



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINHA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA

RITA DE CÁSSIA FRAGOSO DE FREITAS

**OBTENÇÃO DO EXTRATO DE *Syzygium jambolanum* DC. E USO COMO
PIGMENTO NATURAL NO DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA
ESTABILIDADE DE XAMPU MATIZADOR**

CUITÉ – PB

2014

RITA DE CÁSSIA FRAGOSO DE FREITAS

**OBTENÇÃO DO EXTRATO DE *Syzygium jambolanum* DC. E USO COMO
PIGMENTO NATURAL NO DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA
ESTABILIDADE DE XAMPU MATIZADOR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação de Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG/CES como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Juliana de Souza Alencar Falcão

CUITÉ – PB

2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

F866o Freitas, Rita de Cássia Fragoso de.

Obtenção do extrato de *Syzygium jambolanum* DC e uso como pigmento natural no desenvolvimento e avaliação da estabilidade de xampu matizador. / Rita de Cássia Fragoso de Freitas. – Cuité: CES, 2014.

65 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Farmácia) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2014.

Orientadora: Juliana de Souza Alencar Falcão.

1. Azeitona roxa. 2. *Syzygium jambolanum* DC. 3. Xampu matizador. I. Título.

CDU 615

RITA DE CÁSSIA FRAGOSO DE FREITAS

**OBTENÇÃO EXTRATO DE *Syzygium jambolanum* DC. E USO COMO PIGMENTO
NATURAL NO DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DE
XAMPU MATIZADOR**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à coordenação de Farmácia
da Universidade Federal de Campina
Grande como requisito para obtenção
do título de Bacharel em Farmácia.

Aprovada em ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Juliana de Souza Alencar Falcão
(Orientadora /UAS/CES/UFCG)

Prof^a. Dr^a. Danielly Albuquerque da Costa
(Examinadora Interna/UAS/CES/UFCG)

Prof. Dr. Márcio Ferrari
(Examinador externo/UFRN)

CUITÉ – PB

2014

Dedico este trabalho a Deus que esteve comigo em todas as horas, sendo o meu maior refúgio e minha fortaleza. À minha família que durante toda a minha vida, esteve ao meu lado me dando força para nunca desistir dos meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as bênçãos derramadas sobre mim todos os dias, por me tornar mais forte, pelos dons da sabedoria, discernimento e paciência. Sem Ele nada disso estaria acontecendo agora.

Aos meus pais, Valentim Fragoso de Freitas e Maria Medeiros de Freitas, que jamais mediram esforços para que eu alcançasse os meus objetivos com moral e dignidade, me educaram de maneira honrosa e fizeram-me acreditar que em Deus sou capaz de chegar onde quiser.

À minha família, especialmente as minhas irmãs queridas Francélia Medeiros de Freitas, Francineide Medeiros de Freitas, Francicleide Medeiros de Freitas e Francisca Medeiros de Freitas, pelo apoio incondicional, pelas palavras de ânimo e estímulo para nunca desistir, carinho e preocupação comigo.

Ao meu noivo Giorgio Limeira Torres pela paciência, pela cumplicidade, por todo apoio e por estar ao meu lado em todos os momentos.

À Profª Drª. Juliana de Souza Alencar Falcão, por estar sempre presente, pela disponibilidade, atenção e paciência. Também por todas as sugestões fundamentais para o direcionamento desse trabalho que oportunizou um grande período de aprendizagem e por todo carinho com o qual me acolheu como orientanda. Obrigada pela dedicação. Meu eterno agradecimento, admiração e gratidão.

As minhas companheiras, Juciléia Izabel de Moraes e Dayanne Fernandes Oliveira, que me aturaram por todo esse tempo, convivendo e incentivando a cada prova e a cada dia, pelas confidências, conversas sem fim, gargalhadas e momentos de descontração. Muito obrigada.

Aos meus amigos, Tiago Loyola Falcão e Natália Ferreira, que sempre me apoiaram torceram pela concretização desse trabalho.

À Glória Batista, por todas as vezes que prontamente me ajudou na concretização desse trabalho, sempre disponível, obrigada pela dedicação e amizade.

À Prof^ª. Dr^ª. Danielly Albuquerque da Costa, pelo carinho, incentivo e importante colaboração no desenvolvimento deste trabalho, com preciosos esclarecimentos prestados, que enriqueceu a minha formação.

Ao Prof. Dr. Márcio Ferrari pelos esclarecimentos prestados e colaboração no enriquecimento deste trabalho.

Aos professores do curso de Farmácia, com os quais eu tive o privilégio de conviver, obrigada pela atenção a mim dispensada e pelos ensinamentos.

Á todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.
Minha eterna gratidão.

Tudo posso naquele que me fortalece.

(Fl. 4:13)

RESUMO

Este trabalho objetivou desenvolver e avaliar o estudo de estabilidade de xampu matizador contendo o extrato de *Syzygium jambolanum* DC (azeitona roxa) para tratamento capilar. Para tanto foi necessária a realização de três etapas: 1) Obtenção e avaliação do extratos *S. jambolanum* DC; 2) Incorporação do extrato escolhido na formulação (xampu); 3) Avaliação da estabilidade do xampu matizador *S. jambolanum* DC. Foram obtidos diferentes extratos por maceração utilizando-se como solventes o EtOH 96 °GL, EtOH 77 °GL e água deionizada, respectivamente, sendo avaliados quanto as características macroscópicas e organolépticas, varredura espectrofotométrica e fixação nos substratos. Foram manipulados formulações (xampu) placebo e xampu contendo o extrato, em seguida as mesmas foram submetidas a um estudo de estabilidade gelo-degelo. Após comparação dos resultados obtidos com os diferentes extratos a base de azeitona roxa, pode-se concluir que o extrato obtido em EtOH 96 GL foi mais eficiente na extração dos pigmentos, apresentando coloração escura (vermelho-roxo), e maior resistência a lavagens, sendo em pH ácido a condição mais estável, com varredura entre 480-650 nm. Além disso, na avaliação macroscópica do xampu matizador, o mesmo não apresentou alteração na coloração, odor, e formação de precipitado após 24 horas da manipulação, mantendo-se de inalterada após o teste de gelo-degelo. O desenvolvimento de xampu matizador utilizando extrato etanólico de *S. jambolanum* DC como pigmento natural foi eficaz, apresentando resultados compatíveis com o xampu matizador comercial e estabilidade satisfatória. A eficiência na coloração dos substratos e resistência a lavagens classifica-o como tintura temporária, utilizando um agente de viscosidade (Sepigel ®) para melhorar a estabilidade física.

Palavras-chave: Azeitona roxa, *Syzygium jambolanum* DC, Xampu matizador.

ABSTRACT

This study aimed to develop and evaluate the stability study matizador shampoo containing extract of *Syzygium jambolanum* DC (purple olives) for hair treatment. For both was necessary to perform three steps: 1) Collection and evaluation of extracts *S. jambolanum* DC; 2) Incorporation of the chosen formulation (shampoo) extract; 3) Evaluation of the stability of shampoo matizador *S. jambolanum* DC. Different extracts were obtained by maceration using as the solvent EtOH 96 ° GL, 77 ° GL EtOH and deionized water, respectively, and evaluated for macroscopic and organoleptic characteristics, spectrophotometric scanning and fixing the substrates. Formulations (shampoo) and placebo shampoo containing extract, then the samples were submitted to a stability study of freeze-thaw were manipulated. After comparison of the results obtained with the different extracts the base purple olive, it can be concluded that the extract obtained in EtOH 96 GL was more efficient in the extraction of the pigments, displaying (red-purple), and greater resistance to wash dark color, being the most acidic pH in stable condition with scan between 480-650 nm. Furthermore, the macroscopic evaluation matizador shampoo, it did not change in color, odor, and a precipitate after 24 hours of manipulation, remaining unchanged after the freeze-thaw test. The development of matizador shampoo using ethanol extract of *S. jambolanum* DC as natural pigment was effective with compatible commercial matizador shampoo and satisfactory stability results. The efficiency for coloring substrates and resistance to washing classifies it as a temporary dye, using a viscosity agent (Sepigel ®) to improve physical stability

Keys-word: Purple Olive, *Syzygium jambolanum* DC., Shampoo matizador.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Anatomia Capilar.....	17
Figura 2 - Representação das diferentes fases dos crescimento capilar.....	19
Figura 3 - Mecanismo de coloração temporária.....	22
Figura 4 - Mecanismo de coloração semipermanente.....	23
Figura 5 - Estrutura dos intermediários primários p-fenilenodiamina (PPD) e p-toluenodiamina (PTD) e do acoplador resorcinol.....	24
Figura 6 - Mecanismo de coloração permanente.....	25
Figura 7 - A) Árvore adulta de <i>Syzygium jambolanum</i> DC. B) Frutos de <i>Syzygium jambolanum</i> DC.....	27
Figura 8 - Estrutura fundamental das antocianidinas.....	29
Figura 9 - Substratos utilizados no tratamento com o extrato, xampu matizador <i>Syzygium jambolanum</i> DC e xampu matizador comercial.....	35
Figura 10 - Colorações dos extratos obtidos de <i>S. jambolanum</i> DC por maceração de azeitonas frescas descaroadas com os solventes extratores.....	40
Figura 11 - Espectros de varredura dos extratos de <i>S. jambolanum</i> DC concentrados e diluídos obtidos por maceração.....	43
Figura 12 - Possíveis mudanças estruturais das antocianinas em função do pH.....	45
Figura 13 - Espectros de varredura dos extratos concentrados em meio ácido, neutro e básico, obtidos por maceração.....	48
Figura 14 - Escala de cores dos extratos obtidos por maceração em diferentes solventes e ajustados a um pH ácido, neutro e básico, utilizando tecido como substrato.....	49
Figura 15 - Colorações dos extratos obtidos por maceração em diferentes solventes e ajustados a um pH ácido, neutro e básico, utilizando cabelo de rabo de cavalo como substrato.....	50
Figura 16 - Xampu matizador <i>Syzygium jambolanum</i> DC após 24 de manipulado	52
Figura 17 - Colorações dos substratos tratados em pH ácido, utilizando tecido, cabelo de rabo de cavalo e cabelo humano.....	53
Figura 18 - Xampus placebo e matizador <i>S. jambolanum</i> DC desenvolvidos submetidos à avaliação de estabilidade preliminar.....	54

LISTA DE QUADROS, ESQUEMAS E TABELAS

Quadro 1 -	Composição química da azeitona roxa de acordo com o órgão da planta..	28
Esquema 1 -	Preparação de extratos a partir dos frutos de <i>Syzygium jambolanum</i> DC..	33
Tabela 1 -	Componentes para obtenção do xampu matizador e xampu placebo.....	36
Tabela 2 -	Comportamento colorimétrico dos extratos segundo a variação do solvente e pH.....	44
Tabela 3 -	Resultado do estudo de estabilidade preliminar dos xampus.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SIMBOLOS

cm	Centímetro
cP	Centipoise
DP	Desvio Padrão
EDTA	Ácido Etilenodiamino Tetracético
EtOH	Etanol
°GL	Gay-Lussac
LESS	Lauril Éter Sulfato de Sódio
mg	Miligramas
mL	Mililitros
máx	Máximo
nm	Nanômetro
NaCl	Cloreto de sódio
pH	Potencial hidrogeniônico
q.s.p	Quantidade suficiente para
rpm	Rotações por minuto
UV-Vis	Ultravioleta visível
v/v	Volume/volume
XM	Xampu matizador
XP	Xampu placebo
%	Porcentagem
°C	Graus Celsius
λ	Comprimento de onda
\pm	Mais ou menos
®	Marca registrada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Estrutura e composição capilar	17
2.2 Pigmentação natural do cabelo	19
2.3 Fatores que influenciam na coloração capilar	20
2.3.1 Radicais livres	20
2.4 Produtos cosméticos para cabelos	21
2.4.1 Xampus Tonalizantes ou matizadores	21
2.4.2 Tinturas Capilares	22
2.4.3 Produtos naturais	25
2.5 <i>Syzygium jabolatum</i> DC.	26
2.5.1 Considerações gerais	26
2.5.2 Aspectos botânicos	27
2.5.3 Composição química	28
2.5.2.1 Antocianinas	28
2.5.4 Extração	30
4 OBJETIVOS	31
4.1 Objetivo geral	31
4.2 Objetivos específicos	31
5. MATERIAIS E MÉTODOS	32
5.1 Materiais	32
5.1.1 Reagentes e amostras	32
5.1.2 Equipamentos e acessórios	32
5.2 Metodologias	33
5.2.1 Obtenção do extrato de <i>Syzygium jabolatum</i> D.C.	33
5.2.3 Avaliação dos extratos	34
5.2.3.1 Análise macroscópica dos extratos concentrados	34
5.2.3.2 Varredura em espectrofotometria	34
5.2.3.3 Eficácia da fixação nos substratos pelo extrato concentrado em diferentes pH's (3,0; 7,0 e 9,0).	34
5.2.4 Desenvolvimento da formulação	35
5.2.4.1 Obtenção do xampu matizador <i>Syzygium jabolatum</i> DC e xampu base	35

5.2.5 Eficácia tonalizante da formulação.....	36
5.2.5.1 Eficácia da fixação nos substratos do xampu matizador <i>Syzygium jambolanum</i> DC. e xampu matizador comercial.....	36
5.2.5.2 Resistência à lavagens	37
5.2.6 Estudo de estabilidade preliminar.....	37
5.2.6.1 Avaliação da estabilidade do xampu matizador <i>Syzygium jambolanum</i> DC.	37
5.2.6.2 Análise macroscópica e características organolépticas	37
5.2.6.3 Determinação da viscosidade	38
5.2.6.4 Determinação do pH.....	38
5.2.6.5 Ponto de turvação	39
5.2.6.6 Poder de espuma.....	39
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
6.1 Obtenção do extrato de <i>Syzygium jambolanum</i> DC.....	40
6.1.2 Obtenção e análise macroscópica dos extratos concentrados.....	40
6.2 Avaliação da qualidade do extrato.....	41
6.2.1 Varredura em espectrofotometria na região do UV- Visível.....	41
6.2.2 Estabilidade da cor dos extratos em pH ácido, neutro e básico.....	44
6.2.3 Eficácia da fixação nos substratos pelo extrato concentrado em diferentes pH's (3,0; 7,0 e 9,0).....	49
6.3. Desenvolvimento da formulação	51
6.3.1 Obtenção do xampu matizador <i>Syzygium jambolanum</i> DC.....	51
6.3.2 Eficácia da fixação nos substratos pelo xampu matizador <i>Syzygium jambolanum</i> DC e matizador comercial	52
6.4 Verificação de lavagens	53
6.5 Estudo de estabilidade preliminar	54
6.5.1 Avaliação da estabilidade do xampu matizador <i>Syzygium jambolanum</i> DC	54
6.5.2 Análise macroscópica e características organolépticas	55
6.5.3 Viscosidade.....	55
6.5.4 Determinação do pH.....	55
6.5.5 Ponto de turvação	56
6.5.6 Poder de espuma.....	56
7. CONCLUSÃO.....	58
REFERÊNCIAS	59

1 INTRODUÇÃO

O consumidor está se preocupando cada vez mais com sua aparência, seja por motivos estéticos ou em busca de uma melhor qualidade de vida, principalmente com o aumento da idade. Embora o cabelo não tenha nenhuma função vital, ele representa um componente relevante na imagem com o corpo, possuindo importância psicológica e de inserção social (GAMA, 2010).

O cabelo é uma das poucas características físicas do corpo que podemos alterar parcial ou totalmente, levando em conta as tendências da moda, da cultura ou valores da sociedade e cor dos cabelos tem grande impacto nas interações sociais podendo despertar fortes respostas emocionais (BROWN et al., 1996; DIAS et al., 2007).

Ao longo da história, os seres humanos utilizam diferentes materiais e métodos para alterar a aparência do cabelo como alisamento, relaxamento, ondulações e tinturas (DIAS et al., 2007). A coloração capilar é uma arte antiga, onde os egípcios foram os primeiros a desenvolver esta técnica utilizando a henna. Até o século XIX, a coloração dos cabelos era feita a base de plantas e compostos metálicos, hoje milhões de pessoas utilizam-se de corantes extraídos de vegetais (PINHEIRO et al., 2002). As tinturas capilares podem ser divididas em três categorias: permanentes, semipermanentes e temporárias, com os seus mecanismos e diferindo apenas no tempo de permanência no cabelo, definida pelo tamanho da molécula (ARALDI, SILVIA, 2005).

Dentre as formas cosméticas que podem ser incorporados extratos vegetais, podemos dar ênfase ao xampu, cuja função é a higienização do couro cabeludo e fixação de substâncias nos fios capilares (FUJIWARA et al., 2009). A principal razão para o uso da fixação de substância nos fios capilares (coloração) está a capacidade destas de mascarar as alterações fisio-cronológicas, fator relacionado com a perda da produção de melanina (PINHEIRO et al., 2002).

A coloração temporária tem como objetivo desamarelar cabelos brancos, corrigir reflexos, ou provocar alterações em tonalidades diferentes ao cabelo (PRUNIÉRAS, 1994). O desenvolvimento de produtos com componentes de origem natural e coloração temporária tem crescido, utilizando especialmente os extratos vegetais, sendo incorporados nas formulações, agrupando bioatividade, funcionalidade e apelo de marketing, onde esta introdução deve ser feita sob estudo minucioso, levando a grande importância a compatibilidade do sistema, com cuidados desde o armazenamento do extrato até a temperatura de incorporação na formulação,

garantindo a estabilidade da formulação no período de validade, conservando as suas características (BABY, 2005; BANOVA, 2002; ISAAC et al., 2008; BIAVATTI et al., 2007).

Com a necessidade de substituir vários corantes artificiais, algumas indústrias recorreram a uma série de corantes naturais, que vão desde partes comestíveis e sucos de vegetais, animais até substâncias naturais extraídas e purificadas (FRINHANI, 2003). Os pigmentos e corantes naturais têm como principal fonte o reino vegetal, onde os mais utilizados são: alizarina, antocianina, curcumina, pimenta, clorofila, extrato de urucum, entre outros. Os pigmentos naturais são utilizados em larga escala pelas indústrias de alimentos e cosmética, sobretudo por apresentarem maior segurança que os corantes sintéticos, tendo como exemplo, os corantes extraídos do espinafre, repolho roxo, beterraba, uva e açafrão (JUNIOR, BISPO, 2010)

Assim, diante desta variedade de extratos com capacidade de pigmentação, este presente trabalho propõe desenvolver e avaliar a estabilidade do xampu matizador contendo pigmentos naturais do extrato dos frutos da espécie *Syzygium jabolatum* DC. conhecida popularmente como azeitona roxa como tintura cosmética para utilização em cabelos loiros e grisalhos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Estrutura e composição capilar

O cabelo humano é formado por proteínas chamadas α -queratinas, que são constituídas por cadeias polipeptídicas, que possuem alto teor de pontes dissulfeto (S-S) advindas do aminoácido cistina (NOGUEIRA, 2003). Para Souza e Junior (2006), o produto resultante do folículo piloso é a haste capilar que os conceitua como sendo um longo cilindro composto de células queratinizadas.

O cabelo (Figura 1, p. 17) é dividido microscopicamente em três partes principais: cutícula (parte externa), córtex (parte intermediária) e medula (parte interna),(KOHLER, 2011).

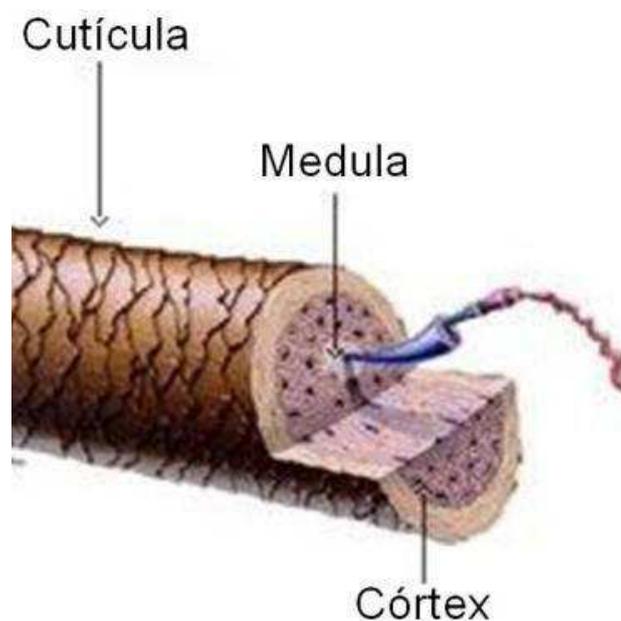


Figura 1 – Anatomia capilar;

Fonte: KOHLER, 2011.

A cutícula é a parte mais externa do fio, formada por camadas de células sobrepostas em direção longitudinal da fibra sendo designada como o revestimento externo da haste capilar (GOMES, 2007; MELLO, 2010). As camadas concêntricas da cutícula colocam-se

uma em relação a outras como telhas em um telhado ocasionando maior proteção ao fio capilar (STEINER, 1996). A cutícula é composta por material proteico e amorfo, onde as células cuticulares possuem uma fina membrana externa: a epicutícula; e duas camadas internas: a endocutícula e a exocutícula (LISBÔA, 2007).

O córtex é constituído por microfibrilas de queratina organizadas na direção do fio e de grânulos de melanina cujo tipo, tamanho e quantidade dão cor ao cabelo e fotoproteção (NOGUEIRA, 2003). O córtex é o corpo real da fibra capilar, sua organização dá a fibra propriedades marcantes, onde é nele que ocorrem as transformações do cabelo, através da formação ou quebra das ligações químicas da sequência de aminoácido (KOHLER, 2011).

A medula está situada no centro da fibra e se apresenta, geralmente, ao longo do cabelo de forma descontínua ou até ausente (KOHLER, 2011). Na medula se encontra a proteína tricoialina, como também células vacuolizadas, que ao morrerem são preenchidas por ar (STEINER, 1996).

O crescimento capilar é cíclico e determinado geneticamente, permanecendo no folículo por um período curto sem crescimento e, eventualmente seguido de queda. As diferentes fases (Figura 2, p. 19) do ciclo de crescimento dos cabelos são (MELLO, 2010; POZEBON et al., 1999) :

- Fase anágena: fase de desenvolvimento e do crescimento do cabelo, sendo que a papila (situada na porção inicial da raiz do cabelo) do folículo está em contato com os vasos sanguíneos (POZEBON et al., 1999).

- Fase catágena: a produção celular fica mais lenta e, o folículo se retrai deixando na superfície inferior um saco de células potenciais da papila dérmica e o bulbo fica ligeiramente ligado. Esta fase dura apenas algumas semanas, onde o cabelo para de crescer (MELLO, 2010).

- Fase telógena: o folículo piloso retrai-se completamente e sua base se aproxima da pele, se esse fio de cabelo não cair depois de um certo tempo notaremos outro fio nascendo e saindo de um mesmo folículo (MELLO, 2010).

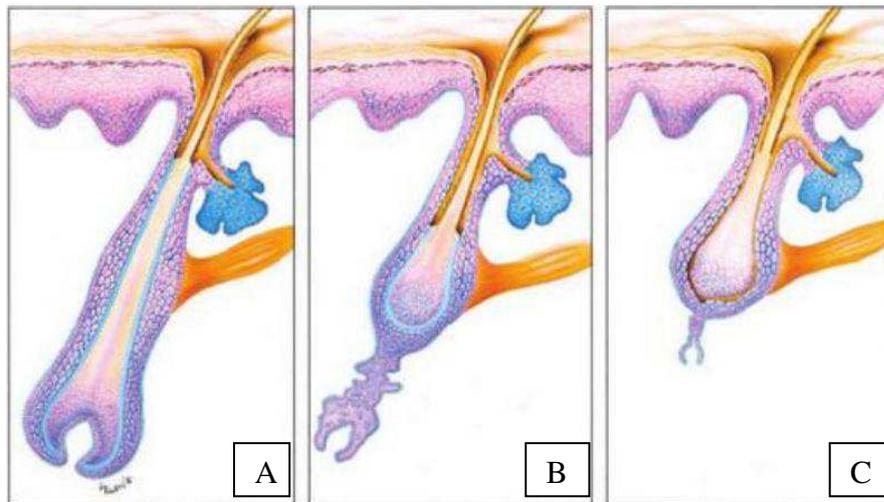


Figura 2 - Representação das diferentes fases do crescimento capilar.

Legenda A) Anagénesse (crescimento); B) Catagénesse (degeneração); C) Telogénesse (fase de repouso).

Fonte: FITZPATRICK; WOLFF, 2008).

O tecido do cabelo é constituído basicamente de proteínas, mais especificamente queratina, lipídeos, água e outros elementos (MELLO, 2010). Os principais elementos que fazem parte da composição química do cabelo são: carbono, hidrogênio, nitrogênio, oxigênio, enxofre, ferro, zinco, cobre, iodo, cobalto e alumínio (KOHLENER, 2011).

2.2 Pigmentação natural do cabelo

A cor dos cabelos baseia-se principalmente na presença de melanina, formada nos melanócitos no bulbo do folículo, sob ação da enzima tirosinase (RICHENA, 2011). A atividade melanogênica dos melanócitos foliculares está relacionada com a fase anágena, onde na fase catágena a melanina é interrompida, continuando ausente na fase telógena (GAMA, 2010).

Considera-se que a coloração natural do cabelo é influenciada pela atuação de dois tipos de melanina: a eumelanina, comum na coloração marrom e negro e feomelanina que fornece a cor loiro, ruivo e tom avermelhado ao cabelo. A produção e a característica de cada cabelo se dá geneticamente e depende da quantidade, localização, número e forma dos grânulos de pigmentos no córtex do folículo (SOUZA; JUNIOR, 2006).

O cabelo cinzento ou branco é caracterizado pela perda de pigmento na haste, havendo um decaimento na produção, onde os melanócitos se tornam menos ativos durante o período

anágeno. Não se sabe precisamente porque isso acontece, mas estudos comprovam que esta diminuição na pigmentação não está relacionada com sexo ou coloração inicial do cabelo. O certo é que o cabelo grisalho é produto de uma diminuição na atividade da enzima tirosinase (RICHENA, 2011). Este processo é quase sempre irreversível, e os produtos cosméticos procuram combatê-lo de diversas formas (GIMIER; JUEZ, 2005).

2.3 Fatores que influenciam na coloração capilar

2.3.1 Radicais livres

Os radicais livres são espécies químicas constituídas de um átomo ou associações dos mesmos, possuindo em sua órbita mais externa um elétron desemparelhado (HIRATA; SATO; SANTOS, 2004). O espectro solar possui três faixas de comprimentos de onda, a UV (ultravioleta), Visível e Infravermelho (IV), onde a radiação UV é separada em UVA (315 a 400nm), UVB (280 a 315nm) e UVC (100 a 280nm). A fotoquímica pode ser responsável pela iniciação das reações de degradação, pois a radiação UV possui energia para romper ligações e formar radicais livres, compostos bastante reativos (RICHENA, 2011).

O mecanismo de fotodegradação envolve a formação de radicais livres como uma consequência da excitação de cromóforos. Quando a molécula está no seu estágio excitado, pode voltar para o estado fundamental liberando energia, podendo emitir luz ou não, ou sofrer reações (PAOLI, 2009).

A radiação interage com as proteínas, os lipídeos do complexo celular e as melaninas dos cabelos. Como o cabelo é constituído de tecido morto, não ocorre regeneração após deterioração, de modo que os efeitos causados são acumulativos e se associam a outros fatores que aceleram e colaboram para modificações estruturais ocorrerem (RICHENA, 2011). A exposição do cabelo a radiação UV produz uma perda significativa de aminoácidos, onde a tirosina é degradada pela luz solar, ocorrendo alterações químicas na estrutura capilar. Segundo Hoting e colaboradores (1995) a luz UV, em geral, é responsável pela oxidação de cistina, e clivagem de cadeias proteicas, onde o branqueamento do cabelo pela exposição a luz solar é atribuída a faixa visível do espectro. Porém, Tatsuda e colaboradores (1987) diz em que o efeito do branqueamento do cabelo preto se traduz em exposição do cabelo a radiações UV.

2.4 Produtos cosméticos para cabelos

2.4.1 Xampus tonalizantes ou matizadores

Dentre as formas cosméticas o xampu é o produto mais utilizado no tratamento e manutenção das condições do cabelo e do couro cabeludo, podendo receber incorporações de extratos vegetais, sendo fundamental para higienização por sua função de remover a sujeira (poeira, excessos de resíduos), retirando o excesso de oleosidade do cabelo e couro cabeludo (ALMEIDA, 2012; FERNANDES, 2013). Nos dias atuais, espera-se que os xampus sejam muito mais que agentes de limpeza, assim as formulações estão sendo adaptadas aos vários tipos de cabelo, aos diferentes hábitos de cuidado capilar e possíveis problemas relacionados com o couro cabeludo (FERNANDES, 2013).

Os xampus são cosméticos utilizados para limpeza ou fixação de substâncias no fio capilar e/ou no couro cabeludo (FUJIWARA et al., 2009). As formulações de xampus podem se apresentar como líquido ou gel, transparentes, perolados ou opacos, ou até mesmo, em cremes, para cabelos normais, oleosos, secos, descoloridos, tingidos, com permanente, ou danificados (FOX, 1989).

O pigmento de coloração violeta, extraído geralmente de frutas vermelhas, pode ser utilizados em xampus para cabelos grisalhos, agindo na cobertura do amarelo. Para torna-se viável a introdução desses corantes naturais em formulações, é necessário o conhecimento químico para adaptá-los às condições de uso industrial envolvendo questões de processos, embalagem e distribuição. Há um grande interesse no uso de antocianinas em cosméticos, substância pertencente a classe dos flavonoides em vários segmentos industriais, por sua capacidade corante associada a bioatividade (SAMPAIO, 2008).

O xampu matizador pode ser definido como xampu que possui em sua composição uma variada proporção de cores, que podem dar uma tonalidade variada ou em diferentes graduações ao cabelo, utilizados para colorir principalmente cabelos loiros e grisalhos (FERREIRA, 2004).

Para obtenção de um xampu de qualidade é necessário atentar para alguns parâmetros, como características macroscópicas onde observamos coloração, odor e homogeneidade, além dos parâmetros físico-químicos do produto entre os quais se destacam, o pH, viscosidade, ponto de turvação e o poder de espuma produzida (ALMEIDA, 2012).

2.4.2 Tinturas capilares

A arte de tingir cabelos é antiga, os egípcios foram os pioneiros no desenvolvimento da técnica de tintura de tecidos e de cabelos, utilizando-se de corantes extraídos de matéria animal e vegetal (POHL, 1989). No tempo do Império Romano os pentes de chumbo eram mergulhados no vinagre para escurecer cabelos grisalhos (ARALDI; SILVIA, 2005).

As tinturas capilares podem ser classificadas em temporárias, semipermanentes e permanentes, de acordo com o tempo de retenção destas no cabelo (GAMA, 2010).

As tinturas temporárias são empregadas amplamente para promover efeitos especiais aos cabelos, como destaque de cor, remover os tons amarelos de cabelos grisalhos, e para cobrir uma pequena quantidade destes (GAMA, 2010). Utiliza-se em suas composições corantes que apresentam moléculas grandes que não atravessam a cutícula capilar, quando aplicadas, deixa-se a solução secar sobre o cabelo e os corantes depositam-se sobre a superfície da cutícula (Figura 3, p. 22) (POHL, 1989). As tinturas temporárias podem ser classificadas em sintéticas ou naturais de acordo com a origem dos corantes utilizados, em que estes podem ser retirados da superfície capilar por xampus, e a cor resultante é relativamente permanente (GAMA, 2010; POHL, 1989).

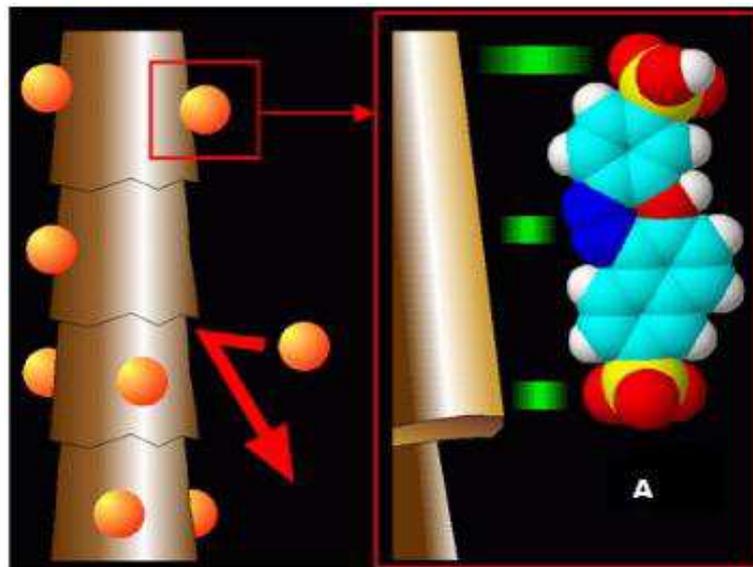


Figura 3 - Mecanismo de coloração temporária

Legenda: As moléculas de corantes ficam adsorvidos na cutícula do fio capilar, por terem estruturas grandes.

Fonte: PINHEIRO et al., 2002.

Nas tinturas semipermanentes, as moléculas possuem tamanho intermediário, tendo como particularidades a utilização de dois corantes para cada cor, com pesos moleculares diferentes (alto e baixo). Estes corantes chegam até o córtex, mas, não são removidos por uma simples lavagem (PINHEIRO; TERCI, 2009). Essas tinturas apresentam em sua composição um número relativamente baixo de moléculas com tamanhos moleculares pequenos para penetrar no cabelo (POHL, 1989). Contudo, como estes corantes possuem tamanho reduzido para poderem penetrar na cutícula até o córtex, é provável que retornem novamente para fora da cutícula (PINHEIRO et al., 2002). As formulações semipermanentes contêm derivados de nitroanilinas, nitrofenilenediaminas e nitroaminofenóis, que penetram parcialmente na cutícula, podendo a coloração resistir de 5 à 10 lavagens (Figura 4, p. 23) (ARALDI; SILVA, 2005).

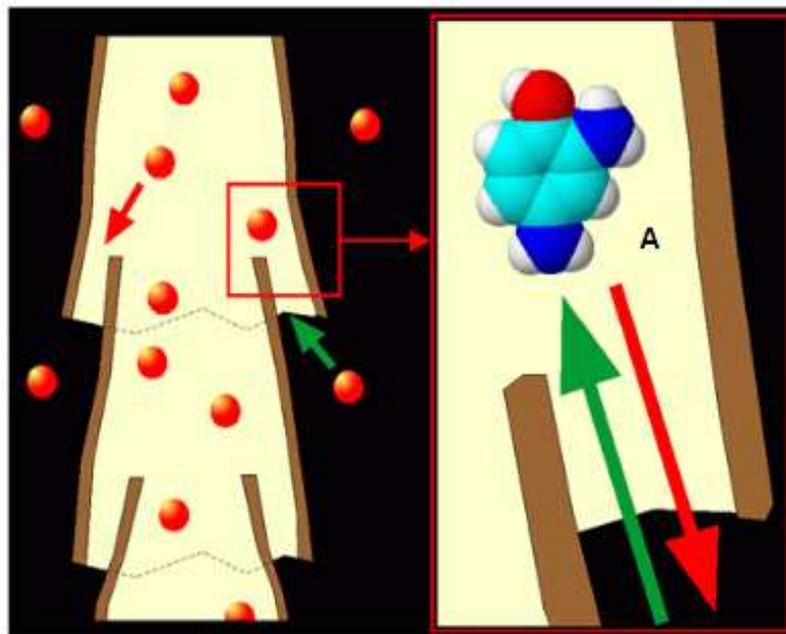


Figura 4 - Mecanismo de coloração semipermanente

Legenda: A molécula de corante possui tamanho intermediário e penetra na cutícula atingindo o córtex, ficando depositado.

Fonte: PINHEIRO et al., 2002.

As tinturas permanentes possuem moléculas suficientemente pequenas para se difundir nos cabelos, envolvendo o uso de materiais que não são corantes, mas se formam dentro do cabelo durante o processo de tintura (POHL, 1989). As tinturas permanentes podem permitir uma modificação notável e durável da cor, com obtenção de uma cor mais escura ou mais clara do que a cor original do cabelo. A coloração permanente realiza uma excelente cobertura

dos cabelos brancos (HEMIELEWSKI; SILVEIRA, 2007). As tinturas permanentes são os produtos mais populares, podendo ser obtidas através de colorações capilares oxidativas (ARALDI; SILVIA, 2005).

As colorações oxidativas diferem-se das demais por possuírem componentes que são misturados antes do uso, na parte interna ou externa do cabelo geram cor por reações químicas (ARALDI; SILVIA, 2005). Os sistemas oxidantes são formados por substâncias intermediárias que funcionam como corantes apenas depois de oxidadas, ligando-se aos acopladores e produzindo a cor desejada (PINHEIRO et al., 2002).

O primeiro componente da coloração oxidante é formado por intermediários primários, normalmente *p*-aminofenóis ou *p*-diaminas e de acopladores, que podem ser *m*-diaminas ou *m*-aminofenóis (Figura 5, p. 24) presentes nas formulações alcalinas atuando na cutícula, intumescendo-as e permitindo a penetração das moléculas de tintura no córtex capilar. O segundo componente é uma solução oxidante, geralmente o peróxido de hidrogênio, que age oxidando os corantes presentes no primeiro componente resultando em produtos coloridos conferindo cor a fibra capilar, conforme a Figura 6, p. 25. (PINHEIRO et al., 2002; GAMA, 2010).

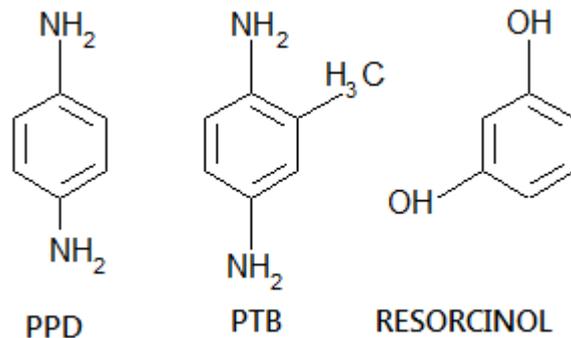


Figura 5 -- Estrutura dos intermediários primários *p*-fenilenodiamina (PPD) e *p*-toluenodiamina (PTD) e do acoplador resorcinol.

Fonte: ARALDI; SILVIA, 2005.

São obtidas diversas cores, quando se combinam com diferentes acopladores em várias proporções com as diferentes bases, adicionando um agente alcalinizante e aplicando o peróxido de hidrogênio (GAMA, 2010).

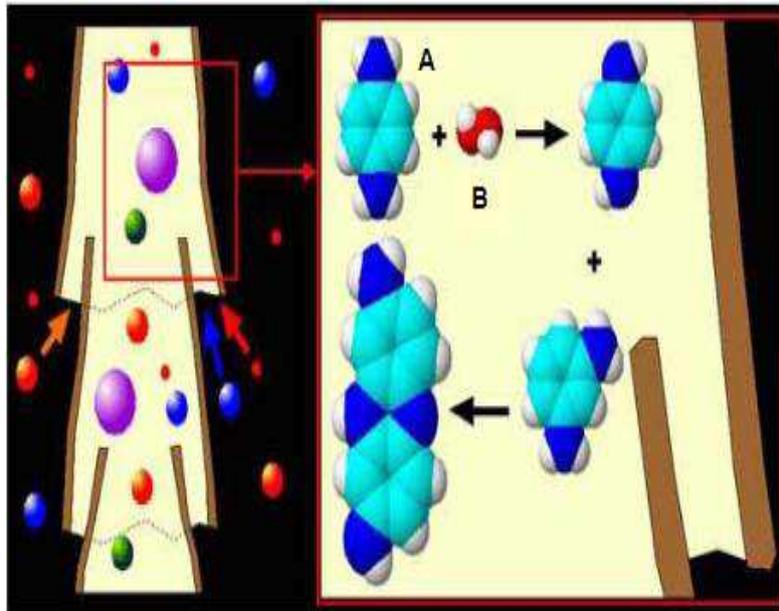


Figura 6 - Mecanismo de coloração permanente.

Legenda: O precursor (A) é um corante de massa reduzida que reage com o acoplador (B) formando um composto de maior, restringindo a sua saída da cutícula capilar.

Fonte: PINHEIRO et al., 2002

2.4.3 Produtos naturais

Impulsionados no início quase que exclusivamente por ações de marketing, a utilização de ingredientes naturais em cosméticos adquiriu *status* que nos dias de hoje os coloca na condição de matérias-primas quase que indispensáveis nas formulações desses produtos (SAMPAIO, 1993).

Apesar das dificuldades no desenvolvimento de formulações devido a baixa estabilidade de preparações, vários corantes naturais vem sendo desenvolvidos com a finalidade de colorir os cabelos e, dentre estes, podemos destacar os compostos sinérgicos de coloração elaborado a partir da mistura de extratos vegetais (GAMA, 2010). Como exemplos de substâncias que podem ser utilizadas como corantes naturais, temos: vários tipos de clorofila, corantes do cartame, os flavonoides (antocianidinas), carotenoides, taninos e antraquinonas (carmim cochonilha) (GAMA, 2010).

As colorações temporárias naturais da fibra capilar são de origem vegetal com materiais obtidos de plantas (GAMA, 2010). Segundo Gomes (2007), as tinturas vegetais atuam através do processo de deposição com poder de fixação sobre a cutícula dando aos

cabelos reflexos naturais. São utilizadas principalmente por usuários sensíveis as tinturas oxidativas, pois possuem baixo poder alergênico (GAMA, 2010).

A partir da extração e adequado tratamento das folhas de *Lawsonia inermis*, Lythraceae – popular henna; obtém-se um pó de coloração verde escuro empregado há muito tempo como tintura para cabelos e tatuagem (CARVALHO, 2007). Os pigmentos da henna são depositados na superfície dos fios, não conseguindo atravessar a cutícula do cabelo em condições normais (PINHEIRO et al., 2002). A partir das flores de camomila (*Matricaria recutita* L.) obtém-se a apigenina, abundante flavonoide que fornece coloração amarela dourada. A coloração vermelha obtida do extrato do *Hibiscus sabdariffa* (Malvaceae) é devido a presença de antocianinas sendo a cianidina o principal composto (GAMA, 2010).

A tintura natural oferece uma faixa de cores limitadas, tornando difícil prever a intensidade da cor, como também um menor tempo de permanência nos cabelos. (HEMIELEWSKI; SILVEIRA, 2007)

2.5 *Syzygium jabolatum* DC.

2.5.1 Considerações gerais

O jambolão (*Syzygium jabolatum* DC.) é uma árvore oriunda da Índia, pertencente à família Myrtaceae (MIGLIATO et al., 2007;) e encontra-se no Brasil em vários estados da região sudeste, nordeste e norte (LOGUERCIO et al., 2005; MIGLIATO et al., 2007; MIGLIATO et al., 2011). Popularmente conhecida como jambolão e azeitona roxa, esta espécie apresenta muitas sinônimas científicas, e dentre elas podemos citar: *Syzygium cumini* (L) Skeels, *Eugenia Jabolana* L., *S. caryophyllofolium* DC. , *E. glomerata* Sieber (ALBERTON et al., 2001; LOGUERCIO et al., 2005; MIGLIATO et al., 2005; MODI et al., 2010). O jambolão tem sido cultivado no Brasil como planta ornamental. O chá de suas folhas é utilizado normalmente por pacientes diabéticos (LOGUERCIO et al., 2005).

A literatura relata suas ações hipoglicemiante, antimicrobiana, hipotensora, cardiotônica, anti-inflamatória, antiemética, estimulante do sistema nervoso central, antipirética, anti-hemorragica e antiescorbútica (TURATTI, 2008).

O suco obtido das frutas é utilizado como adstringente, diurético, antidiabético e estomáquico. A decocção da casca é um eficaz enxaguante bucal no tratamento de aftas,

estomatites, afecções da garganta e outras doenças das vias orais, retenção urinária e descamações do couro cabeludo (MIGLIATO et al., 2005).

2.5.2 Aspectos botânicos

A *Syzygium jambolanum* DC. (Figura 7, p. 27) mede cerca de 10m de altura e 3 a 4,5m de diâmetro cuja projeção é em copa, com folhagem abundante, possuindo ramos de coloração acinzentada-claro, possuindo em suas folhas fissuras escuras e cicatrizes bastante aparentes (MALVEZZI, 2010). Suas folhas são lisas e brilhantes, com flores de cor creme ou branca, possuindo pétalas arredondadas tipo capuz (CIRQUEIRA, 2006). Os seus frutos são pequenos de formato ovoide, carnosos do tipo baga, de coloração roxo-avermelhada a quase negra, possuindo sabor adocicado à ácido, com forte sensação de adstringência (CIRQUEIRA, 2006; LAGO et al., 2006; MALVEZZI, 2010; MIGLIATO et al., 2005). São constituídas de caule visível aéreo, ereto, do tipo lenhoso e cilíndrico, apresentando ramificação caulinar do tipo sipodial (MIGLIATO et al., 2007).

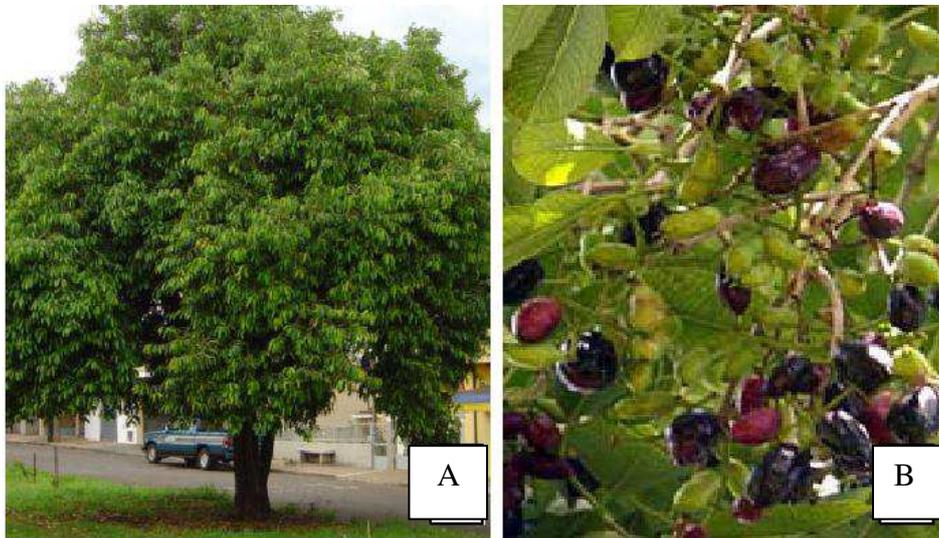


Figura 7 - A) Árvore adulta de *Syzygium jambolanum* DC. B) Frutos de *Syzygium jambolanum* DC.

Fonte : TURATTI, 2008.

2.5.3 Composição química

A composição química da *Syzygium Jambolanum* DC. tem sido elucidada por vários autores, conforme observado no quadro 1, p. 28.

Quadro 1: Composição química da azeitona roxa de acordo com o órgão da planta.

Orgão	Composição Química	Referências
Folhas	Taninos hidrolisáveis (ácido galico), compostos fenólicos (ácido clorogênico), saponinas, flavonoides (miricertina, quecertina) e triterpeno (nilocitina)	LOGUERCIO et al., 2005 ZANOELLO et al., 2002;
Flores	Terpenoides (ácido oleanólico)	
Frutos	Flavonoides (antocianidinas e antocianinas)	ALBERTON et al., 2001; MIGLIATO et al., 2007 MIGLIATO et al., 2011
Sementes	Taninos hidrolisáveis (ácido gálico, elágico, corilagico), flavonoides (quercetina), glicosídeos saponinicos (antimelina) material resinoso e açucars.	ALBERTON et al., 2001; MIGLIATO et al., 2011;
Caule	Taninos hidrolisáveis (ácido elágico), flavonoides (miricetina e quercetina e isoquercetina).	ALBERTON et al., 2001; DAMASCENO et al., 2002; SHARMA et al., 2003.

2.5.2.1 Antocianinas

As antocianinas são constituintes da família dos flavonoides, sendo o grupo de pigmentos solúveis em água responsáveis pela maioria das cores vermelha, azul, violeta e rosa das flores e frutos. São compostos derivados das antocianidinas, cuja estrutura ilustrada na figura 8, p. 29, é o cátion flavílico (TERCI; ROSSI, 2002).

As antocianinas possuem espectro de cor que vai do vermelho ao azul, apresentando-se também como uma mistura de ambas as cores, resultando assim em tons de púrpura (XAVIER, 2004).

Os frutos considerados ricos em antocianinas são coloridos, com suas cores variando principalmente entre o roxo e o preto (SANTIAGO, 2010). Os frutos de *Syzygium jambolanum* DC são ricos em antocianinas, sendo a mais frequente encontrada a cianidina-3-glucosídeo (TERCI; ROSSI, 2002).

Durante o armazenamento, as antocianinas podem sofrer alterações devido a sensibilidade à temperatura, oxigênio, luz e ação enzimática (SANTIAGO, 2010). Segundo Xavier (2004) e Santiago (2010) as antocianinas ainda podem apresentar cores diferentes dependendo do pH do meio em que se encontram, ocorrendo a obtenção de soluções incolores ou coloridos, esta possibilidade de mudança de cor pode ser considerada uma das desvantagens das antocianinas quando comparados a corantes sintéticos.

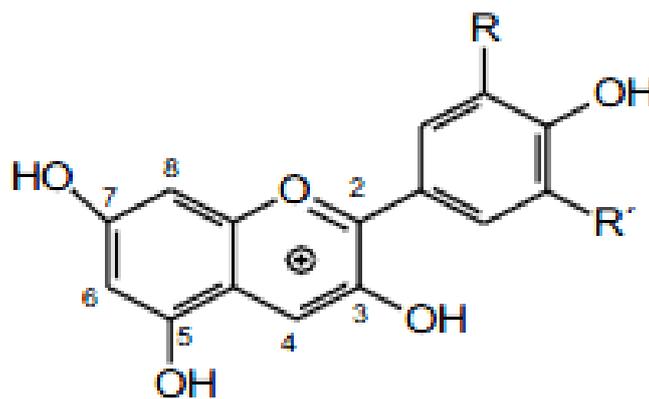


Figura 8 – Estrutura fundamental das antocianidinas

Fonte: TERCI; ROSSI, 2002.

Há um crescente interesse no uso de antocianinas, substância de origem natural pertencente à classe dos flavonoides, em vários segmentos industriais, por sua capacidade corante associada à bioatividade, que ainda é tema para aprofundamento de estudos. As cores de alimentos, e mesmo de alguns cosméticos e produtos farmacêuticos, conferem valores de qualidade aos produtos que influenciam o comportamento dos usuários (SAMPAIO, 2008).

2.5.4 Extração

As Farmacopeias Brasileiras e a Americana, definem extratos como preparações farmacêuticas obtidas pela concentração, até determinado grau, das soluções resultantes do esgotamento das substâncias por um dissolvente, como por exemplo a água, o álcool, éter, acetona (ANSEL et al., 2000; MIGLIATO, 2005).

Na literatura podemos encontrar a classificação dos processos extrativos em dois grandes procedimentos, a maceração e a percolação, onde em seus fundamentos são capazes de correlacionar outras técnicas, como a digestão, a infusão, a decocção e a turbólise ou turbo-extração (ANSEL et al., 2000; MIGLIATO, 2005; PRISTA et al., 1996).

A maceração pode ser definida como a operação na qual a extração da matéria-prima vegetal é realizada em recipiente devidamente fechado chamado macerador, em temperatura ambiente, onde o líquido extrator fica em contato com a matéria-prima por um período prolongado, sem renovação do líquido extrator e sob agitação ocasional (SIMÕES et al., 2010; MIGLIATO, 2005).

No processo de percolação, o vegetal moído é colocado em um recipiente cônico ou cilíndrico chamado percolador, podendo ser de vidro ou metal, onde é feito passar o líquido extrator, à temperatura ambiente, com renovação do solvente, até a exaustiva extração de compostos (VOIGT & BORNSCHEIN, 1982; MIGLIATO, 2005). Diferentemente da maceração, a percolação é um processo dinâmico, sendo indicada na extração de substâncias, farmacologicamente ativas e presentes em pequenas quantidades ou pouco solúveis (MIGLIATO, 2005; SIMÕES et al., 2010).

Na escolha do método extrativo, deve-se determinar a eficiência, a seletividade, a estabilidade das substâncias extraídas e o custo do processo escolhido (SIMÕES et al., 2010; MIGLIATO, 2005). O solvente a ser escolhido deve ser o mais seletivo possível, onde é devido a essa seletividade que o mesmo pode extrair as substâncias desejadas (MIGLIATO, 2005).

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Desenvolver e avaliar a estabilidade de xampu contendo extrato de *Syzygium jambolanum* DC. como tonalizante capilar.

4.2 Objetivos específicos

- Obter pela técnica de maceração extratos dos frutos de *Syzygium Jambolanum* DC. a partir de diferentes líquidos extratores (EtOH 96 °GL, EtOH 77 °GL e água deionizada) e avaliar suas qualidades em diferentes pH's.
- Verificar e comparar em diferentes substratos o poder de fixação da coloração dos extratos concentrados e dos xampus contendo os diferentes extratos.
- Avaliar individualmente a estabilidade preliminar dos xampus contendo o extrato escolhido.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Materiais

5.1.1 Reagentes e amostras

- Frutos de *Syzygium jabolatum* DC provenientes da região do semi-árido do Ceará (Fortaleza,)
- Lauril Éter Sulfato de Sódio (Codossal)
- Cocoamidopropilbetaína (Codossal)
- Dietanolamina do Ácido Graxo de coco (Codossal)
- Metilparabeno (Proquímios)
- Ácido Cítrico (Codossal)
- Sepigel® (Chemyunion)
- NaCl (Codossal)
- EDTA (Ácido etileno diamônio tetracético) (Dinâmica química contemporânea)
- Xampu matizador comercial (Italian Color Profissional)

5.1.2 Equipamentos e acessórios

- Balança analítica Edutec 0200:002
- Balança semi-analítica Bioprecisa JH 2102;
- Cubetas de vidro;
- Espátulas;
- Espectrofotômetro UV-Vis Bell photonics SP – 1102 e cubetas de vidro;
- Evaporador rotativo modelo QUIMIS série Q34132
- Estufa Americalab AL-102:480
- Filme PVC G-útil;
- Máquina fotográfica (Sony DSC-WX60)
- Papel alumínio Royalpacte;
- Papel filtro Qualy espessura 205 μ m, poros 14 μ m;
- pHmetro HANNA modelo pH-21;

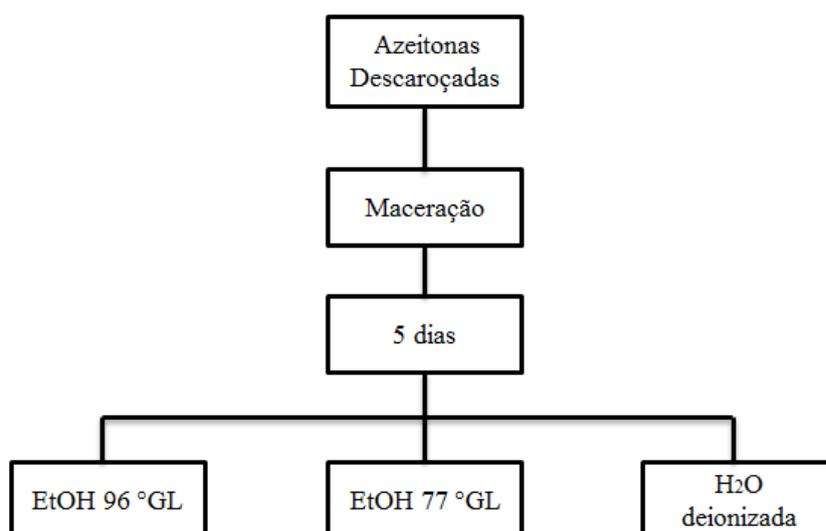
- Viscosímetro Rotativo Analógico Quimis, modelo Q-860A21;
- Vidrarias diversas (balões volumétricos, béqueres, erlenmayer, bastões de vidro, funis, provetas, pipetas, vidro de relógio).

5.2 Metodologias

5.2.1 Obtenção do extrato de *Syzygium jambolanum* D.C.

Os frutos de *Syzygium jambolanum* DC. foram coletados nos meses de dezembro de 2012 a janeiro de 2013, na cidade de Fortaleza – Ceará, e acondicionadas sob refrigeração na Farmácia Escola da Universidade Federal de Campina Grande.

As amostras das azeitonas roxas foram submetidas à retirada manual de caroços com auxílio de uma faca. Sendo o produto resultando submetidos à extração utilizando diferentes solventes. Os extratos foram preparados (Esquema 1, p. 33) a partir de uma maceração utilizando 130g de azeitonas frescas descaroçadas em 500mL do respectivo solvente extrator, destacando-se (EtOH 96 °GL, EtOH 77 °GL ou água deionizada). Após o período de maceração, o produto final de cada extração foi filtrado e concentrado, fazendo uso de um papel de filtro e um evaporador rotativo a uma temperatura máxima de 40°C, respectivamente (MIGLIATO, 2007).



Esquema 1: Preparação de extratos a partir dos frutos de *Syzygium jambolanum* DC.

Além dos extratos concentrados foram feitas diluições em 75% v/v (extrato concentrado/solvente) e 50% v/v (extrato concentrado/solvente), utilizando como diluentes os solventes da extração. Os extratos concentrados foram tratados com trietanolamina 10% (v/v) para elevação do pH (7,0 e 9,0).

5.2.3 Avaliação da qualidade do extrato *Syzygium jambolanum* DC.

5.2.3.1 Análise macroscópica dos extratos concentrados

A avaliação macroscópica foi analisada seguindo parâmetros quanto à cor e presença ou não de precipitado, sendo registrada em máquina fotográfica.

5.2.3.2 Varredura em espectrofotometria

Para a identificação do comprimento de onda mais adequado para as condições experimentais, alíquotas de 3 mL de cada extrato (EtOH 96 °GL, EtOH 77 °GL e água deionizada) foram levadas a leituras entre os comprimentos de onda de 360 e 700 nm, utilizando como branco de leitura espectrofotométrica os solventes utilizados na maceração. O comprimento de onda de maior absorbância do *Syzygium jambolanum* DC foi escolhido para caracterizar a cor do pigmento ativo, as varreduras de cada amostra sendo realizadas em triplicata.

Os extratos concentrados foram tratados com trietanolamina 10% (v/v) para elevação de pH a 7,0 e 9,0. Os extratos nos pH's ácido, básico e neutro foram levados ao espectrofotômetro para verificação do comportamento dos espectros.

5.2.3.3 Eficácia da fixação nos substratos pelo extrato concentrado em diferentes pH's (3,0; 7,0 e 9,0).

Tecidos (Figura 9A, p.35) foram cortados a uma área igual 3 cm². O extrato concentrado (0,006g) foi aplicado individualmente nas amostras de tecido. O mesmo procedimento foi repetido para as amostras com pHs 7,0 e 9,0, como também para os xampus contendo o extrato escolhido de *Syzygium jambolanum* DC (xampu matizador).

A eficácia da fixação foi realizada utilizando também dois outros substratos: cabelos de rabo de cavalo (Figura 9B, p. 35) e cabelos humanos (Figura 9C, p. 35). Tamanhos iguais e

quantidade de 1g de rabo de cavalo foram tratados com 1g de extrato, 0,5g de cabelo humano sem nenhum tratamento anterior (virgem) foram tratados com 0,5g de extrato, deixando por 24 horas em contato com o substrato .

Um comparativo macroscópico foi realizado com o auxílio de registros fotográficos, sendo verificado o poder de coloração das amostras (extrato concentrado em pH 3,0; 7,0 e 9,0).

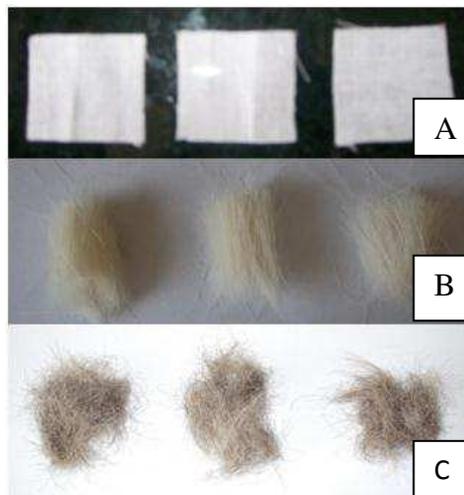


Figura 9: Substratos utilizados no tratamento com o extrato, xampu matizador *Syzygium jambolanum* DC e xampu matizador comercial.

Legenda: A) Tecido; B) Cabelo de rabo de cavalo; C) Cabelo humano.

Fonte: Dados da pesquisa.

5.2.4 Desenvolvimento da formulação

5.2.4.1 Obtenção do xampu matizador *Syzygium jambolanum* DC e xampu placebo

Os xampus para a incorporação do extrato de *Syzygium jambolanum* DC. foram formulados de acordo com a Farmacopeia Brasileira (2011). Foram preparados 100mL de xampu utilizando os componentes descritos na Tabela 1, p. 36. O modo de preparo obedeceu ao seguinte processo: 1) Em um cálice foi adicionado o LESS, o anfótero betaínico, a dietanolamina de ác. graxo de coco, propilenoglicol e metade da água deionizada, homogeneizando lentamente com bastão de vidro a cada novo componente acrescido. 2) O metilparabeno anteriormente pesado e solubilizado em extrato e o EDTA solubilizado em

água e acrescentados ao cálice. 3) Adicionou-se o extrato de *Syzygium jabolatum* DC. e restante da água. 4) Adicionou-se Sepigel® e NaCl previamente solubilizado para o acerto da viscosidade.

O xampu placebo foi obtido utilizando a mesma técnica supracitada. No entanto, foi necessário remover o extrato *Syzygium jambolanum* DC. e Sepigel® e acrescentar ácido cítrico para correção do pH.

Tabela 1 - Componentes para obtenção do xampu matizador *Syzygium jambolanum* DC e xampu placebo.

Matérias- primas	Função	XM% (p/v)	XP(% p/v)
Lauril Éter sulfato de Sódio (LESS) (85%)	Tensoativo aniônico	30	30
Dietanolamida de Ác. Graxo de Coco (80%)	Sobreengordurante	3	3
Cocoamidopropilbetaína	Tensoativo anfótero	5	5
Metil parabeno	Conservante	0,15	0,15
Propilenoglicol	Umectante	2	2
EDTA	Sequestrante	0,06	0,06
NaCl	Espessante	0,5	0,5
Acido Cítrico	Corredor de pH	--	0,06
Extrato de <i>Syzygium Jambolanum</i> DC	Pigmento	50,0	--
Sepigel ®	Espessante	4	--
Água	Veiculo	qsp 100 mL	qsp 100 mL

Fonte: Dados da pesquisa.

5.2.5 Eficácia tonalizante da formulação

5.2.5.1 Eficácia da fixação nos substratos do xampu matizador *Syzygium jambolanum* DC. e xampu matizador comercial.

O procedimento de tratamento dos substratos seguiu-se o item 5.2.3.3, sendo tratados com xampu matizador *Syzygium jambolanum* DC e xampu matizador comercial.

Um comparativo macroscópico foi realizado com o auxílio de registros fotográficos, sendo verificado o poder de coloração das amostras (xampu matizador *Syzygium jambolanum* DC e xampu matizador comercial) nos diferentes substratos.

5.2.5.2 Resistência à lavagens

Os substratos já tratados foram submetidos à banho-maria NOVA NI1254 modelo 715, com temperatura regulada entre 23 à 32 °C. Os tecidos foram imersos em 2 mL de água destilada em béqueres de 25 mL com agitação moderada por um período inicial de 20 minutos. Em seguida, os substratos tiveram um descanso de 20 minutos fora da água, repetiu-se o procedimento de imersão com agitação até a retirada completa dos pigmentos (SILVA, 2007). O mesmo procedimento foi realizado com os substratos cabelo de rabo de cavalo e cabelo humano, utilizando uma quantidade de água de 5mL e 2,5mL, respectivamente.

5.2.6 Estudo de estabilidade preliminar

5.2.6.1 Avaliação da estabilidade do xampu matizador *Syzygium jambolanum* DC.

As formulações em teste foram sujeitos a condições de extremo estresse (ensaios preliminares), com a finalidade de prever possíveis instabilidades. As formulações foram acondicionadas em embalagens opacas e com tampa. O estudo de estabilidade preliminar foi realizado submetendo as amostras do xampu matizador à ciclo gelo-degelo: aquecimento em estufa (temperatura $40^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) e resfriamento em geladeira ($T= 5^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) por quinze dias (sete ciclos), ocasionando um choque térmico na formulação, (BRASIL, 2004).

No tempo 0 e ao final do ciclo foram realizados os controles de qualidade das formulações, englobando as análises físico-químicas (odor, coloração, aparência física, viscosidade, determinação do pH, ponto de turvação e poder de espuma).

5.2.6.2 Análise macroscópica e características organolépticas

As análises foram realizadas de acordo com o Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2007).

Aspecto: foi realizada uma avaliação visual das formulações e as mesmas foram deixadas em repouso por 24 horas e após estabilidade preliminar, e posteriormente analisadas macroscopicamente, a fim de avaliar se existiu separação aparente de fases, grumos, formação de sobrenadante e aparência geral das formulações. Neste momento, observou-se cor, odor, presença de precipitados ou separação de fases, sob luz natural.

5.2.6.3 Determinação da viscosidade

A viscosidade foi determinada em triplicata para as formulações de xampus, a uma temperatura de 25°C, utilizando um viscosímetro rotativo analógico Quimis MDJ-1 . Foi utilizada 40 mL do xampu em uma proveta e selecionado o spindles n° 4 com velocidade de 30 rpm. Em seguida, alocou-se o suporte para encaixe do recipiente de medição de pequenos volumes e colocou-se os 50 mL de xampu no recipiente apropriado do viscosímetro. O aparelho foi ligado e passadas algumas rotações, desligado e observado o número no qual o ponteiro parou, em seguida foi calculada com auxílio da equação 1 (BRASIL, 2008).

$$\eta = k \cdot a$$

Onde: η = viscosidade da amostra em centipoise (cP) (1)

k = coeficiente

a = leitura no indicador do viscosímetro rotacional

5.2.6.4 Determinação do pH

Para a determinação do pH foi utilizado o método potenciométrico. Foi verificado o pH dos extratos, os extratos corrigidos à pH 7,0 e 9,0 e xampus (matizador e comercial). Foi verificado em triplicata à temperatura ambiente, utilizando pHmetro HANNA Modelo pH-21.

Para determinação do pH, as amostras de xampus foram diluídas a 10% (v/v) em água destilada (DAVIS, 1977).

5.2.6.5 Ponto de turvação

O ponto de turvação foi verificado em triplicata. Foram colocadas cerca de 3,0 mL em tubos de ensaios individualmente as amostras de xampu. Preparado um banho a 5° C, colocando-se água em um béquer e levando ao congelador até que essa temperatura fosse atingida (aferição com termômetro). Um banho de 25°C foi preparado utilizando-se água da torneira que já estava a essa temperatura. Os tubos de ensaio contendo as amostras de xampu foram submetidos à ciclos 5 minutos nos banhos de 5°C e 25°C (SANCTIS, 2006).

5.2.6.6 Poder de Espuma

O poder de espuma foi determinado para as formulações em solução aquosa (0,25g de xampu q.s.p e 25 mL de água) com água destilada e com água da torneira fornecida pela rede de abastecimento local, em uma proveta de 100 mL, agitando e girando 5 vezes. Após esse procedimento a medida da altura de espuma inicial e após 5 minutos foi verificada. (CHEAH; CILLIERS, 2005).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Obtenção do extrato de *Syzygium jambolanum* DC

6.1.2 Obtenção e análise macroscópica dos extratos concentrados

Os extratos obtidos a partir de três diferentes solventes mostraram-se homogêneos após a filtração, não apresentando formação de precipitados. A cor e odor mantiveram-se inalterados após a filtração e evaporação do solvente.

A utilização de diferentes solventes demonstrou-se importante no que se refere à capacidade extrativa, o que pode levar a uma mudança na coloração, onde extratos que utilizaram álcool 96 e 77 °GL apresentaram uma coloração mais intensa do que aquele obtido utilizando água como líquido extrator (Figura 10, p. 40). Esse efeito pode ser explicado devido a uma maior extração de pigmentos pelo solvente hidroalcoólico do que em solvente aquoso (ROCKENBACK et al., 2008).

. Sendo assim, para o estudo realizado foi observado que a quantidade e os tipos de pigmentos possuem maior afinidade por solventes hidroalcoólico e alcoólico



Figura 10 - Colorações dos extratos obtidos de *S. jambolanum* DC por maceração de azeitonas frescas descaroçadas com os solventes extratores.

Legenda: A) EtOH 96 °GL, B) EtOH 77 °GL e C) H₂O deionizada.

Fonte: Dados da pesquisa.

Segundo Terci e Rossi (2002) a diferença de coloração entre os extratos em mesmo valor de pH, pode ser atribuída ao fenômeno de associação de pigmentos, que é influenciada pelos tipos e quantidades de antocianinas presentes nos extratos.

Segundo Santiago (2010) em seu estudo com amora demonstra que as antocianinas são muito solúveis em água, sendo extraída facilmente com solventes polares como a água, metanol e etanol. O extrato bruto utilizando etanol apresenta além das antocianinas, outros compostos fenólicos, açúcares e ácidos orgânicos. O rendimento da extração depende tanto do solvente utilizado, bem como do método aplicado, podendo ser baseado em mecanismos diferentes. Além do rendimento, há grande variação na composição do extrato em função do sistema solvente utilizado (ROCKENBACK et al., 2008).

6.2 Avaliação dos extratos

6.2.1 Varredura em espectrofotometria na região do UV- Visível

A seleção do comprimento de onda mais adequado para as condições experimentais foi realizada por meio da varredura do espectro da faixa de 360 à 700 nm, com finalidade de observar os mais variados pigmentos.

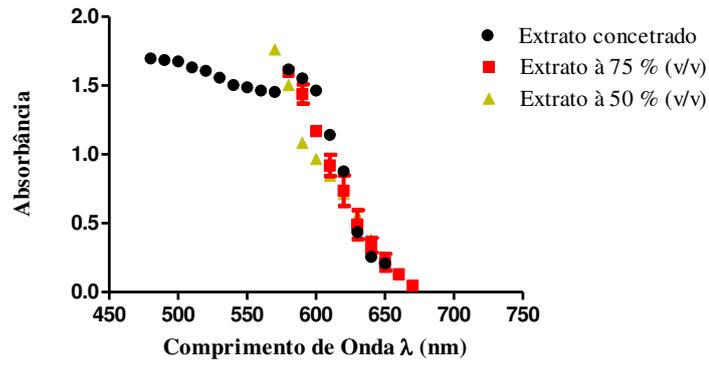
Os resultados obtidos nas análises indicaram um perfil espectroscópico variado, apresentando bandas em regiões distintas e com intensidade variada para extratos concentrados e suas diluições, nos três diferentes solventes. O extrato concentrado obtido à 96 °GL apresentou varredura inferior ao verificado no extrato à 75 % (v/v), não havendo mudança para o extrato à 50% (v/v). Os espectros de absorção do extrato em álcool à 96 °GL e suas diluições são apresentadas na figura 11A, p. 43.

Os espectros de absorção do extrato concentrado macerado com etanol à 77°GL e seu derivado à 75% (v/v) (Figura 11B, p. 43), apresentaram varredura iguais; já o derivado à 50% (v/v) apresentou intervalo entre 620 – 700 nm, ou seja, apresentando um pequeno deslocamento no comprimento de onda e uma faixa mais estreita de varredura.

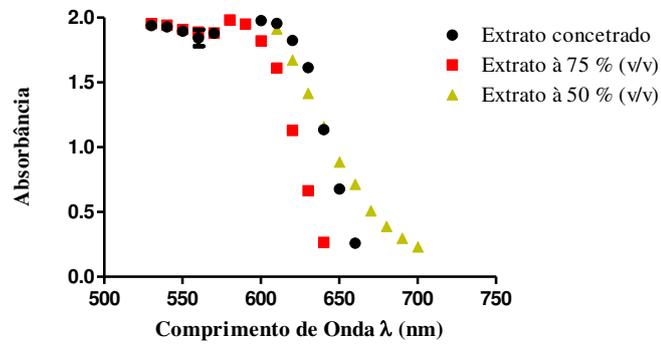
A extração em água deionizada não apresentou nenhuma alteração nos espectros do extrato concentrado e suas diluições (Figura 11C, p. 43), mostrando que mesmo com as diluições não há nenhuma alteração na absorbância, compreendendo o intervalo de 460 – 700 nm (Tabela 2, p.43).

Com esses resultados podemos verificar que não há variação significativa ao extrato concentrado e diluído, sendo assim, podemos utilizar 50% (v/v) para ser incorporado na formulação proposta, com o propósito de ação de limpeza e ao mesmo tempo promover propriedade matizadora ao fio capilar.

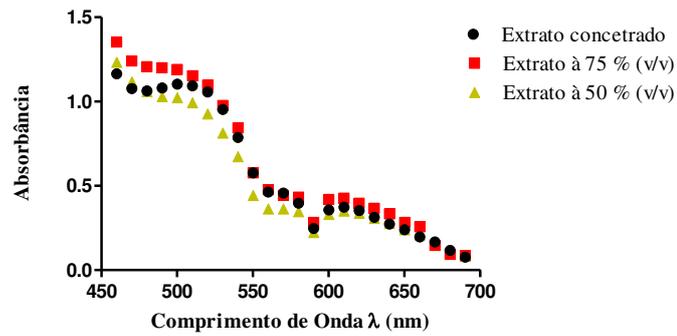
Os resultados aqui obtidos estão de acordo com os desenvolvidos por Couto, Ramos e Cavaleiro (1998) que demonstraram que em meio ácido, próximo de 4,0 predomina uma coloração lilás-avermelhada com $\lambda_{\text{máx}}$ em 530, 570 e 620 nm.



A)



B)



C)

Figura 11 - Espectros de varredura dos extratos de *S. jambolanum* DC concentrados e diluídos obtidos por maceração.

Legenda: A) EtOH 96 °GL, B) EtOH 77 °GL e C) H₂O deionizada.

Fonte: Dados da pesquisa.

6. 2. 2 Estabilidade da cor dos extratos em pH ácido, neutro e básico

De acordo com Castilhos (2011), amostras que contém antocianinas ao alterar o pH verificará uma mudança de coloração.

Em diferentes pH's, os extratos obtidos assumem várias colorações, as que foram rapidamente identificadas por observação visual, definindo-se escalas de pH em função da cor da solução resultante. As escalas de pH's, suas cores e quantidade de trietanolamina utilizada para os diferentes extratos estão descritos na Tabela 2, abaixo .

Tabela 2 - Comportamento colorimétrico dos extratos segundo a variação do solvente e pH.

Solvente	Quantidade de		Cor
	Trietanolamin a 10 % (mL)	pH	
EtOH 96 °GL	—	3,67	Lilás Avermelhado 
	2,5	7,0	Cinza 
	9	9,0	Verde azulado 
EtOH 77 °GL	----	3,50	Lilás Avermelhado 
	2,7	7,0	Cinza 
	9,5	9,0	Verde azulado 
H ₂ O deionizada	-----	3,62	Lilás rosado 
	1,75	7,0	Cinza 
	8,8	9,0	Verde claro 

Fonte: Dados da pesquisa

As ligeiras variações de cores entre os extratos e quantidade de trietanolamina podem ser atribuídas a concentrações diferentes de pigmentos, ou até mesmo a associação destes, que é influenciada diretamente pelos variados tipos de pigmentos presentes nos extratos (ROCKENBACH et al., 2008).

Segundo Migliato (2005) foram encontrados antocianinas nos frutos do jabolão. As antocianinas, pigmentos da classe dos flavonoides são os cromóforos principais encontrados na natureza (BORDIGNON JR et al., 2009).

As antocianinas apresentam cores variadas dependendo do pH do meio em que se encontram (Figura 12, p. 45) ocorrendo a obtenção de soluções incolores ou coloridas, podendo ser vermelha, violeta, azul, ou amarela (TERCI; ROSSI, 2002).

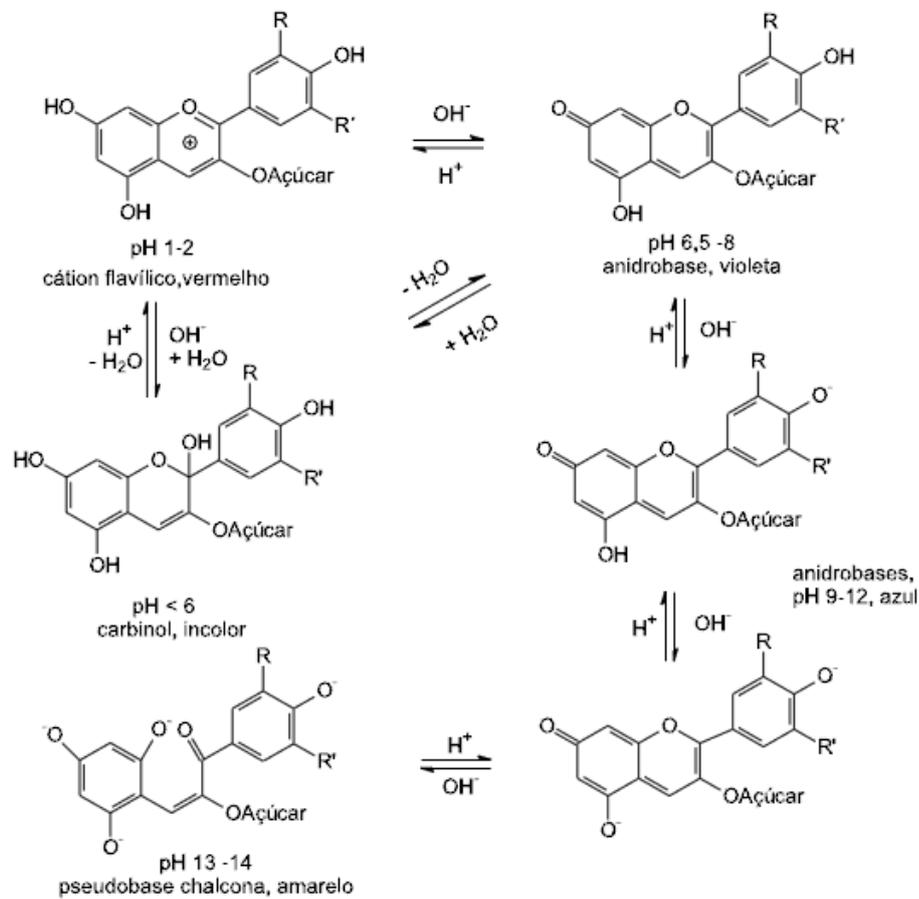


Figura 12 - Possíveis mudanças estruturais das antocianinas em função do pH.

Fonte : TERCI; ROSSI, 2002.

Lopes e colaboradores (2007) demonstraram que em solução as antocianinas se encontram na forma de uma mistura de diferentes estruturas em equilíbrio: cátion *flavilium* (vermelho), base anidraquinoidal (azul), pseudobase carbitol (incolor) e chalcona (incolor ou levemente amarela).

De modo geral, em meio ácido, as antocianinas apresentam coloração intensamente avermelhada, o que corresponde ao equilíbrio entre o cátion flavílico e uma estrutura

conhecida como pseudobase carbinol. Com o aumento do pH, as antocianinas vão perdendo a cor até se tornarem praticamente incolores em pH aproximadamente 6, devido a formação da pseudobase carbinol. Aumentando-se o pH para 6,5 - 8, ocorre a formação de estruturas que apresentam a cor violeta (anidrobases). Em valores de pH acima de 8,0, tanto a estrutura pseudobase carbinol quanto anidrobases quinoidais podem entrar em equilíbrio com a forma cis-chalcona. A formação da cis-chalcona a partir da anidrobases quinoidal pode acontecer por dois caminhos diferentes: de maneira direta, resultado de um aumento brusco de pH, ou com a formação das espécies anidrobases ionizadas, provavelmente provenientes de um aumento gradual de base entre os valores de pH 6,5 e 9. Em valores de pH acima de 8 começa a ocorrer a ionização das antocianinas, de forma que entre o pH 9 e 12, formam-se estruturas de anidrobases que exibem coloração azul. Para valores de pH acima de 9, pode ocorrer a ruptura do anel heterocíclico, com a formação de estruturas conhecidas como chalconas. Após a abertura do anel, as mudanças são consideradas como irreversíveis, ou seja, a observação de estruturas presentes em valores de pH abaixo de 9, como por exemplo a do cátion flavílico é bastante dificultada (MARÇO, 2009). A Figura 12 (p.45) apresenta as possíveis transformações estruturais das antocianinas em meio aquoso em função do pH.

Naturalmente, a coloração da antocianina é diretamente influenciada pela substituição dos grupos hidroxila e metóxila da molécula. Incrementos no número de grupos hidroxila tendem a tornar a coloração azulada; na direção contrária, incrementos de número metóxila aumenta a intensidade do vermelho (LOPES et al.,2000).

A propriedade das antocianinas apresentarem colorações diferentes, dependendo do meio em que elas se encontram, faz com que extratos contendo esses pigmentos possam ser utilizados como indicadores de pH. A utilização desses extratos naturais pode ser explorada didaticamente, desde a etapa de obtenção até a caracterização visual e/ou espectrofotométrica das diferentes formas coloridas que aparecem em função das mudanças de pH do meio (TERCI; ROSSI, 2002).

Chigurupati, Saiki e Gayser Jr. (2002) evidenciaram que o pigmento extraído do repolho roxo pode ser utilizado como indicador de pH em formulações farmacêuticas.

Os resultados obtidos nas análises dos extratos mostraram um perfil espectroscópico variado. Com valores de pH ácido, neutro e básico, apresentando bandas em regiões distintas e com intensidade variada. Isso pode ser bem evidenciado na Figura 13, p. 48, na qual são apresentados os espectros de varredura no ultravioleta visível.

O espectro do extrato obtido com solvente etanol a 96 °GL (Figura 13A, p. 48) apresentou em meio ácido (pH 3,6) comprimento de varredura entre 480-650 nm ($\lambda_{\text{máx}}$ 480nm), já em meio neutro (pH 7,0) o espectro demonstrou uma varredura entre 650-700 nm ($\lambda_{\text{máx}}$ 650 nm) muito próximo da varredura no meio básico (pH 9,0), que apresentou entre 580-700 nm ($\lambda_{\text{máx}}$ em 580nm).

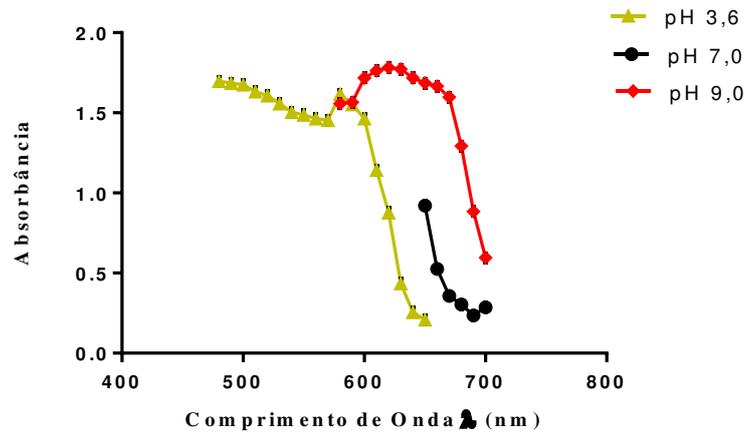
O extrato alcoólico a 77 GL (Figura 13B, p. 48) apresentou comprimento de varredura para pH ácido entre 530-660nm, apresentando absorbância máxima em 600nm, com resultado similar encontrado para o pH básico, diferenciando apenas no comprimento de varredura que foi 600-700 nm. Em pH neutro que ficou entre 680-700 nm, indicando $\lambda_{\text{máx}}$ em 680nm.

A utilização da água como solvente extrator, não promoveu diferença no espectro segundo o pH, demonstrando que não houve diferença significativa nas absorbâncias, resultando similar para todos os pHs, variando entre 460-690 nm (Figura 13C, p. 48).

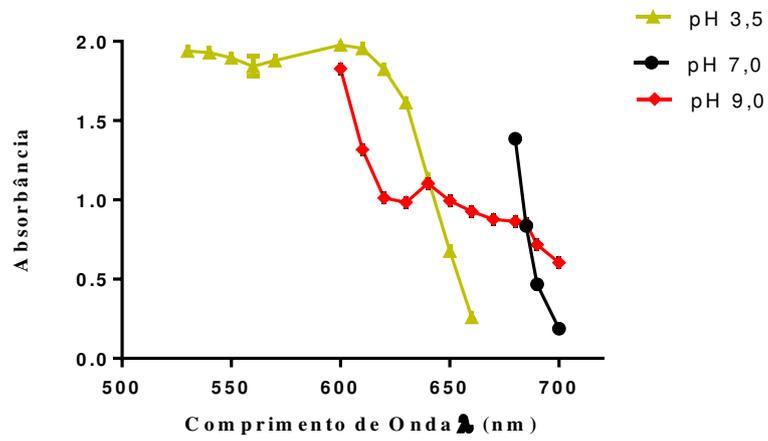
Os comportamentos dos espectros dos extratos obtidos utilizando álcool à 96 e 77°GL apresentaram uma pequena diferença, o que não pode ser observado no espectro utilizando água deionizada como solvente extrator, sendo compreendido pelas variedades e quantidades diferentes de compostos extraídos por esses solventes.

O perfil dos espectros obtidos em pH ácido engloba a absorbância característica para as antocianinas, conforme descrito na literatura que possui como absorção máxima o comprimento entre 520-560 nm (LEE et al., 2005).

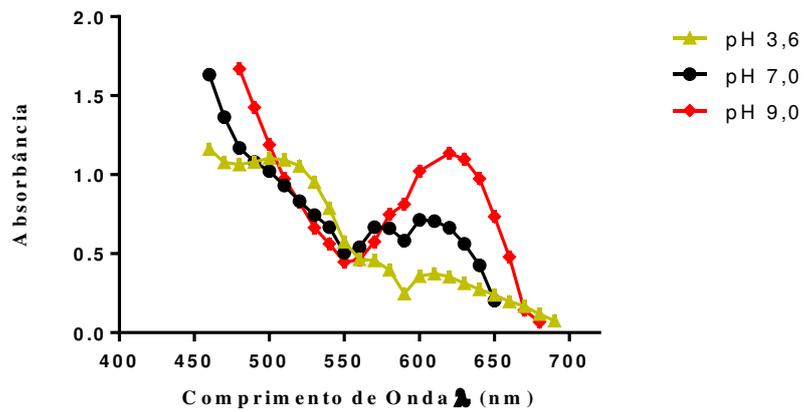
Considerando os diferentes solventes extratores e a variação dos valores de pHs, foi possível perceber a alteração da absorbância dos extratos na faixa do visível, sendo este fato de extrema importância para o estudo de pré-formulação de produtos cosméticos.



A)



B)



C)

Figura 13 - Espectros de varredura dos extratos concentrados em meio ácido, neutro e básico, obtidos por maceração.

Legenda: A) EtOH 96 °GL, B) EtOH 77 °GL e C) H₂O deionizada.

Fonte: Dados da pesquisa

6.2.3 Eficácia da fixação nos substratos pelo extratos concentrados em diferentes pH's (3,0; 7,0 e 9,0)

Entre os solventes utilizados verificou-se que o álcool etílico à 96 e 77 °GL foram os melhores para a obtenção de pigmentos do extrato de *Sizygium jambolanum* DC, não havendo diferença visual nas cores observadas quando aplicadas no tecido, apresentando uma coloração vermelho-roxo em pH ácido (Figuras 14A1, 14B1, p. 49), sendo reprodutível também, para os pH's 7,0 e 9,0, que apresentaram coloração cinza e esverdeada, respectivamente. Os extratos obtidos por maceração em água deionizada apresentaram coloração menos intensa para todos os pH's (Figuras 14C1, 14C2, 14C3, p. 49). As colorações registradas dos tecidos tratados com extrato concentrado em diferentes pH's estão demonstradas na figura 14, abaixo.

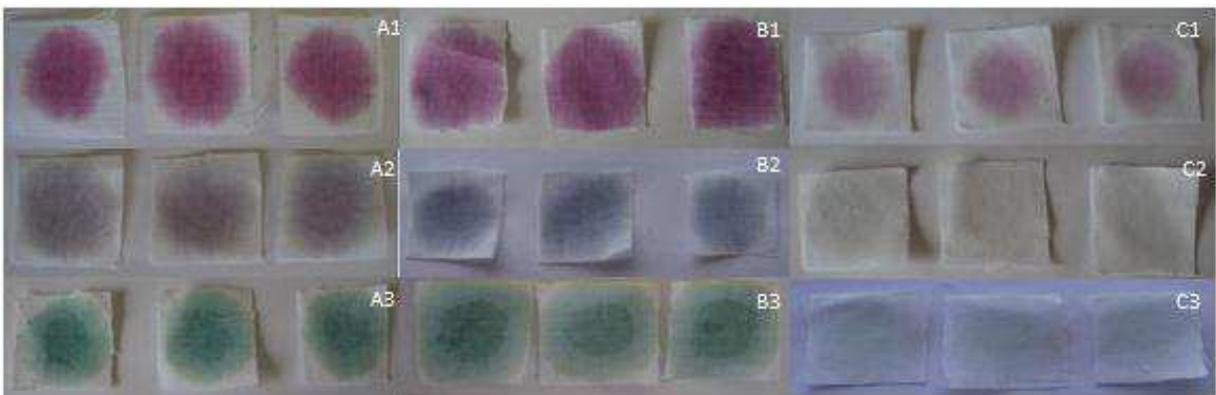


Figura 14 - Escala de cores dos extratos obtidos por maceração em diferentes solventes e ajustados a um pH ácido, neutro e básico, utilizando tecido como substrato.

Legenda: A1, A2 e A3 (EtOH 96°GL, pH 3,6;7,0 e 9,0), B1, B2 e B3 (EtOH 77°GL, pH 3,5;7,0 e 9,0) e C1, C2 e C3 (H₂O deionizada, pH 3,6; 7,0 e 9,0) respectivamente.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os cabelos de rabo de cavalo em temperatura ambiente após 24hs da aplicação (Figura 15, p. 50) apresentaram coloração diferente para os pHs 7,0 e 9,0 o que não foi observado quando aplicados nos tecidos. Segundo Picolli (2008) a difusão dos pigmentos nas fibras e sua adsorção dependem fortemente da estrutura física e química da fibra, que apresentam permeabilidade diferente e constituição química diferente dos substratos. A estrutura química e espacial do pigmento influencia na velocidade de tingimento nos mais diferentes substratos. Devido conterem uma grande variedade de grupos funcionais capazes de interagir, é difícil

predizer a forma de atração das moléculas de pigmentos com os substratos, pois ambos possuem grupos capazes de interagir por atração polar ou não polar.

A estabilidade das antocianinas é maior sob condições ácidas, mas pode ocorrer degradação por vários mecanismos, iniciando com perda da cor, da descoloração para tons amarelados com formação de produtos insolúveis. A estabilidade da cor de antocianinas é dependente da estrutura e da concentração dos pigmentos, além de fatores como o pH, a temperatura e a presença de oxigênio (LOPES et al, 2007).

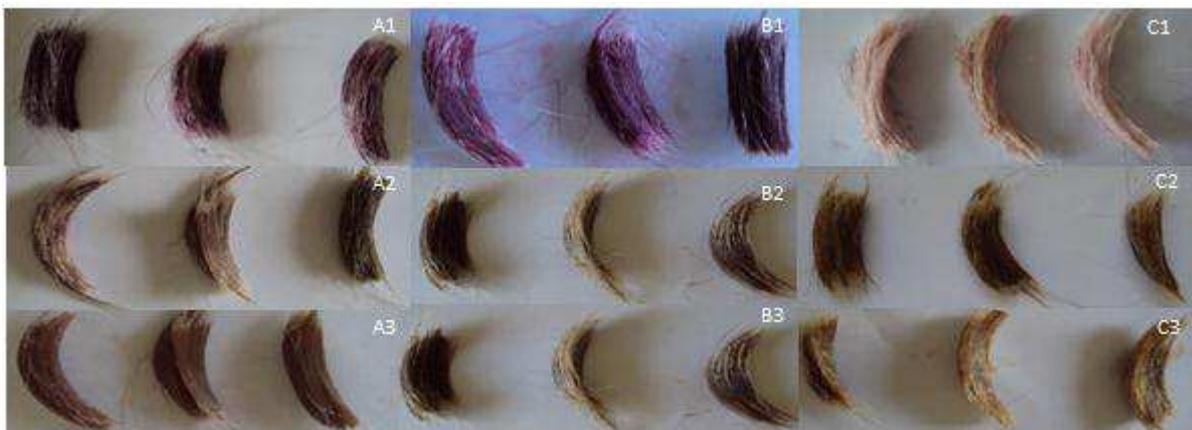


Figura 15 - Colorações dos extratos obtidos por maceração em diferentes solventes e ajustados a um pH ácido, neutro e básico, utilizando cabelo de rabo de cavalo como substrato.

Legenda: A1, A2 e A3 (EtOH 96°GL; pH 3,6;7,0 e 9,0), B1, B2 e B3 (EtOH 77°GL; pH 3,5;7,0 e 9,0) e C1, C2 e C3 (H₂O; pH 3,6; 7,0 e 9,0) respectivamente.

Fonte: Dados da pesquisa.

HORST (2009) afirma que compostos como o acetaldeído, aminoácidos, taninos, dentre alguns outros também conferem aumento na estabilidade da molécula. Esse aumento na estabilidade é atribuído à copigmentação, ou seja, associação entre a antocianina e flavonol (copigmento) por ligações de hidrogênio de modo que o flavonol venha a formar uma estrutura protetora envolvendo a antocianina, sendo mais eficazes em pH ácido.

6.3. Desenvolvimento da formulação

6.3.1 Obtenção do xampu matizador *Syzygium jambolanum* DC

O xampu matizador *Syzygium jambolanum* DC (Figura 16, p.52) foi desenvolvido de acordo com o item 5.2.4.1, e baseado na Farmacopeia Brasileira (2011) para a sua manipulação.

O desenvolvimento da formulação em questão apresentou vários pontos críticos: 1) escolha do solvente mais eficiente no processo extrativo dos pigmentos; 2) Incorporação do extrato na formulação e compatibilidade com os outros componentes; 3) Apresentação de características físico-químicas aceitáveis.

A escolha do EtOH 96 °GL em pH ácido (3,6) deu-se pela intensidade da cor apresentada pelo extrato concentrado, estabilidade da cor nos substratos tratados e resistência a lavagens por esse extrato. A incorporação desse extrato etanólico no xampu base ocasionou uma mudança na viscosidade. Este fato pode ter ocorrido provavelmente, por interação do sistema tensoativo com extrato de *Syzygium jambolanum* DC, dificultando a formação micelar dos tensoativos (OSTROSKY, 2009).

Este problema foi solucionado adicionando o Sepigel® à formulação, que após 24hs da manipulação demonstrou um aumento relevante na viscosidade, sendo mais significativo após 10 dias da preparação, tempo hábil para a estabilização da formulação, apresentando assim comportamento reológico adequado e aceitável pelo consumidor.

O Sepigel® (*Polyacrylamide e C13-14 isoparffin e laureth-7*) é um agente espessante, emulsionante e estabilizador para emulsões que tem como vantagens ser fluido, neutro e de fácil incorporação. É um agente não pegajoso, que confere consistência macia e toque suave ao produto final, possuindo esse efeito espessante mesmo em pH's ácidos e meios alcoólicos (FERREIRA, 2010).



Figura 16 - Xampu matizador *Syzygium jambolanum* DC após 24 de manipulado.

Fonte: Dados da pesquisa

6.3.2 Eficácia da fixação nos substratos pelo xampu matizador *Syzygium jambolanum* DC e matizador comercial

O xampu matizador e o extrato obtidos em EtOH 96 °GL , obtiveram resultados similares quando aplicados em tecido (Figura 17: A1,B1, p. 53). No entanto, quando as mesmas amostras foram aplicadas no cabelo de rabo de cavalo e humano apresentaram comportamentos distintos, sendo possível verificar na figura 17 (p. 53) um tom vermelho para o extrato concentrado e uma coloração loiro-cinza para o xampu matizador *Syzygium jambolanum* nos cabelos de rabo de cavalo e cabelo humano (Figura 17: A2, A3, B2 e B3, p. 53).

O xampu matizador (*Syzygium jambolanum* DC) apresentou desempenho de coloração diferente do xampu matizador comercial, pois os pigmentos incorporados em suas formulações foram diferentes. O xampu matizador comercial apresentou coloração azul intensa para todos os substratos tratados (Figura 17: C1, C2 e C3, p.53), comportamento diferente observado no xampu matizador formulado que embora tenha pigmentos de coloração lilás, após 24 horas de aplicação nos substratos (cabelo de rabo de cavalo e humano), exibiram coloração mais escura, muito próxima da coloração natural do cabelo.



Figura 17- Colorações dos substratos tratados em pH ácido, utilizando tecido, cabelo de rabo de cavalo e cabelo humano.

Legenda: A1, A2 e A3 (Extrato concentrado de *S. jambolanum* DC), B1, B2 e B3 (Xampu matizador *Syzygium jambolanum* DC) e C1, C2 e C3 (Xampu matizador comercial) respectivamente.

Fonte: Dados da pesquisa

6. 4 Verificação de lavagens

Os tecidos tratados com extrato obtido em EtOH 96°GL e em pHs 3,6 e 7,0 necessitaram de três lavagens para a retirada do corante. Já para o pH 9,0 apenas duas lavagens. Os tecidos tratados com extrato obtido em EtOH 77 °GL apresentaram similaridade com os resultados obtidos pelo EtOH 96 °GL, no entanto, os tecidos tratados com extrato aquoso apresentaram menor poder de coloração, sendo necessário duas lavagens para a retirada do corante do extrato concentrado com pH 3,6 e uma lavagem para o pH's 7,0 e 9,0.

Porém, os resultados foram diferentes para os cabelos de rabo de cavalo, onde para o extrato 96 °GL necessitou-se três lavagens para a retirada do pigmento nos pHs 3,6 e 7,0; e apenas uma lavagem para os substratos em pH 9,0. O extrato a 77 °GL necessitou de duas lavagens para retirada dos pigmentos nos pH's 3,5 e 7,0 e uma lavagem para o pH 9,0., o que não foi observado nos tratados com extrato em água deionizada que precisaram apenas de uma lavagem para a retirada do pigmento, levando assim, a retirada do extrato como candidato a componente da formulação.

Os substratos tratados com o xampu matizador obtido a partir de extrato etanólico 96 °GL *Sizygium jambolanum* DC apresentaram resultados satisfatórios, os pigmentos no tecido precisaram de três lavagens para serem retirados, duas lavagens para o cabelo de rabo de cavalo e cabelo humano. O xampu comercial apresentou resultados superiores que o xampu matizador *Sizygium jambolanum* DC no tratamento dos substratos, necessitando de quatro lavagens para o tecido, e três lavagens para o cabelo de rabo de cavalo e cabelo humano.

6.5 Estudo de estabilidade preliminar

6.5.1 Avaliação da estabilidade do xampu matizador *Sizygium jambolanum* DC

Neste trabalho os parâmetros de qualidade avaliados incluem a análise das características macroscópicas após 24 horas da formulação (tempo 0) e após o ensaio de estabilidade preliminar (Figura 18, p. 54), pois alterações de coloração e odor podem indicar alterações químicas ou contaminação microbiológica; o pH, deve ficar de preferência entre 5,0 e 7,0 para evitar irritação ocular e cutânea e a viscosidade, que deve ser de aproximadamente 2000cP, de acordo com a maioria dos produtos industrializados que apresentam viscosidade entre 2000 e 5000cP, permanência e qualidade de espuma (FERREIRA, 2008; FUJIWARA et al., 2009).

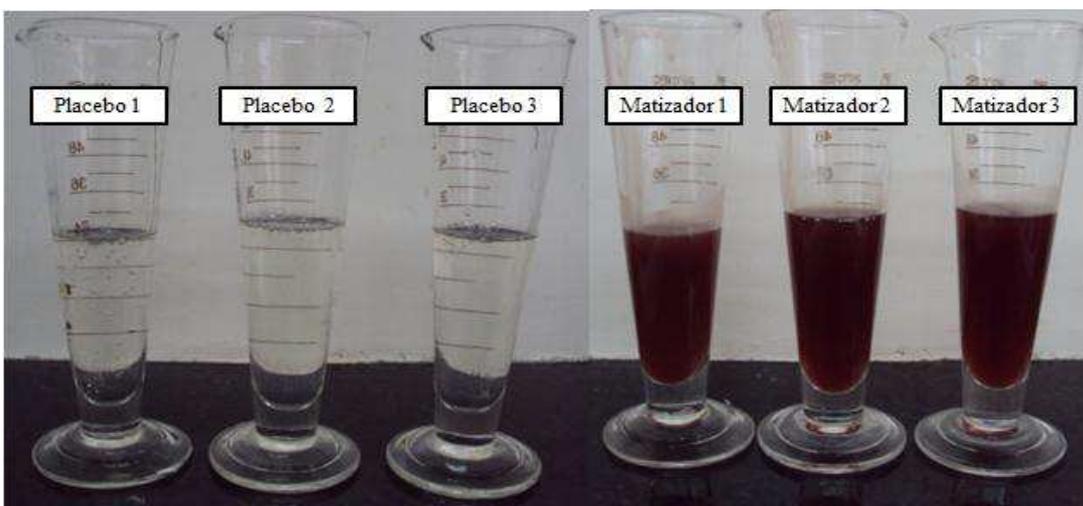


Figura 18 - Xampus placebo e matizador *S. jambolanum* DC desenvolvidos submetidos à avaliação de estabilidade preliminar.

Fonte: Dados da pesquisa.

6.5.2 Análise macroscópica e características organolépticas

O xampu matizador produzido mostrou-se dentro das condições que são consideradas ideais para a forma cosmética, não apresentando alterações das características macroscópicas. No tempo 0 (zero) e após a estabilidade preliminar; a coloração manteve-se vermelho escuro (Figura 18, p. 54) com odor característico e mostrou-se homogêneo, não apresentando separação de fases nem formação de precipitados.

6.5.3 Viscosidade

O resultado da viscosidade das formulações pode ser visualizado na tabela 3 (p. 57), onde obteve-se um media entre 3133 cP no tempo 0 e após ciclo de gelo-degelo (BRASIL, 2008). Com isso, a formulação mostrou-se adequada, uma vez que formulações tópicas devem apresentar uma viscosidade que permita a aderência ao couro cabeludo, facilitando a ação matizadora, como também deve permitir um fácil escoamento da embalagem, o que não ocorre quando a viscosidade é muito alta (ALMEIDA, 2012, CUNHA; SILVA; CHORILLI, 2009).

6.5.4 Determinação do pH

O pH é usado para caracterizar o grau de acidez ou alcalinidade de uma substância. A camada hidrolipídica que protege o cabelo tem um pH levemente ácido, apresentando valor compreendido entre 4 à 6 na escala de pH (ANDERSON, 2006). Segundo Gomes (2007) o pH natural para a queratina do cabelo faz com que as cutículas fiquem planas e alinhadas em pH em torno de 4.

As variações dos valores de pH do xampu matizador desenvolvido estava de acordo com a especificação, apresentando pH em média de 4,33 (Tabela 3, p.57), não havendo mudança após estabilidade preliminar, onde os resultados obtidos estão muito próximos do xampu matizador comercial. De acordo com Cunha, Silva e Chorolli (2009) xampus que apresentam valores de pH entre 4 e 6, são compatíveis com as matérias-primas utilizadas e biocompatíveis com o pH fisiológico do couro cabeludo.

A verificação do pH das formulações é necessária também para revelar possíveis alterações em função do tempo, assegurando que o valor esteja compatível com os componentes da formulação e com o local de aplicação evitando assim irritação ocular e cutânea (ALMEIDA, 2012).

6.5.5 Ponto de turvação

O ponto de turvação está relacionado à solubilidade do tensoativo na solução aquosa e à estabilidade da formulação com o abaixamento da temperatura. É recomendável que a temperatura do ponto de turvação seja baixa para evitar precipitação ou separação de fases (ALMEIDA, 2012). As formulações analisadas não apresentaram turvação após serem submetidas à cinco ciclos em banhos de 5°C e 25°C, respectivamente, de forma que, supõe-se que tais formulações têm um baixo ponto de turvação.

6.5.6 Poder de espuma

Uma das características mais importantes de um xampu, do ponto de vista do consumidor, é a sua capacidade de formar espuma, ainda que isto não represente a capacidade de limpeza do produto, julgando sua qualidade do produto pela quantidade de espuma gerada, por sua textura e persistência durante a lavagem (ALMEIDA, 2012; FERNANDES, 2013). O poder de espuma do xampu matizador *Syzygium jambolanum* DC, em água destilada apresentou um volume moderado de espuma inicial com aspectos de bolhas grande e densas, com pouca alteração após os cinco minutos (Tabela 3, p. 57). Na presença de dureza da água e eletrólitos (uso de água da torneira) o volume de espuma inicial foi menor, apresentando uma diminuição passados os cinco minutos, resultado semelhante ao xampu comercial. Após o ciclo de estabilidade o poder de espuma permaneceu inalterado, significando bons resultados para a manipulação, visto que os valores ficaram muito próximos dos obtidos utilizando xampu matizador comercial já existente no mercado.

Tabela 3 - Resultado do estudo de estabilidade preliminar dos xampus

Amostra	Parâmetro	Tempo				
		Zero (DP)		Após Ciclo (DP)		
Xampu Placebo	pH	6,12	(± 0,05)	6,10	(± 0,1)	
	Viscosidade (cP)*	2902	(± 5,77)	2882	(± 0,28)	
	Poder de Espuma (cm)**	5,3	(± 0,25)	6,2	(± 0,23)	
Xampu matizador <i>Syzygium</i> <i>Jambolanum</i> DC	pH	4,33	(± 0,015)	4,34	(±0,032)	
	Viscosidade (cP*)	3133	(± 0,115)	3132	(±0,115)	
	Poder de Espuma (cm) **	Agua destilada	5,8	(± 0,173)	5,46	(± ,152)
		Agua da torneira	4,5	(± 0,86)	3,46	(±0,305)
Xampu matizador comercial	Resultados					
	pH	4,41 (± 1,73)				
	Viscosidade (cP)*	7210 (± 1,73)				
	Poder de Espuma (cm) **	Agua destilada	5,77 (±0,25)			
Agua da torneira		3,9 (±0,173)				

*cP : centipoise

** cm: centímetro

Fonte: Dados da pesquisa

7. CONCLUSÃO

- O desenvolvimento do xampu matizador utilizando extrato etanólico 96 °GL de *Syzygium jambolanum* DC como pigmento natural foi eficiente; afinal a coloração visualizada nos substratos tratados com o extrato concentrado, xampu matizador *Syzygium jambolanum* DC e xampu matizador comercial foram similares, apresentando coloração e estabilidade satisfatória, mesmo utilizando um agente de viscosidade (Sepigel®).
- A extração de pigmentos da azeitona roxa foi mais eficaz utilizando como solvente extrator o etanol à 96 °GL, sendo o extrato em pH ácido mais estável, demonstrados pela resistência a lavagens e coloração apresentada após 24 horas de tratamento dos substratos, sendo assim ideal para a incorporação na formulação.
- A utilização de pH ácido no tratamento dos substratos e incorporação no xampu matizador apresentaram maior fixação e resistência a lavagens, onde os resultados obtidos foram semelhantes no tratamento do tecido e cabelo de rabo de cavalo, diferenciando na coloração apresentada nos cabelos humanos tratados, sendo esta muito próxima da coloração natural do cabelo, diante disso, podemos classifica-lo como tintura temporária.
- As metodologias empregadas foram adequadas para avaliar a qualidade do produto final (xampu matizador) em estudo, demonstrando que os parâmetros físico-químicos apresentados foram aceitáveis para as formulações de xampu, sendo assim, todas as análises realizadas no presente trabalho são importantes e devem ser recomendada como parâmetro seguros para avaliação da qualidade do produto final desenvolvido.
- O trabalho mostrou que é viável o desenvolvimento do xampu tonalizante em questão, tendo como perspectiva futura, a avaliação da estabilidade acelerada e de prateleira, uma vez que, as condições de armazenamento podem influenciar na estabilidade dos pigmentos constituintes da formulação. Outra proposta para trabalhos futuros seria, utilizar novos constituintes para o preparo do xampu matizador e desenvolver a metodologia para qualificar e quantificar os pigmentos incorporados no xampu matizador.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. A. A. L. S. **Desenvolvimento de um xampu contendo neem (*Azadirachta indica*): validação da metodologia analítica e avaliação do estudo de estabilidade preliminar**. 63 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Farmácia) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2012.
- ABRAHAM, L. S; et al. Tratamentos estéticos e cuidados com dos cabelos: uma visão medica. **Surigical e Cosmetic Dermatology**, Niterói, v.1, n.3, p. 130 – 136, 2009.
- ALBERTON, J. R.; et al. L. Caracterização farmacognóstica do jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Araraquara, v. 11, n. 1, p. 37-50, 2001.
- ANDERSON, S. G. Cabelo e tintura. Disponível em:
http://www.revitasp.org.index.php?option=com_content=view&16&itemid=56 > Acesso em 9 de julho de 2014.
- ANSEL, H. C.; POPOVICH, N. G.; ALLEN JR.; L. V. **Farmacotécnica: formas farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos**. 6ª edição, São Paulo: Premier, p. 516-518, 2000.
- ARALDI, J. ; SILVIA, S. G. Tinturas capilares: existe risco de câncer relacionado à utilização desses produtos ?. **Infarma**, vol. 17, n. 7/19, 2005.
- BABY, A. R. **Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de formulações cosméticas anticelulíticas contendo o extrato comercial de *Trichilla catiguá* Adr. *Juss* (e) *Prychopetalumolacoídes* Bentham, padronizado em flavonoides Totais**. 159p. Dissertação (Mestrado em Fármaco e Medicamentos) – Faculdades de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005
- BANOV, D. **Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de formulações cosméticas contendo extrato seco de *Ginkgo biloba* L.** 112p. Dissertação (Mestrado em Fármaco e medicamentos) – Faculdades de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- BARBOSA, A. B. SILVA, R. R. Xampus. **Revista Química nova na escola**. v.2, p. 3-6, 1995.
- BIAVATTI, M.; MARENSI, V.; LEITE, S.N.; REIS, A. Ethnopharmacognostic survey on botanical compendia for potential cosmeceutic species from Atlantic Forest. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 17, p. 640-653, 2007.
- BRASIL - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**. 1ª .ed. Brasília: 52p. 2004.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Gerência Geral de cosméticos. **Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos – Uma abordagem sobre os ensaios químicos e físico** – 2ª Ed. Brasília, 2008.

BROWN, K; GELB, L. M; PROTA, G. Melaninas, tinturas de cabelos para o futuro. **Revista Cosmetics & Toiletries**, v. 6, p. 39 – 43, Março/Abril, 1996. Disponível em: http://www.cosmeticsonline.com.br/2011/ed.php?edicao=Janeiro/Fevereiro_1996. Acesso em Fevereiro de 2014.

BORDIGNON JR. et al., Influência do pH da solução extrativa no teor de antocianinas em frutos de morango , **Revista Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 29, n.1, p. 183-188, 2009.

CARVALHO, D. Henna – milênios de uso e avaliação de segurança. **Revista Cosmetics & Toiletries**, v. 19, p. 44, Novembro/Dezembro, 2007. Disponível em: <http://www.cosmeticsonline.com.br/2011/noticias/detalhes-colunas1/294/henna+milenios+de+uso+e+avaliacao+de+seguranca>. Acesso em: 24 de outubro de 2013.

CASTILHOS, N. D. B. **Extração e quantificação de antocianinas na uva Brasil – 41p. Trabalho de conclusão de curso** – Universidade Federal do Paraná, Pato Branco, 2011.

CIRQUEIRA, R. T. **Efeitos dos extratos aquosos de jambolão (*Eugenia jambolana* L.) e pitanga (*Eugenia Uniflora* L.) sobre os parâmetros renais e a pressão arterial em ratos westar**. 143p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CHEAH O., CILLIERS J. J. Foaming behaviour of Aerosol OT solutions at low concentrations using a continuous plunging jet method. **Colloids Surf A Physicochem Eng Asp**. v. 263, n.1, p. 347-352, 2005.

CHIRUPATI, N.; SAIKI, L; GAYSER JR., C. Evaluation of red cabbage dye as apotential natural color for pharmaceutical use. **Internacional Journal of pharmaceutics**, v. 241, p. 293 – 299, 2002.

COSTA, A. S. **Tingimento de celulose produzida do pseudocaule da bananeira (*Musa* sp) como corantes naturais**. 35p. Monografia – Instituto de florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

COSTA, T. G. **Caracterização da melanina natural extraída do cabelo (eumelanina): afinidade pelo íon Fe (III) e interações com ácido gálico**. 123p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

COUTO, A. B; RAMOS, L. A. CAVALHEIRO, E. T. G. aplicação de pigmentos de flores no ensino de química. **Revista Química Nova**, v.21, n.2, 1998.

CUNHA, A. R; SILVA, R. S. CHORILLI, M. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de formulações de xampu anticaspas acrescidas ou não de extrato aquoso hiperico, funcho e gengibre. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 90, n.3, p. 190-195, 2009.

DAMASCENO, D. C. et al. Avaliação do efeito hipoglicemiante da sapogenina extraída de sementes de *Eugenia jambolana* L. **Revista Brasileira de Plantas medicinais**, Botucatu, v. 4, n. 2, p. 46-54, 2002.

DIAS, T. C. S. et al. Relaxing straightening of afro-ethnic hair: historical overview. **Journal of cosmetics Dermatology**, v. 6, n. 1, p. 2 – 5, 2007.

FERNANDES, D. M. F. **Cosmética capilar: estratégia de veiculação de ingredientes ativos**. 84p. Tese (Mestrado) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2013.

FERREIRA, A. O. **Guia Prático de Farmácia Magistral**. 3ª ed. São Paulo: Pharmabooks, v.1, p. 245. 2008.

FERREIRA, A. O. **Guia Prático de Farmácia Magistral**. 4ª ed. São Paulo: Pharmabooks, v. 1, p. 352, 2010.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário Aúrelio da língua portuguesa**, 3ª ed.- Curitiba: Positivo, 2004.

FITZPATRICK, T. B.; WOLFF, K. Fitzpatrick's dermatology in general medicine. New York, **McGraw-Hill Medical**, 2008.

FRINHANI, E. M. **Estudos de Aplicação de corantes naturais (Norbixina, Curcumina e Clorofilina Cúprica) para produção de papeis**. 181p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2003.

FOX, C. Introdução á formulação de Shampoos. **Revista Cosmetics & Toiletries**, v. 1, p. 17, Janeiro/Fevereiro, 1989. Disponível em: http://www.cosmeticsonline.com.br/2011/ed.php?edicao=Janeiro/Fevereiro_1989. Acesso em: 14 de setembro de 2013.

FUJIWARA, G. M. et al. Avaliação de diversas formulações de xampus de Cetoconazol quanto ao emprego de diferentes antioxidantes e solubilizantes. **Revista Visão acadêmica**, Curitiba, v. 10, n. 2, 2009.

GAMA, R. M. **Avaliação do dano à haste capilar ocasionado por tintura oxidativa aditivada ou não de substâncias condicionadoras**. 181p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de ciências farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

GIMIER, P. L.; JUEZ, J. L. P. **Ciência Cosmética: bases fisiológicas e critérios práticos**. Madrid Consejo General de Colegios oficiales farmacéuticos, 2005.

GOMES, A. L. **O uso da tecnologia cosmética do trabalho profissional cabelereiro**. 2ª ed., São Paulo, 2007.

HEMIELEWISKI, C. SILVEIRA, R. L. Compostos nocivos ao organismo presentes em tonalizantes capilares. **Disc. Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 41-49, 2007.

HIRATA, L. L.; SATO, M. E. O.; SANTOS, C. A. M. Radicais livres e envelhecimento cutâneo. **Acta Farmacêutica Bonaerense**, v. 23, n. 3, p. 418-428, 2004.

HORST, B. L. **Microencapsulação do corante natural antocianina em matriz polimérica de quitosana e quitosana /alginato através das técnicas de impregnação. Conservação e**

spray drying. 102p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

HOTING, E. et al. Photochemical alterations in human hair. I. Artificial irradiation and investigations of hair proteins. **Journal of the Society of Cosmetic Chemists**, v. 46, p. 85 – 99, 1995.

ISAAC, V. L. B. et al.. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. **Revista Ciências Farmacêutica Básica e Aplicada**, v. 29, n. 1, p. 81 – 96, 2008.

JÚNIOR, E. W; BISPO, L. M. **Corantes naturais extraídos de plantas para utilização como indicadores de pH**. Disponível em: [www. Ra-bugio.org.br](http://www.Ra-bugio.org.br). Acesso em 24 de julho de 2013.

KOHLER, R. C. O. **A química da estética capilar como temática no ensino química e na capacitação dos profissionais de beleza**. 113p. Dissertação (Mestrado em educação em ciências) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

LAGO, E. S.; GOMES, E.; SIVA, R. Produção de geleia de jabolão (*Syzygium cumini* L.) processamento, parâmetro físico-químicos e avaliação sensorial. **Revista ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 26, n4, p. 847 – 852, outubro- dezembro, 2006.

LEE, J. et al., Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants and wines by the pH differential method: collaborative study. **Journal of ADAC Internacional**, v. 88, n.5, 2005.

LISBÔA, C. P. **Estudo comparativo da sorção de lipídeos em cabelos Caucásico e Negroide**. 66p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

LOGUERCIO, A. P. et al. Atividade antibacteriana de extrato hidroalcoólico de folhas de jabolão (*Syzygium cumini*). **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, 2005.

LOPES, T. J. et al., Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. **Revista Brasileira e Agrociência**, v. 14, n. 3, p. 291-297, 2007.

LOPEZ, O. P. et al., Natural pigments: carotenoids, anthocyanins, and betalains – characteristics, biosynthesis, processing and stability. **Critical Reviews Food Science Nutrition**, v. 40, n. 3, p. 173-289, 2000.

MARÇO, P. H. **Estudo da influencia da radiação e pH no comportamento cinético das antocianinas de plantas do gênero hibiscus por métodos quimétricos**. 214p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

MALVEZZI, C. K. **Atividade antimicrobiana de produtos naturais para obtenção de novos biofármacos, estudos dos extratos brutos e suas associações**. 114p. Tese (Doutorado) – Escola de engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

MELLO, M. S. **A evolução dos tratamentos capilares para ondulações e alisamentos permanentes**. 38p. Monografia – Universidade Federal do Rio grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MIGLIATO, K. F. et al. Controle de qualidade de *Syzygium cumini* (L) Skeels. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.1, p. 94 – 101, Janeiro/Março, 2007.

MIGLIATO, K. F. ***Syzygium cumini* (L) Skeels – Jambolão: estudo farmacognóstico, otimização do processo extrativo, determinação da atividade antimicrobiana de extrato e avaliação da atividade antiseptica de um sabonete líquido contendo o referido extrato**. 178p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Paulista, São Paulo, 2005.

MIGLIATO, K. F.; CORREA, M. A.; SALGADO, H. R. N. Planejamento experimental da otimização da extração dos frutos de *Syzygium cumini* (L) Skeels. **Revista Química Nova**, v. 34, n. 4, p. 695- 699 - 2011.

MODI, P. C.; PATEL, J. K.; SHAH, B. N.; NAYAK, B. S. Antiinflammatory activity of seeds of *Syzygium cumini* L. **Journal of Pharmaceutical Education and Research**, v. 1, n. 1, junho, 2010.

NOGUEIRA, A. C. S. **Efeito da radiação ultravioleta na cor, na perda proteica e nas propriedades mecânicas do cabelo**. 70p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

OSTROSKY, S. **Avaliação da eficácia e segurança do extrato de folhas de *Rubus nosifolius* sm, visando a sua aplicação como conservante em produtos cosméticos**. 175p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

PAOLI, M. A De. **Degradação e estabilização de Polimeros**, Editora Artiber, 1ª edição, 2009.

PICCOLI, H. H. **Determinação do comportamento tintorial de corantes naturais em substrato de algodão**. 187p. Tese (Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

PINHEIRO, A. S. et al. Mecanismo de degradação da cor de cabelos tingidos: um novo modelo de proteção. **Revista Cosmetics & Toiletries**, v. 14, p. 68-77, 2002. Disponível em: http://www.cosmeticsonline.com.br/2011/ed.php?edicao=Maio/Junho_2002. Acesso em 14 de outubro de 2013.

PINHEIRO, A. S.; TERCI, D. **A arte de colorir os cabelos**, 2009. Disponível em: http://www.freedom.inf.br/artigos_tecnicos/hc25/kosmoscience_artecolorir.asp. Acesso em 26 de Maio de 2013

POHL, S. A. Química das tinturas de cabelo. **Revista Cosmetics & Toiletries**, v. 1, p. 25-31, Julho/Agosto, 1989. Disponível em : http://www.cosmeticsonline.com.br/2011/ed.php?edicao=Julho/Agosto_1989. Acesso em 12 de agosto de 2013.

POZEBON, D; DRESSLER, V. L; CURTICES, A. J. Análise de Cabelo: uma revisão dos procedimentos para determinação de elementos traços e aplicações. **Revista Química Nova**, v. 22 (6), 1999.

PRISTA, L. N.; ALVES, A. C.; MORGADO, R. **Tecnologia Farmacêutica**. 4^a ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbinkian, v. 1, p. 1113 – 1115, 1996.

PRUNIERAS, M. **Manual de Cosmetologia Dermatologica**. 2^a ed. São Paulo, Editora LTDA, 1994.

RICHENA, M. **Alterações nos cabelos não pigmentados causados por Radiação ultravioleta, visível e infravermelha**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

ROCKENBACH et al., Influência do solvente no conteúdo total de polifenóis, antocianinas e atividade antioxidante dos extratos de bagaço de uva (*Vitis vinífera*) variedades *Tannat* e *analota*. **Revista ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p. 238-244, 2008.

SAMPAIO, P. G. **Otimização da extração, esterilização e identificação de antocianinas obtidas a partir de frutas**. 141p. Dissertação (Mestrado em Química Analítica e Educação) – Programa de Pós-graduação em Química, Universidade de Campinas, Campinas, 2008.

SAMPAIO, A. C. Ingredientes naturais para cosméticos. **Revista Cosmetics & Toiletries**, v. 5, p. 28 – 33, Janeiro/Fevereiro, 1993. Disponível em: http://www.cosmeticsonline.com.br/2011/ed.php?edicao=Janeiro/Fevereiro_1993. Acesso em 25 de outubro de 2013.

SANTIAGO, M. C. P.A. **Avaliação via cromatografia líquida de alta eficiência do efeito da microfiltração do suco de amora-preta (*Rubus spp.*) sobre a composição de suas antocianinas marjoritárias**. 93p. Tese (Mestrado)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

SANCTIS, D. S.; DIEZ, M. A.; PALMA, E. J. Formulando xampus com baixa irritabilidade. ART CS002 – 06/00 **artigo técnico Oxiteno**.

SHARM, S. B. et al. Hypoglycaemic and hypolipidemic effect of ethanolic extract of seeds of *Eugenia Jambolana* in alloxan – induced diabetic rabbits. **Journal Ethopharmaed**, v. 85, p. 201 – 206, 2003.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6^a ed. Porto Alegre: Ed. UFSC, p. 230 -235, 2010.

SILVA, C. F. **Teste para avaliação do fator de proteção solar de produtos cosméticos fotoprotetores**. 44p. Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2007.

SOUZA, V. M.; JÚNIOR, D. A. **Ativos Dermatológicos: guia de ativos dermatológicos utilizados na farmácia de manipulação para médicos e Farmacêuticos**, São Paulo: Pharmabooks, v. 4, 2006.

STEINER, D. Cuidados com os cabelos. **Revista Cosmetics & Toiletries**, v. 8, p. 28, Março/Abril, 1996. Disponível em: http://www.cosmeticsonline.com.br/2011/ed.php?edicao=Mar%E7o/Abril_. Acesso em 13 de maio de 2013.

SULTANA, B.; ANWAR, F. PRZYBYLSKI, R. Antioxidant activity of phenolic components present in barks of *Azadiracta indica*, *Terminalia arguna*, *Acacia nilotica* and *Eugenia jambolana* L. tries. **Food Chemical**, v. 104, p. 1106- 1114, 2007.

TATSUDA, M; VEMURA, M. TORII, K; MATSUOKA, M. Studies on hair damage and demelanization by ultravioleta light. **Journal Soc. Cosmet. Chem. Japan**, v. 21. P. 43 – 49, 1987.

TEIXEIRA, C. C. FUCHS, F. D. WEINERT, L. S.; ESTEVES, J. F. The efficacy of folk medicines in the management of type 2 diabetes mellitus: results a randomized controlled trial of *Syzygium cumini* (L) skeels. **Jounal Clinical e pharmacy Ther**, v. 31, p. 1-5, 2006.

TERCI, D. B.L. ROSSI, A. V. Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução. **Revista Química Nova**, v. 25, n.4, p. 684-2002.

TURATTI, K. F. M. *Syzygium cumini* (L) Skeels: avaliação da qualidade, estudo morfo-anatômico, estudo da atividade antimicrobiana, conservante, genotóxica, mutagênica, citotóxica e incorporação em formulações cosméticas para uso tópico. 184p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2008.

VOIG, R.; BORNSCHEIN, M. **Tratado de Tecnologia Farmacêutica**. Zaragoza: Acribia, p. 405 – 513, 1982

XAVIER, M.F. **Estudo da extração de antocianinas em colunas recheadas**. 135p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2004.

ZANOELLO, A. M.; MAZZANTI, C. M.; GINDRI, J. K.; FILAPPI, A.; PRESTES, D.; CELIM, M. Efeito protetor do *Syzygium cumini* contra diabetes mellitus induzido por aloxano em ratos. **Acta Farma. Bonaerense**, v. 21, n. 1, p. 31 – 36, 2002.