

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CREME ANTICELULITE À BASE DE FITOTERÁPICOS

**Izabel Cristina da Silva Grem
Jéssica Garrido Porto
Michelle Gonçalves Mothé
Natália Giovanini Busnardo**

Projeto de Final de Curso &
Desenvolvimento de Processos II

Orientadores

**Profa. Cheila G. Mothé, D.Sc.
Profa. Eliana Flávia C. Sérvulo, D.Sc.**

Julho de 2006

Ficha Catalográfica

Grem, Izabel Cristina da Silva
Porto, Jéssica Garrido
Mothé, Michelle Gonçalves
Busnardo, Natália Giovanini

Obtenção e Caracterização de Creme Anticelulite à base de Fitoterápicos/
Izabel Cristina da Silva Grem, Jéssica Garrido Porto, Michelle Gonçalves Mothé,
Natália Giovanini Busnardo, Rio de Janeiro: UFRJ/EQ, 2006

(Projeto Final de Curso) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de
Química, 2006.

Orientadores: Profa. Cheila Gonçalves Mothé e Profa. Eliana Flávia Camporese
Sérvulo.

1. Fitoterápico. 2. Caracterização. 3. Produto natural. 4. Projeto Final de Curso
(Graduação – UFRJ/EQ). 5. Profa. Cheila Gonçalves Mothé, D.Sc. e Profa.
Eliana Flávia Camporese Sérvulo, D.Sc.

Agradecimentos

- A Profa. Eliana Flávia pela disponibilidade e atenção ao longo do desenvolvimento deste trabalho;
- A Profa. Cheila pela atenção, dedicação e esclarecimento durante o desenvolvimento deste trabalho e pela oportunidade de participar de um projeto que só vem a enaltecer a importância da área cosmeceútica;

Resumo do Projeto de Final de Curso apresentado à Escola de Química como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau Químico Industrial / Engenheiro Químico.

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CREME ANTICELULITE À BASE DE FITOTERÁPICOS

Izabel Cristina da Silva Grem
Jéssica Garrido Porto
Michelle Gonçalves Mothé
Natália Giovanini Busnardo

Orientadores: Profa. Cheila G. Mothé, D.Sc.
Profa. Eliana Flávia C. Sérvulo, D.Sc.

Sem dúvida a celulite é um dos principais males que afetam a estética do corpo feminino. Por meio do resgate de substâncias milenares, como a castanha-da-índia, o ginseng, o ginkgo biloba, a centella asiática, e a ajuda da tecnologia, a indústria cosmética lança a cada dia produtos mais inovadores no combate a celulite. As autoridades médicas concordam que a celulite é mero tecido adiposo. Fibras de tecido conjuntivo ligam a pele às camadas mais profundas de tecido, bem como separam compartimentos que contêm células adiposas.

A Organização Mundial da Saúde estima que 80% da população deste planeta, de algum modo, utiliza plantas medicinais como medicamentos. A Ginkgo Biloba é um dos fitoterápicos mais populares em todo o mundo e têm substâncias ativas capazes de melhorar a insuficiência vascular cerebral contém poderosos antioxidantes e é usado para auxílio ao tratamento de distúrbios de memória, concentração, e labirintite. Os constituintes da fração triterpênica da centella atuam normalizando a produção de colágeno ao nível dos fibroblastos e permitem a liberação da gordura localizada graças à possibilidade de penetração das enzimas lipolíticas. O Fucus vesiculosus é uma fonte de elementos que são absorvidos do seu ambiente, os quais são transferidos para o organismo humano pelo alimentação e pode ser recomendado para obesidade e em fitocosmética como anti-celulítico.

Dessa forma o objetivo deste trabalho foi desenvolver um creme para o tratamento da celulite à base de fitoterápico e assim caracterizarmos este produto obtido por análise térmica, espectrometria na região do infravermelho, reologia e realizar testes de análise microbiológica no creme obtido.

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CREME ANTICELULITE À BASE DE FITOTERÁPICOS

***Izabel Cristina da Silva Grem
Jéssica Garrido Porto
Michelle Gonçalves Mothé
Natália Giovanini Busnardo***

Projeto de Final de curso submetido ao Corpo Docente da Escola de Química, como parte dos requisitos necessários a obtenção do grau Químico Industrial / Engenheiro Químico.

Aprovado por:

Profa. Eliana Mossé Alhadef, D.Sc.

Prof. Wilson de Norões Milfont Júnior, M.Sc.

Dra. Paula Dadalti –Silvestre Labs

Orientado por:

Profa. Cheila Gonçalves Mothé, D.Sc.

Profa. Eliana Flávia Camporese Sérvulo, D.Sc.

Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Julho de 2006



**Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola de Química
Desenvolvimento de Processos II**

*Obtenção e Caracterização
de Creme Anticelulite à base
de Fitoterápicos*

**Orientadoras: Profa. Cheila G. Mothé
Profa. Eliana Flávia C. Sérvulo**

**Alunas: Izabel C. da Silva Grem
Jéssica Garrido
Michelle Gonçalves
Natália Giovanini**

**Dre: 100168914
Dre: 102097185
Dre: 102049831
Dre: 101100325**

Julho de 2006

ÍNDICE

1. Introdução-----	03
2. Objetivo-----	04
3. Revisão Bibliográfica	
3.1 – Fitoterápicos-----	05
3.2 – Celulite-----	08
3.3 – O Ginkgo biloba-----	11
3.4 – A Centella asiatica-----	14
3.5 – O Fucus vesiculosus-----	16
3.6 – Métodos de Caracterização-----	17
3.6.1- FTIR-----	17
3.6.2- Análise Térmica-----	19
3.6.3- Reologia-----	20
4. Materiais e Métodos	
4.1 – Materiais de laboratório-----	21
4.2 – Vidraria-----	21
4.3 –Equipamentos-----	21
4.4 -Descrição do Processo de extração do princípio ativo das folhas-----	21
4.5 – Preparação da base-----	23
4.6 – Balanço de Massa para extração do Ginkgo biloba-----	24
4.7 - Balanço de Massa para extração a Centella asiatica-----	25
4.8 - Balanço de Massa para extração do Fucus vesiculosus-----	25
4.9 - Composição do creme anticelulítico-----	26
4.10 - Creme Comercial -----	27
4.11 - Descrição dos Cremes-----	27
5. Caracterização	
5.1 – Resultados por FTIR-----	28
5.2 – Resultados por Análise Térmica-----	31
5.3 – Resultados por Reologia-----	36
6. Análise Microbiológica	
6.1- Descrição do Método -----	38
6.2- Resultados-----	42
7. Constatações-----	43
8. Bibliografia-----	45

1. Introdução

Sem dúvida a celulite é um dos principais males que afetam a estética do corpo feminino. Nove entre dez mulheres sofrem com o problema, seja na forma mais suave ou no estágio avançado, onde as depressões e saliências estão acentuadas. Por meio do resgate de substâncias milenares, como a castanha-da-índia, o ginseng, o ginkgo biloba, a centella asiática, e a ajuda da tecnologia, a indústria cosmética lança a cada dia produtos mais inovadores. Os cosméticos anticelulíticos são complementos fundamentais na guerra contra a celulite. De acordo com cosmetólogos e esteticistas, os anticelulíticos atuam sobre as disfunções do tecido conjuntivo. Suas formulações devem conter ativos para realizar três tarefas básicas: a lipólise, a drenagem e a reestruturação dos tecidos.

1. Na lipólise, os ativos estimulam enzimas a reduzir a reserva de gordura. Nesta nova categoria de ativos estão a cafeína e a teofilina – extraídas do café, chá, guaraná, cacau e mate que degradam as gorduras e diminuem o volume corporal.

2. Na drenagem, os ativos facilitam a reabsorção dos líquidos intersticiais e eliminam as toxinas. Pode ser induzido pelo uso do remoduline, um descongestionante, que drena os tecidos e estimula a microcirculação e lipossomas biorrubine, com ação desinfectante e anti-edema.

3. Na reestruturação, os ativos induzem à reorganização do tecido conjuntivo através da regeneração celular do tecido danificado. Os ativos indicados são: a centella asiática, a elastina marinha, as glicoproteínas da soja e os complexos minerais.

2. Objetivo

- Desenvolver um creme para o tratamento da celulite à base de fitoterápico;
- Caracterizar o produto obtido em comparação com o creme branco por análise térmica e espectrometria na região do infravermelho (FTIR) e reologia;
- Realizar testes de verificação de análise microbiológica no creme obtido, no creme branco;
- Realizar ensaios preliminares, *in vitro*.

3. Revisão Bibliográfica

3.1 – Fitoterápicos

Os produtos de origem vegetal, denominados fitoterápicos, estão relacionados com qualquer exploração tecnológica e econômica de vegetais empregados na prevenção, no tratamento, na cura de distúrbios, disfunções ou doenças do homem e animais.

A utilização de plantas como medicamentos pela humanidade é tão antiga quanto a história do homem. O processo de evolução da "arte da cura" se deu de forma empírica, em processos de descobertas por tentativas, de erros e acertos (Mors, 1982; Gottlieb & Kaplan, 1989). Neste processo os povos primitivos propiciaram a identificação de espécies e de gêneros vegetais bem como das partes dos vegetais que se adequavam ao uso medicinal, do reconhecimento do habitat e da época da colheita (Levi-Strauss, 1989; Lozoya, 1994; Scenkel, 1985). Após a identificação, vieram as técnicas de extrair sucos, secar folhas e raízes, triturar sementes e técnicas de conservação que iriam iniciar a configuração de um corpo teórico-prático do conhecimento que constituíram a medicina do homem primitivo. Este processo foi lento e longo, no qual a intuição aliada ao ensaio vagarosamente converteu a experiência do saber em memória coletiva, como forma de repassar às gerações seguintes o conhecimento acumulado e, desta forma, preservando-o (Lozoya, 1994).

Supõe-se que mais de 70% dos medicamentos derivados de plantas foram desenvolvidos com base no conhecimento folclórico. Dados etnobotânicos de plantas medicinais da Amazônia, por exemplo, revelam mais de 300 espécies de fitoterápicos catalogados. Estas plantas são usadas popularmente contra dezenas de doenças infecciosas e parasitárias, vetores, problemas crônico-degenerativos, emagrecimento, regulação da menstruação, procedimento abortivo e, até como antídoto ao veneno de cobra.

A Organização Mundial da Saúde estima que 80% da população deste planeta, de algum modo, utiliza plantas medicinais como medicamentos. Estima-se, também, que 25.000 espécies de plantas sejam usadas nas preparações da medicina tradicional. É conveniente lembrar que mais de 365.000 espécies de plantas já foram catalogadas, o que isto corresponde a cerca de 60% das existentes (www.desenvolvimento.gov.br). Estes valores tornam-se mais significantes na demonstração da importância das plantas medicinais e como estímulo a sua investigação se os considerarmos frente às estimativas de que somente cerca dos 8% das

espécies existentes de plantas têm sido sistematicamente estudadas em termos de compostos bioativos e que apenas 1.100 espécies das 365.000 espécies de plantas conhecidas foram estudadas em suas propriedades medicinais. Na velocidade em que ocorre o fenômeno de extinção das espécies vegetais, um enorme número de plantas com propriedades medicinais corre o risco de desaparecer antes de seu valor ser reconhecido o que torna ainda mais urgente intensificar os investimentos nesta área.

Entretanto, com o pouco que se conhece sobre a biodiversidade das florestas tropicais, como a da Amazônia, torna-se óbvio que o estudo de plantas medicinais no Brasil ainda é fragmentário e escasso. Cerca de 2/3 das espécies de plantas se encontram nos trópicos. Como consequência, pode-se esperar que as potenciais descobertas de novos produtos naturais ativos de modo biológico serão das florestas tropicais. Somente o Brasil possui cerca de 60.000 espécies de plantas, o que corresponde a cerca de 20% de toda a flora mundial conhecida, e não menos de 75% de todas as espécies existentes nas grandes florestas (segundo IBAMA). Com este número de espécies, não é surpresa o descobrimento de plantas que contêm cafeína (chá na Ásia, café e noz-de-cola na África, guaraná e mate na América), lactona sesquiterpeno artemisina em Artemisia, na China, e do derivado do triptofano quinina em Cinchona, na região amazônica, ambas as drogas usadas para tratamento da Malária, além da descoberta de outros produtos naturais e plantas medicinais, seja para aplicação direta em medicina, seja para servirem de modelos para síntese de produtos bioativos.

O valor dos produtos naturais das plantas medicinais para a sociedade e para a economia do Estado é incalculável. Um em cada quatro produtos vendidos nas farmácias é fabricado a partir de materiais extraídos de plantas das florestas tropicais ou de estruturas químicas derivadas desses vegetais. Somente nos EUA, em 1980, foram vendidos formalmente cerca de 8 bilhões de dólares em medicamentos derivados de plantas. De 1959 a 1980, os medicamentos derivados de vegetais representaram uma constância de 25% de todas as prescrições médicas nas farmácias americanas. A venda oficial desses medicamentos no mundo atinge cerca de 20 bilhões de dólares/ano. (www.desenvolvimento.gov.br). Se a este valor for incluído na economia informal da utilização popular de plantas medicinais nos países do terceiro mundo e nos países desenvolvidos, este valor alcança a ordem de centenas de bilhões de dólares/ano. Na tabela 1 pode-se observar as quantidades em toneladas de plantas brasileiras exportadas em meados da década de 90.

Tabela1: Principais estados brasileiros exportadores de plantas medicinais (1994-1998)

Estados	1994		1995		1996		1997		1998*		TOTAL	
	Ton	US\$ 1000 FOB	Ton	US\$ 1000 FOB	Ton	US\$ 1000 FOB	Ton	US\$ 1000 FOB	Ton	US\$ 1000 FOB	Ton	US\$ 1000 FOB
PR	177	776	264	1,299	406	1,836	582	2,240	210	796	1,639	6,947
SP	353	998	433	2,334	386	979	326	1,646	137	719	1,635	6,676
BA	102	576	40	542	192	1,317	162	1,099	154	1,050	650	4,584
MA	67	69	150	278	67	166	76	184	8	30	368	727
AM	171	1,407	47	537	44	424	55	496	34	290	351	3,154
PA	63	314	70	380	62	162	46	137	13	76	254	1,069
OUTROS	16	692	15	162	10	777	11	126	1	8	53	1,765
MT	2	42	11	223	10	195	5	87	8	121	36	668
TOTAL	951	4,874	1,030	5,755	1,177	5,856	1,263	6,015	565	3,090	4,986	25,590

Fonte: MICT/SECEX/DECEX
 Elaboração: IBAMA/DIREN/DECOM
 *Dados apurados até abril/98

3.2- Celulite

Celulite não é um termo médico. As autoridades médicas concordam que a celulite é mero tecido adiposo. Fibras de tecido conjuntivo ligam a pele às camadas mais profundas de tecido, bem como separam compartimentos que contêm células adiposas. Quando as células adiposas crescem, estes compartimentos incham e provocam uma aparência de gomos na pele. Chega a atingir 95% das mulheres, comprometendo coxas e nádegas, sendo considerada antiestética com pluralidade etiopatogênica (referente à causa/evolução das doenças) e ainda:

- alterações hormonais (estrógeno);
- alterações de microcirculação;
- alterações metabólicas;
- imunológicas;
- predisposição genética.

Fatores Agravantes:

- Alimentação inadequada;
- Sedentarismo;
- Transtornos ortopédicos;
- Lordose exagerada;
- Disfunção hepática;
- Disfunção gastrointestinal;
- Bebidas alcoólicas;
- Pílulas anticoncepcionais;
- Cigarro;
- Obesidade;
- Excesso de sal;
- Estresse.

Observações (celluliteexpert.com):

- Temperatura corporal é mais fria onde há celulite.
- Com a gravidez, há uma piora da celulite.
- A celulite piora antes da menstruação.
- A celulite grau três e quatro são doloridos.

Estudos anato-patológicos realizados no local com celulite constataram o seguinte:

- **Pele de Laranja:** corresponde aos poros foliculares pilosos cercados por zonas edemaciadas. Essa zona deprimida é a pele normal (covinhas), zona elevada que está alterada.
- **Pele acolchoada:** a superfície está "coberta por covinhas" cercadas por zonas elevadas, apresentando um aspecto de lóbulos ou cordões de consistência suave.
- **Roupa Apertada:** Não provoca celulite. Quando existe celulite, a roupa apertada comprime os vasos, prejudicando a circulação na região e piorando a celulite.
- **Não confundir celulite com gordura localizada:** As duas alteram o visual do corpo na barriga, culotes, abdome, nádegas e parte interna do joelho. A gordura localizada é um aumento do tecido adiposo e a celulite é uma alteração crônica no funcionamento das células de gorduras, envolvendo outros mecanismos supracitados.
- **A celulite é classificada por graus, que vão de 1 a 4 :** Quando tratada no início dos sinais, poderá responder muito bem ao tratamento. Abaixo estão representados por fotos os 4 graus de celulite existentes.

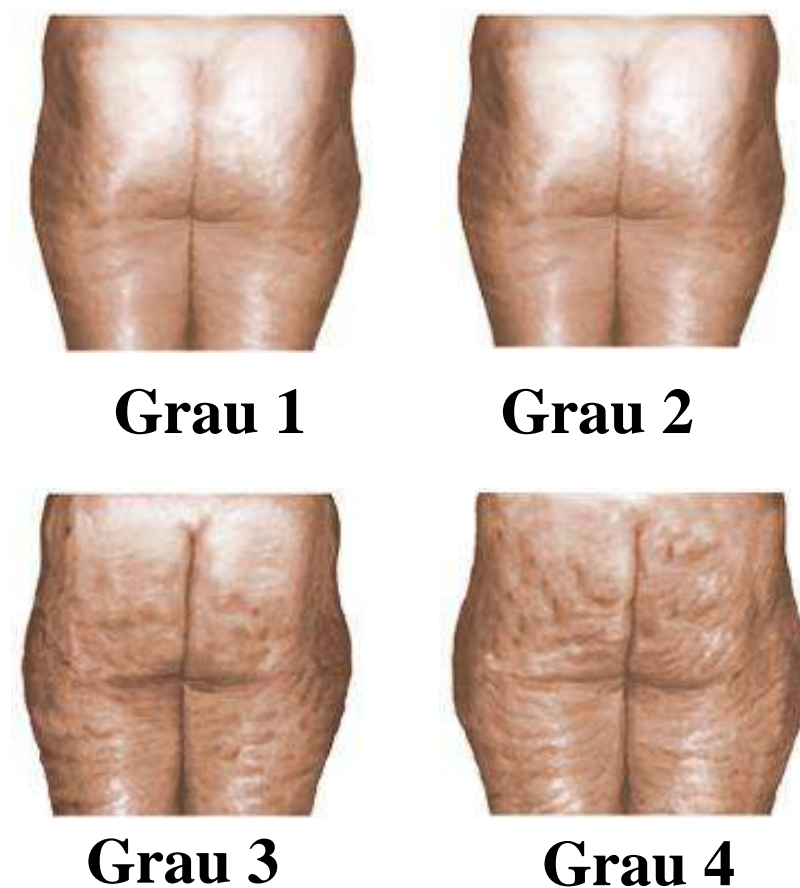


Figura 1: Graus de celulite

Aplicação Profissional

Não basta passar o creme anticelulite, é preciso aplicá-lo da maneira certa. Devem ser feitos movimentos lentos e firmes de baixo para cima. Nas coxas, por exemplo, a massagem deve começar nos joelhos e subir para a virilha, onde se localiza a maior parte dos gânglios linfáticos, que filtram as toxinas. O movimento, além de espalhar o creme, ativa o trabalho desses gânglios e ajuda a eliminar a retenção de líquidos. Nas nádegas, o movimento deve ser na horizontal, de trás para a frente.

3.3 – O Ginkgo biloba



Figura 2: Folhas de Ginkgo Biloba

Ginkgo biloba ou **Nogueira-do-Japão** é uma espécie vegetal que combate os radicais livres e auxilia na oxigenação cerebral, dentre diversas plantas que funcionam na medicina alternativa, é também conhecido como um fóssil vivo. Foi descrita pela primeira vez pelo médico alemão, Engelbert Kaelmpter, por volta de 1690, mas apenas despertou o interesse de pesquisadores após a Segunda Guerra Mundial, quando perceberam que a planta tinha sobrevivido à radiação em Hiroshima, brotando no solo da cidade devastada. Seu nome científico: *Ginkgo Biloba L.*, da família *Ginkgoaceae*. A palavra *ginkgo* tem origem chinesa (*ginkyo*), que significa *damasco prateado*. A palavra *biloba* vem do formato bilobado das folhas. (**Sinonímia botânica:** *Pterophyllus salisburyensis*, Nelson (1866), *Salisburia adiantifolia* Smith (1797).)

Esta espécie originária da Coreia encontra-se aclimatada na França e na América do norte. Árvore muito bela, de folhas caducas em forma de leque bilobado (dicotiledóneo), de cor verde-clara, mudando no Outono para uma tonalidade amarela-dourada brilhante. Possui uma espécie de amentilhos pendentes que constituem os órgãos masculinos e flores femininas em cúpula. Estudos recentes comprovam a sua ação no aumento da irrigação dos tecidos, exercendo uma ação sobre as paredes dos vasos sanguíneos, diminuindo o risco de acidentes microcirculatórios, ativando a oxigenação, a nutrição e o metabolismo energético celular.

Ginkgo Biloba é um dos fitoterápicos mais populares em todo o mundo e essa planta já era usado pela medicina chinesa há mais de 4 mil anos. O Ginkgo Biloba têm substâncias ativas capazes de melhorar a insuficiência vascular cerebral e periférica e é usado para auxílio

ao tratamento de distúrbios de memória e concentração, vertigens, zumbido no ouvido e labirintite. Além disso, o Ginkgo Biloba contém poderosos antioxidantes.

Estudos pré-clínicos e clínicos realizados com o extrato de Ginkgo Biloba verificaram atividades farmacológicas significativas. O extrato total da planta tem ação farmacológica maior que seus componentes fitoquímicos isolados, o que indica sinergismo entre seus vários componentes.

Composição Química

Extratos de Ginkgo biloba contém aproximadamente 24% de glicosídeos flavonóides, 6% de terpenos trilactones (ginkgolides, bilobalide), 7% de protoantocianidinas e ácidos orgânicos de baixo peso molecular. Bilobalides são responsáveis por aproximadamente 2,9% do extrato de Ginkgo biloba padronizado. Estudos têm indicado que bilobalide pode ter propriedades neuroprotetoras. Podemos citar dentre os constituintes químicos: ácido butanólico, ácido ginkgólico, ácidos graxos, alcanos, antocianina, asoginkgetina, benzenóides, bioflavonóides, caferol, carboidratos, carotenóides, catequina, diterpenos ginkgolídeos A,B,C,J e M, ésteres de ácido cumárico, esteróis, fenilpropanóides, ginol, glicodídeos flavonóides (principalmente ginkgobilina, quercetina e isoamnetina), kaempferol, lactona bilobalida, lipídeos, minerais, quercetina, sitosferol, triterpenos.

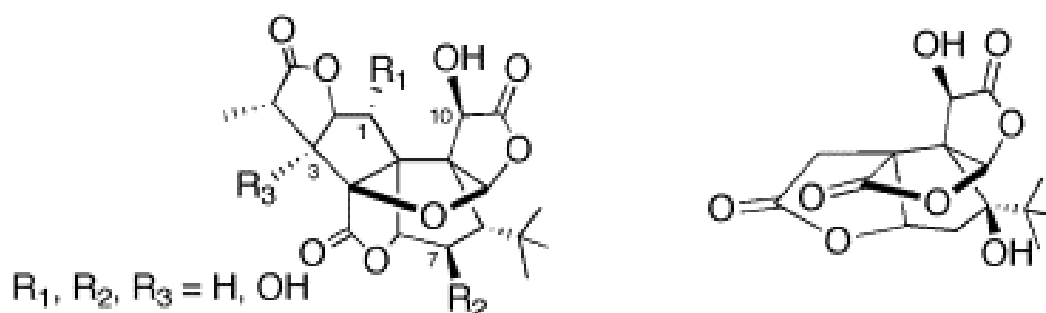


Figura 3: Estrutura da Ginkgo biloba por Koji Nakanishi.

Principais Indicações

- Ginkgo Biloba é um facilitador do fluxo sanguíneo arterial, cerebral e periférico. Ativador do metabolismo neuronal. Redutor da hiperagregabilidade de plaquetas e eritrócitos. Protetor da rede capilar, aumentando sua resistência e diminuindo sua hiperpermeabilidade. Protetor da integridade estrutural das membranas celulares contra ataque de radicais livres.
- Está indicado para casos de deficit de memória, dificuldade de concentração, tonturas, vertigens, zumbidos.
- Claudicação intermitente, parestesias, câibras noturnas, frialdade das extremidades, edemas ortostáticos, tratamento auxiliar das úlceras varicosas e distúrbios tróficos.
- Tratamento de microvarizes, ulceras varicosas, cansaço das pernas, artrite dos membros inferiores.
- Processos causados pelo abastecimento deficiente de oxigênio e substâncias nutritivas. Casos de dor, palidez e cianose das extremidades com sensação de frio.
- Tratamento de toda isquemia seja cerebral ou periférica. Casos de vertigens, deficiências auditivas, perda de memória e dificuldade de concentração.
- Tratamento profilático do envelhecimento celular e tratamento estético pela sua ação protetora contra radicais livres e pela inibição da destruição do colágeno.
- O modo de uso interno seria 600 a 900mg ao dia do pó das folhas e do uso externo, como fitocosmético com extrato glicólico: 5 a 10%, extrato seco: 0,2 a 2%

3.4 – A Centella asiática



Figura 4: Folhas de Centella asiática

Há mais de 3.000 anos os habitantes da Índia, África e das Ilhas do oceano Índico utilizavam a centella no tratamento de lesões cutâneas. Mas só a partir de 1941 ficou comprovada a composição química desta planta. O bioquímico francês, Jules Lépine, descobriu que a planta possui um alcalóide que pode rejuvenescer o cérebro, os nervos e as glândulas endócrinas.

Seu nome botânico é *Centella asiatica* L., que pertence à família *Umbelliferae*. Sinomia botânica: *Hydrocotyle umbellata*, Velloso; *Hydrocotyle bonariensis*, Lam; "hydros" = água "Kotyle" = vaso (referente a forma das folhas).

A Centella Asiática é indicada como anti-inflamatório, hemostático, estimulante das estruturas do tecido conectivo e vascular e como cicatrizante, na insuficiência venosa nos membros inferiores, na celulite (lipodistrofia) e na prevenção de formação de quelóides.

Esta planta, conhecida pelos chineses como fo-ti-tieng, é similar ao ginseng e constitui um dos raros estimulantes sem efeitos cumulativos prejudiciais.

Esta planta cresce espontaneamente em lugares úmidos e sombreados, e é encontrada no leste europeu e também no Brasil e na Venezuela. É comum no Rio de Janeiro, e segundo Barbosa Rodrigues a planta cresce espontaneamente nos lugares úmidos e sombrios. É uma planta refrescante, mas amarga e acre, da qual se utiliza principalmente as folhas.

Mecanismo de ação da Centella Asiática

Seus princípios ativos são tanino, matérias resinosas e pépticas. Os constituintes da fração triterpênica da centella atuam normalizando a produção de colágeno ao nível dos fibroblastos, promovendo o restabelecimento de uma trama colágena normal e flexível e conseqüentemente, permitem a liberação da gordura localizada graças à possibilidade de penetração das enzimas lipolíticas. Esta função promove a normalização das trocas metabólicas entre corrente sanguínea e os adipócitos. Esta função é ainda auxiliada pela melhora da circulação venosa de retorno e pela diminuição da fragilidade capilar, que combate os processos degenerativos do tecido venoso.

Também controla a fixação da prolina e alanina, elementos fundamentais na formação do colágeno. Sua ação sobre os edemas de origem venosa orientam o tratamento das celulites localizadas. A centella tem ação antibiótica e age como cicatrizante de feridas na pele.

Indicação da Centella Asiática

A centella age como um eutrófico do tecido conjuntivo, normalizador da circulação venosa de retorno, tônico, vasodilatador periférico, calmante, antiirritante, refrescante, anticelulítico e preventivo de rugas. Estimulante, diurético, narcótico; usado como estimulante cutâneo, no tratamento de dermatoses, eczemas, manifestações sifilíticas, reumatismo, escrófulas, Hanseníase. Externamente o infuso é usado no tratamento de úlceras e demais afecções cutâneas. Como fitoterápico a centella é indicada também em úlceras varicosas, hematomas, rachaduras da pele, varizes e celulite. Como um fitocostmético é indicado no tratamento da celulite e da gordura localizada.

3.5 – O Fucus vesiculosus



Figura 5: Folhas de *Fucus vesiculosus*

Fucus vesiculosus também conhecida como bodelha (Phaeophyta) é um tipo de alga castanha pertencente a um grupo de algas multicelulares, fundamentalmente marinhas, e a sua cor deriva do pigmento fucoxantina. Em relação á sua morfologia, apresenta-se como um talo plano e ramificado dicotomicamente, com pequenas dilatações cheias de ar – os aerocistos- que asseguram a flutuação do talo. Na época de reprodução a extremidade de certos talos fica intumescida. É nessas extremidades férteis, crivadas de orifícios minúsculos, que se produzem uma geleia de coloração alaranjada ou verde-escura, conforme o sexo é, respectivamente, masculino ou feminino. A bodelha pode encontrar-se sobre as costas junto ás rochas e é muito comum no Atlântico norte e sul.

Etimologia: *Fucus*, do grego "alga" e *vesiculosus*, do latim "coberta do tubérculos". A espécie é denominada *Fucus vesiculosus* Linnaeus 1753, na divisão: *Phaeophyta*, da ordem *Fucales*.

É uma espécie dióica, sujeita as numerosas variações morfológicas em função da sua situação ecológica. Seus constituintes químicos: ácido algínico, polissacarídeos, polifenol, bromo, iodo, potássio, sódio, vitaminas, minerais, aminoácidos.

3.6 –Métodos de Caracterização

3.6.1 - Espectrometria de absorção na região do infravermelho com transformada de Fourier (FTIR)

- A radiação infravermelha (IR) corresponde à parte do espectro situada entre as regiões do visível e das microondas. A porção de maior utilidade está situada entre 4.000 e 400 cm^{-1} .
- Embora o espectro de infravermelho seja característico da molécula como um todo, certos grupos de átomos dão origem a bandas que ocorrem mais ou menos na mesma frequência, independentemente da estrutura da molécula.
- A presença dessas bandas características de grupos, que permite ao químico a obtenção de informações estruturais úteis através de simples exame do espectro e consulta a tabelas.
- As intensidades das bandas podem ser expressas como transmitância ou absorbância.
- Os espectrofotômetros de infravermelho mais comuns são os de feixe duplo, o qual é constituído por: fonte (de radiação); área de amostra; fotômetro; rede de difração (monocromador); e Detetor (termopar).
- A espectrometria no infravermelho pode ser usada para determinar a composição química de uma amostra. A realização da análise quantitativa se baseia na lei de Lambert-Beer, que estabelece a relação entre a concentração do composto e a quantidade da radiação absorvida.
- Para registrar o espectro em condições de análise quantitativa deve-se tomar algumas precauções como: calibrar o equipamento; realizar espectros com alta resolução e número elevado de varreduras; verificar se as bandas de absorção escolhidas respondem quantitativamente; registrar em absorbância os espectros

Tabela 2: Absorções características de grupos funcionais.

nº de onda (cm^{-1})	Grupo funcional	Comentários
Deformações axiais de ligações que contém H (4000 – 2500)		
3670 – 3580	-OH livre	álcoois, fenóis (banda fina)
3600 – 3200	-OH associado	álcoois, fenóis (banda larga)
3300 – 3500	-OH de COOH	banda larga, sem máximo

3500 – 3400	-NH livre	aminas e amidas 1 ^{arias} e 2 ^{arias}
3400 – 3100	-NH associado	aminas e amidas 1 ^{arias} e 2 ^{arias}
3315 – 3270	-CH de alcino	banda a 2100→alcinos
3200 – 3000	-CH de alceno	olefinas e hidrocarb. aromáticos
3000 – 2840	-CH de alceno	alcenos e compostos alifáticos
2800 – 2700	-CH de aldeído	2 bandas média intensidade
2600 - 2550	-SH	mercaptans
Deformações Axiais do carbono sp (2500 – 1900)		
2260 – 2100	C≡C	alcinos
2260 – 2200	C≡N	nitrilas conj e não conjugadas
2275 – 2250	N=C=O	banda intensa
2260	N≡N	sais de diazônio
1950	C=C=C	alenos
Deformações Axiais do carbono sp ² (1900– 1600)		
1815 – 1790	C=O	halogenetos de ácido
1820 e 1760	C=O	anidridos não conj (2 bandas)
1775 e 1720	C=O	anidridos não conj (2 bandas)
1760 – 1720	C=O	ácidos carboxílicos
1750 – 1735	C=O	ésteres
1740 – 1700	C=O	aldeídos e cetonas não conj
1700 – 1660	C=O	aldeídos e cetonas não conj
1690 – 1630	C=O	amidas
1675 – 1645	C=C	olefinas
1600 - 1583	C=C	aromáticos
Impressão Digital – Bandas de ligação simples (1600 – 400)		
1470 – 1370	C-H	deformação ang CH ₂ , CH ₃ , OH
1342 – 1180	C-N	deformação axial
1300 – 1020	C-O	deformação axial
990 - 625	C-H	deformação ang de insaturados

3.6.2 – Análise Térmica

Pode-se conceituar análise térmica como um conjunto de técnicas com as quais torna-se possível a determinação das propriedades físicas e químicas de uma substância ou material em função da temperatura ou do tempo, submetendo-se amostras a uma programação controlada de temperatura ou em função do tempo. Trata-se de uma ferramenta analítica de extrema versatilidade utilizada para caracterização de materiais ou no estudo de processos e reações químicas (Mothé & Damico, 2002).

As técnicas termoanalíticas que serão utilizadas neste estudo: Termogravimetria (TG) e Termogravimetria Derivada (DTG), Análise Térmica Diferencial (DTA) e Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC). A escolha da técnica é definida de acordo com o tipo de informação desejada. Termogravimetria (TG) e Termogravimetria Derivada (DTG): Pela termogravimetria (TG) é possível se tomar medidas das variações de massa sofrida por uma amostra em função de temperatura ou de tempo. Nesta técnica a temperatura pode ser controlada de forma a manter, resfriar ou mesmo aquecer o ambiente em que a amostra se encontra. Nos casos em que é feita a opção da variação da temperatura com o tempo, a razão de aquecimento ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$) é determinada de acordo com o material e o objetivo do estudo.

Para melhor avaliação dos dados obtidos com a técnica de termogravimetria, foram desenvolvidos instrumentos capazes de registrar automaticamente as derivadas das curvas TG, que foram denominadas como curvas DTG (termogravimetria derivada). As curvas DTG auxiliam no esclarecimento do comportamento da curva TG. Para melhor avaliação dos dados obtidos com a técnica de termogravimetria, foram desenvolvidos instrumentos capazes de registrar automaticamente as derivadas das curvas TG, que foram denominadas como curvas DTG (termogravimetria derivada) (Mothé & Damico, 2002).

As técnicas de análise térmica podem ser utilizadas na determinação de transformações físicas e propriedades químicas, provendo dados sobre pureza de cristais (materiais não polimerizados); evaporação, dessorção e sublimação; decomposição térmica, pirólise, despolimerização e estabilidade térmica; decomposição oxidativa e estabilidade oxidativa; reações químicas semelhantes e cura de polimerização; reações cinéticas de investigação e previsíveis; análise de decomposição (como exemplo misturas, componentes, líquidos e cinzas); análise sobre composição de amostras (teores de umidade, de solventes, açúcares, proteínas e de polímeros) (Mothé & Damico, 2002).

3.6.3. - Reologia

A palavra reologia origina-se do grego rhéos, que significa fluxo ou corrente e logia, estudo. A reologia descreve a deformação de um corpo, que pode ser sólido, líquido ou gás sob a influência de tensões. Existem algumas razões para se estudar o comportamento reológico dos corpos (Correia, 2002 apud. Muller 1973):

- Contribuir para o conhecimento de sua estrutura: existe relação entre tamanho e forma molecular das substâncias em solução e sua viscosidade;
- Controle de processo: em muitas indústrias são realizadas, com frequência, medida reológicas da matéria-prima e do produto, o que auxilia no controle de processo;
- Projeto de máquinas: é preciso que as bombas, os tubos, e os reatores, por exemplo, se adaptem às características dos produtos com os quais eles serão utilizados. Quanto mais se conhecer a reologia dos produtos que vão processar, mais eficazes serão os equipamentos;
- Aceitação do produto: as características reológicas influenciam, de modo considerável, na aceitação de um produto.

4. Materiais e Métodos

4.1 - Materiais de laboratório:

- Agitador magnético
- Balança analítica
- Placas de aquecimento
- Triturador

4.2 - Vidrarias:

- Bastões de vidro
- Bécheres
- Funis de decantação
- Erlenmeyers

4.3 - Equipamentos:

- Analisador Termogravimétrico, TA Instruments, modelo TGA/SDTA – 2960 (a)
- Centrífuga Damon/ Ice Division, modelo IEC B – 20 (b)
- Espectrofotômetro na região do infravermelho (a)
- Reômetro Bohlin, Malvern Instruments – Gemini 200 ADS (a)

(a) Departamento de Processos Orgânicos /EQ/UFRJ

(b) Departamento de Engenharia Bioquímica /EQ/UFRJ

4.4– Descrição do Processo de extração do princípio ativo das folhas

No início, todas as folhas são lavadas e secas. As folhas são encaminhadas para o misturador, com Etanol (80%), onde, após 30 minutos, é garantida a extração dos princípios ativos.

A corrente que sai do misturador vai para centrífuga, onde se separa a tintura alcoólica das folhas já processadas.

Essas folhas são descartadas, enquanto a tintura sofre um tratamento.

A partir de agora, o objetivo é isolar os princípios ativos do solvente, pois não é permitido pela Legislação trabalhar com tintura alcoólica na fabricação de cosméticos. O solvente causaria danos à saúde das pessoas.

A corrente líquida proveniente da centrífuga, juntamente com uma corrente de dipropilenoglicol são encaminhados para um misturador.

As substâncias ativas são mais solúveis no dipropilenoglicol, e por isso migram para a fase glicólica, deixando o etanol isento de substâncias ativas.

Esta fase glicólica é parcialmente imiscível em etanol, o que facilita a separação dos mesmos, já que o etanol é muito volátil enquanto que o dipropilenoglicol não apresenta essa propriedade.

A fase glicólica passa por uma filtração de acabamento e posteriormente obtemos um extrato glicólico altamente puro e concentrado em substâncias ativas.

Os ativos do Ginkgo biloba, da Centella asiática e do Fucus vesiculosus são polares, por isso é utilizado o mesmo procedimento para as três extrações, que são feitas separadamente.

- Princípios Ativos na Centella Asiática: asiaticosídeos, ácido asiático, madecassicosídeo e ácido madecássico.
- Princípios Ativos no Ginkgo Biloba: mistura dos cinco flavonóides e terpenóides.
- Princípios Ativos no Fucus Vesiculosos: polisacarídeos sulfatados (70%) e fenóis (3%).

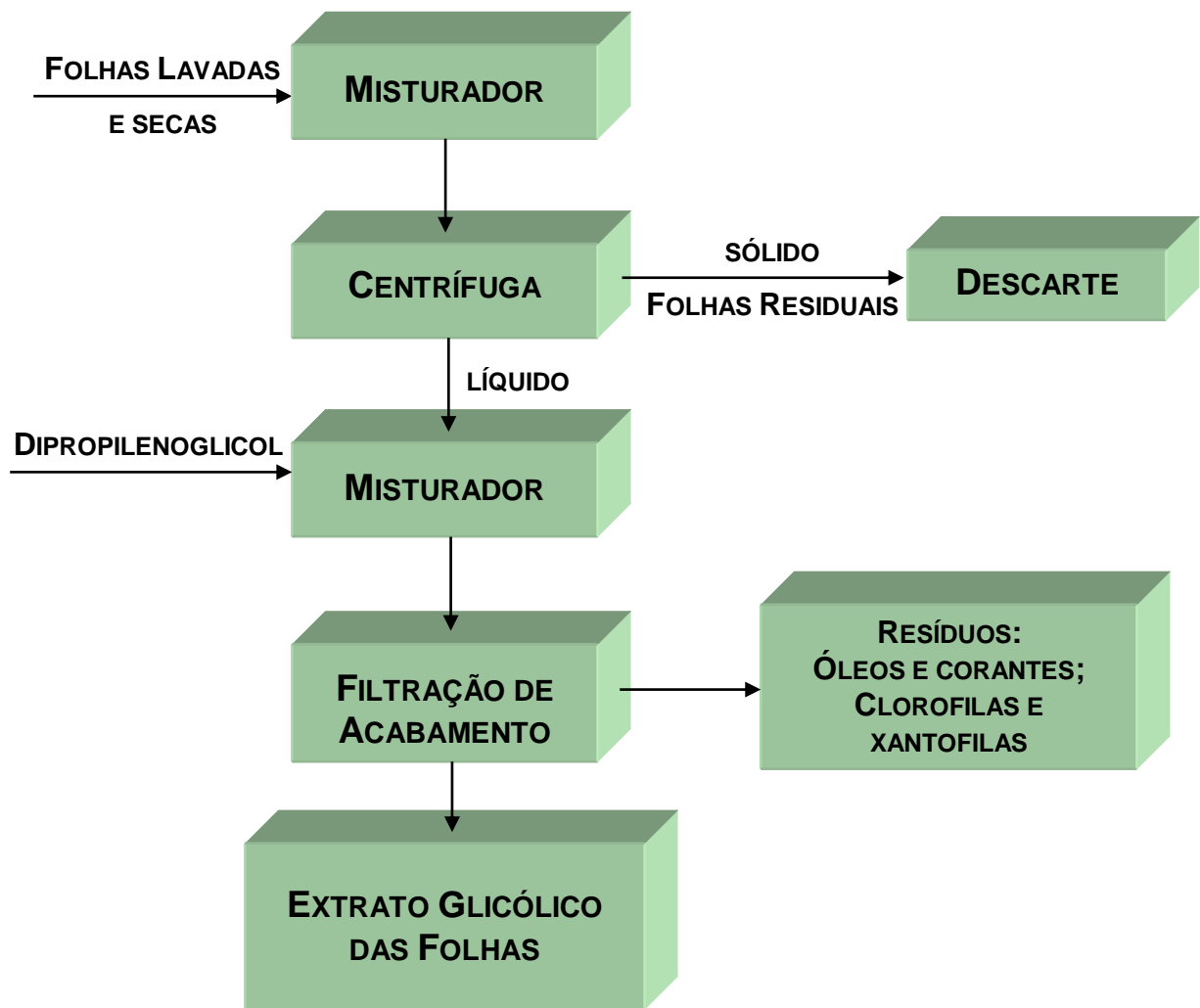


Figura 6: Diagrama de blocos da Extração do princípio ativo das folhas

4.5 – Preparação da base

Para o preparo da base foram colocados de água deionizada e Nipagin (fase aquosa) em um bécher. Essa mistura foi aquecida.

Paralelamente, em um outro bécher foram Crodobase CR2, Crodamol, Glicerina, Nipazol e álcool ceto-estearílico (fase oleosa).

Esta outra mistura também foi aquecida. (temperatura mais baixa que a fase aquosa para garantir a formação da emulsão).

Após alcançadas as temperaturas desejadas nas duas fases, a fase oleosa foi vertida sobre a fase aquosa e homogeneizada com agitação mecânica até a temperatura ambiente (banho de água fria – 25 °C). A cada 10 – 15°C de decréscimo na temperatura, aumentava-se a agitação. Atingida a temperatura adequada o creme branco foi formado.

Após a formação do creme branco, foram adicionados no mesmo quantidades específicas de cada extrato glicólico, misturou-se, obtendo-se assim o creme anticelulítico.

4.6 – Balanço de Massa preliminar para extração do Ginkgo biloba

Componentes	Entrada	Saída
Folhas secas de Ginkgo Biloba	5 g	2 g
Etanol + água	11,5g	9,2 g
Dipropileno-Glicol	7,5 g	7,5 g
Princípios Ativos no extrato		1,5 g

➤ ***Rendimento do processo de extração da folha de Ginkgo biloba: 75 %***

4.7 - Balanco de Massa preliminar para extração da Centella asiatica

Componentes	Entrada	Saída
Folhas secas de Centella Asiática	5 g	3,8 g
Etanol + água	11,5 g	9,2 g
Dipropileno-Glico	7,5 g	7,5 g
Princípios Ativos no extrato		2,5 g

➤ *Rendimento do processo de extração da folha de Centella asiatica: 65,8 %*

4.8 - Balanco de Massa preliminar para extração do Fucus vesiculosus

Componentes	Entrada	Saída
Folhas secas de Fucus Vesiculosus	5 g	4 g
Etanol + água	11,5 g	9,2 g
Propileno-Glicol	7,5 g	7,5 g
Princípios Ativos no extrato		2,5 g

➤ *Rendimento do processo de extração da folha de Fucus vesiculosus: 62,5 %*

4.9 - Composição do creme anticelulítico - Uso Diário (processo a frio)

Nome Técnico	Função	%v/v
Fase Aquosa (Água Deionizada e Nipagin)	veículo	42,9
Fase Oleosa (Crodobase , Crodamol , Glicerina, Nipazol, álcool ceto-estearílico)	emulsionante	46,4
Extrato de Ginkgo Biloba	Ativo	2,4
Extrato de Centella Asiática	Ativo	1,2
Extrato de Fucus Vesiculosos	Ativo	7,1

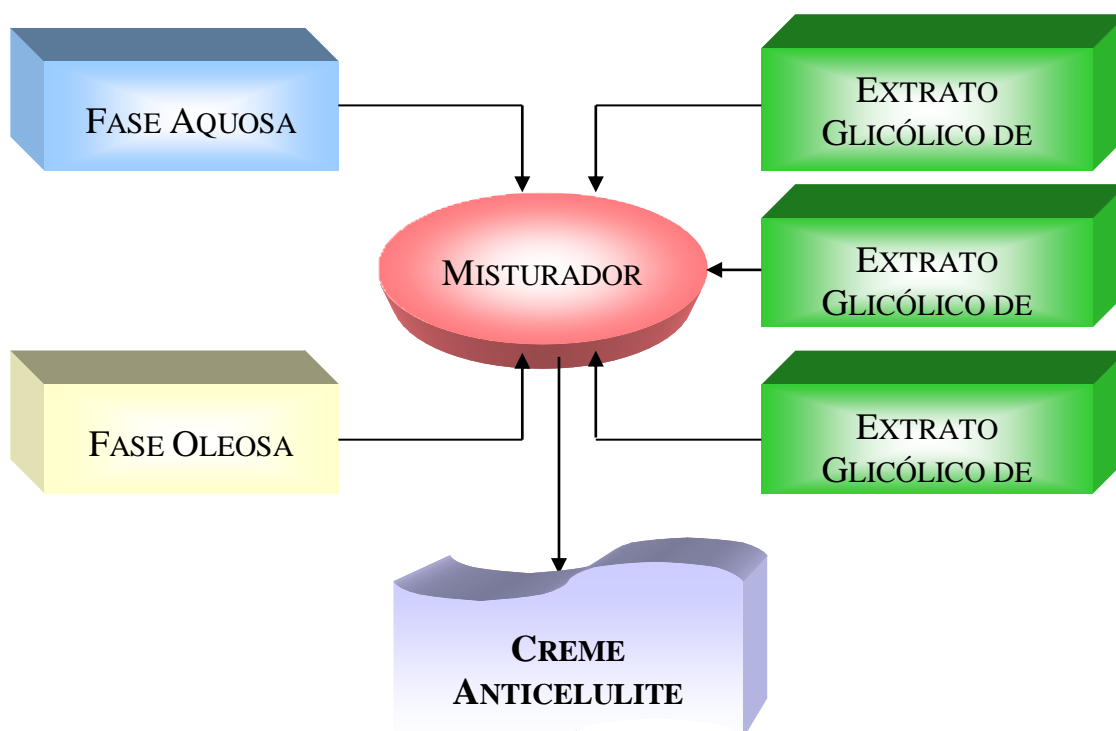


Figura 7: Diagrama de blocos para obtenção do creme Anticelulite.

4.10 – Creme Comercial

Para realizarmos uma comparação do creme elaborado com um vendido comercialmente utilizou-se o creme com as seguintes especificações:

- Nome comercial do creme: Avon - Skin-so-soft loção redutora de celulite;
- Pró-vitamina B5, extratos de aloe vera e algas marinhas (hidratação da pele);
- Complexo com extrato de germe de trigo e farinha de soja (nível de colágeno e elastina);
- Extratos de hera, cavalinha e arnica.

4.11 – Descrição dos Cremes Anticelulite

Para que sejam descrito corretamente os diferentes tipos de cremes utilizados, usaremos a seguinte nomenclatura:

- 1) Para o creme obtido em laboratório sem adição de qualquer princípio ativo chamaremos de *creme branco*.
- 2) Para o primeiro creme obtido em laboratório com adição dos princípios ativos chamaremos de *creme A*.
- 3) Para o segundo creme obtido em laboratório com adição dos princípios ativos, fechado com atmosfera de nitrogênio chamaremos de *creme experimental*.
- 4) Para o creme comercial chamaremos de *creme comercial*.

5. Métodos de Caracterização

5.1 – Resultados por FTIR

Na figura 8, 9, 10 e 11 são apresentados espectros na região do infravermelho das amostras dos cremes branco, creme experimental, creme comercial e sobreposição dos espectros respectivamente.

- ❑ Bandas largas entre 3200 – 3600 cm^{-1} indicam presença de deformações axiais de ligações de OH associados, de álcoois e fenóis, principalmente.
- ❑ Bandas entre 2840 – 3000 cm^{-1} indicam presença de deformações axiais de ligações C-H de alcanos e compostos alifáticos.
- ❑ Bandas na região de 2100 – 2260 cm^{-1} indicam presença de deformações axiais de ligações triplas de C.
- ❑ Bandas na região de 1640 – 1667 cm^{-1} indicam presença de deformações axiais de ligações duplas de C.
- ❑ Bandas na região de 1370 - 1470 cm^{-1} indicam presença de deformação angular de C-H, principalmente em grupos CH_2 , CH_3 e OH.
- ❑ Bandas na região 1000 – 1260 cm^{-1} indicam presença de deformação axial de C-O, proveniente de álcoois e fenóis.
- ❑ Bandas na região 625 – 990 cm^{-1} indicam presença de deformações angulares fora do plano de ligações C-H (principalmente de insaturados), de ligações OH de álcoois.

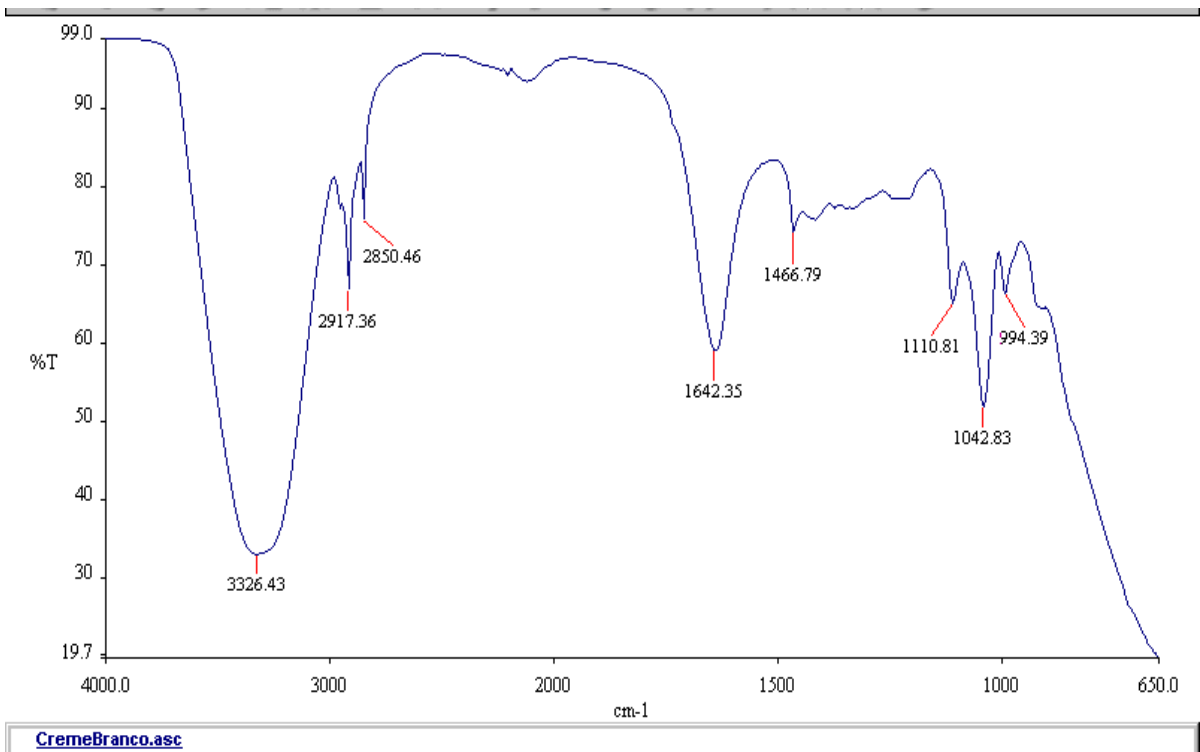


Figura 8: Espectro do creme branco determinado na faixa de 4000 – 650 cm⁻¹.

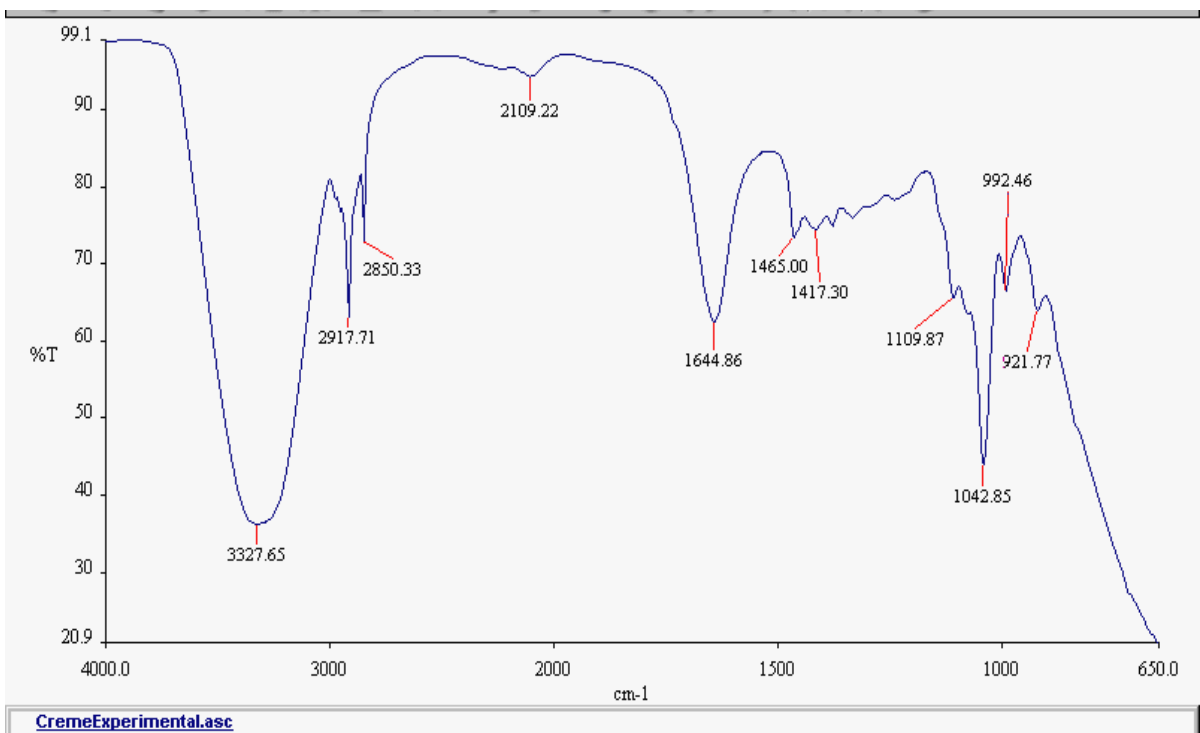


Figura 9: Espectro do creme experimental determinado na faixa de 4000 – 650 cm⁻¹.

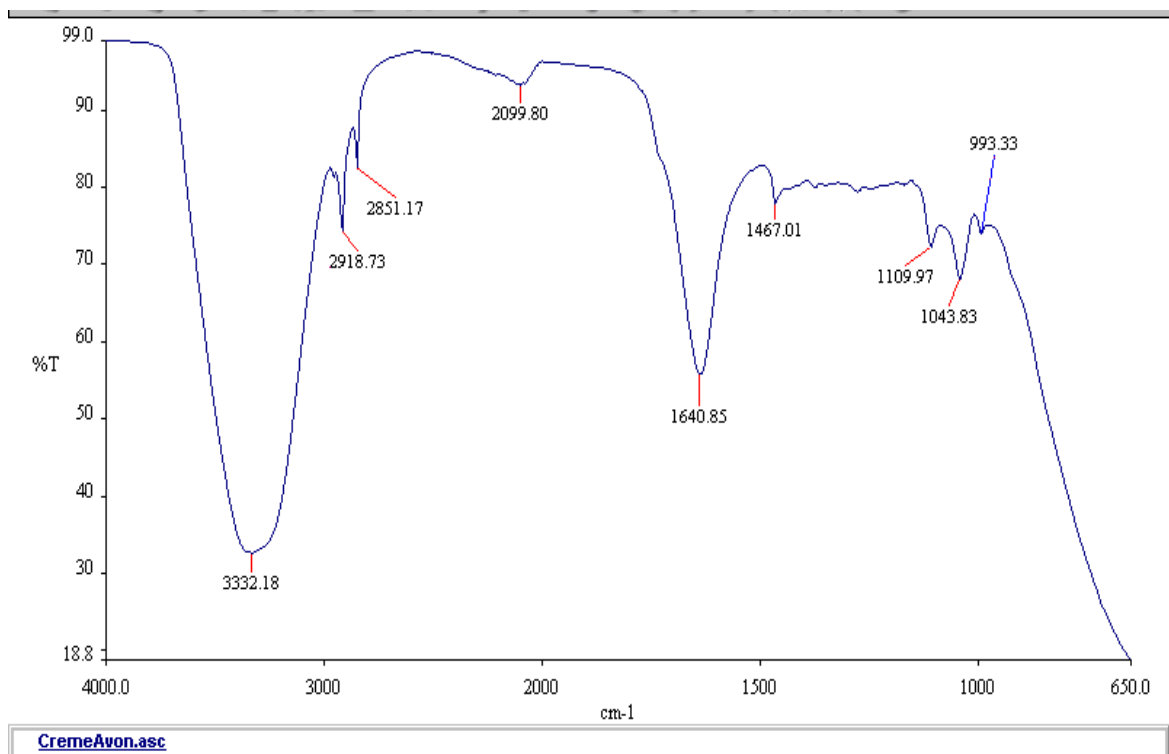


Figura 10: Espectro do creme comercial determinados na faixa de 4000 – 650 cm⁻¹ .

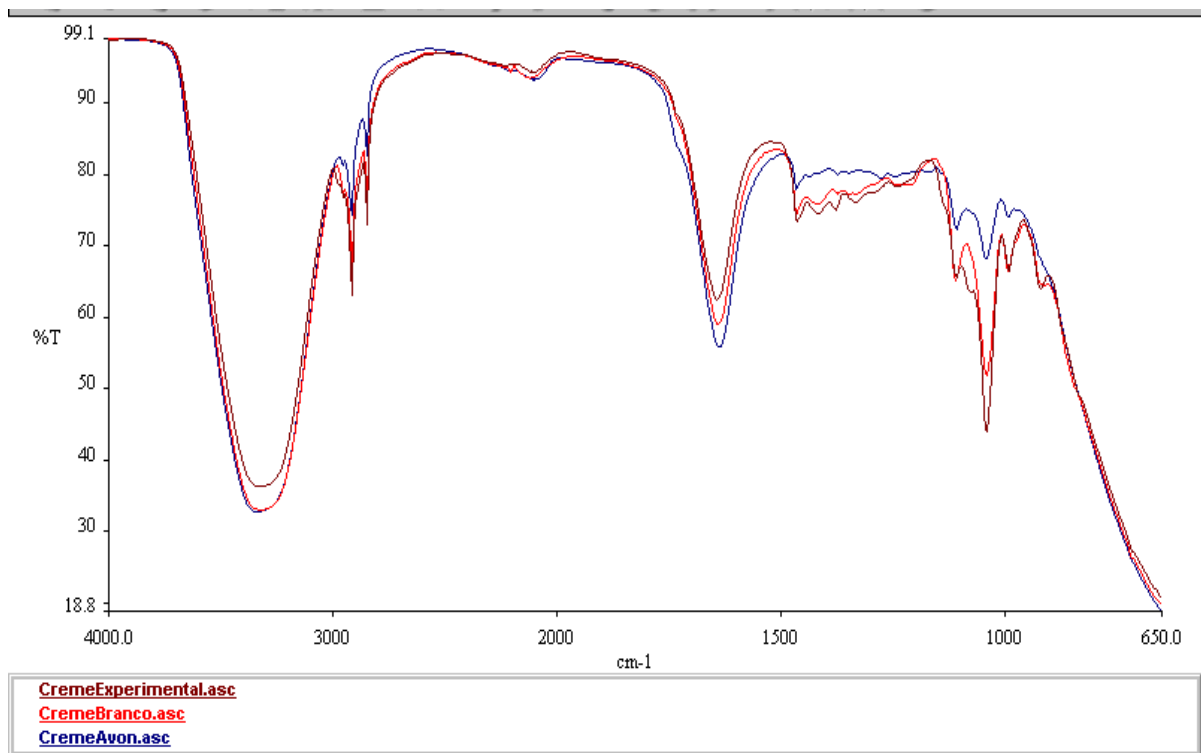


Figura 11: Sobreposição dos espectros dos cremes branco, experimental e comercial.

5.2 – Resultados por Análise Térmica

As amostras dos cremes branco, creme A, creme experimental e creme comercial, foram caracterizados por análise térmica (TG/DTG e DTA) para a investigação das propriedades físicas e químicas em função da temperatura ou do tempo.

A figura 12 mostra as curvas Termogravimetria (TG), Termogravimetria Derivada (DTG) e Análise Térmica Diferencial (DTA), da amostra de creme branco em atmosfera inerte. A curva de TG apresenta dois estágios de decomposição, o primeiro estágio de decomposição (34%) em torno de 62°C referente a perda de água e solventes e um segundo estágio em torno de 137°C, sugerindo a perda de compostos orgânicos (66%). Pode-se também observar que a amostra não apresenta resíduo em 800°C. A curva de DTG exibe 2 estágios com velocidade máxima de decomposição nas temperaturas de 76°C e 200°C, confirmando os estágios da TG. O perfil da DTA revela 2 eventos endotérmicos nas temperaturas de 69°C referente a saída de água e 200°C referente a decomposição dos constituintes orgânicos.

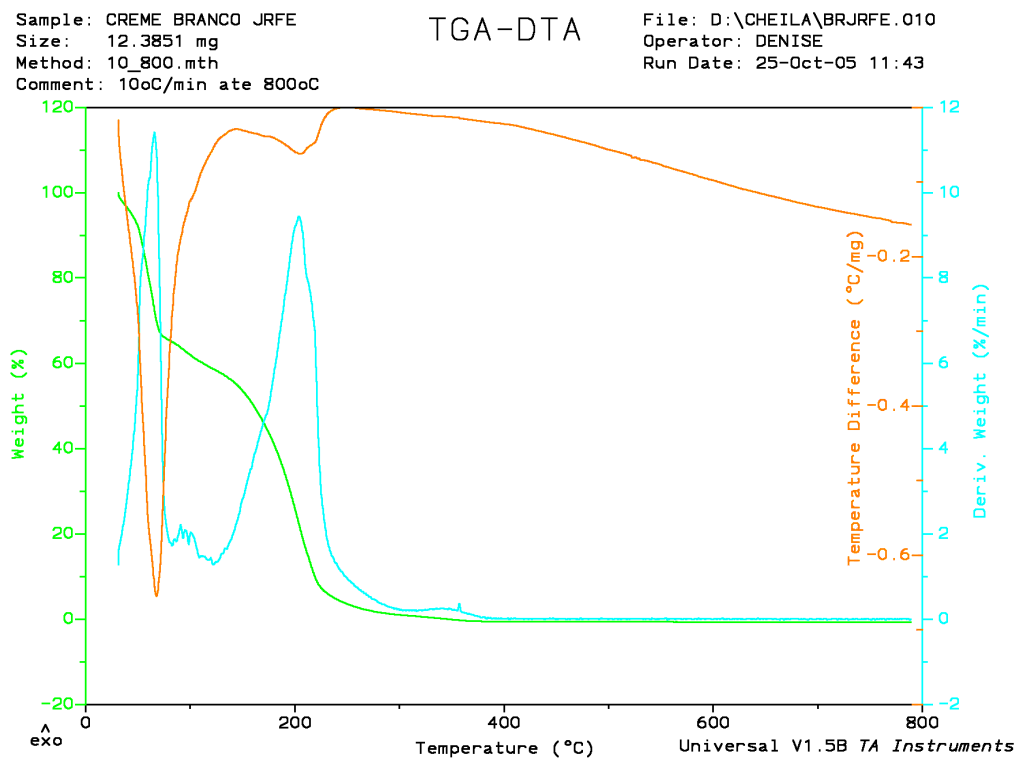


Figura 12: Curvas de TG/DTG e DTA do creme branco em atmosfera de N₂.

A figura 13 apresenta as curvas de TG/DTG e DTA da amostra do creme A. A curva de TG apresenta também dois estágios de decomposição, o primeiro estágio referente perda de água e solventes em torno de 62°C e o outro em 110°C, sugerindo a perda de compostos orgânicos (em torno de 60%). A amostra também não apresenta resíduo em 800°C. A curva de DTG exibe 3 estágios de decomposição nas temperaturas de 62°C, 89°C e 207°C confirmando o primeiro estágio da TG, com a decomposição dos solventes, o segundo estágio a decomposição dos fitoterápicos e o terceiro a decomposição dos compostos orgânicos. O perfil da DTA revela 2 eventos endotérmicos nas temperaturas de 62°C referente a saída de água e 207°C referente a decomposição dos constituintes orgânicos.

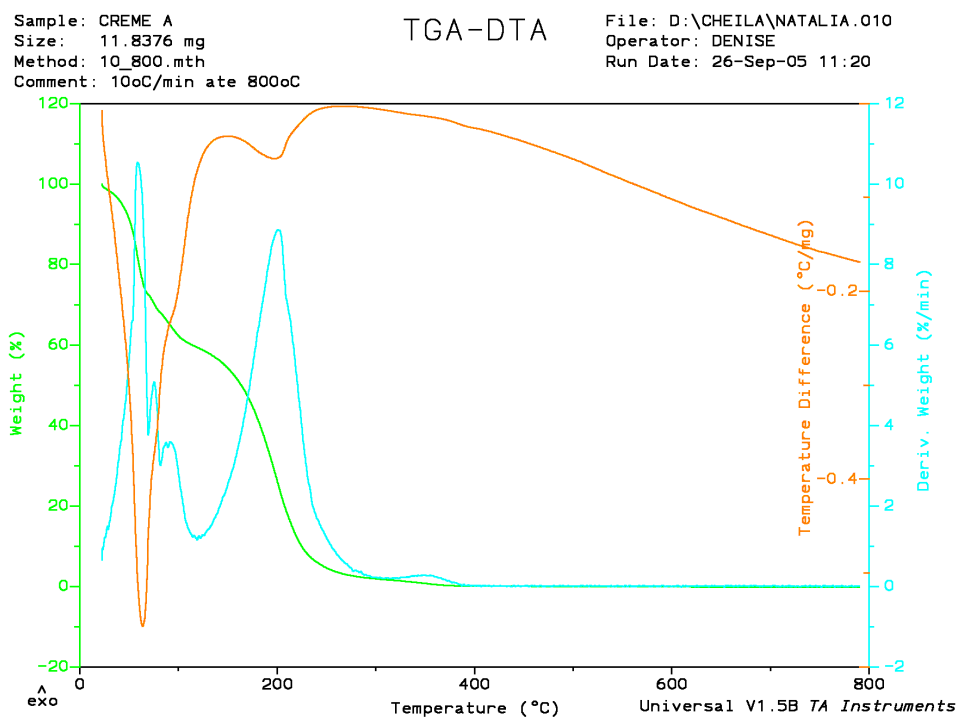


Figura 13: Curvas de TG/DTG e DTA do creme A.

Na figura 14 observa-se as curvas de TG/DTG e DTA da amostra do creme experimental. A curva de TG mostra dois estágios de decomposição, primeiro estágio referente perda de água e solventes em torno de 50°C e o outro em 103°C, sugerindo a perda de compostos orgânicos (em torno de 60%). A curva de DTG confirma os estágios da TG nas temperaturas de 62°C e 207°C, e exibe 1 estágio a mais na temperatura de 85°C referente a decomposição dos fitoterápicos adicionados ao creme. A curva de DTA apresenta 2 eventos endotérmicos nas temperaturas de 62°C e 207°C.

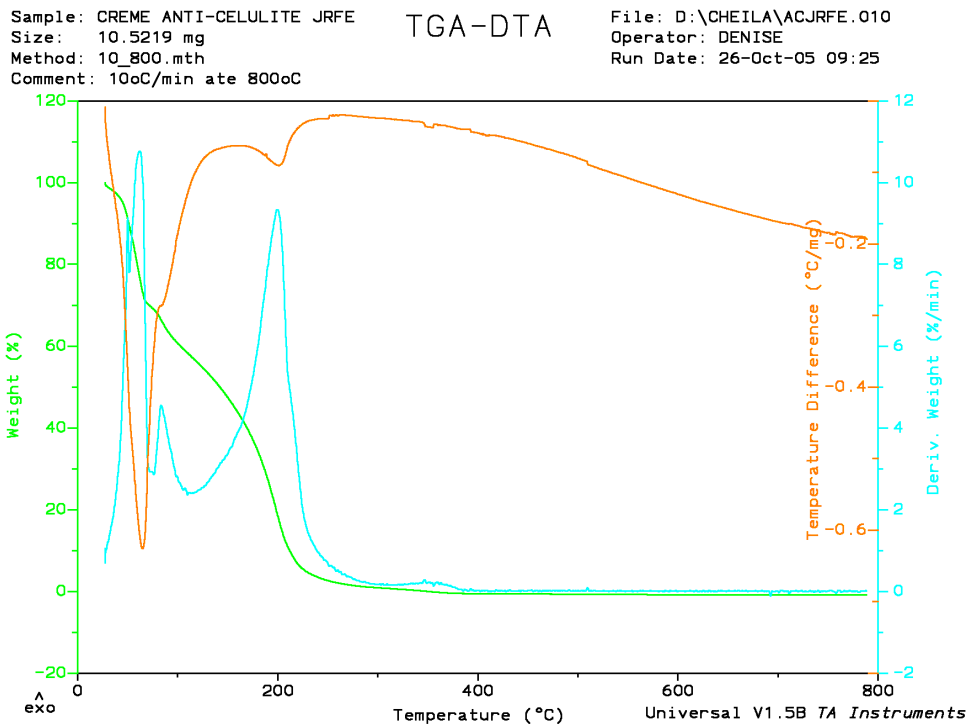


Figura 14: Curvas de TG/DTG e DTA do creme experimental.

A figura 15 mostra as curvas (TG), (DTG) e (DTA), da amostra de creme comercial em atmosfera inerte. A curva de TG apresenta dois estágios de decomposição, o primeiro estágio de decomposição (73%) em torno de 45°C referente a perda de água e solventes e um segundo estágio em torno de 107°C, sugerindo a perda de compostos orgânicos (12%). A curva de DTG exhibe 3 estágios de decomposição nas temperaturas de 76, 186 e 393°C. O perfil da DTA revela 2 eventos endotérmicos principais nas temperaturas de 76°C referente a saída de água e em 186°C referente a decomposição dos constituintes orgânicos.

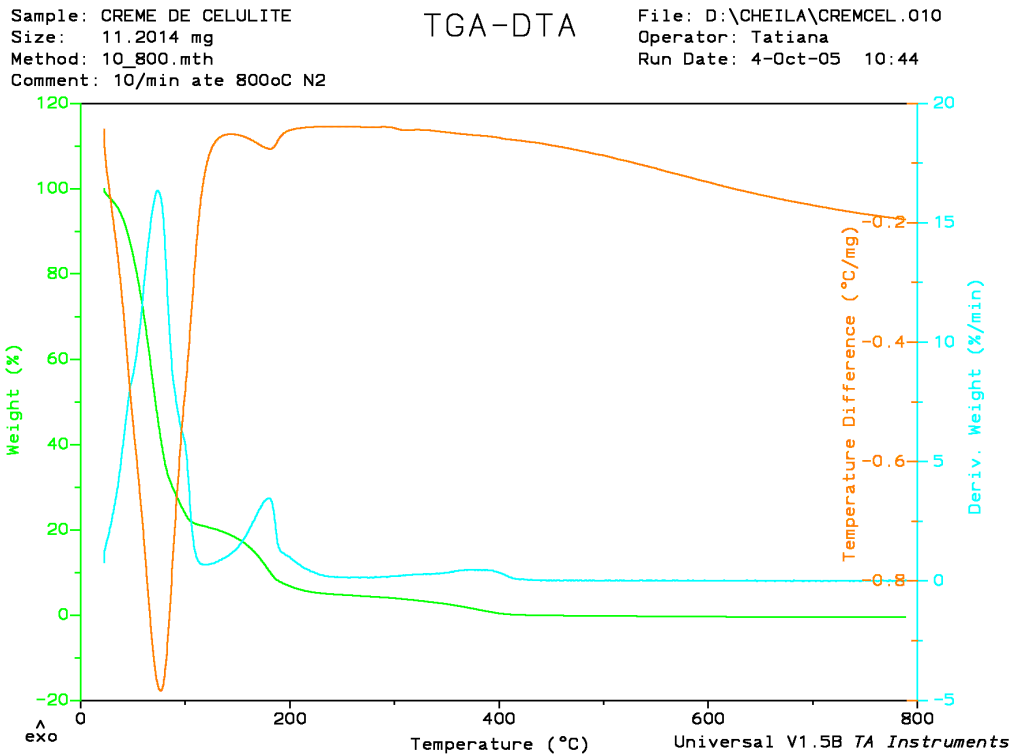


Figura 15: Curvas de TG/DTG e DTA do creme comercial.

A figura 16 ilustra uma sobreposição de curvas de TG, onde se pode observar um comportamento semelhante para as amostras produzidas em laboratório, com as porcentagens de perda de massa semelhantes, quando comparadas a da amostra comercial cuja perda de massa no primeiro estágio é maior quantitativamente do que o primeiro estágio das demais amostras.

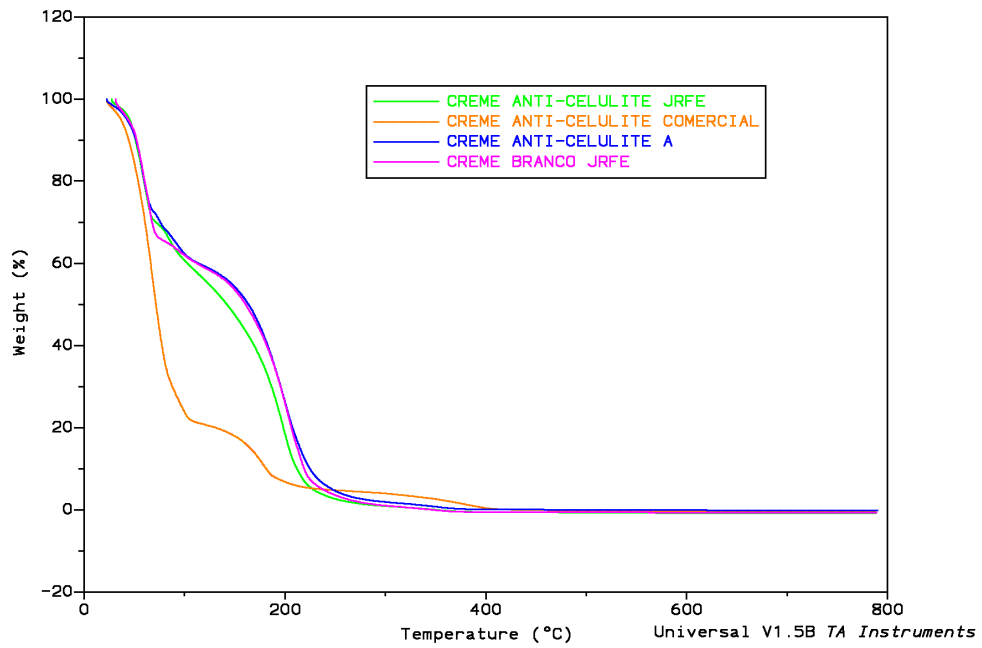


Figura 16: Comparação das curvas de TG das amostras de creme branco, A, experimental, e comercial.

5.3 - Resultados por Reologia

Foram realizados ensaios reológicos com as amostras de creme A e creme experimental de forma a comparar seu comportamento.

A figura 17 representa a análise de deformação feita em teste de reologia exploratório com ruptura em 10s.

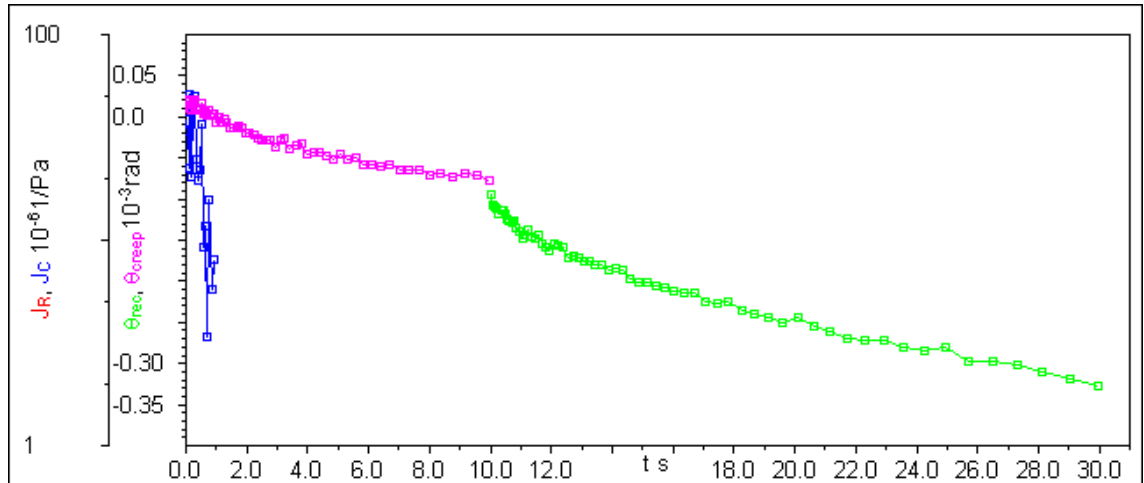


Figura 17: Curva de análise de creep - deformação

As figuras 18 e 19 exibem o resultado do ensaio em regime oscilatório, na qual pode ser observado que o módulo de armazenamento (G') foi superior ao módulo de perda (G'') evidenciando que a amostra apresentou um comportamento viscoelástico sólido. A figura 18 e 19 exibem o resultado do ensaio em regime oscilatório, na qual pode ser observado que o módulo de armazenamento (G') foi superior ao módulo de perda (G'') evidenciando uma amostra viscoelástica sólida. A ruptura ocorre em $2 \cdot 10^{-3}$.

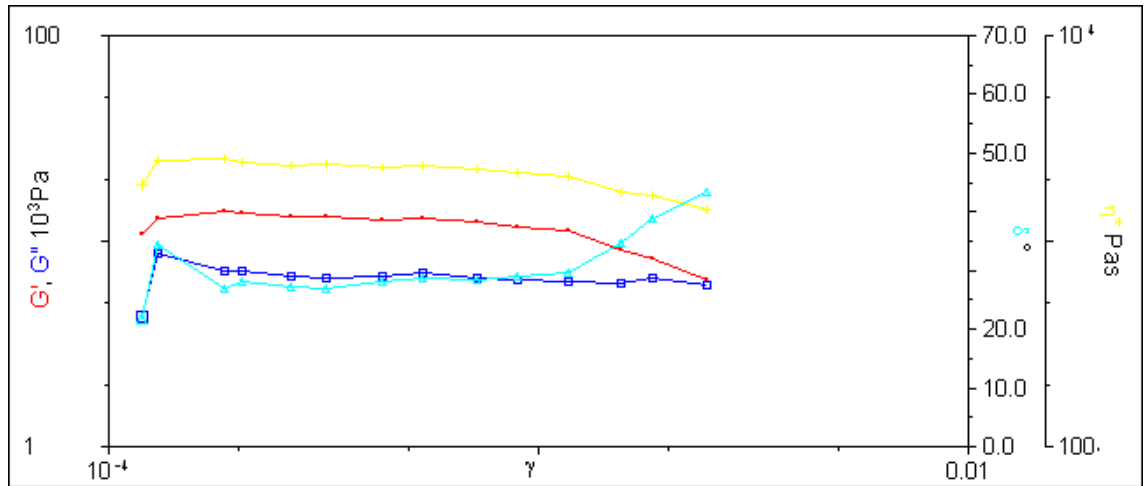


Figura 18: Curva de oscilação.

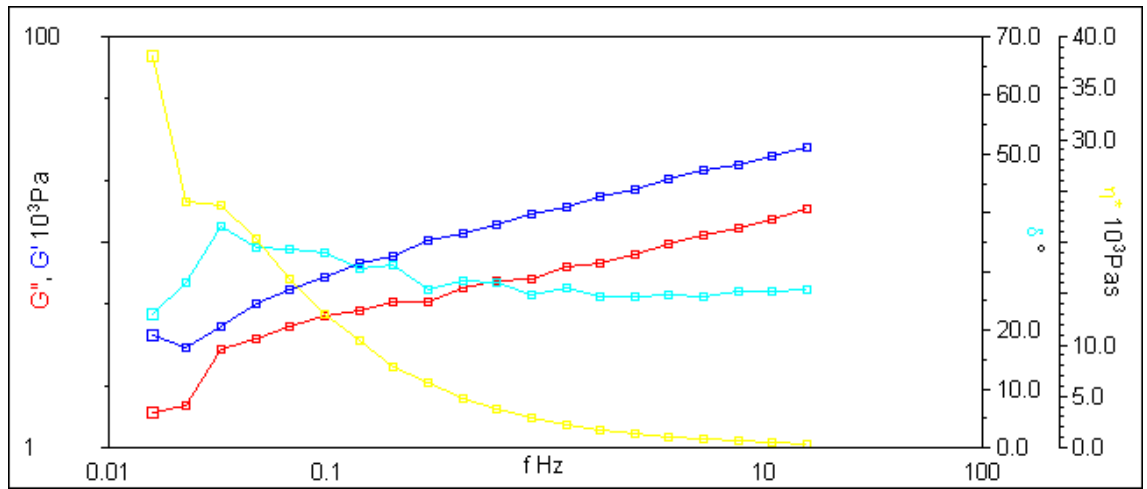


Figura 19: Curva de oscilação

6. Análise Microbiológica

6.1- Descrição do método

Foram realizadas a Contagem de Bactérias e a Contagem de Fungos da amostra de creme experimental e da amostra de creme A. O objetivo destes testes foi de verificar a possível presença de microrganismos nestas amostras.

A decisão para a realização destes testes foi justificada, pois durante a fabricação do creme implicava na possibilidade da sua contaminação por microrganismos pelo ar atmosférico, ou no próprio envazamento.

Amostras dos cremes a base *ginkgo biloba*, *centella asiática* e *fucus vesiculosos*, recém preparado e o estocado há 6 meses, foram analisados para detecção de bactérias heterotróficas aeróbicas e anaeróbicas, e fungos.

As quantificações celulares dos microrganismos em condição de aerobiose foram feitas pela contagem de unidades formadoras de colônias (UFC) usando a técnica *pour plate*. A técnica de contagem em placas de Petri é de uso rotineiro para quantificação de populações microbianas nos mais diferentes produtos (PELCZAR, CHAN e KRIEG, 1993). Pode ser adaptada à medida de populações de qualquer grandeza, permitindo a detecção de números pequenos de microrganismos.



Figura 20: Placa de Petri do creme A em meio Mueller Hinton com diluição a 10^4 .

Inicialmente, quantidades de cerca 10 g foram distribuídos em frascos Erlenmeyers de 500 mL, contendo 100 mL de solução fisiológica, que foram mantidos a $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ sob agitação de 150 rpm por 20 min. com o intuito de obter uma suspensão celular homogênea. Antes de submeter o frasco à agitação, foram também adicionados 0,1 mL de Tween 20 em cada frasco, a fim de favorecer a total dispersão do material nele contido. Todas as operações foram feitas seguindo as normas de técnica asséptica.

A seguir, a suspensão celular obtida foi convenientemente diluída, através de diluições decimais sucessivas (10^{-1} a 10^{-10}) e alíquotas aferidas foram semeadas em meios apropriados, de modo a obter um número de colônias na placa se situando na faixa de 30 a 300 colônias.

Dentro destes limites a contagem é representativa e confiável, já que é mínima a possibilidade de interferência do crescimento de um microrganismo com o de outro.

Nesta técnica, alíquotas de cada diluição da amostra são colocadas em placas de Petri estéreis, onde logo a seguir, é adicionado o meio de cultura apropriado para o grupo microbiano a ser pesquisado. Para adição do meio na placa, este deve ser previamente fundido e resfriado a 45°C . A suspensão celular contida na placa é misturada no ágar nutritivo, através de movimentos rotatórios, de tal sorte que, com o resfriamento do meio e, por conseguinte, sua solidificação ocorre a fixação dos microrganismos no gel.

A determinação quantitativa de bactérias heterotróficas aeróbicas foi estimada usando dois diferentes meios de cultura: Agar Mueller-Hinton (MHA) e Agar Simples. Os fungos foram quantificados pela semeadura em Agar Sabouraud.

Após incubação a 30°C , foram feitas as contagens de colônias de bactérias e fungos, respectivamente após 2 e 5 dias, cujos resultados foram utilizados para o cálculo da concentração celular, cujo valor foi expresso em unidades formadoras de colônias por grama (ufc/g) do produto analisado.

A quantificação das bactérias heterotróficas anaeróbicas foi feita pela técnica Número Mais Provável (NMP) (HARRISON JR., 1982) usando meio fluido ao tioglicolato (MERCK). É um método estatístico baseado na teoria da probabilidade, por isso múltiplos tubos (3 ou 5) são usados para cada diluição.



Figura 21: Frascos do tipo penicilina com as três amostras de creme A, creme branco e creme experimental.

Esta técnica é uma alternativa à contagem em placa, permitindo a contagem de células viáveis em meio líquido. Logo, a possibilidade de se usar frascos do tipo penicilina vedados com rolhas de borrachas e lacres metálicos contendo solução diluente ou meio de cultura preparadas e envazadas sob purga de nitrogênio, que permite garantir condição de anaerobiose, torna esta técnica vantajosa para a quantificação de microrganismos anaeróbios.

Com este fim, quantidades aferidas das amostras foram homogêneas em frascos do tipo penicilina, de 50 mL de capacidade contendo 40 mL de solução redutora (Tabela) previamente purgada com nitrogênio. A composição da solução redutora garante que, durante a dispersão das células presentes no produto, não haja contato das mesmas com oxigênio, garantindo a sua viabilidade. Nesta solução também foi adicionado Tween 20 para garantir a total dispersão do produto.

Tabela 3: Solução Redutora em pH 7,6 com 0,1M NaOH.

Tioglicolato de sódio	0,124 g
Ácido ascórbico	0,1 g
Rezarurina (0,025%(p/v))	4,0 mL
Água destilada q.s.p.	1000 mL

Do mesmo modo anteriormente descrito, a suspensão obtida foi também convenientemente diluída, embora as diluições decimais sucessivas tenham sido realizadas em frascos do tipo penicilina de 10 mL de capacidade, contendo 9 mL de solução redutora estéril previamente purgada com nitrogênio. Alíquotas de 1 mL de cada diluição foram transferidas para cada um de três frascos do tipo penicilina de 10 mL de capacidade, contendo 9 mL do meio fluido tioglicolato, cuja composição garante as necessidades básicas para o crescimento de bactérias heterotróficas anaeróbicas. As diluições e as sementeiras no meio de cultura foram feitas com auxílio de seringa estéril, em câmara de fluxo laminar ou na zona de proteção da chama de Bico de Bunsen, com o propósito de não permitir contato com o oxigênio. A estimativa do crescimento foi realizada após incubação a 30°C por 3 dias. Todas as análises descritas foram feitas, no mínimo, em duplicata.

6.2- Resultados

A manipulação do produto durante seu preparo pode permitir a introdução de microrganismos, através do ar e água, em especial esporos de bactérias e fungos filamentosos, que dada a suas propriedades podem resistir aos tratamentos efetuados durante o processo de obtenção do creme.

A fim de estimar o nível de contaminação do creme, análises microbiológicas foram realizadas e amostras de cremes recém-preparada e estocada à temperatura ambiente por 6 meses. O número de unidades formadoras de colônias nas placas, contendo alíquotas de 0,5 mL das diluições de 10^{-1} a 10^{-10} , foi inferior ao valor considerado como confiável, tanto empregando os meios de cultura para detecção de bactérias heterotróficas (Agar Mueller-Hilton e Agar Simples) como o de fungos (Agar Sabouraud).

A presença de Nipagin e Nipazol na formulação do creme, substâncias estas com reconhecida atividade antimicrobiana, poderiam ser responsáveis pela ausência de crescimento microbiano.

O creme, dada a sua viscosidade, normalmente apresenta as condições ambientais próprias para o desenvolvimento de microrganismos anaeróbios em seu seio. Porém, não foi observada turvação em nenhum dos múltiplos tubos preparados a partir de diferentes diluições decimais sucessivas com o creme, indicando ausência de bactérias heterotróficas anaeróbicas/facultativas.

7. Constatações

Os formuladores de cosméticos para pele com celulite buscam cada vez mais desenvolver formulações que ultrapassem efeitos superficiais sobre a pele. Os novos ativos prometem atuar em camadas mais profundas da pele, trazendo efeitos estéticos mais visíveis e duradouros.

O mercado internacional de produtos de plantas medicinais está em expansão e não existem sinais de enfraquecimento. Estudos indicam claramente a tendência de crescimento no uso destes produtos entre pessoas que atualmente não os utilizam.

Todos os produtos de plantas medicinais que tenham indicações profiláticas ou terapêuticas são considerados medicamentos e necessitam de provas de qualidade, segurança e eficácia como pré-condição para a autorização de comercialização.

O termo “cosmecêuticos” descreve cosméticos que contêm ingredientes que são bioativos, exercendo efeitos sobre as pessoas. Estes são cosméticos com propriedades terapêuticas, de combate a doenças ou curativas. Servindo como uma ponte entre os produtos de cuidados pessoais e farmacêuticos, estas fórmulas foram desenvolvidas especificamente para seus benefícios medicinais.

Com isto a fonte de conhecimentos em relação à fisiologia cutânea e às múltiplas matérias-primas novas, que podem alterar a estrutura e a função da pele, estão cada vez maiores consequentemente os cosmecêuticos estão se tornando uma área de extrema importância.

Por FTIR foi possível observar a presença de uma banda larga próximo a $3600 - 3300 \text{ cm}^{-1}$ indicando a presença de hidroxila, que é confirmada por uma banda de absorção C-O próximo a $1300 - 1000 \text{ cm}^{-1}$. Essa banda pode ser verificada nos gráficos, indicando que realmente existe uma hidroxila na amostra estudada. Essa banda larga corresponde a O-H proveniente de um álcool. Foi verificada também a presença de alcenos, devido a uma absorção fraca, próxima a 1650 cm^{-1} , correspondente à dupla ligação. Também foi observada uma banda de cisalhamento CH próxima de 3000 cm^{-1} .

Análise térmica, principalmente pela técnica de Termogravimetria mostrou-se uma ferramenta eficiente na determinação da composição e estabilidade térmica do creme estudado.

Por reologia observamos um comportamento viscoelástico da amostra com esperado.

Pela análise microbiológica observamos q não houve desenvolvimento de agentes microbiológicos que pudessem contaminar o creme obtido.

E finalmente cabe ressaltar a importância da realização deste trabalho junto a oportunidade de colaborar para o aperfeiçoamento técnico na área de fitoterápicos e métodos de caracterização.

8. Referências Bibliográficas

- Schramm, G.; Reologia e Reometria - Fundamentos Teóricos e Práticos, Tradução e Adaptação, Mothé, C.G.; Correia, D.Z.; Petri, H.M.; Mothé, M.G.; Da Silva; T. C.; Editora Artliber, São Paulo - 2006.
- Mothé, C.G.; Análise Térmica de Materiais, iEditora, São Paulo – 2002.
- Pelczar, M.J.J., Chan, E.C.S., Krieg, N.R. 1993. Microbiology Concepts and applications, 5 ed., New York: Ed. McGraw-Hill, Inc.
- Harrison JR., A. P. 1982. Microbial sucession and mineral leaching in a artificial coal spoil. Applied and Environmental Microbiology.
- Colli, C.M.; O uso do Ginkgo biloba no tratamento e na prevenção da doença de Alzheimer, Centro Universitário de Maringá, novembro de 2003.
- Cosmetics & Toiletries – (Edição em Português) Vol. 14, 2002.
- Hermitte, R.; Cellulite: Condiçion and Treatment. Skin, 1998.
- Pereira, I. C.; Tratamento da celulite pela Centella asiática, Farmacologia Clínica, 1979.
- Smith, G., Botânica Criptogâmica, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1955.
- Terpene trilactones from Ginkgo biloba: From ancient times to the 21st century Bioorganic & Medicinal Chemistry, Volume 13, Issue 17, 1 September 2005, pg 4987-5000.
- Relatório sobre “Plantas Medicinais do Brasil: Aspectos Gerais sobre Legislação e Comércio”, por Suelma Ribeiro Silva, Ximena Buitrón, Lúcia Helena de Oliveira e Marcus Vinícius M. Martins com financiamento do Ministério de Cooperação Econômica e Desenvolvimento da alemanha (BMZ) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).
- www.bdt.org.br/ , acesso em 23 de Novembro de 2005.
- www.copacabanarunners.net/celulite.html, acesso em 06 de Dezembro de 2005.
- www.herbario.com.br , acesso em 01 de Novembro de 2005.
- <http://www.celluliteexpert.com/portuguese/cellulite.html>
- www.suplementonatural.com.br acesso em 01 de Novembro de 2005.
- http://www.plantamed.com.br/Herbarium/Ginkgo_Biloba_60.htm
- www.plantamed.com.br
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Fucus_vesiculosus
- http://www.plantamed.com.br/Herbarium/Ginkgo_Biloba_60.htm