB (Universal Software v. 4.01). This method ordines the colors in a system of three chromatic coordinates L* (clear-dark), YI* (chestnut or yellow-chestnut) and b* (blue - yellow), being used as an internal reference for the coloration measurements performed in the extracts. We used the L* axis 10o illumination and D-65 (light of the day).^[26]

Brown chestnut hair locks from the De Meo Brothers Inc., New York, were used. The lock corresponds to the hair coming from one same head. Samples of 3 cm x 18 cm of the lock were placed inside polyethylene bags (4 cm x 23 cm) for posterior application of the extracts.

2 gr of the extracts were applied for 30 seconds on the hair locks in order to cover all its extension. For each extract, a different hair lock was used. Later, the samples were dried for 12 hours and the exceeding extract removed with running water in a constant flow and temperature (35o C – 45o C) for 15 seconds. The exceeding water was removed by pressuring the locks with the hand (2nd and 3rd fingers). The locks were left to dry, naturally, on a paper towel for 48 hours.

In each lock, a set of 12 readings in each sample (6 of each side) was performed, both for the reference white lock, without any application of extract, and for the lock samples with application of the extracts. Reflectance measurements were taken referred to the measured reference in the same region of the sample, to evaluate reproducibility. For statistical analysis “t” test was

amostras de mechas foram secas naturalmente sobre um papel toalha por um período de 48 horas.

Foram realizadas 12 leituras em cada amostra (6 de cada lado) tanto para o branco (amostras de mechas sem aplicação de extracto) quanto para as amostras de mechas com aplicação dos extratos. As medidas de reflectância foram realizadas em relação à referência medida da mesma região da amostra, para avaliar a reprodutibilidade. A análise estatística dos dados experimentais obtidos foi realizada através do teste “t” considerando $p < 0,05$ como nível de significância.

Resultados e Discussão

Procedimentos de extração

Testes preliminares foram realizados a fim de avaliar qual o melhor processo para extração dos flavonóides das plantas estudadas e também quais os silicones mais adequados para tais processos.

Embora a percolação seja a melhor técnica para tal finalidade, as misturas contendo silicones não possibilitaram o emprego da mesma uma vez que não permitiram uma padronização da diluição em água dos veículos extractores (para cada silicone, foi necessária uma diluição diferente a fim de obter-se uma mistura mais fluida que permitisse o processo de percolação). Além disso, a formação de espuma, após diluição, da maioria dos silicones, dificultou o emprego destes ingredientes com esta técnica.

A presença de mucilagens na camomila também impossibilitou a passagem dos veículos extractores hidrosilicônicos, pois estes apresentavam uma quantidade de água elevada (diluição 1:3 até 1:5), a qual ficava retida nas mucilagens da planta.

Assim, a técnica escolhida para a extração com as misturas hidrosilicônicas foi digestão seguida por maceração. Já para a mistura hidroglicólica seguiram-se tanto as técnicas de percolação quanto digestão seguida por maceração.

Tanto os silicones DC 193 quanto o DC 5211 produziram resultados satisfatórios em termos de facilidade e eficiência de extração e, portanto, foram empregados como veículos extractores na obtenção dos extractos. Pelo teste “t”, não houve diferença estatisticamente significativa entre a solução hidrosilicônica de DC 193 (1:1) e a solução hidrosilicônica de DC 5211 (1:1).

Espectrofotometria UV-Vis para os extractos vegetais obtidos

O espectro de varredura dos extractos vegetais foi realizado a fim de analisar a qualidade dos extractos obtidos em relação à extração de flavonóides.

Uma vez que a região típica de absorção de flavonóides

chosen considering $p < 0.05$ as the significance level.

Results and Discussion

Extraction procedures

Preliminary tests were carried out to evaluate the best extraction process for the plant flavonoids and to identify the most adjusted silicones for such processes.

Although “percolation” is recognized as the best technique for these purposes, mixtures with silicones did not allow it, impairing to standardize the water dilution in the extracting vehicles (for each silicon, a different dilution was necessary in order to get a more fluid mixture than the one resulting from the percolation process). Moreover, for the majority of silicones, the foam formation after dilution, made it difficult to use those ingredients with this technique.

The presence of mucilage in chamomile also impaired the use of hydrosilicone extracting vehicles, since a high amount of water was present (dilution 1:3 until 1:5), and kept in the plant mucilage.

Thus, the chosen technique for extraction with the hydrosilicon mixtures was digestion followed by maceration. For the hydroglycolic mixture, percolation and, digestion followed by maceration, were the techniques chosen.

The DC 193® and DC 5211® silicones produced satisfactory results in terms of easiness and efficiency of extraction and, therefore, were used as extracting vehicles to obtain the extracts. Significant difference between the hydrosilicon solution of DC 193® (1: 1) and the hydrosilicon solution of DC 5211® could not be found by the “t” test.

UV-Vis spectrophotometry in the obtained plant extract

The scanning spectra of the plant extracts were in order to analyze the quality of the obtained extracts regarding the flavonoids extraction.

Since the typical absorption region of flavonoids is between 250 - 380 nm, as, e.g., apigenin (269nm - 340nm), luteonin (255nm - 350nm) and quercetin (258nm - 375nm)[27] all the extracts were considered suitable regarding flavonoids extraction, since these presented similar absorbances.

The maximum absorption value 1.0 was considered as the most efficient extracting vehicle and, therefore, the hydroglycolic extract of chamomile was considered as a performance reference for the study.

The solvent hydrosilicone DC 193® allowed the better flavonoid extraction for the macela and Brazilian arnica regarding the others extracting vehicles (hydroglycolic and hydrosilicon DC 5211®). Moreover, the hydrosilicone DC 193® performed better extraction for the chamomile when compared to

encontra-se um intervalo de 250 a 380 nm, como, por exemplo, apigenina (269nm e 340nm), luteonina (255nm e 350nm) e quercetina (258nm e 375nm)^[27] todos os extractos vegetais foram considerados adequados em relação à extração de flavonóides, uma vez que os mesmos apresentaram absorbâncias máximas dentro desta faixa de comprimento de onda.

O valor de máxima absorção em torno de 1.0 unidade de absorbância foi considerado como eficiente veículo extractor e, portanto, o extracto hidroglicólico de camomila foi considerado como referência de desempenho para o estudo, pois o mesmo apresentou os resultados mais próximos deste valor.

Assim, pode-se observar que o solvente hidrosilicônico DC 193 permitiu a melhor extração de flavonóides para as plantas macela e arnica do Brasil em relação aos demais veículos extractores (hidroglicólico e hidrosilicônico DC 5211). Além disso, o solvente hidrosilicônico DC 193 desempenhou melhor extração para a camomila quando comparado ao veículo hidrosilicônico DC 5211, entretanto, quando comparado ao veículo hidroglicólico, os resultados obtidos não foram superiores, mas sim próximos. Já o veículo hidrosilicônico DC 5211 foi ineficiente para todas as plantas em relação aos demais veículos extractores.

Avaliação da cor nas mechas de cabelos

Estudos apontam que o colorímetro de reflectância é um bom método para verificação da coloração dos cabelos. Shriver & Parra (2000)^[28] empregaram medidas obtidas em colorímetro de reflectância para analisarem medidas da cor do cabelo em pessoas de diferentes ancestrais biológicos e observaram que este instrumento permite obter medidas precisas do nível de pigmentação existente no cabelo.

Os três parâmetros do sistema de cores CIELAB empregados a fim de monitorizar-se as variações de cor dos cabelos foram:

“L”: reflete a quantidade de “claro-escuro” do cabelo (quanto maior o valor, mais claro o cabelo);

“b”: indica a variação “amarelo-azul” do cabelo (quanto maior o “b”, maior o teor de amarelo puro do cabelo);

“YI” (yellow index): parâmetro calculado pelo programa de cores. Indica o teor de “amarelamento” do cabelo. Na prática o parâmetro indicado pelo “YI” é o teor de castanho ou amarelo-caramelo do cabelo.^[26]

As medidas de leitura para as amostras de cabelo foram realizadas adotando o método de medida denominado “referência interna”, que ameniza o efeito da variação da cor dos fios de cabelo mesmo que provenientes de uma só mecha (mesma cabeça). Trabalhos realizados avaliando o brilho em cabelos usando colorímetro de reflectância evidenciaram que as amostras de cabelo

the hydrosilicon DC 5211®. However, when compared to the hydroglycolic vehicle, results were not better but similar. The hydrosilicone DC 5211® was inefficient for all the plants compared to the other extracting vehicles.

Color evaluation in the hair lock

Studies refer that the reflectance colorimeter is a good technique to measure the coloration of the hair. Shriver & Parra (2000)^[28] used the reflectance colorimeter to measure the hair color of a wide population with different biological ancestors and observed that this instrument allows to precisely measure the pigmentation in the hair.

The three parameters of the CIELAB color system used to verify the variations of the hair color were:

“L”: referred to the amount of “clear-dark” in the hair (the bigger the value, the clearer the hair);

“b”: referred to the variation “yellow-blue” of the hair (the bigger the “b”, the greater the amount of pure yellow);

“YI” (yellow index): parameter calculated by the color software. It is referred to the amount of “yellowing” of the hair. In practical terms, the YI parameter indicates the amount of chestnut or yellow-caramel in the hair.^[26]

The reading measures resulted from the application of the so called “internal reference method”, that softens the effect of the color variation of hair wires even if coming from the same lock (same head). Studies developed to evaluate the hair brightness by reflectance colorimetry have shown that hair samples from the same lock are statistical different regarding the parameter of total color difference.^[29]

In the first part of the present work, several tests were

provenientes da mesma mecha são estatisticamente diferentes com relação ao parâmetro de diferença de cortical.^[29]

Na primeira etapa deste trabalho foram feitos exaustivos testes aplicando os extractos vegetais obtidos por digestão seguido de maceração e não foi obtida nenhuma mudança de cor significativa nas mechas tratadas. Considerando as condições de aplicação descritas na literatura e também dados de solubilidade da apigenina, variaram-se as condições de aplicação alcalinizando os extractos imediatamente antes de aplicá-los nos cabelos.^[18,21] Os extractos apresentavam pH inicial de 5,5 e foram alcalinizados com trietanolamina até pH 8,5. É importante ressaltar que na alcalinização, a própria coloração do extracto alterou-se, tornando-se mais intensa. A alcalinização também contribui para uma suave abertura das cutículas do cabelo, facilitando a penetração dos extractos.

Somente os extractos alcalinizados da camomila apresentaram resultados interessantes nas mudanças de cor dos cabelos, como demonstrados na Tabela 1 e Figura 2. Os extractos de macela e de arnica, mesmo alcalinizados, não produziram efeito significativo na mudança de cor dos cabelos nas condições deste estudo, embora diversos xampus presentes no mercado apresentem estes extratos para clareamento dos cabelos. Este resultado pode estar relacionado ao fato de que os flavonóides (ou outras substâncias que eventualmente possam estar envolvidas no processo de clareamento dos cabelos) extraídos da macela e arnica do Brasil não são os mesmos, ou não estão presentes na mesma quantidade, que as substâncias extraídas da camomila.

performed applying the plant extracts obtained by digestion followed by maceration and no significant change in the treated hair lock color was found. Considering the application conditions described in the literature and solubility data from the apigenin, the application conditions were modified to alkaline the extracts immediately before application.^[18,21] The extract's initial pH was 5.5 and with triethanolamine it turned up to 8.5. It is important to notice that in the alkalization, the coloration of the extract was modified, becoming more intense. The alkalization also contributes for a soft opening of the hair cuticle, facilitating the penetration of the extracts.

Only the alkalized extracts of chamomile presented interesting results regarding the hair color changes, as demonstrated in Table 1 and Figure 2. The macela's and arnica' extracts, although alkalized, did not produce any significant effect of changing the hair color under the present conditions of the study, and these extracts are found for this purpose in several shampoo market brands. This may be related to the fact that flavonoids (or other substances eventually involved in the process of hair clearing) extracted from the macela and the Brazilian arnica are not the same, or exist in different concentrations than the extracted substances of chamomile.

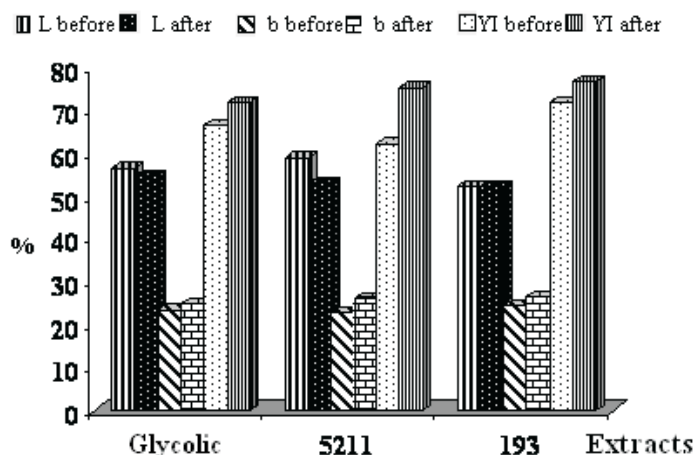


Figura 2 - Variações da cor das mechas de cabelo tratadas com os extractos vegetais de camomila obtidos por digestão seguido de maceração usando diferentes veículos extractores (hidroglicólico, hidrosilicônico DC 193 e DC 5211), nos três parâmetros avaliados (L, b e YI) antes e depois da alcalinização dos extractos.

Figure 2 - Variations of the color of hair lock treated with the vegetal extracts of chamomile obtained by digestion followed by maceration using different extracting vehicles (hydroglycolic, hydrosilicon DC 193® and DC 5211®), in the three evaluated parameters (L, b and YI) before and after of the extracts alkalization.

Tabela 1 - Variações de cor das mechas de cabelo empregando extractos de camomila obtidos por digestão seguido de maceração.

Table 1 - hair locks color variations using extracts of chamomile obtained by digestion followed by maceration.

	Antes	Desvio	Depois	Desvio	Antes	Desvio	Depois	Desvio	Antes	Desvio	Depois	Desvio
	<i>L before</i>	<i>shunting</i>	<i>L after</i>	<i>shunting</i>	<i>b before</i>	<i>shunting</i>	<i>b after</i>	<i>shunting</i>	<i>YI before</i>	<i>shunting</i>	<i>YI after</i>	<i>shunting</i>
Glycolic	56.7	2.8	54.7	2.6	23.3	2.9	24.9	2.8	66.5	8.9	71.8	8.1
DC 5211^z	59.1	3.4	53.2	4.9	22.8	2.7	26.1	1.2	62.3	6.0	75.3	4.2
DC 193^z	52.3	1.3	52.4	0.7	24.4	0.8	26.5	0.3	71.9	1.5	76.7	1.5

Pela análise estatística, verificou-se diferenças significativas entre os valores de b antes e depois para os extractos hidrosilicônicos DC 5211 e DC 193 e também entre os valores de YI antes e depois para os extractos hidrosilicônicos DC 5211 e DC 193. Já a comparação entre os valores de L antes e depois para o extracto hidrosilicônico DC 5211 não foi significativa. Todos os demais resultados não foram estatisticamente significativos.

Desta forma, observou-se que os extractos hidroglicólicos de camomila não alteraram a cor dos cabelos. Entretanto, os extractos hidrosilicônicos com DC 193 e DC 5211 desta mesma planta alteraram a coloração das mechas de cabelo aumentando o teor de amarelo puro e do amarelamento (amarelo “caramelo”). O cabelo não se tornou mais claro, mas apresentou a coloração amarela mais intensa.

É importante ressaltar que os resultados indicam eficácia para o extracto puro aplicado nos cabelos. Logo, deve-se ter bastante cautela para extrapolar esses resultados para um xampu acrescido de extracto de camomila. Vários fatores irão interferir nos resultados de um xampu acrescido de um extracto vegetal, como por exemplo, a concentração de extracto presente na formulação, pH final do extracto e da formulação e a maneira como esse extracto foi obtido.

A Figura 3 e a Tabela 2 apresentam variações de cor entre os extractos hidroglicólicos de camomila obtidos por percolação.

Statistics have shown that there are significant differences between the values of b before and after the hydrosilicon DC 5211 and DC 193 extracts and, also between the values of YI before and after for the hydrosilicon DC 5211® e DC 193® extracts. Comparison between L before and after for the hydrosilicone DC 5211® extract has shown non-significant differences. All the other comparison results demonstrated to be not (statistically) significant.

So, it was observed that the hydroglycolic extracts of chamomile did not modify the hair color. However, the hydrosilicone extracts with DC 193® and DC 5211® of the same plant modified the coloration of the hair lock by increasing the amount of pure yellow and of the yellowing (yellow “caramel”). The hair did not become clearer, but a more intense yellow coloration was present.

It is important to note that these results suggest a higher effectiveness for the pure extract applied on the hair. But we should be cautious about extrapolating these results to a shampoo with higher amounts of chamomile extracts. Other intervening factors must be taken into account such as the extract concentration in the formulation, the final extract pH and technical procedures (formulation and extract) involved.

Figure 3 and Table 2 show the color variations from the hydroglycolic extract of chamomile obtained by percolation.

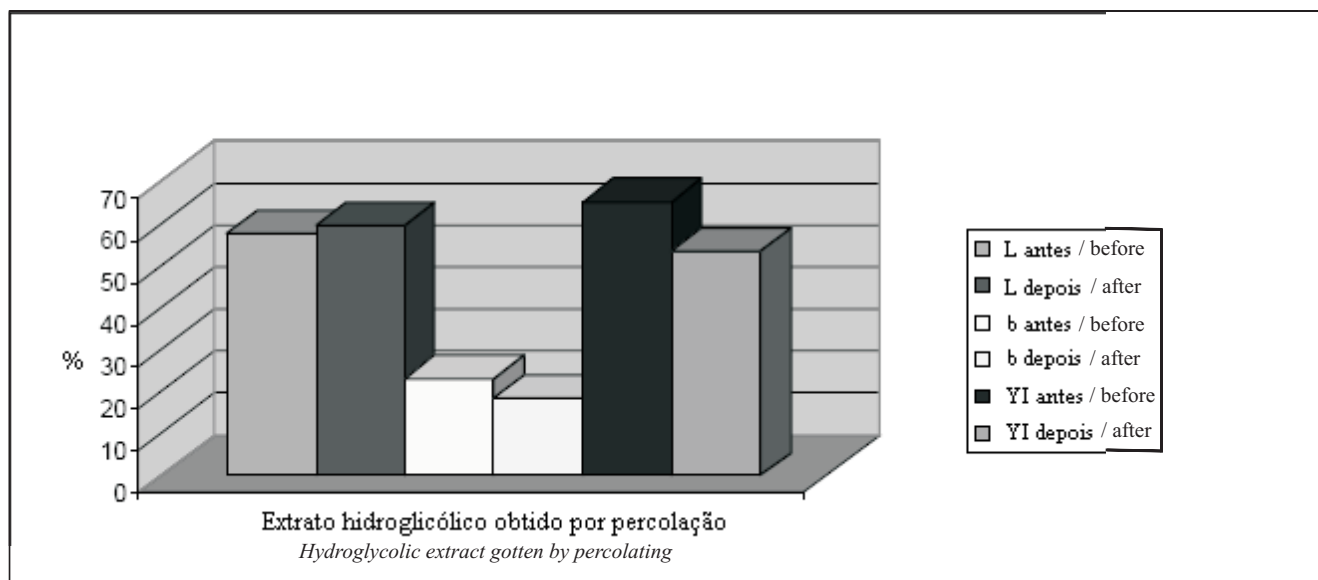


Figura 3 - Variações de cor entre os extractos de camomila obtidos por percolação.
Figure 3 - color variations between the extracts of chamomile obtained by percolation

Tabela 2 - Variações de cor das mechas de cabelo empregando extractos de camomila obtidos por percolação.
Table 2 - hair locks color variations using extracts of chamomile obtained by percolation.

	antes	desvio	depois	desvio	antes	desvio	depois	desvio	antes	desvio	depois	desvio
	<i>L before</i>	<i>shunting</i>	<i>L after</i>	<i>shunting</i>	<i>b before</i>	<i>shunting</i>	<i>b after</i>	<i>shunting</i>	<i>YI before</i>	<i>shunting</i>	<i>YI after</i>	<i>Shunting</i>
Glicólico <i>Glycolic</i>	57.6	7.9	59.5	10.0	23.1	1.0	18.4	3.8	65.1	8.5	53.3	16.5

Pela análise estatística, observou-se que há diferença significativa entre os valores de “b” antes e depois para o extracto hidroglicólico.

Assim, da mesma forma que ocorreu para com os extractos obtidos por digestão seguido de maceração, os extractos percolados sem serem alcalinizados não apresentaram nenhuma alteração significativa ou importante na cor dos cabelos.

O extracto de camomila percolado e alcalinizado apresentou alterações, porém estas foram um pouco diferentes das obtidas pelos extractos macerados. Na realidade, o tom amarelo diminuiu depois da aplicação do extracto, porém a mecha se apresentou levemente mais clara.

Estas diferenças de comportamento entre os extractos obtidos por maceração e os extractos obtidos por percolação podem indicar uma diferença qualitativa

Significant differences between the values of “b” before and after for the hydroglycolic extract were found.

Thus, as occurred with the extracts obtained by digestion followed by maceration, the percolated extracts without being alkalized, presented no significant or relevant alteration in the hair color.

The percolated alkalized chamomile extract presented alterations, but different from those obtained from the macerated extracts. In fact, the yellow tone diminished after the application of the extract, but the lock was slightly clearer. These behavior differences between extracts from maceration and percolation may indicate a qualitative difference between the extracted components, also signaling the presence of the azulene (which could explain the reduction of the yellow).

entre os componentes extraídos, inclusive assinalando a presença do azuleno (o qual poderia explicar a diminuição do amarelo).

Conclusões

De acordo com resultados obtidos nas condições deste estudo pode-se concluir que:

- dentre as três plantas pesquisadas, a camomila foi a única que apresentou efeitos de mudança de cor nas mechas de cabelos;
- houve uma diferença significativa entre os resultados obtidos para os veículos extractores obtidos por digestão seguido de maceração e percolação;
- entre os diferentes veículos extractores, os melhores resultados foram obtidos com a mistura de água e PEG-12 Dimeticone, ou seja, com o silicone DC 193. Além de uma boa capacidade de extração, verificado pelo espectro UV-Vis, o extracto obtido com esse veículo extractor apresentou um bom perfil de desempenho para a alteração de cor das mechas dos cabelos.

Conclusions

According with the results obtained in the present experimental conditions, it can be concluded that:

- Amongst the three investigated plants, only the chamomile presented the capacity to modify the color in hair lock;
- There are significant differences for the results obtained with the extracting vehicles obtained by digestion and maceration and by percolation;
- For the different extracting vehicles, the best results were obtained with the mixture of water and PEG-12 dimethicone that is the silicone DC 193®. Apart the good extraction capacity, verified by the UV-Vis, the respective extract presented a good performance profile regarding the capacity to modify the hair lock color.

Referências / References

- [1]. Isaac VLB, Cefali LC, Chiari BG, Salgado HRN, Corrêa MA. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. *Rev Ciências Farmacêuticas Básica Aplicada* 2008 29(1): 81-96.
- [2]. Baby AR, Migliato KF, Maciel CPM, Zague V, Pinto CASO, Salgado HRN, Kaneko TM, Velasco MVR. Estabilidade química de emulsões O/A fluidas contendo o extracto de *Trichilia catigua* Adr. Juss (e) *Ptychopetalum olacoides* Benth. *Rev Bras Ciênc Farm* 2007 43(3): 405-412.
- [3]. Rolim A, Oishi T, Maciel CPM, Zague V, Pinto CASO, Kaneko TM, Consiglieri VO, Velasco MVR. Total flavonoids quantification from O/W emulsion with extract of Brazilian plants. *Int J Pharm* 2006 308(1/2): 107-114.
- [4]. Chorilli M. Desenvolvimento e caracterização físico-química de sistemas nanoestruturados contendo palmitato de retinol: controle microbiológico, avaliação da segurança e eficácia no tratamento do envelhecimento cutâneo. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara – SP- Brasil, 2007.
- [5]. Chorilli M, Prestes PS, Rigon RB, Leonardi GR, Chiavacci LA, Scarpa MV. Desenvolvimento de sistemas líquido-cristalinos empregando silicone fluido de co-polímero glicol e poliéter funcional siloxano. *Química Nova* 2009 32(4): 1036-1040.
- [6]. Fico G, Rodondi G, Flamini G, Passarella D, Tomé F. Comparative phytochemical and morphological analyses of three Italian *Primula* species. *Phytochemistry* 2007 68(12):1683-91.
- [7]. Hormann HP, Korting HC. Evidence for the efficacy and safety of topical herbal drugs in dermatology. Part 1. Anti-inflammatory agents. *Phytomedicine* 1994 1:161-171.
- [8]. Mann C, Staba J. The chemistry, pharmacology, and commercial formulations of chamomile. In: Craker LE, Simon JE. *Herbs, spices and medicinal plants: recent advances in botany, horticulture and pharmacology*. Phoenix: Oryx Press, 1986.
- [9]. Redaelli C, Formentini L, Santaniello E. Reversed-phase high-performance liquid chromatography analysis of apigenin and its glucosides in flowers of *Matricaria chamomilla* and chamomille extracts. *Planta Medica* 1981 42: 288-292.
- [10]. Carle R, Gomaa K. Chamomile: a pharmacological and clinical profile. *Drugs of Today* 1992 28: 559-565.
- [11]. Tubaro A et al. Evaluation of anti-inflammatory activity of chamomile extract after topical application. *Planta Medica* 1984, 51: 359.
- [12]. Mesquita A. et al. Flavonoids from four Compositae species. *Phytochemistry* 1986 25(5): 1255-56.
- [13]. Hirschmann GS. The constituents of *Achyrocline satureoides* D.C. *Rev Latinoamer Quim* 1984 15(3): 134-35.
- [14]. Simões CM et al. Pharmacological investigations on *Achyrocline satureoides* (Lam). D.C. Compositae. *J Ethnopharmacol* 1988; 22(3): 281-93.
- [15]. Matos FJA. *Plantas Medicinais do Nordeste do Brasil*. Rio de Janeiro: IOCE, 1989.
- [16]. Correa P. *Dicionário das plantas úteis do Brasil*. São Paulo: IBDF, 1984.
- [17]. Braga R. *Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará*. Fortaleza: Coleções Mossoroenses, 1976.

- [18]. Harry RG. Harry's Cosmetology. New York: Leonard Hill, 1990.
- [19]. Prista LN, Alves AC, Morgado R Tecnologia Farmacêutica. Lisboa: Calouste Gulbekian, 1996.
- [20]. Bruneton J. Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants. Paris: Lavoisier, 1995.
- [21]. O'Neil MJ, Smith A, Heckelman PE, Budavari S. The Merck Index. New York: Merck Res. Labs., 1996.
- [22]. Leung A, Foster S. Encyclopedia of common natural ingredients used in food, drugs, and cosmetics. New York: John Wiley, 1996.
- [23]. Zanon, SM et al. Search for antiviral activity of certain medicinal plants from Cordoba, Argentina. Rev Latinoamer Microbio. 1999 41(2): 59-62.
- [24]. Farmacopéia Brasileira. 4.ed. São Paulo: Atheneu, 1988.
- [25]. Lianda RLP, Castro RN. Isolation and identification of morin in Brazilian honey from Apis mellifera. Quím Nova 2008 31(6): 1472-1475.
- [26]. Manual do Colorímetro. Hunter Labs Miniscan XE Plus, 1999.
- [27]. European pharmacopoeia. 3rd.ed. Ed. Council of Europe, 1997.
- [28]. Shriver MD, Parra EJ. Comparison of narrow-band reflectance spectroscopy and tristimulus colorimetry for measurements of skin and hair color in persons of different biological ancestry. Am J Phys Anthropol 2000 112(1): 17-27.
- [29]. Scanavez C, Zoega M, Barbosa A, Joekes I. Measurement of hair luster by diffuse reflectance spectrophotometry. J Cosm Sci 2000 51: 289-302.