

FABIANE ANDRADE MULINARI BRENNER

**ANÁLISE QUANTITATIVA E MORFOMÉTRICA  
DOS FOLÍCULOS PILOSOS  
DO COURO CABELUDO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-graduação em Medicina Interna, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Bleggi Torres

Co-orientador: Prof. Dr. José Fillus Neto

**CURITIBA**

**2000**



Ministério da Educação e do Desporto  
Universidade Federal do Paraná  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CARDIOLOGIA  
=MESTRADO=


---


## PARECER

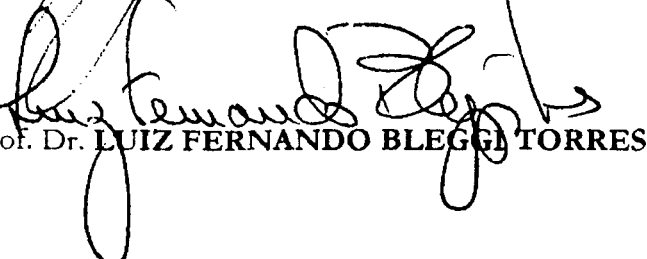
**PARECER CONJUNTO** dos Professores Dr. **ABSALON LIMA FILGUEIRA**, Dr. **WILHELM BAUMEIER**, e Dr. **LUIZ FERNANDO BLEGGI TORRES**, sobre a Dissertação de Mestrado em Medicina Interna da Universidade Federal do Paraná, elaborada pela Dr<sup>a</sup>. **Fabiane Andrade Mulinari Brenner**, intitulada: **“ANÁLISE QUANTITATIVA E MORFOMÉTRICA DOS FOLÍCULOS PILOSOS DO COURO CABELUDO”**.

A Banca Examinadora considerou que a Dr<sup>a</sup>. **Fabiane A. Mulinari Brenner** apresentou trabalho adequado para Dissertação de Mestrado e o defendeu com segurança e propriedade nas arguições que lhe foram feitas, atribuindo-lhe **CONCEITO “A”**, correspondente ao grau “10”, sendo pois unanimemente recomendado à Universidade Federal do Paraná que lhe seja concedido o título de **MESTRE EM MEDICINA INTERNA**, após preenchidas todas as formalidades legais e a publicação da Dissertação em veículo de divulgação conveniente, depois de incorporadas as sugestões apresentadas no decurso das arguições.

Curitiba, 25 de fevereiro de 2.000.

  
Prof. Dr. **ABSALON LIMA FILGUEIRA**

  
Prof. Dr. **WILHELM BAUMEIER**

  
Prof. Dr. **LUIZ FERNANDO BLEGGI TORRES**

Ao Prof. Dr. Adyr Soares Mulinari,  
exemplo de dedicação à medicina e a esta Universidade.

## AGRADECIMENTOS

Ao **Prof. Dr. Luiz Fernando Bleggi Torres**, pelas sugestões e orientação.

Ao **Prof. Dr. José Fillus Neto**, pela idéia, incentivo e apoio absoluto à realização deste trabalho.

Ao **Prof. Dr. Lineu César Werneck**, responsável pelo desenvolvimento do Curso de Pós-graduação em Medicina Interna da Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de realização deste trabalho.

Ao técnico **Maurício Oliveira** pelo esmero e prontidão na preparação das lâminas.

À **Dra. Lúcia de Noronha** pelo aprimoramento da técnica de morfometria.

À **Disciplina de Anatomia Patológica da Pontifícia Universidade Católica do Paraná**, pela análise computadorizada das imagens.

Ao **Dr. Guilherme Mussi Rocha Campos**, pela colaboração no estudo estatístico.

Ao **Prof. Dr. Francisco Moraes Silva**, diretor do Instituto Médico Legal da Secretaria de Segurança Pública do Paraná, pelo acesso e possibilidade de coleta do material necessário.

Aos **Funcionários, Patologistas e Médicos Legistas plantonistas do Instituto Médico Legal**, pelo auxílio e colaboração no procedimento de coleta das amostras.

Ao **Prof. Dr. Jesus Rodriguez Santamaria**, chefe do Serviço de Dermatologia do Hospital de Clínicas da UFPR, pela orientação na minha formação dermatológica.

Ao **Prof. Dr. Sérgio Zuñeda Serafini**, pelas valiosas sugestões.

À **Profa. Dra. Kátia Sheylla Malta Purin e Dra. Sandra Moritz**, pela colaboração no atendimento aos pacientes com alopecia e estímulo à realização deste trabalho.

À **Dra. Ana Sílvia Dal Pizzol, Dra. Luciana Christina Manfrinato, Dra. Ivette Renata Caron Guerra e Dra. Christine Campos Graf Guimarães**, pelo auxílio nos procedimentos de biópsia e no atendimento aos pacientes com alopecia.

Ao **Prof. Dr. Sérgio Brenner**, pelas correções e sugestões.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xiii
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	5
3.1. HISTÓRICO.....	6
3.2. EMBRIOLOGIA DOS FOLÍCULOS PILOSOS.....	12
3.3. ANATOMIA DOS FOLÍCULOS PILOSOS.....	14
3.3.1. BULBO.....	17
3.3.2. BAINHAS DO PÊLO.....	19
3.3.3. PÊLO.....	20
3.4. DENSIDADE DOS PÊLOS.....	20
3.5. FISIOLOGIA DOS PÊLOS.....	21
3.6. ATIVIDADE CÍCLICA DOS PÊLOS.....	23
3.6.1. FASE ANÁGENA.....	25
3.6.2. FASE CATÁGENA.....	26
3.6.3. FASE TELÓGENA.....	26
3.6.4. CICLO DE CRESCIMENTO NO CABELO.....	27

3.7. AVALIAÇÃO DA PERDA DE CABELO.....	29
3.7.1. BIÓPSIA DO COURO CABELUDO.....	30
3.7.1.1. TÉCNICA.....	30
3.7.1.2. FRAGMENTO.....	31
3.7.2.3. CORTES HISTOLÓGICOS.....	32
3.7.2.4. AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA.....	34
4. MATERIAL E MÉTODO.....	35
4.1. CASUÍSTICA.....	36
4.2. SELEÇÃO DOS CASOS.....	37
4.3. GRUPO DE ESTUDO.....	37
4.4. TÉCNICA DE COLETA DO MATERIAL.....	39
4.5. AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA.....	40
4.5.1. INCLUSÃO E PREPARO DE LÂMINAS.....	41
4.5.2. ANÁLISE QUANTITATIVA DOS FOLÍCULOS PILOSOS DO COURO CABELUDO.....	41
4.5.3. MORFOMETRIA DOS FOLÍCULOS ANÁGENOS TERMINAIS.....	46
4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	47
5. RESULTADOS.....	48
5.1. ANÁLISE QUANTITATIVA DOS FOLÍCULOS PILOSOS DO COURO CABELUDO NOS CORTES DÉRMICOS PROFUNDOS.....	49
5.2. ANÁLISE QUANTITATIVA DOS FOLÍCULOS PILOSOS DO COURO CABELUDO NOS CORTES HIPODÉRMICOS.....	55
5.3. MORFOMETRIA DOS FOLÍCULOS ANÁGENOS AO NÍVEL DO ISTMO FOLICULAR.....	60
5.4. MORFOMETRIA DOS FOLÍCULOS ANÁGENOS AO NÍVEL DA ZONA QUERATÓGENA.....	64

6. DISCUSSÃO.....	68
6.1. ASPECTOS TÉCNICOS.....	70
6.2. ANÁLISE QUANTITATIVA DOS FOLÍCULOS PILOSOS DO COURO CABELUDO.....	71
6.2.1. UNIDADES FOLICULARES.....	71
6.2.2. FOLÍCULOS TOTAIS, TERMINAIS E VELO...	73
6.2.3. FASES DO CICLO DE CRESCIMENTO.....	75
6.2.4. TRATOS FIBROSOS.....	77
6.2.5. UNIDADES GERMINATIVAS TELÓGENAS....	78
6.3. MORFOMETRIA DOS FOLÍCULOS ANÁGENOS TERMINAIS.....	79
6.4. COMENTÁRIO FINAL.....	81
7. CONCLUSÕES.....	82
ANEXOS.....	85
<b>Anexo 1.</b> Casos coletados associados aos respectivos registros no IML, iniciais, cor de pele e cabelo, causa de morte e motivos de exclusão.....	86
<b>Anexo 2.</b> Resultados da análise quantitativa dos folículos ao nível dérmico profundo no Grupo 1 (valores absolutos).....	88
<b>Anexo 3.</b> Resultados da análise quantitativa dos folículos ao nível dérmico profundo no Grupo 2 (valores absolutos).....	90
<b>Anexo 4.</b> Resultados da análise quantitativa dos folículos ao nível hipodérmico no Grupo 1 (valores absolutos).....	92
<b>Anexo 5.</b> Resultados da análise quantitativa dos folículos ao nível hipodérmico no Grupo 2 (valores absolutos).....	93



<b>Anexo 6.</b> Resultados da morfometria dos folículos anágenos ao nível do istmo folicular no Grupo 1 (valores em $\mu\text{m}^2$ e $\mu\text{m}$ ).....	94
<b>Anexo 7.</b> Resultados da morfometria dos folículos anágenos ao nível do istmo folicular no Grupo 2 (valores em $\mu\text{m}^2$ e $\mu\text{m}$ ).....	96
<b>Anexo 8.</b> Resultados da morfometria de área, diâmetro máximo e mínimo de folículos anágenos ao nível da zona queratogena no Grupo 1 (valores em $\mu\text{m}^2$ e $\mu\text{m}$ ).....	98
<b>Anexo 9.</b> Resultados da morfometria de área, diâmetro máximo e mínimo de folículos anágenos ao nível da zona queratogena no Grupo 2 (valores em $\mu\text{m}^2$ e $\mu\text{m}$ ).....	99
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>100</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Dados dos casos do Grupo 1 - sexo masculino.....	38
TABELA 2. Dados dos casos do Grupo 2 - sexo feminino.....	38
TABELA 3. Estruturas observadas no total de casos em cortes dérmicos profundos (números absolutos).....	50
TABELA 4. Estruturas observadas nos <b>grupos 1 e 2</b> em cortes dérmicos profundos (números absolutos).....	51
TABELA 5. Percentagens de folículos terminais, velo, anágenos, catágenos, telóginos e indeterminados no total de casos e em cada grupo, ao nível dérmico profundo.....	52
TABELA 6. Estruturas observadas nas regiões frontal, vértex, occipital e temporal no <b>Grupo 1</b> em cortes dérmicos profundos (números absolutos).....	53
TABELA 7. Estruturas observadas nas regiões frontal, vértex, occipital e temporal no <b>Grupo 2</b> em cortes dérmicos profundos (números absolutos).....	54
TABELA 8. Estruturas observadas no total de casos em cortes hipodérmicos (números absolutos).....	55
TABELA 9. Estruturas observadas nos <b>grupos 1 e 2</b> em cortes hipodérmicos (números absolutos).....	56
TABELA 10. Percentagens de folículos anágenos, catágenos, telógenos e indeterminados no total de casos e em cada grupo, ao nível hipodérmico.....	57
TABELA 11. Estruturas observadas nas regiões frontal, vértex, occipital e parietal no <b>Grupo 1</b> em cortes hipodérmicos (números absolutos).....	58

TABELA 12. Estruturas observadas nas regiões frontal, vértex, occipital e parietal no <b>Grupo 2</b> em cortes hipodérmicos (números absolutos).....	59
TABELA 13. Área, diâmetro máximo e mínimo dos folículos anágenos observados no total de casos ao nível do istmo folicular.....	60
TABELA 14. Área, diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos dos <b>grupos 1 e 2</b> ao nível do istmo folicular.....	61
TABELA 15. Área, diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos nas regiões frontal, vértex, occipital e parietal no <b>Grupo 1</b> ao nível do istmo folicular.....	62
TABELA 16. Área, diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos nas regiões frontal, vértex, occipital e parietal no <b>Grupo 2</b> ao nível do istmo folicular.....	63
TABELA 17. Área, diâmetro máximo e mínimo dos folículos anágenos observados no total de casos ao nível da zona queratogena.....	64
TABELA 18. Área, diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos nos <b>grupos 1 e 2</b> ao nível da zona queratogena.....	65
TABELA 19. Área, diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos nas regiões frontal, vértex, occipital e parietal no <b>Grupo 1</b> ao nível da zona queratogena.....	66
TABELA 20. Área, diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos nas regiões frontal, vértex, occipital e parietal no <b>Grupo 2</b> ao nível da zona queratogena.....	67

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Esquema da tricogênese embrionária.....	12
FIGURA 2. Diagrama representando as regiões anatômicas do folículo piloso.....	16
FIGURA 3. Diagrama representando a região profunda do folículo piloso.....	18
FIGURA 4. Ciclo dos pêlos.....	25
FIGURA 5. Representação esquemática dos cortes histológicos.....	33
FIGURA 6. Locais de coleta das amostras de couro cabeludo.....	39
FIGURA 7. Punch descartável com 4mm de diâmetro utilizado na coleta dos fragmentos de couro cabeludo.....	40
FIGURA 8. Amostras de couro cabeludo obtidas por punch com 4mm de diâmetro, apresentando conformação cilíndrica.....	40
FIGURA 9. Níveis dos cortes transversais realizados, correlacionados aos aspectos histológicos em fotomicrografias (HE, 25X).....	42
FIGURA 10. Fotomicrografia de um folículo anágeno terminal em corte transversal ao nível do istmo (HE, 100X).....	43
FIGURA 11. Fotomicrografia de um folículo catágeno terminal em corte transversal ao nível do istmo com espessamento da membrana basal (HE, 100X).....	43
FIGURA 12. Fotomicrografia de um folículo telógeno terminal em corte transversal ao nível do istmo com enrugamento da bainha radicular interna (HE, 100X).....	43

FIGURA 13. . Fotomicrografia de um folículo telógeno terminal em corte transversal ao nível do istmo, com adelgaçamento da bainha radicular externa (HE,100X).....	43
FIGURA 14. Fotomicrografia de um folículo anágeno terminal seccionado ao nível da zona queratogena (HE, 100X).....	44
FIGURA 15. Fotomicrografia de um folículo catágeno terminal em corte transversal ao nível hipodérmico, apresentando membrana basal espessada (HE, 100X).....	44
FIGURA 16. Fotomicrografia de um folículo terminal telógeno em corte transversal ao nível hipodérmico com queratinização triquelema da bainha radicular interna (HE, 100X).....	44
FIGURA 17. Fotomicrografia de uma unidade germinativa telógena em corte transversal ao nível dérmico profundo (HE, 100X).....	45
FIGURA 18. Fotomicrografia de um tracto fibroso em corte transversal ao nível dérmico profundo (HE, 100X).....	45
FIGURA 19. Fotomicrografia de um campo observado pelo sistema de análise computadorizada das imagens (HE, 40X).	46

## LISTA DE ABREVIATURAS

$\mu\text{m}$  - micrômetros

$\mu\text{m}^2$  - micrômetros quadrados

a.C. - antes de Cristo

cm - centímetros

$\text{cm}^2$  - centímetros quadrados

d.C. - depois de Cristo

F - sexo feminino

HE - coloração de hematoxilina e eosina

IML - Instituto Médico Legal

Indeterm. - indeterminados

M - sexo masculino

mm - milímetros

RG - registro

SMAP - Serviço Médico de Anatomia Patológica

SML - Serviço de Medicina Legal

T/V - relação terminal: velo

U.G.T. - unidade germinativa telógena

## RESUMO

A caracterização histológica do cabelo normal e suas variações nas diversas áreas do couro cabeludo é escassa na literatura. O objetivo deste estudo foi estabelecer parâmetros quantitativos e morfométricos dos folículos pilosos do couro cabeludo normal. Utilizaram-se fragmentos cilíndricos obtidos por *punch* com 4mm de diâmetro. As amostras foram tomadas de 4 áreas de couro cabeludo em 20 necrópsias de indivíduos de raça branca, com 20 a 78 anos de idade. Os casos foram divididos conforme o sexo em dois grupos, com 10 casos cada. Cortes transversais ao nível dérmico e hipodérmico foram avaliados à microscopia óptica. A área e os diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos terminais foram determinados através de análise computadorizada das imagens. Observou-se menor número de unidades foliculares, folículos totais e folículos telógenos nos cortes dérmicos profundos no sexo masculino. Nas regiões frontal e vértex do sexo masculino foi notado maior número de folículos totais e tratos fibrosos. Os cortes hipodérmicos demonstraram maior número de tratos fibrosos no sexo masculino, com predomínio na região do vértex. A morfometria dos folículos anágenos terminais apresentou maiores dimensões no sexo masculino.

## *ABSTRACT*

The histology description of normal hair and its variability throughout the scalp is scarce. The purpose of this study was to establish a basis for quantitative and morphometric evaluation of hair follicles from normal scalp. Twenty necropsy cases of caucasians (10M, 10F) were submitted to 4mm punch scalp sampling. Scalp was divided in four sites (frontal, vertex, occipital and temporal). Transverse sections by the deep dermis and hypodermis were evaluated by light microscopy. The terminal anagen follicle cross-section area and the maximum and minimum diameters were determined by computer image analysis. Smaller numbers of follicular units, total follicles and telogen follicles were noticed on the deep dermis sections of males. The male frontal region and vertex demonstrated more total follicles and fibrous tracts. The hypodermis sections showed more fibrous tracts in the male group, prevailing at the vertex. The morphometric evaluation of the anagen follicles demonstrated greater dimensions in male samples.



## 1. INTRODUÇÃO

## 1. INTRODUÇÃO

Mitos, lendas e superstições cercam as referências históricas do cabelo. Ele é uma das características humanas mais variáveis. A cor, o comprimento, a densidade e o aspecto caracterizam as diversas raças e podem sugerir a idade e a religião.

A modelagem do cabelo está intimamente relacionada à moda determinando padrões de beleza. Desde a Bíblia, quando Sansão tornou-se fraco ao perder suas longas tranças<sup>1</sup>, estabeleceu-se uma relação com o poder e a força. O cabelo é muito importante no convívio social e no equilíbrio psicológico individual.

A perda de cabelo, apesar das técnicas complementares de investigação, pode ser encarada como um desafio diagnóstico. Em alguns casos, o exame histopatológico do couro cabeludo pode fornecer dados fundamentais.

A descrição dos cortes transversais em fragmentos de couro cabeludo por Headington em 1984, trouxe novo impulso ao estudo morfométrico do couro cabeludo. Informações obtidas por estes cortes contribuíram para a análise comparativa e para o diagnóstico diferencial de algumas formas de perda de cabelo.

---

<sup>1</sup> *Dalila fez Sansão dormir em seu colo. Em seguida chamou um homem, e ele cortou as sete tranças de Sansão. "...Ela gritou: 'Sansão os filisteus estão chegando!' Ele se levantou e pensou: 'eu me livrarei como sempre'. Sansão não sabia que o **Deus eterno** o tinha abandonado." (Juizes 16:19, 16:20).*

## 2. OBJETIVOS

## 2. OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho foram:

1) analisar fragmentos do couro cabeludo normal em indivíduos de raça branca quanto a:

-o número total de folículos, de unidades foliculares, de tratos fibrosos, de folículos terminais e velo;

-a proporção de folículos anágenos, telógenos e catágenos;

-a área, os diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos terminais.

2) comparar os resultados obtidos entre os sexos e os locais de coleta.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1. HISTÓRICO

Os papiros egípcios de Hearst e Smith, com cerca de 4.000 anos, contêm uma variedade de cuidados com o cabelo. O de Hearst sugeriu o uso tópico de um composto de gordura de leão, hipopótamo, crocodilo, ganso, cobra e cabrito em partes iguais.

O papiro de Ebers de 1.500 anos a.C. descreveu a anatomia do couro cabeludo. Apresentou detalhes da vascularização da região e orientou cuidados para manter o cabelo saudável e bonito. Sugeriu que a perda de cabelo era decorrente de "influências de uma divindade maléfica".

Zoroastro (600 a.C) apontava o cabelo como objeto de magia e superstição. Os egípcios acreditavam que os fios de cabelo, quando cortados, poderiam ser utilizados contra o indivíduo em rituais de magia.

O mais antigo médico especialista em cabelo, segundo Heródoto (484-425 a.C.), foi o egípcio Hakiem-El-Demagh (GIACOMETTI, 1967; PEREIRA, 1997). Documentos egípcios registraram uma condição denominada *nesseq*, provavelmente representando a alopecia areata. Os faraós Amenophis III, Seti I, Ramsés II e a rainha Nefertiti foram representados calvos.

Hipócrates (460-377 a.C.) sugeriu que o cabelo poderia ser afetado pela composição do ar. Ele foi o pioneiro em observações de alopecia androgenética. Concluiu que crianças e eunucos não desenvolviam calvíce.

Quinto Samonico (211 a.C.) em *Liber Medicinalis* sugeriu que venenos de cobra dispersos no ar poderiam alterar a constituição do cabelo. Galeno (130-200 d.C.) no livro *De Temperamentis* afirmou ser o *acri volatini* (o equivalente à moderna poluição do ar) causador de modificações na nutrição do cabelo. Em seu livro *De Usu Partium*, reconheceu o couro cabeludo como uma estrutura anatômica bem definida, um dos cinco tipos de pele no homem.

No período greco-romano, diversos tratamentos foram propostos para a perda do cabelo. Nenhum foi eficiente para a calvíce de Júlio César. Cleópatra recomendava ao imperador uma pasta composta de rato doméstico (nunca selvagem), dente de cavalo, gordura de urso e medula de veado (PEREIRA, 1998).

Aurelius Cornelius Celsus (25 a.C.-50 d.C.), foi o primeiro grande sábio romano com influência na medicina moderna. No seu livro *De Re Medica* mencionou duas doenças do couro cabeludo: alopecia e ophiasis. Esta última, descreveu: “progride como uma serpente desde a região occipital”. Hipócrates e Aristóteles haviam utilizado estes termos cerca de 400 anos antes, entretanto esta parece ser uma das primeiras definições de alopecia, inclusive com significados atuais.

A palavra alopecia é de origem grega com a pronúncia: "al-o-pé-she-ah" (DORLAND, 1951). Origina-se do substantivo *alopes*, que significa raposa, numa associação às placas de perda dos pêlos em raposas vermelhas por escabiose (WHITING E HOWSDEN, 1996).

Até hoje o termo é usado como referência a qualquer causa de perda de cabelo.

O Cristianismo adotou a falta de cabelo representando a humildade. Na Idade Média (460 - 1453), o hábito de raspar a porção apical do crânio simbolizou obediência e religiosidade no monasticismo.

Em vários períodos da história o escalpe, com a retirada da pele e do cabelo da porção apical do crânio, foi prova de bravura e honra nas batalhas. Entre os bárbaros germanos, os visigodos o reconheciam como um troféu de guerra (GIACOMETTI, 1967). Na história moderna, Francisco de Garay (1520), administrador espanhol do México, foi o primeiro a reportar o costume do escalpe nos índios americanos. Navegadores franceses e espanhóis confirmaram e descreveram minuciosamente estes rituais (FRIEDERICI, 1906).

No Renascimento, em 1550, Matthaeus Curtius descreveu a anatomia peculiar da pele que recobre o crânio, enfatizou a presença de múltiplas unidades pilosas compondo o couro cabeludo (GIACOMETTI, 1967). Ao final deste período, no início do século XVII, foi realizado o primeiro simpósio específico de cabelo, denominado *De capelli e peli*, realizado na *Academia dei Fisiocratici* de Siena, na Itália. Reafirmou-se a idéia de que produtos do ar poderiam causar doenças do couro cabeludo (VISCANTI, 1626 citado por GIACOMETTI, 1967).

Fatos históricos relacionam a falta de cabelo com penitência e degradação. Os romanos cortaram o cabelo de prisioneiros, traidores e adúlteros. Da mesma forma, na Segunda Guerra Mundial os franceses raspavam o cabelo das mulheres que



colaboraram com os alemães. Na cultura chinesa antiga a alopecia foi um sinal de punição pelo Demônio (BORRONI, 1992).

Na história da arte é curiosa a raridade de evidências iconográficas da falta de cabelo, numa forma de censura. A falta das sobrancelhas da Mona Lisa gera discussões quanto a sua real causa (traumática ou alopecia areata). As poucas obras de arte que apresentam indivíduos com alterações na distribuição do cabelo, procuram demonstrar mau caráter ou desobediência (BORRONI, 1992). As representações de calvície foram muito mais esporádicas do que a sua provável incidência. Perucas, chapéis e adornos, sempre que possível, substituíram um couro cabeludo exposto.

Os primeiros estudos genuinamente médicos do couro cabeludo iniciaram com Van Leeuwenhoek (1632-1723), que observou e descreveu o aspecto microscópico do cabelo (GIACOMETTI, 1967; PEREIRA, 1997). Entretanto, ainda neste período, pouco se conhecia da patogênese das alopecias e os tratamentos eram empíricos. Por volta de 1650 uma fórmula (composta basicamente de plantas medicinais, vinho, semente de rabanete, bago de uva, óleo de linhaça e trigo) se difundiu e foi muito usada pelo exército alemão (PEREIRA, 1998).

MALPIGHI (1669), em *De Pilis*, descreveu a histologia dos folículos pilosos e dos ductos glandulares como reconhecemos atualmente (MALPIGHI, 1669 citado por GIACOMETTI, 1967). MANDL (1735), um anatomista francês foi o primeiro a estimar o número de pêlos do couro cabeludo por contagem direta. (MANDL, 1735 citado por GIACOMETTI, 1967).

No século XIX, o cabelo foi considerado uma característica fundamental para a classificação das raças. SAINT VINCENT (1827) e posteriormente HUXLEY (1865) classificaram a humanidade em *Leiotrichi* - cabelo liso - e *Ulotrichi* - cabelo crespo (SAINT VINCENT, 1827 citado por ROOK, 1975; HUXLEY, 1865 citado por DAS-CHAUDHURI e CHOPA, 1983).

WILLIAMS et al. (1902) descreveram a aparência anatômica do cabelo epilado por raio X. Observaram uma matriz afilada, pontiaguda com haste mais fina. Somente 50 anos depois, GEARY JUNIOR estudou, em ratos, estas alterações do ponto de vista histológico (GEARY JUNIOR, 1952 citado por PEREIRA I, 1993).

Com o estudo de algumas características bio-fisiológicas do cabelo houve a necessidade de conhecer os padrões de normalidade para o couro cabeludo. No início deste século, PINKUS (1906) realizou os primeiros estudos abordando o couro cabeludo normal e suas doenças. (PINKUS, 1906 citado por KLIGMAN, 1961). Vinte anos mais tarde, DRY (1926) dividiu o crescimento dos pêlos em fases e as denominou: anágena, catágena e telógena. (DRY, 1926 citado por ALCARAZ et al., 1983)

HAMILTON (1942) identificou a participação dos hormônios masculinos na calvície. Observando pacientes calvos de ambos os sexos, com 20 a 89 anos, idealizou uma classificação evolutiva da alopecia androgenética (HAMILTON, 1951).

VAN SCOTT et al. (1957) estudaram as alterações do cabelo em pacientes sadios e com neoplasia. Idealizaram o tricograma. Definiram a técnica e algumas alterações patológicas.

CORMIA e ERNYEY (1961) correlacionaram achados histopatológicos com a fisiopatologia das alopecias. Observaram

alterações circulatórias na papila folicular em biópsias de alopecia areata. VAN SCOTT (1961) encontrou alterações circulatórias semelhantes na alopecia luética e sugeriu um agente infeccioso como causador da alopecia areata.

KLIGMAN (1959) estudou 200 biópsias de couro cabeludo normal em cortes longitudinais. Este é o único estudo histológico completo, com indivíduos de todas as idades e ambos os sexos. Em 1961, caracterizou o ciclo do cabelo estudando pacientes com eflúvio telógeno. Definiu um padrão de resposta do cabelo à injúria (KLIGMAN, 1961).

HEADINGTON (1984) caracterizou a histologia microscópica transversal. Indicou suas vantagens como base para o estudo das alterações do folículo piloso. Definiu critérios morfométricos para fragmentos cilíndricos de couro cabeludo.

Em todos os tempos sempre houve preocupação com a perda de cabelo e seu tratamento. Atualmente as indústrias farmacêuticas e cosméticas investem intensamente no desenvolvimento de medicamentos sistêmicos e tópicos. Na pesquisa clínica, o desenvolvimento de técnicas investigativas visa o diagnóstico preciso e precoce.

### 3.2. EMBRIOLOGIA DOS FOLÍCULOS PILOSOS

O desenvolvimento dos folículos pilosos inicia-se tardiamente na vida embrionária, no sentido crânio-caudal. Está completo na metade da vida fetal. O folículo piloso e seu pêlo são anatomicamente uma estrutura única derivada de células indiferenciadas. (HASHIMOTO, 1970)

A epiderme envia projeções para a derme e tecido celular subcutâneo subjacente a partir da 9ª semana de vida embrionária (FIGURA 1a). Inicialmente, na região das sombrancelhas, no queixo e na região acima do lábio superior. (ACKERMAN et al., 1993; DAWBER e VAN NESTE, 1995)

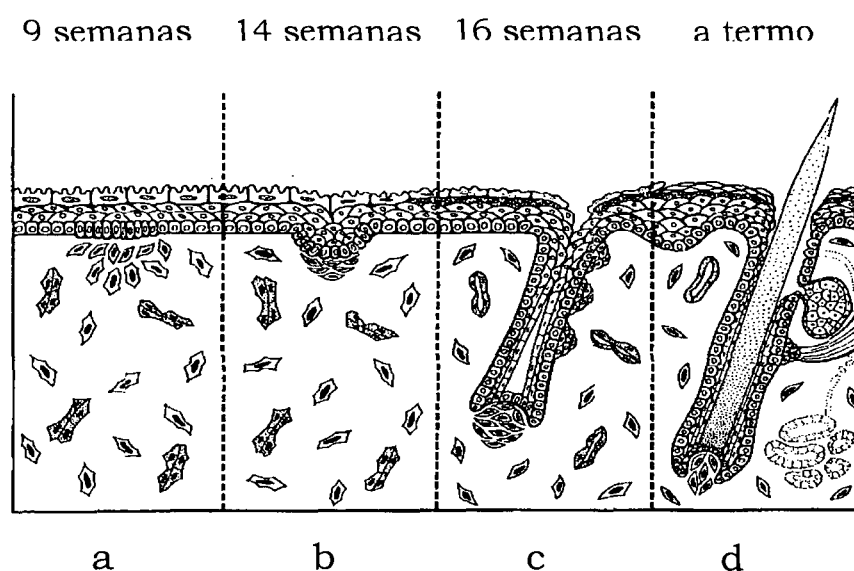


FIGURA 1. Esquema da tricogênese embrionária (Modificado de MURPHY, 1997).

Na 14ª semana, as células germinativas basais agregadas a células mesenquimais da derme subjacente, multiplicam-se verticalmente em direção à derme, dando origem ao folículo piloso

(FIGURA 1b). As células mesenquimais dão origem à papila do folículo piloso primordial. As células germinativas basais se dispõem em três arcos (FIGURA 1c). A partir da 16<sup>a</sup> semana, eles se expandem para dentro do mesênquima para dar origem à unidade apócrina-pilo-sebácea (PINKUS, 1958; HASHIMOTO, 1970).

Aproximadamente 2 milhões de folículos pilosos se desenvolvem na vida intra-uterina (ACKERMAN et al., 1993). O aumento da superfície corporal pelo crescimento reduz a densidade dos folículos. Com 22 semanas os folículos estão completamente desenvolvidos e seu número determinado. Não há desenvolvimento de novos folículos após o nascimento. (WHITING e HOWSDEN, 1996; DAWBER e VAN NESTE, 1995; IOANNIDES, 1982).

Na 20<sup>a</sup> semana pêlos muito delicados e sem pigmentação - o lanugo - recobrem as sobrancelhas e a região frontal inicialmente. Ao final da 24<sup>a</sup> semana, o lanugo recobre toda a superfície cutânea embrionária - exceto as regiões palmo-plantares e o dorso dos dedos (PINKUS, 1958). Por volta da 28<sup>a</sup> semana de gestação a formação das unidades apócrina, sebácea e de uma proeminência na qual se fixará o músculo pilo-erector está completa. (PINKUS, 1958; NORONHA, 1998).

O lanugo cai intra-útero na 36<sup>a</sup> semana de gestação. Permanece apenas nas regiões das sombrancelhas, das pálpebras e do cabelo (DAWBER e VAN NESTE, 1995). Poucos meses depois do nascimento estes também caem e são substituídos por pêlos ainda mais grossos. No restante do corpo ocorre um novo crescimento dos pêlos e o corpo do lactente torna-se coberto por um fino manto aveludado - o velo.

### 3.3. ANATOMIA DOS FOLÍCULOS PILOSOS

Os folículos pilosos podem ser divididos em velo e terminais. Os pêlos velo crescem após o nascimento na superfície cutânea. São finos, macios, sem medula e pigmento. Produzidos por folículos pilosos velo, apresentam menos de 0,03mm de diâmetro e 2cm de comprimento. Sua secção transversal não excede a espessura da bainha radicular interna. Possuem grandes glândulas sebáceas e um bulbo piloso pequeno. Os pêlos velo são considerados não andrógeno-dependentes. (BLUME et al., 1991; WHITING, 1993)

Os pêlos terminais estão restritos ao couro cabeludo, sobrancelhas e cílios antes da puberdade. São longos, grossos, com medula e pigmentados. São produzidos por folículos pilosos terminais. Possuem mais de 0,03mm de diâmetro e podem ser curtos ou longos de acordo com a sua localização. Por estímulo hormonal androgênico, pêlos terminais se desenvolvem a partir dos velo, nas axilas e regiões pubianas de ambos os sexos e na face, em homens. (WHITING,1993)

SPERLING (1995) e DAWBER e VAN NESTE (1995) classificam pêlos com 0,03 a 0,06mm de diâmetro em intermediários. Referem apenas os pêlos com diâmetro maior de 0,06mm como terminais.

Os folículos se dispõem em grupos no couro cabeludo, formando unidades foliculares. Estas unidades incluem o músculo eretor do pêlo, a glândula sebácea e a sudorípara. HEADINGTON (1984) observou em cortes transversais uma distribuição hexagonal das unidades foliculares, cada qual com 2 a 4 folículos terminais e 1 ou 2 velo.

Um feixe de fibras musculares lisas, o músculo eretor do pêlo, está preso ao terço médio da bainha de tecido conjuntivo do folículo e se dirige obliquamente em direção à derme papilar. O sistema nervoso simpático inerva esta musculatura. A contração deste músculo reduz a inclinação do pêlo e comprime a glândula sebácea fazendo com que sua secreção oleosa seja liberada na bainha do pêlo.

O folículo pode ser dividido anatomicamente em três segmentos: infundíbulo, istmo e segmento inferior. O infundíbulo, ou porção superior, é uma invaginação que se estende do orifício folicular superiormente, até a entrada do ducto da glândula sebácea. A porção intra-epidérmica do folículo é denominada acrotríquio.

O istmo, ou porção mediana do folículo, é limitado superiormente pelo ducto da glândula sebácea e inferiormente pela inserção do músculo eretor do pêlo. O segmento inferior compreende a porção desde a inserção do músculo eretor do pêlo até a base do folículo. (DAWBER e VAN NESTE, 1995)

ACKERMAN et al. (1993) baseados em características morfo-fisiológicas dos folículos pilosos, dividem os folículos em duas regiões, uma persistente e outra transitória. A região persistente, composta pelo infundíbulo e pelo istmo, se estende do óstio do folículo até a inserção da musculatura eretora do pêlo. Esta região não sofre alterações significativas no ciclo de crescimento dos pêlos.

A região transitória se estende da inserção da musculatura eretora até a base do folículo ou bulbo piloso. Este segmento é dividido em duas porções: bulbo piloso e porção germinativa. É uma

região variável, com modificações morfológicas ao longo do ciclo do crescimento do pêlo. (FIGURA 2)

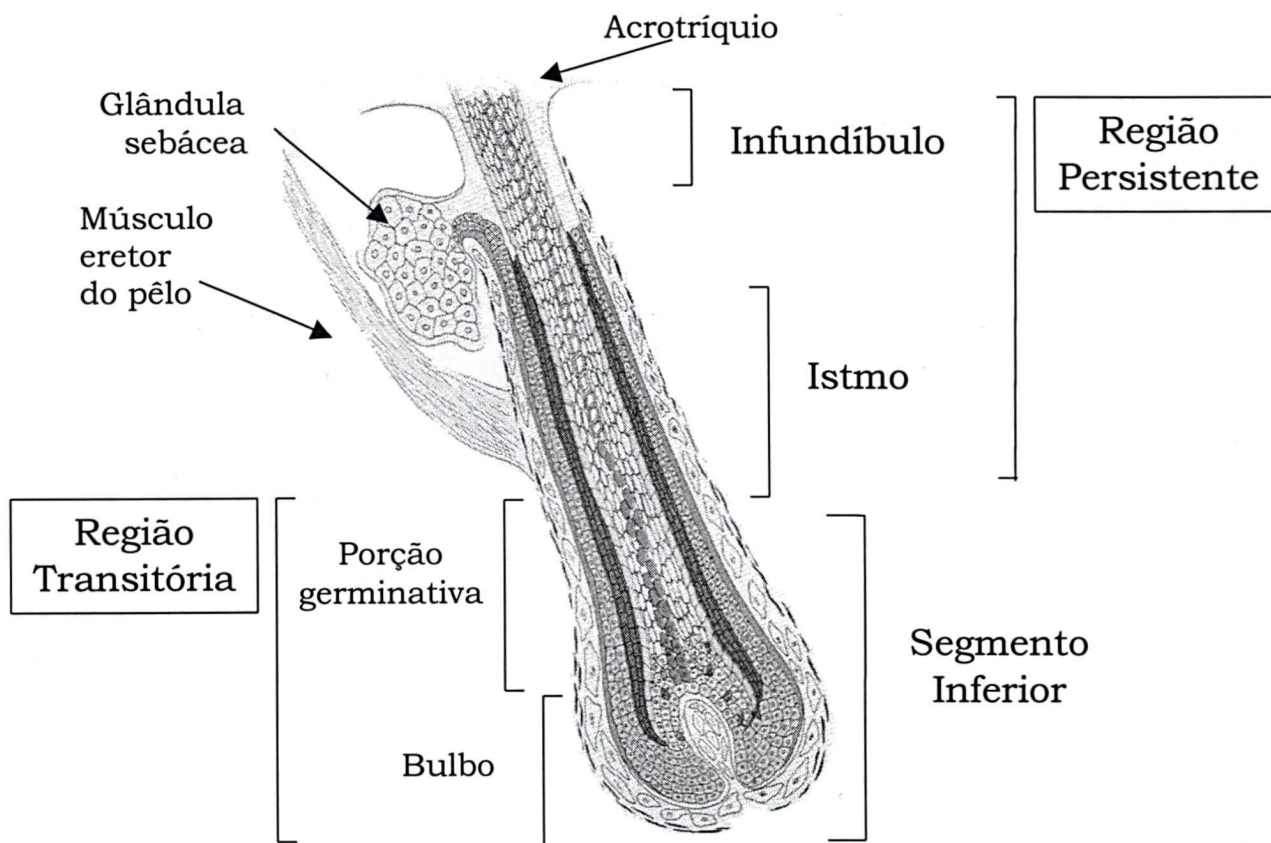


FIGURA 2. Diagrama representando as regiões anômicas do folículo piloso (Modificado de WHITING E HOWSDEN, 1996).

O folículo piloso é um dos poucos tecidos que possuem células germinativas. Acreditava-se que as células foliculares se originavam no bulbo piloso. Entretanto, uma recente teoria sobre a fonte destas células, modificou o complexo crescimento do cabelo.

HEADINGTON (1984) observou em cortes transversais de couro cabeludo normal ilhas de células basalóides em paliçada com pouca ou nenhuma queratinização, sob a bainha radicular externa. Estas estruturas apresentam-se na derme e são denominadas



unidades germinativas telógenas ou *bulge*. JANKOVIC e JANKOVIC (1998) sugeriram que citocinas produzidas pela papila folicular controlam a migração das células germinativas destas unidades para a matriz folicular, onde iniciam o seu desenvolvimento.

### 3.3.1. BULBO

O bulbo se localiza na porção mais profunda do pêlo. É uma estrutura piriforme composta de: matriz, região supramatrical e zona queratógena. A produção e o crescimento do pêlo são determinados pela matriz do folículo (WHITING E HOWSDEN, 1996).

A matriz é composta principalmente de células epiteliais imaturas com núcleos grandes, cheios, arredondados e monomórficos. As células matriciais se arranjam em paliçada ao redor da papila folicular, como na camada basal da epiderme. Estas células proliferam e amadurecem em direção ao istmo (ACKERMAN et al., 1993). A medida que as células se afastam da papila, param de se dividir e tornam-se queratinizadas (VAN SCOTT et al., 1963).

Na porção distal do bulbo piloso está uma região de transição celular para queratina, chamada zona queratógena ou franja de Adamson (franja A). Acima da franja A todas as células são queratinizadas (ACKERMAN et al., 1993). A região supramatrical está entre a matriz e a zona queratógena do pêlo. É também chamada franja B (decorrente do inglês: *below Adamson's fringe*). (FIGURA 3)

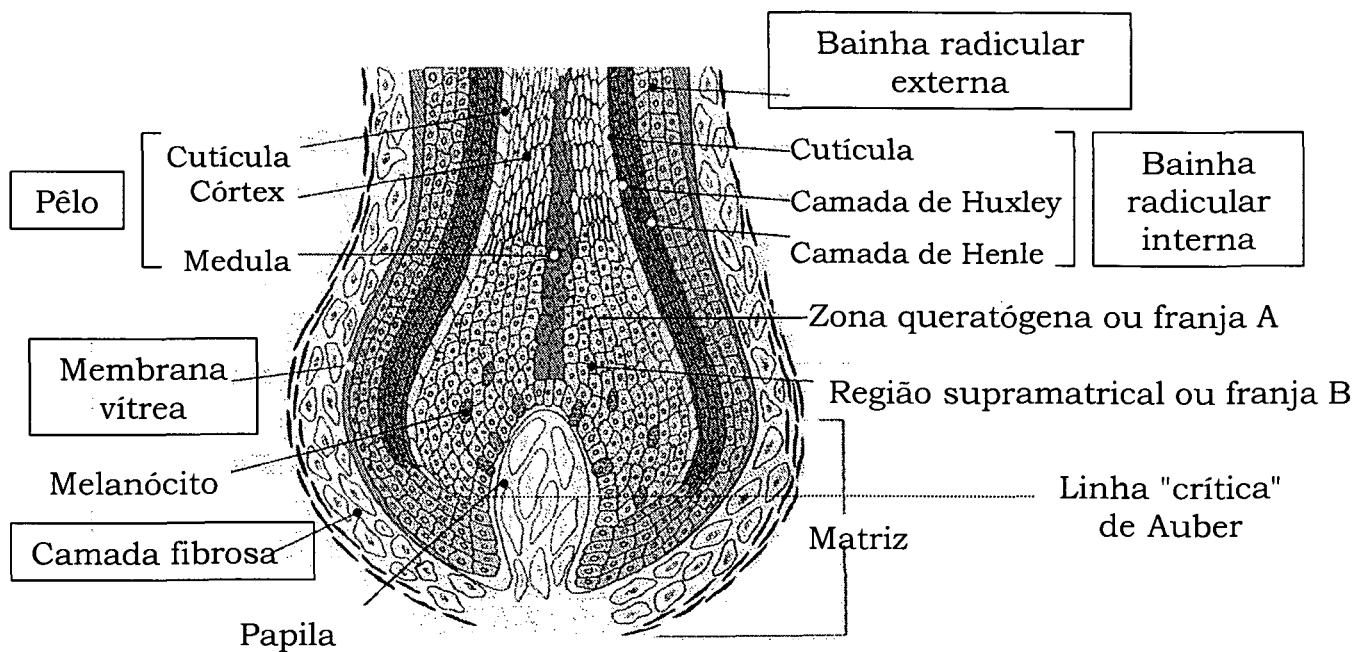


FIGURA 3. Diagrama representando a região profunda do folículo piloso. (Modificado de WHITING E HOWSDEN, 1996)

Os melanócitos, responsáveis pela pigmentação dos pêlos, estão entre as células matriciais. Grande parte deles se localiza na zona supramatrical. No infundíbulo, estão dispersos de forma semelhante à epiderme.

AUBER (1952) dividiu o bulbo em duas porções por uma linha "crítica" que passa pela porção mais larga da papila (FIGURA 3). Caracterizou as células abaixo desta linha como indiferenciadas. ACKERMAN et al. (1993) consideram esta linha como limite superior da matriz. COSTA (1998) através de estudos imuno-histoquímicos demonstrou maior atividade proliferativa nos bulbos pilosos abaixo desta linha.

As células matriciais se diferenciam gradualmente ao longo do folículo em duas vias: a bainha radicular interna e o pêlo.

### 3.3.2. BAINHAS DO PÊLO

Uma proliferação epidérmica liga a matriz à superfície da pele e forma a bainha radicular externa. Na região distal, próximo à superfície da pele, a bainha mostra todas as camadas da epiderme. Progressivamente, torna-se mais fina e deixa de apresentar algumas camadas. Continua-se com a matriz onde consiste apenas de uma camada celular.

As células dispostas lateralmente na papila originam os três componentes da bainha radicular interna. De fora para dentro observamos: camada de Henle, camada de Huxley e cutícula da bainha radicular interna. (FIGURA 3)

A camada de Henle possui células poligonais que apresentam grânulos trico-hialinos desde a região profunda do folículo. A camada de Huxley é formada por uma ou duas camadas de células poligonais. Estas células adquirem os grânulos trico-hialinos distalmente no folículo e são pouco coradas à hematoxilina-eosina. As camadas de Henle e Huxley tornam-se queratinizadas e indistinguíveis. Descamam como queratina epidérmica ao alcançar o istmo. A cutícula da bainha radicular interna é formada por uma única camada de células achatadas. (ACKERMAN et al., 1993).

A membrana vítrea ou basal dispõe-se externamente às camadas celulares do folículo piloso. É uma membrana delgada, homogênea e eosinofílica. Um tecido conjuntivo formado por fibras

colágenas concêntricas e longitudinais circunda o folículo, compondo a bainha de tecido conjuntivo ou camada fibrosa (FIGURA 3). (ACKERMAN et al., 1993)

### 3.3.3. PÊLO

As células da matriz localizadas no ápice da papila dão origem aos três componentes do pêlo: cutícula, córtex e medula. A cutícula é composta por uma única camada de finos corneócitos. O córtex do pêlo, com várias camadas celulares é responsável pelo volume dos pêlos. A medula do pêlo é a área central, presente apenas nos pêlos terminais, a última a corneificar (FIGURA 3).

### 3.4. DENSIDADE DOS PÊLOS

A densidade folicular apresenta uma relação com a expansão cutânea na organogênese. O couro cabeludo e a face expandem menos do que os membros inferiores e o tronco. O número total de folículos em todo o corpo em adultos é estimado em 5 milhões. Cerca de 1 milhão estão na cabeça. Provavelmente 100 mil no couro cabeludo. (DAWBER e VAN NESTE, 1995)

Nas regiões malares e frontais a densidade média é de 800 folículos por  $\text{cm}^2$ , a metade produz pêlos velo. BLUME et al. (1991)

encontraram uma média de 439 pêlos velo/cm<sup>2</sup> na região frontal e 416 pêlos velo/cm<sup>2</sup> nas regiões malares. Estas são as áreas de maior concentração de pêlos velo do corpo humano.

No tronco a densidade diminui. BLUME et al. (1991) encontraram 85 pêlos velo/cm<sup>2</sup> no dorso, 68 pêlos velo/cm<sup>2</sup> na região cervical e 57 pêlos velo/cm<sup>2</sup> na região torácica anterior.

BARMAN et al. (1965) realizaram tricogramas em 22 mulheres e 17 homens. Colheram em média 100 pêlos de cada uma das regiões: parietal, frontal, occipital e vértex. Encontraram uma grande variação da densidade do cabelo (175 a 300 pêlos/cm<sup>2</sup>). A redução da densidade com o envelhecimento foi significativa em todas as regiões.

DAWBER e VAN NESTE (1995) descreveram uma significativa redução de folículos no couro cabeludo com o envelhecimento. Em adultos na segunda década de vida referem uma média de 615 folículos/cm<sup>2</sup>. Na terceira e quarta décadas este número diminuiu para 485 folículos/cm<sup>2</sup>, e na oitava década para 435 folículos/cm<sup>2</sup>, uma redução de cerca de 30%.

### 3.5. FISILOGIA DOS PÊLOS

É difícil determinar a função da pilificação. Nos animais que habitam regiões frias, ela evita a perda de calor corporal. Entretanto, animais tropicais frequentemente possuem uma pilificação rica, desnecessária sob este aspecto funcional. Nestes

casos, os pêlos proporcionam proteção à exposição solar (MONTAGNA, 1967).

A pilificação dos animais colabora para a comunicação. Demonstra sinais de raiva, medo, atenção ou permite a camuflagem entre plantas e pedras. Nos mamíferos, fornece ornamentações características das espécies (MONTAGNA, 1967).

Alguns animais possuem pêlos no meato auditivo externo bloqueando a passagem de insetos. Esses pêlos também são receptores sensoriais, que quando ativados produzem movimentos da cabeça (MONTAGNA, 1967).

Os humanos possuem uma pilificação discreta, quase invisível, em praticamente toda a superfície cutânea. A proteção do frio e da exposição solar é fornecida apenas pelo cabelo. Os pêlos protegem áreas orificiais (narinas, conduto auditivo e olhos), reduzem o atrito nas áreas intertriginosas e são parte fundamental do aparelho sensorial pela abundante inervação. Os cílios protegem a córnea e a pilificação ano-genital contribui para a sensibilidade local (ELDER, 1997).

A evidência maior da importância da pilificação nos humanos pode ser observada nos indivíduos com ausência (especialmente do cabelo) ou aumento dos pêlos (hirsutismo ou hipertricose). O cabelo não possui função vital nos humanos, entretanto as repercussões de suas alterações envolvem aspectos psicológicos complexos.

BEARD (1986) relatou as implicações sociais e psicológicas da perda de cabelo em pacientes com alopecia areata. Concluiu que o prejuízo aos doentes envolve dificuldades de comunicação social e sexual. Invariavelmente observou uma redução na auto-estima.

CASH (1992) avaliou os efeitos psicológicos da calvície moderada e extensa. Encontrou, em jovens solteiros com perda precoce do cabelo, uma auto-imagem insatisfatória e uma preocupação excessiva com o cabelo.

Fisiologicamente, os folículos velo estão envolvidos no grau de hidratação e oleosidade da pele (BLUME et al., 1991). Além da produção de pêlos finos e sedosos, possuem íntima relação com a secreção sebácea, devido às suas grandes glândulas.

Os folículos pilosos são reservatórios de queratinócitos e melanócitos, fundamentais na reparação da epiderme. Esta é uma das principais funções dos folículos pilosos no ser humano.

### 3.6. ATIVIDADE CÍCLICA DOS PÊLOS

O desenvolvimento e a multiplicação das células da matriz folicular não é contínuo. Segue um padrão cíclico, com alternância de fases de crescimento e repouso. Este ciclo está presente nos folículos terminais e velo. A porção inferior do folículo sofre alterações que caracterizam três fases bem distintas no ciclo de crescimento dos pêlos: a anágena ou de crescimento, a catágena ou de regressão e a telógena ou de repouso. (FIGURA 4)

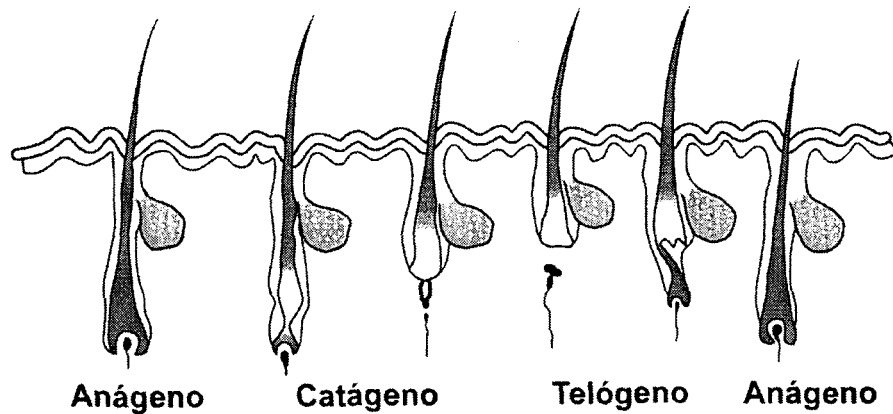


FIGURA 4. Ciclo dos pêlos (SAMPAIO e RIVITTI, 1998).

Todos os animais possuem um desenvolvimento cíclico dos pêlos. Alguns substituem sua pilificação anualmente, com uma entrada simultânea de todos os pêlos na fase de repouso (MONTAGNA, 1962).

Os folículos humanos são independentes entre si. Apresentam um padrão em mosaico. Pêlos em todas as fases do ciclo podem ser observados em uma determinada área. (IOANNIDES, 1982).

Os fatores reguladores do ciclo piloso são desconhecidos admitindo-se a influência de condições intrínsecas do folículo (ainda pouco esclarecidas) e sistêmicas (nutricionais, emocionais, humorais e hormonais) (JANKOVIC e JANKOVIC, 1998; SAMPAIO e RIVITTI, 1998). Apesar dos diferentes estímulos, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre o número de folículos no couro cabeludo de homens e mulheres (SZABO, 1958 citado por IOANNIDES, 1982; KLIGMAN, 1959).

Não existem indícios de que o corte dos pêlos modifique o ciclo ou a velocidade de crescimento. BLUME et al. (1991) realizaram cortes a cada 3 semanas de pêlos velo em áreas de face e tronco, por



um período de 3 meses, sem observar alterações na taxa de crescimento.

### 3.6.1. FASE ANÁGENA

A fase anágena ou de crescimento caracteriza-se por intensa atividade mitótica na matriz do folículo piloso. Esta é a fase em que o pêlo apresenta sua estrutura completamente desenvolvida. As células da matriz se dividem regularmente e o pêlo cresce em uma taxa constante (IOANNIDES, 1982). A duração da fase de crescimento é variável entre espécies e, numa mesma espécie, entre as diversas localizações do tegumento.

DAWBER e VAN NESTE (1995) referem em folículos velo de ambos os sexos, um período de crescimento de 20 a 40 dias. Para folículos terminais de jovens japoneses, referem uma fase anágena de 4 a 26 semanas (19-26 nas pernas, 6-12 nos braços, 4-8 nos dedos e 4-14 na barba). No couro cabeludo a fase de crescimento tem uma duração variável de 2 a 7 anos, em média 1.000 dias (WHITING E HOWSDEN, 1996; SAMPAIO e RIVITTI, 1998).

A fase anágena é dividida em 6 estádios: 1.) proliferação das células germinativas ao redor da papila dérmica; 2.) crescimento do folículo no sentido da hipoderme; 3.) desenvolvimento da bainha radicular interna; 4.) início da pigmentação; 5.) aparecimento do pêlo na bainha radicular interna; e 6.) crescimento do pêlo além da superfície cutânea. Os estádios 1 a 5 formam a fase pró-anágena e o estádio 6 a fase meta-anágena. (PEREIRA, 1993)

### 3.6.2. FASE CATÁGENA

A fase catágena é um período de transição entre a fase de crescimento e a de repouso. É também denominada fase de regressão ou involução. As células matriciais param de se dividir e a estrutura do folículo diminui em um terço. O pêlo pára de crescer. As células da porção superior do bulbo continuam sua diferenciação em direção à haste do pêlo.

Nesta fase o bulbo se resume a uma coluna desorganizada de células. A matriz se retrai progressivamente para a porção superior e a membrana basal se torna mais espessada. Os melanócitos da matriz param de produzir melanina (ACKERMAN et al., 1993; DAWBER e VAN NESTE, 1995).

Os pêlos catágenos são raramente observados pela sua curta duração. KLIGMAN (1959) estimou a duração da fase catágena em 3 semanas no couro cabeludo.

Um trato fibroso, *streamer* ou *steele*, surge na porção inferior do folículo ao final da fase catágena. As células da matriz envolvem com morte celular programada, ou apoptose. Deixam uma faixa de células epiteliais, envolvidas por um tecido conjuntivo enrrugado e espessado muito vascularizado (IOANNIDES, 1982).

### 3.6.3. FASE TELÓGENA

Na fase telógena ou de repouso, o pêlo se separa da papila dérmica. É facilmente destacado. A porção inferior está

queratinizada em forma de clava pela deposição adicional de queratina dura pelo epitélio folicular (triquelema). O comprimento do folículo é reduzido à metade ou menos do folículo anágeno. Esta fase dura em média 100 dias no couro cabeludo (DAWBER e VAN NESTE, 1995; WHITING E HOWSDEN, 1996; SAMPAIO e RIVITTI, 1998).

Uma queda fisiológica de pêlos telógenos pode ocorrer ao pentear, lavar ou friccionar o couro cabeludo. A queda de um pêlo telógeno normal delimita o fim de um ciclo e o início de outro com o desenvolvimento de um novo folículo anágeno na mesma localização (IOANNIDES, 1982). Ao final da fase telógena um trato fibroso pode ser observado em toda a região previamente ocupada pelo folículo (IOANNIDES, 1982).

#### 3.6.4. CICLO DE CRESCIMENTO NO CABELO

Muitos autores estudaram o ciclo de crescimento dos pêlos no couro cabeludo utilizando o tricograma. Amostras de 70 a 100 hastes de cabelo arrancadas por uma pinça hemostática do couro cabeludo são avaliadas. (MAGUIRE e KLIGMAN, 1964; STECK, 1979, CASERIO, 1987, SPERLING, 1996; PEREIRA, 1993)

STECK (1979) observou, em tricogramas de indivíduos normais, 83 a 85% das hastes em fase anágena. Entre 11 a 15% se apresentaram em fase telógena.

No couro cabeludo normal, DAWBER (1997) refere 85 a 90% dos pêlos em fase anágena. Em média 13% estão na fase telógena e

apenas 1% ou menos, na fase catágena. Em geral, proporções acima de 15% de pêlos telógenos são sugestivas de eflúvio telógeno (KLIGMAN, 1961; SPERLING, 1991; ABEL, 1997; BERGFELD, 1998)

WITZEL E BRAUN-FALCO (1963) encontraram cerca de 90% do couro cabeludo na fase telógena em crianças recém-nascidas, atualmente encara-se este fenômeno como eflúvio telógeno fisiológico do recém-nato (WHITTING, 1996). Ao final do primeiro ano de vida observaram 75 a 80% de anágenos. No sexo masculino a porcentagem de telógenos na região parietal é menor que no feminino desde a infância. (WITZEL, BRAUN-FALCO, 1963 citado por BRAUN-FALCO e HEILGEMEIER, 1985)

Em mulheres, a partir da puberdade a relação entre folículos anágenos e telógenos (anágeno: telógeno) é relativamente constante. Em homens isto é verdadeiro somente para a região temporal. Nas regiões occipital e parietal, entre a terceira e a oitava década de vida há um aumento das taxas de telógenos. (BRAUN-FALCO e HEILGEMEIER, 1985)

COURTOIS et al. (1995) avaliaram mensalmente por 8 a 14 anos 10 indivíduos masculinos com fototricograma de uma região entre o vértex e a região frontal. Concluíram que a duração da fase de crescimento é diretamente proporcional a espessura do pêlo. Evidenciaram o encurtamento da fase anágena com o envelhecimento. Entretanto, a duração da fase telógena não foi influenciada pela idade.

Em geral considera-se que do total de 100 à 150 mil folículos do couro cabeludo, 10% estão em repouso, por cerca de 100 dias. Assim, 70 a 100 folículos entram na fase telógena e 70 a 100, na fase anágena em um determinado dia. Concluimos uma queda

diária de 70 a 100 pêlos ao dia. (IOANNIDES, 1982; SAMPAIO e RIVITTI, 1998). Cada folículo do couro cabeludo faz 10 a 20 vezes este ciclo durante a vida (DAWBER e VAN NESTE, 1995).

### 3.7. AVALIAÇÃO DA PERDA DE CABELO

A perda do cabelo ocorre basicamente pela alteração no ciclo biológico capilar. Leva à redução do número total de pêlos, ou seja, à alopecia. Clinicamente é preciso avaliar a duração, a intensidade e o padrão da perda. O número de pêlos perdidos ao dia, os hábitos de pentear e lavar o cabelo precisam ser investigados. (MEHEREGAN, 1978; STROUD, 1987; SPERLING 1996; WHITING, 1996)

Estes pacientes devem passar por um exame físico completo, avaliando outras áreas pilosas e as unhas. No exame do couro cabeludo, é fundamental uma lente de aumento ou um dermatoscópio. PEREIRA (1993) utiliza um dermatoscópio binocular especialmente desenvolvido para o exame do couro cabeludo. É possível observar sinais de destruição definitiva do pêlo como a ausência dos óstios foliculares (WHITING, 1987).

A queda normal de cabelo varia de 50 a 100 hastes ao dia, mas pode chegar a 250 nos dias em que o cabelo é lavado. Quando a média de hastes eliminadas ao dia é maior que 100, suspeita-se de doença (CASERIO, 1987; PEREIRA, 1996).

Diversos métodos foram desenvolvidos para complementar a avaliação da perda de cabelos. Entre eles, a biópsia do couro cabeludo tem trazido informações clínicas preciosas, como o diagnóstico diferencial entre as alopecias permanentes (ou cicatriciais) e as com potencial de recuperação do crescimento do cabelo (BERGFELD E ELSTON,1996)

### 3.7.1. BIÓPSIA DO COURO CABELUDO

A biópsia do couro cabeludo é um complemento ao diagnóstico de doenças do couro cabeludo. É preciso observar um grande número de folículos para uma avaliação adequada. As alterações histopatológicas nas alopecias são sutis. A estrutura individual, o número, o tamanho e a distribuição dos folículos devem ser cuidadosamente observados.

#### 3.7.1.1. TÉCNICA

A biópsia de couro cabeludo é um procedimento simples e pouco doloroso. Habitualmente os bordos de lesões novas são mais ativos e demonstram mais claramente o processo (CASERIO, 1987). Mais de um fragmento pode ser obtido para determinar a evolução do processo ou padrões comparativos entre áreas.

Evita-se a coleta de material em áreas aparentes ou sem folículos e sobre as artérias temporal e parietal. Prefere-se uma

biópsia incisional em fuso, quando existe fibrose no local, devido à dificuldade na sutura de orifícios de *punch*.

CASERIO (1987) sugeriu o isolamento da mexa de cabelo de uma área de 1cm<sup>2</sup> que é cortada a 3mm do couro cabeludo. Prepara-se a área com álcool 70% e injeta-se 1,5 ml de solução anestésica vasoconstritora, em geral, lidocaína 1% com epinefrina. Devido à grande irrigação desta área, é preciso aspirar antes e durante a injeção. Aguarda-se 20 a 30 minutos para um efeito vasoconstritor adequado.

#### 3.7.1.2. FRAGMENTO

É consenso que o material deve ser obtido através de incisões por *punch* de 4 a 6mm. Quando inseridos paralelamente aos pêlos que emergem do couro cabeludo permitem a visualização dos folículos em toda a sua extensão. Para incluir os bulbos dos folículos anágenos terminais é preciso englobar o tecido celular subcutâneo (HEADINGTON, 1984; WHITING E HOWSDEN, 1996, SPERLING, 1996; TEMPLETON et al., 1996).

TEMPLETON et al. (1996) sugeriram cuidados especiais na rotação e retirada do fragmento, para evitar distorções. CASERIO (1987) realizou a secção inferior do material com uma tesoura curva. Conferindo um aspecto cilíndrico e não cônico ao material.

CASERIO (1987) e WHITING e HOWSDEN (1996) utilizaram fragmentos de 6mm de diâmetro. Quando seccionados ao meio

permitiram a avaliação por histologia convencional (cortes transversais ou longitudinais) e imunofluorescência.

FRISHBERG et al. (1996) propuseram a coleta rotineira de 2 amostras por *punch* de 4mm em doenças do couro cabeludo. No primeiro fragmento realizaram cortes transversais. O segundo, cortado ao meio paralelamente ao eixo do cilindro, foi avaliado em cortes verticais, para observação da epiderme. ELSTON et al. (1995) sugeriram ainda que metade do fragmento cortado verticalmente fosse encaminhado à imunofluorescência.

### 3.7.2.3. CORTES HISTOLÓGICOS

Os fragmentos de couro cabeludo podem ser avaliados em um dos planos: vertical ou horizontal (FIGURA 5). Em cortes histológicos seriados no plano vertical, ou longitudinal, poucos folículos são observados.

HEADINGTON (1984) utilizando cortes longitudinais em couro cabeludo normal, observou apenas 3 a 4 folículos por corte. Dez a 15% dos folículos de toda a amostra puderam ser analisados.

Os cortes histológicos longitudinais de pequenos fragmentos de couro cabeludo não são ideais para análise de folículos pilosos. Assim, ficaram restritos à avaliação dos processos epidérmicos desta região.

Os cortes histológicos horizontais ou transversais melhoraram a qualidade do estudo histopatológico dos folículos pilosos do couro cabeludo. São os mais utilizados atualmente. (HEADINGTON, 1984;



SPERLING, 1991; WHITING, 1993; ELSTON et al., 1995; WHITING, 1995; TEMPLETON et al., 1996; FRISHBERG et al., 1996; SMITH et al., 1996; STEINER et al., 1998; COSTA, 1998).

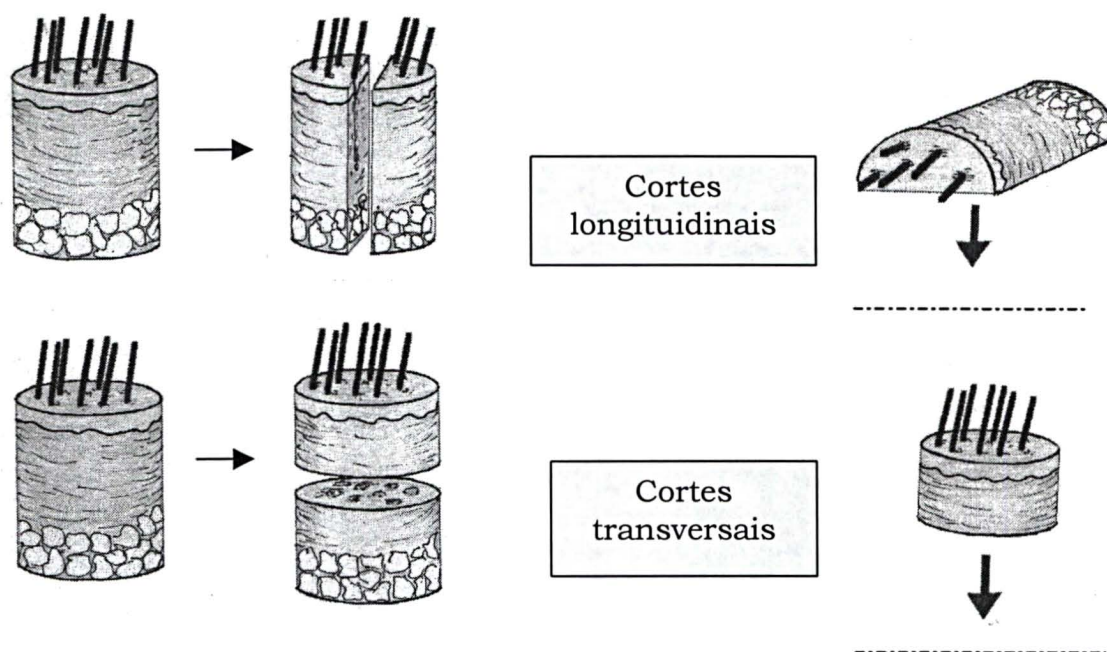


FIGURA 5. Representação esquemática dos cortes histológicos.

Os cortes transversais permitem a avaliação global do fragmento. Fornecem dados quantitativos. Possibilitam a observação de: unidades foliculares (estrutura, número, densidade e fase do ciclo de crescimento); número de folículos em cada fase do ciclo, de unidades germinativas telógenas, de tratos fibrosos, de folículos velo e terminais e diâmetros dos folículos. Estes dados podem ser avaliados nos diferentes níveis de profundidade, da derme superficial ao tecido celular subcutâneo.

Os dados morfométricos normais, observados em cortes transversais, foram definidos por HEADINGTON (1984), com base

em 60 fragmentos de couro cabeludo normal: 50 obtidos por *punch* 6mm em necrópsias e 10 biópsias por *punch* 4mm em voluntários masculinos. Descreveu a distribuição hexagonal das unidades foliculares e as características básicas das fases do ciclo de crescimento.

#### 3.7.2.4. AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA

A interpretação dos achados histopatológicos foliculares em fragmentos de couro cabeludo é complexa. A estrutura pilo-sebácea e as variações morfológicas decorrentes do ciclo de crescimento dos pêlos podem trazer dificuldades.

HEADINGTON (1984) identificou um plano próximo à entrada do ducto sebáceo no folículo como a melhor área para observação rotineira dos folículos pilosos do couro cabeludo. Cortes a este nível puderam ser obtidos pela secção do fragmento 1mm acima da junção da derme com o subcutâneo. Observou o padrão de queratinização como uma característica importante para a definição do nível do corte do folículo. Na porção inferior é triquelema, na superior é epidérmica.

#### 4. MATERIAL E MÉTODO

## 4. MATERIAL E MÉTODO

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná. A coleta dos fragmentos de couro cabeludo foi autorizada pela direção do Instituto Médico Legal da Secretaria de Segurança Pública do Paraná, em Curitiba. Foi realizada no período de agosto a outubro de 1999.

### 4.1. CASUÍSTICA

As necrópsias foram procedentes do Serviço de Medicina Legal (SML) quando morte violenta e do Serviço Médico de Anatomia Patológica (SMAP) quando morte natural. Foram colhidas amostras de couro cabeludo clinicamente normal das áreas frontal, vértex, occipital e parietal de 37 necrópsias, totalizando 148 fragmentos.

Foram observadas características individuais dos cadáveres como idade, cor da pele, do cabelo (grisalhos, louros, castanhos ou pretos) e tipo de cabelo (lisos, ondulados ou crespos). Sempre que possível a causa da morte foi registrada imediatamente. Quando não houve identificação da causa na necrópsia, ela foi investigada através de exames complementares com posterior esclarecimento.

## 4.2. SELEÇÃO DAS NECRÓPSIAS

Visando uma maior homogeneidade do material avaliado, foram selecionados para o estudo as amostras dos cadáveres de pele branca de ambos os sexos. Excluíram-se os fragmentos obtidos de pardos e negros e daqueles com morte decorrente de doenças crônicas capazes de alterar a estrutura normal do couro cabeludo.

Foram descartadas as amostras de cadáveres com internação hospitalar superior a 24 horas, sinais clínicos de doença crônica ou desnutrição, dermatoses ou lesões de couro cabeludo. Todas as necrópsias com as causas de morte e de exclusão estão relacionadas no ANEXO 1.

## 4.3. GRUPO DE ESTUDO

Foram avaliadas 4 amostras de couro cabeludo de 20 cadáveres de pele branca totalizando 80 fragmentos. As necrópsias estudadas foram divididas em 2 grupos: Grupo 1 com 10 indivíduos do sexo masculino de idade variando entre 21 e 78 anos (TABELA 1) e Grupo 2 com 10 indivíduos do sexo feminino de idade variando entre 20 e 78 anos (TABELA 2).

TABELA 1. Dados das necrópsias do Grupo 1 - sexo masculino.

<b>Caso (nº)</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Cor e tipo de cabelo</b>
<b>1</b>	21	Castanho, liso
<b>2</b>	23	Castanho, crespo
<b>3</b>	29	Castanho, ondulado
<b>4</b>	33	Castanho, liso
<b>5</b>	38	Louro, liso
<b>6</b>	40	Preto, liso
<b>7</b>	46	Preto grisalho, liso
<b>8</b>	62	Castanho grisalho, liso
<b>9</b>	74	Grisalho, liso
<b>10</b>	78	Preto grisalho, liso

TABELA 2. Dados das necrópsias do Grupo 2 - sexo feminino.

<b>Caso (nº)</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Cor e tipo de cabelo</b>
<b>11</b>	20	Preto, ondulado
<b>12</b>	31	Preto, ondulado
<b>13</b>	35	Louro, ondulado
<b>14</b>	44	Castanho, liso
<b>15</b>	51	Preto, crespo
<b>16</b>	55	Grisalho, liso
<b>17</b>	66	Grisalho, liso
<b>18</b>	67	Preto grisalho, liso
<b>19</b>	75	Grisalho, liso
<b>20</b>	78	Grisalho, liso

#### 4.4. TÉCNICA DE COLETA DO MATERIAL

Fragmentos cilíndricos do couro cabeludo foram colhidos das seguintes regiões: A) frontal, B) vértex, C) occipital e D) temporal direita (FIGURA 6). Foi realizada poda do cabelo nestas regiões em uma área de cerca de  $1\text{cm}^2$ , deixando os fios com 3mm de comprimento, possibilitando a visualização do sentido de crescimento dos pêlos.

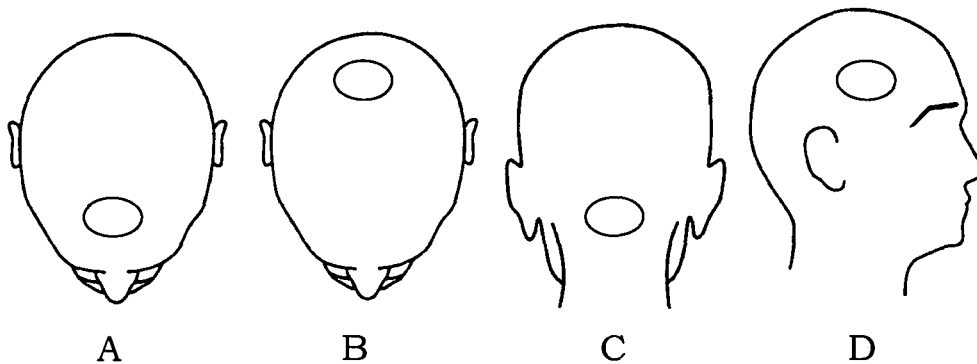


FIGURA 6. Locais de coleta das amostras de couro cabeludo.

As amostras foram colhidas através de *punch* descartáveis (Miltex<sup>®</sup>, Japão) com 4mm de diâmetro (FIGURA 7), inseridos de forma paralela ao crescimento do pêlo, com corte até o tecido celular subcutâneo. A porção inferior do material foi seccionada com tesoura curva, conferindo um aspecto cilíndrico à amostra (FIGURA 8).

Os fragmentos foram fixados em solução de formol tamponado à 10%. Os frascos foram devidamente identificados com o número do caso e a letra da área da coleta.

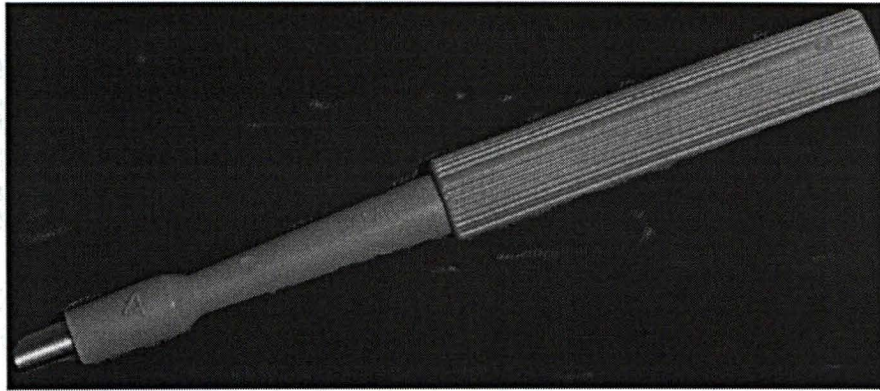


FIGURA 7. *Punch* descartável com 4mm de diâmetro utilizado na coleta dos fragmentos de couro cabeludo.

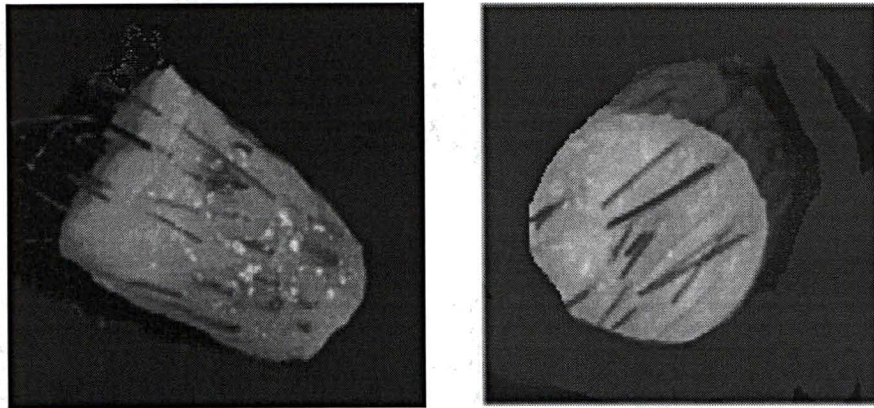


FIGURA 8. Amostras de couro cabeludo obtidas por *punch* com 4mm de diâmetro, apresentando conformação cilíndrica.

#### 4.5. AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA

O material obtido no Instituto Médico Legal foi encaminhado ao Serviço de Anatomia Patológica do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná para preparação histológica.



#### 4.5.1. INCLUSÃO E PREPARO DE LÂMINAS

Um técnico foi especificamente treinado para este fim. Foi realizada a inclusão dos fragmentos em bloco de parafina. A face epidérmica do fragmento cilíndrico foi posicionada internamente ao bloco e o tecido celular subcutâneo externamente. Foram realizadas 6 secções transversais com 5 $\mu$ m de espessura, escalonadas em 250 $\mu$  ao longo dos fragmentos (FIGURA 9). Os cortes foram corados pela hematoxilina-eosina.

#### 4.5.2. ANÁLISE QUANTITATIVA DOS FOLÍCULOS PILOSOS DO COURO CABELUDO

A observação histológica foi realizada em microscópio óptico Nikon<sup>®</sup> - modelo YS2 - Alphaphot 2. Avaliou-se o corte dérmico mais profundo e o corte hipodérmico com maior número folículos seccionados na zona queratógena. Obviamente, algumas estruturas observadas ao nível dérmico profundo não foram observadas ao nível hipodérmico.

Ao nível da derme profunda foi determinado o número de unidades foliculares, folículos por unidade folicular e total de folículos. Foram avaliadas apenas estruturas completamente observadas nos cortes.

Os folículos foram classificados em velo e terminais. Identificou-se como velo aqueles com pêlo (ou canal do pêlo) de diâmetro menor que a espessura da bainha radicular interna. Os

folículos terminais foram identificados por apresentarem este diâmetro maior que a espessura da bainha radicular interna.

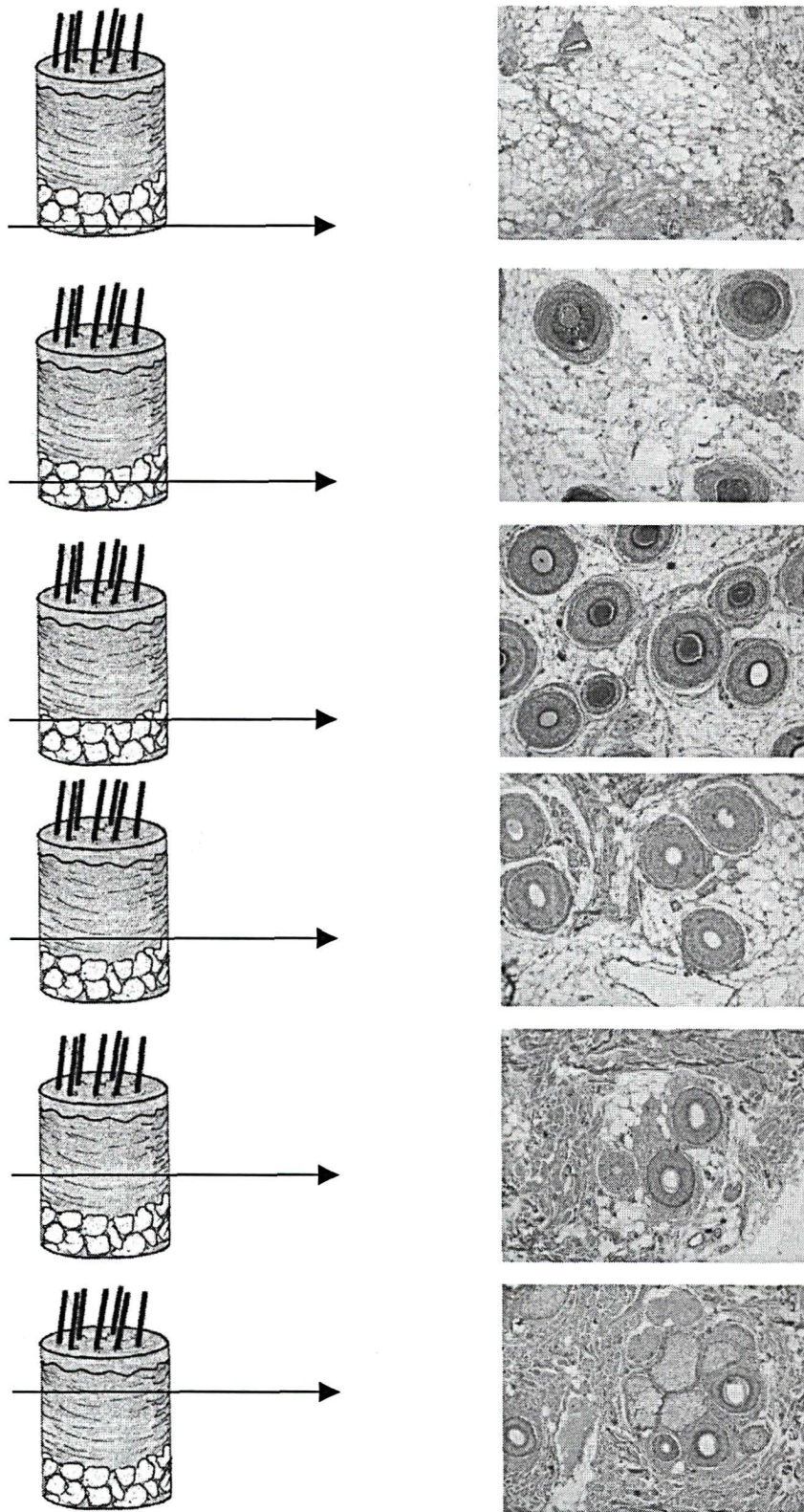


FIGURA 9. Níveis dos cortes transversais realizados correlacionados aos aspectos histológicos em fotomicrografias (HE, 25X).

Os folículos terminais foram classificados em anágenos, catágenos ou telógenos. Na derme profunda caracterizou-se o folículo anágeno pela presença das bainhas radiculares interna e externa completamente desenvolvidas e ausência de sinais de necrose celular na bainha radicular externa (FIGURA 10).

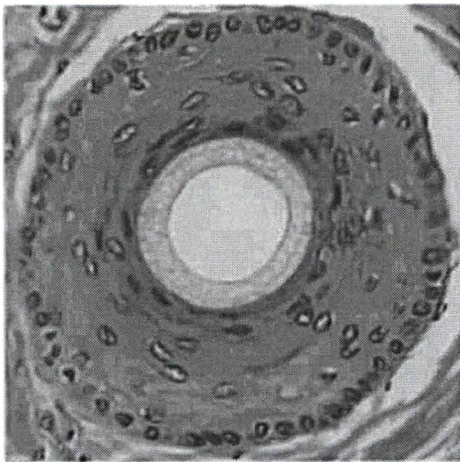


FIGURA 10. Fotomicrografia de um folículo anágeno terminal em corte transversal ao nível do istmo (HE,100X).

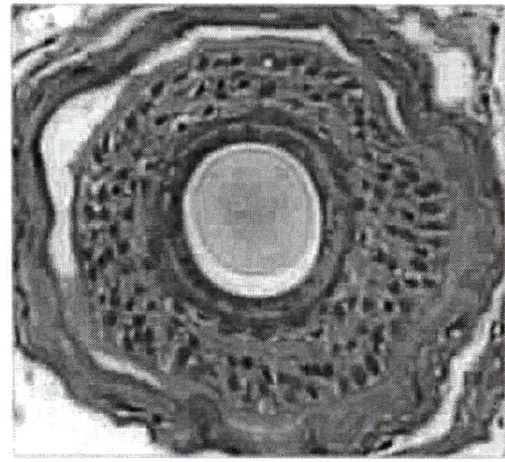


FIGURA 11. Fotomicrografia de um folículo catágeno terminal em corte transversal ao nível do istmo com espessamento da membrana basal (HE,100X).

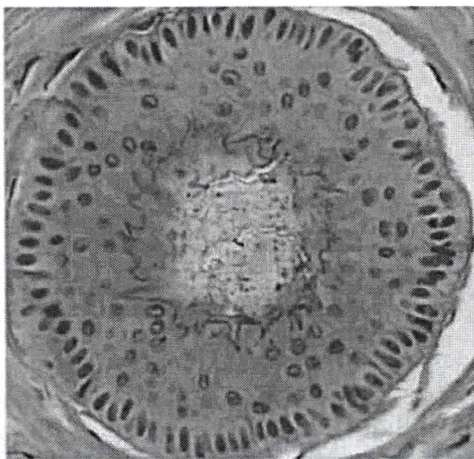


FIGURA 12. Fotomicrografia de um folículo telógeno terminal em corte transversal ao nível do istmo com enrugamento da bainha radicular interna (HE,100X).

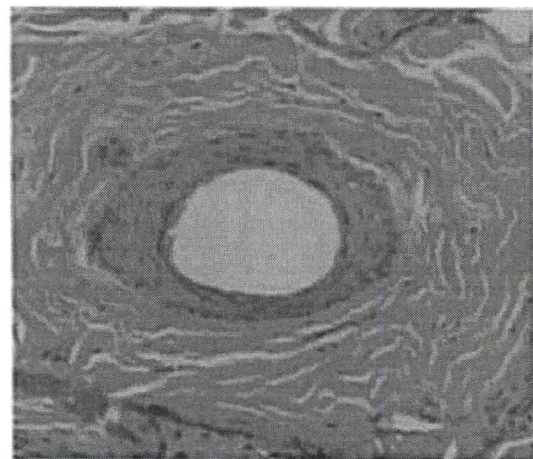


FIGURA 13. Fotomicrografia de um folículo telógeno terminal em corte transversal ao nível do istmo, com adelgaçamento da bainha radicular externa (HE,100X).

Todo o folículo que apresentou espessamento da membrana basal com bainha radicular externa composta de 5 ou mais camadas celulares foi interpretado como catágeno (FIGURA 11). Considerou-se telógeno o folículo que apresentou enrugamento e/ou queratinização triquelema no canal do pêlo (FIGURA 12) ou adelgaçamento (menos de 5 camadas celulares) da bainha radicular externa (FIGURA 13).

Ao nível hipodérmico foi determinado o número de folículos e estes classificados em anágenos, catágenos ou telógenos. Identificou-se o folículo anágeno pela presença da zona queratógena bem definida, bainha radicular externa rica em glicogênio, camada de Henle cornificada e de Huxley com grânulos trico-hialinos (FIGURA 14).

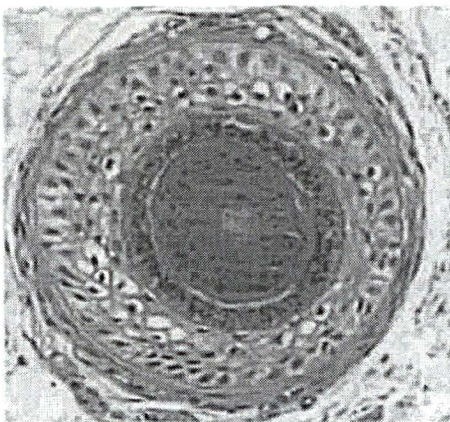


FIGURA 14. Fotomicrografia de um folículo anágeno terminal seccionado ao nível da zona queratógena (HE, 100X).

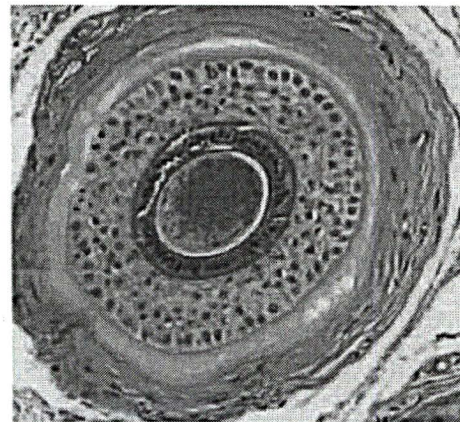


FIGURA 15. Fotomicrografia de um folículo catágeno terminal em corte transversal ao nível hipodérmico, apresentando membrana basal espessada (HE, 100X).



FIGURA 16. Fotomicrografia de um folículo terminal telógeno em corte transversal ao nível hipodérmico com queratinização triquelema da bainha radicular interna (HE, 100X).

Os folículos catágenos foram identificados pela presença de uma membrana basal espessa envolvendo um folículo com 5 ou mais camadas celulares na bainha radicular externa (FIGURA 15). A queratinização triquelema no canal do pêlo ou o espessamento da membrana basal com adelgaçamento (menos de 5 camadas celulares) da bainha radicular externa foram associados aos folículos telógenos (FIGURA 16).

Estas características não foram nitidamente observadas em alguns folículos. Estes e os que apresentaram secção oblíqua, foram classificados como indeterminados.

Duas outras estruturas foram observadas: unidades germinativas telógenas (U.G.T.) e tratos fibrosos. As U.G.T. foram identificadas pela presença de grupos de células epidérmicas com paliçada periférica sem queratinização central na derme profunda (FIGURA 17). Os tratos fibrosos foram caracterizados como células epiteliais em meio a fibras colágenas espessadas e concêntricas, com aumento da vascularização, na derme profunda e na hipoderme (FIGURA 18).

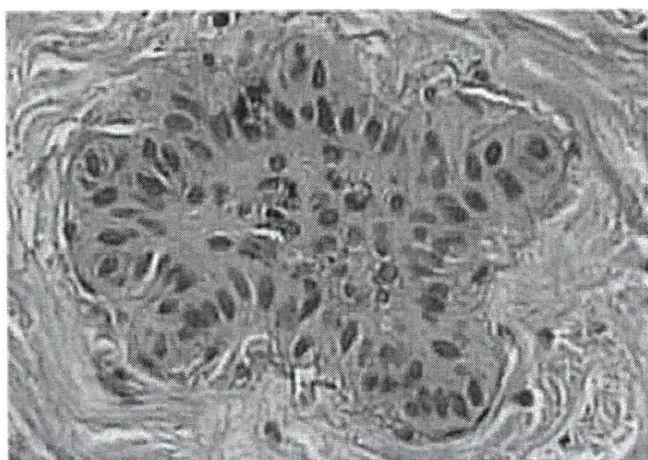


FIGURA 17. Fotomicrografia de uma unidade germinativa telógena em corte transversal ao nível dérmico profundo (HE, 100X).

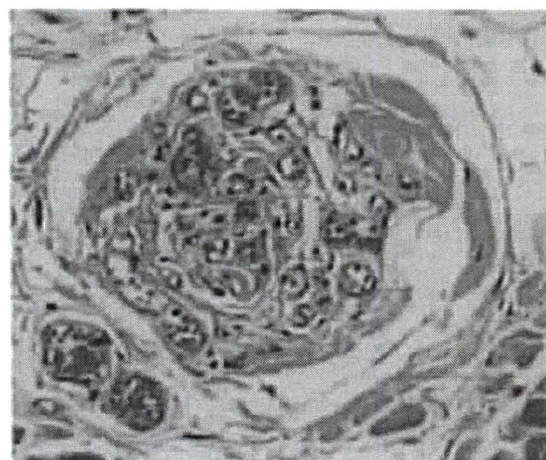


FIGURA 18. Fotomicrografia de um trato fibroso em corte transversal ao nível dérmico profundo (HE, 100X).

#### 4.5.3. MORFOMETRIA DOS FOLÍCULOS ANÁGENOS TERMINAIS

Realizou-se a morfometria de área, diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos terminais ao nível do istmo (derme profunda) e da zona queratogena (hipoderme). Foi utilizado um sistema digital de imagens composto por um microscópio Olympus<sup>®</sup> acoplado a uma vídeo-câmera colorida CCD-Iris, modelo DXC-107A (Sony<sup>®</sup>, Japão) que transmite as imagens a um microcomputador. O aplicativo Optimas<sup>®</sup> 6.2 (Media Cybernetics<sup>®</sup>, MD, Estados Unidos) foi utilizado para transformar as imagens em linguagem binária para avaliação em ambiente Windows<sup>®</sup> (Microsoft<sup>®</sup>, WA, Estados Unidos). O programa determina áreas, diâmetros máximo e mínimo de regiões demarcadas.

Os dados morfométricos foram obtidos de um campo central dos cortes histológicos com 2mm<sup>2</sup> de área, correspondendo ao campo observado pela vídeo-câmera no aumento de 40X (FIGURA 19). As medidas foram calibradas em lâmina micrometrada. Desenharam-se os folículos anágenos com o auxílio do *mouse* sobre a região da membrana basal. Os dados obtidos foram inicialmente inseridos no programa Excel versão 7.0.

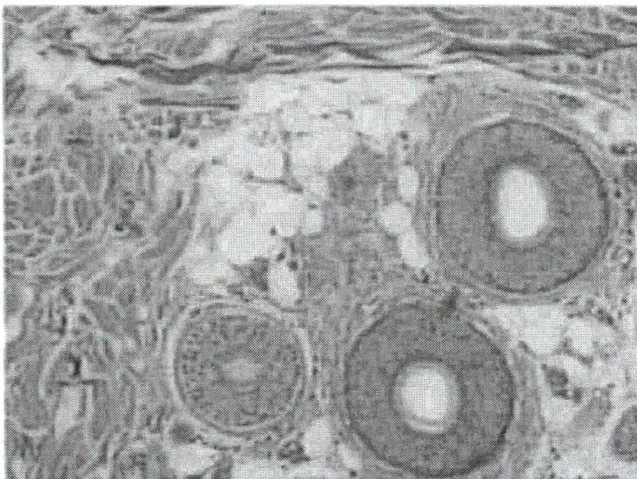


FIGURA 19. Fotomicrografia de um campo observado pelo sistema de análise computadorizada das imagens (HE, 40X).

#### 4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A estatística aplicada constou de análise univariada por meio de testes não paramétricos (DAWSON-SAUNDERS e TRAPP, 1994). Os valores numéricos apresentados foram medianas e intervalo interquartil (25 e 75 percentil), exceto quando houve outra representação. Para a análise estatística foi utilizado o programa *SPSS for Windows – Release 8.0.0. – Advanced Version*.

As variáveis foram estudadas com seus valores contínuos quantitativos. O teste U de Mann-Whitney foi usado para comparar a distribuição de dados contínuos entre os grupos 1 e 2. O teste de Kruskal-Wallis foi usado para comparar a distribuição de dados contínuos entre os locais de coleta nos grupos 1 e 2. Foi considerada significância estatística no nível  $\alpha \leq 0,05$  ( $p \leq 0,05$ ).

## 5. RESULTADOS



## 5. RESULTADOS

Os resultados foram expressos em valores numéricos representando mediana e intervalo interquartil (25-75%) dos dados, exceto quando houve outra descrição específica.

Os resultados foram obtidos a partir da avaliação de 20 necrópsias com 45 (31,5-66,7) anos de idade. O Grupo 1 apresentou 39 (27,5-65,0) anos. No Grupo 2 a idade foi de 53 (34,5-69,0) anos. O teste U de Mann-Whitney aplicado a esta variável resultou um valor p de 0,384. Logo, a diferença entre as idades nos grupos não foi estatisticamente significativa.

### 5.1. ANÁLISE QUANTITATIVA DOS FOLÍCULOS DE COURO CABELUDO NOS CORTES DÉRMICOS PROFUNDOS

Os resultados da análise quantitativa em cortes dérmicos profundos dos 80 fragmentos estudados podem ser observados nos ANEXOS 2 (Grupo 1) e 3 (Grupo 2). Os dados foram analisados na sua totalidade, nos grupos isoladamente e nos locais de coleta em cada grupo.

TABELA 3. Estruturas observadas no total de fragmentos em cortes dérmicos profundos (números absolutos).

Estruturas	Mediana (intervalo interquartil)
<b>Total de folículos</b>	16,5 (12,0-23,0)
<b>Unidades foliculares</b>	8,0 (6,0-9,0)
<b>Folículos velo</b>	1,0 (0,0-2,0)
<b>Folículos terminais</b>	15,0 (10,0-20,5)
<b>Folículos anágenos</b>	14,0 (9,0-19,0)
<b>Folículos catágenos</b>	0,0 (0,0-0,0)
<b>Folículos telógenos</b>	0,0 (0,0-1,0)
<b>Folículos indeterminados</b>	0,0 (0,0-0,0)
<b>Unidades germinativas telógenas</b>	0,0 (0,0-1,0)
<b>Tratos fibrosos</b>	1,0 (0,0-2,5)

Observam-se as medianas dos números absolutos obtidos por contagem direta das estruturas em microscopia óptica de todos os cortes dérmicos profundos.

TABELA 4. Estruturas observadas nos **grupos 1 e 2** em cortes dérmicos profundos (números absolutos).

	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Valor p</b>
<b>Total de folículos</b>	15,5 (10,0-20,7)	18,0 (12,2-24,0)	0,069
<b>Unidades foliculares</b>	7,0 (6,0-8,0)	9,0 (7,0-9,0)	<b>0,042</b>
<b>Folículos velo</b>	1,0 (0,0-2,0)	1,0 (0,0-2,0)	0,354
<b>Folículos terminais</b>	14,0 (9,0-18,0)	16,0 (12,0-22,0)	0,070
<b>Folículos anágenos</b>	13,0 (8,0-16,5)	14,0 (9,0-20,0)	0,444
<b>Folículos catágenos</b>	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,696
<b>Folículos telógenos</b>	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-3,0)	<b>0,030</b>
<b>Folículos indetermin.</b>	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,417
<b>U.G.T.</b>	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-1,0)	<b>0,032</b>
<b>Tratos fibrosos</b>	1,0 (0,0-4,0)	1,0 (0,0-2,0)	0,139

Através do teste U de Mann-Whitney, é possível visualizar nesta tabela a diferença estatisticamente significativa das medianas de **unidades foliculares, folículos telógenos e unidades germinativas telógenas (U.G.T.)** entre os grupos, sendo maiores no grupo 2. Note-se que apesar da observação de folículos telógenos e U.G.T. ter sido pouco frequente (mediana 0,0) em ambos os grupos, o percentil 75% destas estruturas foi maior no grupo 2.

TABELA 5. Percentagens de folículos terminais, velo, anágenos, catágenos, telógenos e indeterminados no total de fragmentos e em cada grupo, ao nível dérmico profundo.

	<b>Total</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>
<b>Folículos velo</b>	9,0%	7,8%	9,9%
<b>Folículos terminais</b>	91,0%	92,2%	90,1%
<b>Folículos anágenos terminais</b>	90,6%	94,5%	87,4%
<b>Folículos catágenos terminais</b>	1,6%	1,3%	1,8%
<b>Folículos telógenos terminais</b>	6,0%	<b>2,8%</b>	<b>8,7%</b>
<b>Folículos indeterminados</b>	1,8%	1,4%	2,1%

Observa-se que a percentagem de folículos telógenos no grupo 2 (8,7%) foi cerca de 3 vezes maior que no grupo 1 (2,8%) nos cortes dérmicos profundos.

TABELA 6. Estruturas observadas nas regiões frontal, vértex, occipital e temporal no **Grupo 1** em cortes dérmicos profundos (números absolutos).

	<b>Frontal</b>	<b>Vértex</b>	<b>Occipital</b>	<b>Parietal</b>	<b>Valor p</b>
<b>Total de folículos</b>	<b>18,5</b> (13,2-25,0)	<b>22,5</b> (14,2-26,0)	12,0 (9,0-15,2)	13,0 (9,0-16,7)	<b>0,029</b>
<b>Unidades foliculares</b>	8,0 (7,0-9,0)	8,0 (6,0-10,0)	7,0 (5,7-8,0)	6,0 (5,7-7,2)	0,086
<b>Folículos velo</b>	2,0 (1,0-3,0)	1,0 (0,0-2,0)	0,0 (0,0-1,2)	1,0 (0,0-2,0)	0,100
<b>Folículos terminais</b>	16,0 (9,5-20,5)	24,0 (13,0-24,5)	11,0 (8,75-14,2)	13,0 (8,0-16,5)	0,107
<b>Folículos anágenos</b>	16,0 (8,5-20,0)	22,0 (12,0-23,5)	10,5 (8,0-13,2)	13,0 (8,0-14,5)	0,098
<b>Folículos catágenos</b>	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,494
<b>Folículos telógenos</b>	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,5)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-0,2)	0,712
<b>Folículos indeterminados</b>	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,5)	0,0 (0,0-0,2)	0,0 (0,0-0,0)	0,864
<b>U.G.T.</b>	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,2)	0,240
<b>Tratos fibrosos</b>	<b>3,0</b> (1,0-6,0)	<b>3,0</b> (1,5-5,5)	1,0 (0,0-1,2)	1,0 (0,0-1,7)	<b>0,030</b>

Através do teste de Kruskal-Wallis é possível visualizar nesta tabela a diferença estatisticamente significativa das medianas do **total de folículos e de tratos fibrosos** entre as regiões do couro cabeludo no grupo 1, em cortes dérmicos profundos. Note-se as maiores medianas nas regiões frontal e do vértex.

TABELA 7. Estruturas observadas nas regiões frontal, vértex, occipital e temporal no **Grupo 2** em cortes dérmicos profundos (números absolutos).

	<b>Frontal</b>	<b>Vértex</b>	<b>Occipital</b>	<b>Parietal</b>	<b>Valor p</b>
<b>Total de folículos</b>	20,5 (17,7-24,7)	19,5 (15,7-26,2)	17,5 (12,7-20,7)	12,5 (11,5-20,5)	0,200
<b>Unidades foliculares</b>	9,0 (6,0-10,0)	9,0 (7,7-9,7)	8,0 (7,0-9,5)	6,5 (4,0-9,2)	0,241
<b>Folículos velo</b>	2,0 (0,0-4,0)	1,5 (1,0-2,2)	1,0 (0,0-2,0)	1,0 (0,0-2,0)	0,500
<b>Folículos terminais</b>	18,0 (14,7-23,2)	18,5 (13,0-26,0)	16,0 (11,0-20,5)	12,0 (10,0-17,0)	0,264
<b>Folículos anágenos</b>	16,5 (12,7-20,0)	16,5 (8,5-22,7)	15,0 (9,5-19,5)	10,0 (8,2-14,7)	0,341
<b>Folículos catágenos</b>	0,0 (0,0-1,2)	0,0 (0,0-0,2)	0,0 (0,0-0,5)	0,0 (0,0-0,0)	0,344
<b>Folículos telógenos</b>	0,5 (0,0-3,2)	1,0 (0,0-3,0)	0,0 (0,0-3,0)	0,0 (0,0-2,0)	0,579
<b>Folículos indeterminados</b>	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,0)	<b>1,0</b> (0,0-1,2)	<b>0,018</b>
<b>U.G.T.</b>	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,0)	1,0 (0,0-1,5)	0,0 (0,0-1,0)	0,813
<b>Tratos fibrosos</b>	2,0 (0,0-2,5)	1,0 (0,7-2,5)	1,0 (0,0-2,0)	1,0 (0,0-1,0)	0,401

Através do teste de Kruskal-Wallis é possível visualizar nesta tabela a diferença estatisticamente significativa das medianas de folículos indeterminados entre as regiões do couro cabeludo no grupo 2, em cortes dérmicos profundos. Note-se a maior mediana na região parietal.

## 5.2. ANÁLISE QUANTITATIVA DOS FOLÍCULOS PILOSOS DO COURO CABELUDO NOS CORTES HIPODÉRMICOS

Os resultados da análise quantitativa em cortes hipodérmicos dos 80 fragmentos estudados podem ser observados nos ANEXOS 4 (Grupo 1) e 5 (Grupo 2). Os dados foram analisados na sua totalidade, nos grupos isoladamente e nos locais de coleta em cada grupo.

TABELA 8. Estruturas observadas no total de fragmentos em cortes hipodérmicos (números absolutos).

Estruturas	Mediana (intervalo interquartil)
<b>Total de folículos (terminais)</b>	9,0 (5,0-12,0)
<b>Folículos anágenos</b>	7,0 (4,5-11,0)
<b>Folículos catágenos</b>	0,0 (0,0-0,0)
<b>Folículos telógenos</b>	0,0 (0,0-0,0)
<b>Folículos indeterminados</b>	0,0 (0,0-1,0)
<b>Tratos fibrosos</b>	0,0 (0,0-1,0)

Observam-se as medianas dos números absolutos obtidos por contagem direta das estruturas em microscopia óptica de todos os cortes hipodérmicos.

TABELA 9. Estruturas observadas nos **grupos 1 e 2** em cortes hipodérmicos (números absolutos).

	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Valor p</b>
<b>Total de folículos (terminais)</b>	9,5 (5,0-12,2)	9,0 (5,0-12,0)	0,854
<b>Folículos anágenos</b>	8,0 (4,0-12,2)	7,0 (5,0-11,0)	0,497
<b>Folículos catágenos</b>	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,230
<b>Folículos telógenos</b>	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,405
<b>Folículos indeterminados</b>	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,716
<b>Tratos fibrosos</b>	1,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,0)	<b>0,008</b>

Através do teste U de Mann-Whitney, é possível visualizar nesta tabela a diferença estatisticamente significativa das medianas de tratos fibrosos entre os grupos, sendo maior no grupo 1. Note-se que apesar do intervalo interquartil ter sido o mesmo, a mediana foi maior neste grupo, pela maior frequência de valores 1,0 no grupo 1.



TABELA 10. Percentagens de folículos anágenos, catágenos, telógenos e indeterminados no total de fragmentos e em cada grupo, ao nível hipodérmico.

	<b>Total</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>
<b>Folículos anágenos</b>	90,3%	92,0%	88,6%
<b>Folículos catágenos</b>	3,0%	2,3%	3,6%
<b>Folículos telógenos</b>	1,0%	0,6%	1,4%
<b>Folículos indeterminados</b>	5,7%	5,1%	6,4%

Note-se a semelhança das percentagens de folículos observadas nos dois grupos, em cortes hipodérmicos.

TABELA 11. Estruturas observadas nas regiões frontal, vértex, occipital e parietal no **Grupo 1** em cortes hipodérmicos (números absolutos).

	<b>Frontal</b>	<b>Vértex</b>	<b>Occipital</b>	<b>Parietal</b>	<b>Valor p</b>
<b>Total de folículos</b>	12,0 (6,0-13,0)	11,0 (8,0-16,0)	5,5 (4,0-7,5)	11,0 (4,5-12,2)	0,090
<b>Folículos anágenos</b>	11,0 (5,0-13,0)	9,0 (7,5-14,5)	5,5 (4,0-7,0)	9,5 (3,7-12,2)	0,075
<b>Folículos catágenos</b>	0,0 (0,0-0,5)	0,0 (0,0-0,5)	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,812
<b>Folículos telógenos</b>	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,559
<b>Folículos indeterminados</b>	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-2,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-0,2)	0,501
<b>Tratos fibrosos</b>	1,0 (0,5-1,5)	<b>2,0</b> (1,0-2,0)	1,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,0)	<b>0,021</b>

Através do teste de Kruskal-Wallis é possível visualizar nesta tabela a diferença estatisticamente significativa das medianas de tratos fibrosos entre as regiões do couro cabeludo, no grupo 1, em cortes hipodérmicos. Note-se a maior mediana na região do vértex.

TABELA 12. Estruturas observadas nas regiões frontal, vértex, occipital e parietal no **Grupo 2** em cortes hipodérmicos (números absolutos).

	<b>Frontal</b>	<b>Vértex</b>	<b>Occipital</b>	<b>Parietal</b>	<b>Valor p</b>
<b>Total de folículos</b>	10,5 (6,7-13,2)	9,0 (5,7-13,5)	8,0 (5,0-12,5)	7,0 (3,7-8,2)	0,184
<b>Folículos anágenos</b>	9,5 (6,5-11,2)	7,5 (5,0-11,0)	7,0 (4,0-11,5)	5,5 (3,0-7,0)	0,227
<b>Folículos catágenos</b>	0,5 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-0,2)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,074
<b>Folículos telógenos</b>	0,0 (0,0-0,2)	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,526
<b>Folículos indeterminados</b>	0,0 (0,0-0,0)	0,5 (0,0-2,2)	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-2,0)	0,130
<b>Tratos fibrosos</b>	0,0 (0,0-1,5)	0,0 (0,0-1,5)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-0,2)	0,785

Através do teste de Kruskal-Wallis é possível demonstrar nesta tabela a semelhança estatística entre as regiões do couro cabeludo, no grupo 2, em cortes hipodérmicos.

### 5.3. MORFOMETRIA DOS FOLÍCULOS ANÁGENOS AO NÍVEL DO ISTMO FOLICULAR

Os resultados da análise morfométrica dos folículos anágenos terminais, em cortes dérmicos profundos, dos 80 fragmentos estudados podem ser observados nos ANEXOS 6 (Grupo 1) e 7 (Grupo 2). Foram avaliadas medidas de 140 folículos anágenos terminais no Grupo 1 e 126 no Grupo 2. Os dados foram analisados na sua totalidade, nos grupos isoladamente e nos locais de coleta em cada grupo.

TABELA 13. Área, diâmetro máximo e mínimo dos folículos anágenos observados no total de fragmentos ao nível do istmo folicular.

Medidas	Mediana (Intervalo interquartil)
<b>Área (<math>\mu\text{m}^2</math>)</b>	55.486,2 (42.792,3-75.329,4)
<b>Diâmetro máximo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	288,3 (258,1-339,5)
<b>Diâmetro mínimo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	258,1 (229,0-300,5)

Observam-se as medianas das medidas de área, diâmetro máximo e mínimo dos folículos anágenos no total de fragmentos, ao nível do istmo folicular, obtidos por análise computadorizada de imagens.

TABELA 14. Área, diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos dos **grupos 1 e 2** ao nível do istmo folicular.

	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Valor p</b>
<b>Área (<math>\mu\text{m}^2</math>)</b>	59.547,1 (45.388,7-78.790,6)	51.695,3 (42.236,6-66.698,9)	<b>0,011</b>
<b>Diâmetro máximo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	301,1 (267,8-352,3)	281,2 (252,4-323,4)	<b>0,016</b>
<b>Diâmetro mínimo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	270,0 (233,5-311,4)	251,4 (223,0-279,7)	<b>0,003</b>

Através do teste U de Mann-Whitney é possível demonstrar a diferença estatisticamente significativa entre as medianas das dimensões dos folículos anágenos terminais dos grupos 1 e 2, ao nível do istmo folicular. Note-se que todas as medidas foram maiores no grupo 1.

TABELA 15. Área, diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos nas regiões frontal, vértex, occipital e parietal no **Grupo 1** ao nível do istmo folicular.

	<b>Frontal</b>	<b>Vértex</b>	<b>Occipital</b>	<b>Parietal</b>	<b>Valor p</b>
<b>Área (<math>\mu\text{m}^2</math>)</b>	59.641,3 (53.706,2- 81.128,1)	53.086,7 (42.140,6- 75.303,8)	67.021,8 (45.587,5- 82.537,5)	60.694,4 (45.065,1- 78.303,1)	0,529
<b>Diâmetro máximo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	296,9 (272,6-348,5)	291,4 (247,6-335,1)	313,1 (272,7-353,3)	312,1 (264,4-371,3)	0,500
<b>Diâmetro mínimo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	279,0 (256,4-317,9)	258,4 (229,2-306,5)	283,2 (229,7-313,7)	257,1 (231,8-307,2)	0,238

Utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis para demonstrar a semelhança das medidas das dimensões dos folículos anágenos terminais das diferentes regiões do couro cabeludo do grupo 1, ao nível do istmo folicular.

TABELA 16. Área, diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos nas regiões frontal, vértex, occipital e parietal no **Grupo 2** ao nível do istmo folicular.

	<b>Frontal</b>	<b>Vértex</b>	<b>Occipital</b>	<b>Parietal</b>	<b>Valor p</b>
<b>Área (<math>\mu\text{m}^2</math>)</b>	53.049,8 (42.300,0-63.126,4)	49.725,0 (38.487,5-70.151,3)	58.328,1 (42.803,2-78.243,7)	48.948,4 (38.801,5-63.500,5)	0,309
<b>Diâmetro máximo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	281,2 (247,9-309,9)	275,4 (245,7-322,3)	290,6 (269,9-351,7)	265,8 (252,0-319,5)	0,270
<b>Diâmetro mínimo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	251,4 (228,2-270,2)	241,5 (213,1-274,3)	268,1 (229,2-300,1)	247,2 (202,3-279,7)	0,474

Utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis para demonstrar a semelhança das medidas das dimensões dos folículos anágenos terminais das diferentes regiões do couro cabeludo do grupo 2, ao nível do istmo folicular.

#### 5.4. MORFOMETRIA DOS FOLÍCULOS ANÁGENOS AO NÍVEL DA ZONA QUERATÓGENA

Os resultados da análise morfométrica dos folículos anágenos terminais, em cortes hipodérmicos, dos 80 fragmentos estudados podem ser observados nos ANEXOS 8 (Grupo 1) e 9 (Grupo 2). Foram analisadas medidas de 78 folículos anágenos no Grupo 1 e 83 no Grupo 2. Os dados foram analisados na sua totalidade, nos grupos isoladamente e nos locais de coleta em cada grupo.

TABELA 17. Área, diâmetro máximo e mínimo dos folículos anágenos observados no total de fragmentos ao nível da zona queratogena.

Medidas	Mediana (Intervalo interquartil)
<b>Área (<math>\mu\text{m}^2</math>)</b>	49.869,6 (37.228,9-65.798,8)
<b>Diâmetro máximo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	274,9 (243,0-318,1)
<b>Diâmetro mínimo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	244,5 (211,8-277,6)

Observam-se as medianas das medidas de área, diâmetro máximo e mínimo dos folículos anágenos no total de fragmentos ao nível da zona queratogena folicular obtidos por análise computadorizada de imagens.



TABELA 18. Área, diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos nos **grupos 1 e 2** ao nível da zona queratogena.

	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Valor p</b>
<b>Área</b> <b>(<math>\mu\text{m}^2</math>)</b>	55.326,5 (41.767,1-69.630,4)	46.059,3 (34.450,1-61.500,0)	<b>0,009</b>
<b>Diâmetro</b> <b>máximo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	286,2 (264,1-333,2)	267,65 (228,3-312,4)	<b>0,010</b>
<b>Diâmetro</b> <b>mínimo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	260,6 (217,0-280,2)	229,0 (204,2-267,9)	<b>0,011</b>

Através do teste U de Mann-Whitney é possível demonstrar a diferença estatisticamente significativa entre as medianas das dimensões dos folículos anágenos terminais dos grupos 1 e 2, ao nível da zona queratogena folicular. Note-se que, novamente, todas as medidas foram maiores no grupo 1.

TABELA 19. Área, diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos nas regiões frontal, vértex, occipital e parietal no **Grupo 1** ao nível da zona queratogena.

	<b>Frontal</b>	<b>Vértex</b>	<b>Occipital</b>	<b>Parietal</b>	<b>Valor p</b>
<b>Área</b> <b>(<math>\mu\text{m}^2</math>)</b>	56.821,8 (47.145,2- 71.105,4)	45.278,1 (38.711,7- 62.981,2)	56.237,5 (41.422,8- 68.879,6)	62.500,7 (51.539,0- 70.676,0)	0,186
<b>Diâmetro</b> <b>máximo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	287,7 (260,4-323,6)	274,3 (253,9-334,9)	284,9 (266,2-349,6)	310,1 (277,9-337,9)	0,407
<b>Diâmetro</b> <b>mínimo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	268,1 (234,9-291,5)	237,1 (208,2-278,5)	241,8 (212,1-278,6)	271,5 (247,0-280,7)	0,186

Utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis para demonstrar a semelhança das medidas das dimensões dos folículos anágenos terminais das diferentes regiões do couro cabeludo do grupo 1, ao nível da zona queratogena.

TABELA 20. Área, diâmetros máximo e mínimo dos folículos anágenos nas regiões frontal, vértex, occipital e parietal no **Grupo 2** ao nível da zona queratogena.

	<b>Frontal</b>	<b>Vértex</b>	<b>Occipital</b>	<b>Parietal</b>	<b>Valor p</b>
<b>Área</b> <b>(<math>\mu\text{m}^2</math>)</b>	49.869,6 (40.959,5- 66.284,2)	46.059,3 (33.543,0- 68.296,4)	48.047,5 (34.980,4- 56.524,9)	36.678,1 (29.973,0- 42.408,5)	0,067
<b>Diâmetro</b> <b>máximo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	274,4 (243,3-304,7)	285,4 (228,3-357,6)	270,6 (227,7-313,4)	239,8 (217,7-262,6)	0,206
<b>Diâmetro</b> <b>mínimo (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>251,2</b> (219,0-276,3)	225,6 (199,4-288,8)	237,7 (206,7-259,0)	<b>206,3</b> (181,5-228,0)	<b>0,014</b>

Utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis para comparar as medidas área, diâmetro máximo e mínimo dos folículos anágenos terminais das diferentes regiões do couro cabeludo do grupo 2, ao nível da zona queratogena. Note-se a diferença estatisticamente significativa das medidas de diâmetro mínimo entre as regiões, a maior na região frontal e a menor na parietal.

## 6. DISCUSSÃO

## 6. DISCUSSÃO

Os padrões de normalidade para o couro cabeludo sofrem influência de raça, sexo e idade do indivíduo (SPERLING,1991; COURTOIS,1995; WHITTING,1996). Os hormônios, bem como o estado nutricional, têm participação fundamental neste aspecto (BERGFELD,1989; HEADINGTON,1993). Em alguns estudos parece importante a determinação do local da amostra, já que algumas formas de alopecia têm predileção por regiões particulares do couro cabeludo (CASERIO, 1987; CASH, 1992; COSTA,1998). Quanto ao ambiente, há alguma variação sazonal, de acordo com as estações do ano, com um eflúvio telógeno fisiológico ocorrendo no início das estações mais quentes (HEADINGTON,1993; DAWBER E VAN NESTE,1995).

Na tentativa de obter um grupo homogêneo obteve-se amostras de indivíduos apenas de raça branca, dividindo-os em grupos de acordo com o sexo. A idade foi variável, pois o objetivo foi estabelecer um número intermediário, genericamente. A mediana da idade dos indivíduos foi de 45 (31,5-66,7), sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos. O tipo e a cor do cabelo foram diversos entre as necrópsias. Todas as amostras foram colhidas em período prévio ao verão (agosto a outubro).

Compreender o estudo anatomopatológico da biópsia do couro cabeludo, é mais uma arma ao arsenal das técnicas de investigação do couro cabeludo. A determinação de padrões normais, para a realidade brasileira é fundamental para a correta interpretação dos achados histopatológicos do couro cabeludo.

## 6.1. ASPECTOS TÉCNICOS

O estudo foi realizado em amostras de necrópsias pela dificuldade de obtenção de material em voluntários, entretanto procurou-se padronizar os procedimentos para uso prático. Foram utilizados *punch* de 4mm de diâmetro, já que na prática, há melhor tolerância dos pacientes e facilidade na realização do procedimento. Os menores são de pouca valia ao estudo histológico e os maiores dificultam o procedimento de biópsia.

A avaliação histológica transversal deve ser realizada de forma global, observando cortes em todos os níveis do folículo (ao menos 5), da derme superficial à hipoderme. Entretanto, optou-se pela avaliação de apenas dois cortes em níveis bem determinados, com a finalidade de estabelecer parâmetros quantitativos e morfométricos para a compreensão global.

A utilização de *punch* descartáveis, com superfície de corte precisa foi fundamental para a obtenção do material adequado. Apenas 3 blocos (6A, 7C e 26B), dentre os 80 avaliados apresentaram artefatos, provavelmente de fixação, impedido a avaliação histológica

A avaliação histológica pela coloração da hematoxilina-eosina permitiu a identificação e a classificação das principais estruturas do fragmento de couro cabeludo, bem como a análise morfométrica do folículo anágeno. Esta coloração é amplamente difundida, simples e barata. Com a técnica utilizada obtiveram-se preparados de boa qualidade e fácil avaliação.

A atividade cíclica do folículo piloso é contínua, de tal forma que algumas vezes determinar a fase do ciclo (anágena, catágena ou

telógena), apenas pela característica de um momento é uma tarefa difícil. Os “folículos indeterminados” são utilizados na literatura para identificar folículos sem possibilidade de caracterização histológica, seja por estarem em uma fase de transição ou por apresentarem artefatos técnicos.

## 6.2. ANÁLISE QUANTITATIVA DOS FOLÍCULOS DO COURO CABELUDO

A análise quantitativa dos folículos do couro cabeludo foi realizada nos níveis dérmico profundo e hipodérmico. Em geral estes cortes correponderam ao segundo e quarto cortes histológicos do fragmento cilíndrico obtido. Cerca de 760  $\mu\text{m}$  (250 $\mu\text{m}$  entre cada corte e 5 $\mu\text{m}$  da espessura de cada corte), separaram os cortes que apresentaram secções transversais do istmo e da zona queratogena dos folículos terminais.

### 6.2.1. UNIDADES FOLICULARES

A unidade fundamental, básica, do couro cabeludo é a unidade folicular. A avaliação histológica deve incluir um nível de corte com estas unidades bem delimitadas. Isto ocorre na derme, superficial e profunda.

O nível dérmico profundo foi preferido para a análise global dos cortes, permitiu a diferenciação entre folículos terminais e velo,

e a classificação das fases do ciclo. Na derme superficial as unidades foliculares são distribuídas uniformemente, entretanto o colágeno denso característico desta região e as estruturas glandulares podem dificultar a interpretação histológica. Ao nível hipodérmico é possível observar algumas traves de tecido conjuntivo, geralmente, sem a mesma conformação poligonal da derme.

Nos cortes dérmicos profundos, foram observadas 8,0 (6,0-9,0) unidades foliculares. No Grupo 1 este número foi de 7,0 (6,0-8,0) e no Grupo 2 de 9,0 (7,0-9,0). Esta diferença entre os grupos apresentou significância estatística. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os locais de coleta em ambos os grupos.

HEADINGTON (1984) nos estudos iniciais de cortes transversais, realizados em amostras de couro cabeludo de 10 voluntários masculinos, encontrou uma média de 12 a 14 unidades foliculares na derme média. Não correlacionou estes dados com o local da biópsia. WHITING (1993) realizou biópsias por *punch* de 4mm de diâmetro na região do vértex de 13 homens e 9 mulheres, com 18 a 70 anos de idade. Obteve uma média de 13,8 unidades foliculares em cortes dérmicos superficiais. Estes dados são referência mundial de normalidade para biópsias de couro cabeludo.

Nacionalmente, STEINER et al. (1998) avaliaram biópsias de região occipital (área não afetada pela alopecia androgenética) em 10 mulheres com 20 a 45 anos apresentando padrão feminino de calvície. Observaram em média 9 unidades foliculares. Não mencionaram o nível dos cortes avaliados para a obtenção destes dados.



Os valores obtidos foram menores do que os considerados normais pela literatura. Observa-se, entretanto que todos estes autores utilizaram o valor médio e não a mediana como padrão de comparação, o que pode mascarar consideravelmente os resultados obtidos por amostrar pequenas e pouco homogêneas.

Nos cortes dérmicos profundos, em geral, 2 a 4 folículos se agruparam compondo as unidades foliculares. Alguns cortes apresentaram unidades foliculares com até 5 folículos terminais. Unidades compostas por menos de 2 folículos geralmente apresentaram 1 ou 2 tratos fibrosos. HEADINGTON (1984) definiu a unidade folicular como um grupo de 2 a 4 pêlos terminais associados a 1 ou 2 pêlos velo.

#### 6.2.2. FOLÍCULOS TOTAIS, TERMINAIS E VELO

Na derme profunda foram observados 16,5 (12,0-23,0) folículos. No Grupo 1 este número foi de 15,5 (10,0-20,7) e no Grupo 2, de 18,0 (12,2-24,0). Esta diferença não foi estatisticamente significativa. No Grupo 1 o número máximo do folículos totais observados foi de 27. Em apenas 3 cortes do Grupo 2 observamos mais de 30 folículos. No Grupo 1 o número de folículos totais foi maior nas regiões do vértex e frontal.

HEADINGTON (1984) encontrou um máximo de 20 a 30 folículos terminais nos fragmentos obtidos por *punch* com 4mm de diâmetro. Não mencionou média, mediana ou número mínimo observado. Não correlacionou estes dados com local da biópsia. WHITING (1993) observou na derme superficial uma média de 39,8

folículos em vértex. STEINER et al. (1998) apresentaram uma média de 35 folículos por corte histológico da região occipital.

Novamente, os valores obtidos, em medianas, foram menores do que os considerados normais pela literatura, em médias. SPERLING (1996) referiu ainda ter encontrado cerca de 30 folículos terminais (alguns intermediários) na derme profunda. Observou na derme superficial mais 10 folículos velo, sendo que a média total de folículos foi de 40 por corte, números mais de duas vezes maiores que o resultado obtido neste trabalho.

Nos dois grupos avaliados mais de 90% dos folículos observados na derme profunda foram terminais (92,2% no Grupo 1 e 90,1% no Grupo 2). Os folículos velo apresentam o bulbo na derme, muitos na sua região mais superficial. Os cortes dérmicos profundos não englobam a maioria destes folículos. Foi encontrada uma relação terminal: velo (T/V) de 15:1, sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos e entre os locais de coleta dos grupos. Confirmou-se a afirmação de SAMPAIO e RIVITTI (1998), eles referiram ser esta relação similar em qualquer área do couro cabeludo em um mesmo indivíduo.

WHITING (1993) observou uma relação T/V de 7:1 na derme superficial. STEINER et al. (1988) obtiveram esta mesma razão. SPERLING e LUPTON (1995) sugeriram que razões T/V > 2:1 em fragmentos de couro cabeludo podem ser consideradas normais.

Nos cortes hipodérmicos foram observados 9,0 (5,0-12,0) folículos, sem diferença estatística entre os grupos e entre os locais de coleta dos grupos. Por definição, todos os folículos que se estendem até a hipoderme são terminais. Não existem referências com relação a avaliação histológica destes cortes na literatura.

### 6.2.3. FASES DO CICLO DE CRESCIMENTO

O ciclo de crescimento do pêlo promove modificações foliculares contínuas. Histologicamente, as fases deste ciclo são determinadas por modificações na estrutura folicular. A determinação de critérios, para a caracterização das fases do ciclo de crescimento do pêlo, nas secções transversais foi fundamental para a avaliação.

O nível dérmico profundo, abaixo da entrada do ducto sebáceo, é o local onde os folículos terminais apresentam integralmente as camadas da bainha radicular interna, facilitando a classificação em anágenos, catágenos e telógenos.

Ao nível hipodérmico observamos folículos anágenos seccionados ao nível da zona queratógena. Utilizou-se como um dos critérios para a classificação dos folículos em anágeno, a presença de zona queratógena. Entretanto, esta região também foi observada em catágenos e, raramente em telógenos.

VAN SCOTT et al. (1957) descreveram a zona queratógena como um marcador da fase de crescimento (anágena). CORCUFF et al. (1989) por análise computadorizada, observaram a presença desta região em outros folículos isolados por microdissecção.

Nos cortes dérmicos profundos 90,6% dos folículos terminais observados foram anágenos, 1,6% catágenos e 6,0% telógenos. Os folículos indeterminados (1,8%) completaram a avaliação. No Grupo 1 foram observados 94,5% dos folículos terminais em fase anágena, 1,3% em catágena e 2,8% em telógena. O Grupo 2 apresentou 87,4% em anágena, 1,8% em catágena e 8,7% em telógena.

Entre as regiões do couro cabeludo do grupo 1 não houve diferença nas medianas das estruturas observadas. No grupo 2 o número de folículos indeterminados, apesar de pequeno, foi estatisticamente significativo, fato que pode ter alterado algumas das afirmações de semelhança entre as regiões do couro cabeludo, no grupo 2.

TEMPLETON et al. (1996) encontraram entre 80 e 90% de anágenos, 1 a 2% de catágenos e cerca de 10% de telógenos nos cortes dérmicos de couro cabeludo normal, dados semelhantes ao do presente estudo..

Entre os grupos foi maior, com significância estatística, o número de folículos telógenos do Grupo 2, contrariando os dados de BRAUN-FALCO e HINGEMEIER (1995). Avaliando tricogramas, encontraram maior número de telógenos no sexo masculino.

Nos cortes hipodérmicos 90,3% dos folículos observados foram anágenos, 3,0% catágenos, 1,0% telógenos e 5,7% indeterminados. Não houve diferença estatística do número destes folículos entre os grupos.

Na hipoderme a relação obtida entre as fases do ciclo do pêlo não é real. Os bulbos dos folículos telógenos se encontram em involução, geralmente numa região superior. Por este motivo, foi encontrado um número maior de folículos catágenos em relação aos telógenos nestes cortes.

Os folículos indeterminados foram mais frequentes na região hipodérmica de ambos os grupos. A maioria deles se apresentava em cortes oblíquos. Estes folículos entretanto não interferiram significativamente na interpretação global dos folículos. O tecido

frouxo hipodérmico permitiu que os folículos desta região se desviassem mais facilmente do corte transversal pelo micrótomo.

#### 6.2.4. TRATOS FIBROSOS

Os tratos fibrosos estiveram presentes nos cortes dérmicos em pelo menos uma região do couro cabeludo em todos os fragmentos. A freqüência de observação destas estruturas foi de 1,0 (0,0-2,5) nestes cortes sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos. No Grupo 1 houve predominância destas estruturas nas regiões frontal e vértex, em alguns cortes mais de 5 (até 10) tratos fibrosos foram observados. Curiosamente, nestas regiões deste grupo houve também maior número de folículos totais.

A observação de tratos fibrosos ao nível hipodérmico foi esporádica. Entretanto, estatisticamente maior no Grupo 1 e neste grupo, mais freqüente nas região do vértex.

WHITING (1993) encontrou uma média de 1,8 tratos fibrosos por corte dérmico superficial. Em uma amostra do vértex de um voluntário masculino com couro cabeludo normal, observou 21 tratos fibrosos.

Os tratos fibrosos são indistinguíveis dos folículos colapsados encontrados na alopecia areata e daqueles abaixo dos folículos miniaturizados da alopecia androgenética. São frequentemente encontrados no couro cabeludo normal e sua identificação não deve ser utilizada como critério diagnóstico histopatológico isolado para qualquer forma de alopecia.

### 6.2.5. UNIDADES GERMINATIVAS TELÓGENAS

As unidades germinativas telógenas se localizam ao nível dérmico profundo. As U.G.T. foram estatisticamente mais frequentes no Grupo 2. Não houve diferença estatística entre os locais de coleta.

Pouco se conhece sobre a função e a importância destas estruturas. HEADINGTON (1984) as definiu como o estágio final dos folículos telógenos. Nos cortes longitudinais observou colunas de células indiferenciadas se estendendo no local da camada radicular externa do folículo pré-existente.

WILSON et al. (1994) estudaram o ciclo dos pêlos em ratos e definiram a região da unidade germinativa telógena como o local de armazenamento de células germinativas indiferenciadas. ROCHAT et al. (1994) definiram, por análise clonal, a U.G.T. como local de origem das células da matriz do folículo.

JANKOVIC e JANKOVIC (1998) avaliaram a influência de peptídeos endógenos no ciclo de crescimento dos pêlos em animais e humanos. Sugeriram que algumas substâncias produzidas na papila folicular, agindo sobre a unidade germinativa telógena, estimulam ou inibem o desenvolvimento folicular.

A possibilidade da identificação destas estruturas ao nível dérmico profundo incentiva a avaliação de cortes a este nível, pois parecem ser um sinal de regeneração do folículo, demonstrando a capacidade de recuperação do pêlo.

### 6.3. MORFOMETRIA DOS FOLÍCULOS ANÁGENOS TERMINAIS

O estudo morfométrico dos folículos foi concentrado nos anágenos terminais. Eles corresponderam a 90,6% e 90,3% dos folículos encontrados nos cortes dérmicos profundos e hipodérmicos respectivamente.

Ao nível dérmico profundo foram medidos 266 folículos anágenos terminais. Obteve-se a área de 55.486,2 (42.792,3-75.329,4) $\mu\text{m}^2$ , o diâmetro máximo de 288,3 (258,1-339,5)  $\mu\text{m}$  e o diâmetro mínimo 258,1 (229,0-300,5)  $\mu\text{m}$  nestes folículos.

Ao nível hipodérmico, foram medidos 161 folículos anágenos. Obteve-se a área de 49.869,6 (37.228,9-65.798,8)  $\mu\text{m}^2$ , o diâmetro máximo de 274,9 (243,0-318,1)  $\mu\text{m}$  e o diâmetro mínimo de 244,5 (211,8-277,6)  $\mu\text{m}$ .

Todas as dimensões obtidas dos folículos anágenos no Grupo 1 foram maiores com significância estatística, ao nível dérmico e hipodérmico. No Grupo 2, o diâmetro mínimo dos folículos anágenos da hipoderme, foi menor nas regiões vértex e parietal, com significância estatística.

LEE et al. (1995) instituíram a análise computadorizada das imagens na medição de folículos pilosos do couro cabeludo. Inicialmente esta técnica foi utilizada em biópsias de alopecia androgenética, com o auxílio da imuno histoquímica.

COSTA (1998) realizou estudo morfométrico em folículos terminais de voluntários com couro cabeludo normal e com alopecia androgenética. Aferiu todos os folículos cortados transversalmente em 12 biópsias de voluntários normais, obteve uma média de

75.657,77 $\mu\text{m}^2$  de área folicular na região occipital e 59.791,25 $\mu\text{m}^2$  na região parietal. Os diâmetros mínimos médios foram de 273,46 $\mu\text{m}$  na região occipital e 259,74 $\mu\text{m}$  na região parietal. As diferenças das medidas entre estes locais de coleta foram estatisticamente significativas. Entretanto, um corte transversal ao nível dérmico pode apresentar uma diversidade de diâmetros foliculares.

Pouco se encontra na literatura a respeito das dimensões foliculares e suas variações normais. A definição destes parâmetros morfométricos foliculares facilita a caracterização de folículos miniaturizados, especialmente na alopecia androgenética.



#### 6.4. COMENTÁRIO FINAL

Com base nos dados de normalidade, uma variedade de estudos do couro cabeludo pode ser desenvolvida pela análise comparativa dos cortes transversais do couro cabeludo. Estas informações podem ser utilizadas para detecção precoce de alterações histopatológicas, colaborando ao diagnóstico das doenças do couro cabeludo, bem como à avaliação terapêutica. Através destes estudos novas classificações das alopecias poderão ser determinadas especialmente no campo das alopecias não-cicatriciais (androgenética, areata e eflúvio telógeno).

## 7. CONCLUSÕES

## 7. CONCLUSÕES

1) Nos fragmentos de couro cabeludo normal obtidos por *punch* 4mm de adultos de raça branca, com idade variando entre 21 e 78 anos, foi possível concluir a observação de:

-Ao nível dérmico profundo: 16,5 (12,0-23,0) folículos; 8,0 (6,0-9,0) unidades foliculares; 1,0 (0,0-2,5) trato fibroso; 1,0 (0,0-2,0) folículo velo; 15,0 (10,0-20,0) folículos terminais, dentre estes 92,2% anágenos, 1,6% catágenos e 6,2 de telógenos;

-Ao nível hipodérmico: 9,0 (5,0-12,0) folículos; 7,0 (4,5-11,0) folículos anágenos; 0,0 (0,0-0,0) folículos catágenos e telógenos e 0,0 (0,0-1,0) tratos fibrosos.

-Ao nível do istmo folicular: folículos anágenos terminais com 55.486,2 (42.792,3-75.329,4) $\mu\text{m}^2$  de área, 288,3 (258,1-339,5) $\mu\text{m}$  de diâmetro máximo e 258,1 (229,0-300,5) $\mu\text{m}$  de diâmetro mínimo.

-Ao nível da zona queratogena: folículos anágenos terminais com 49.869,6 (37.228,9-65.789,8) $\mu\text{m}^2$  de área, 274,9 (243,0-318,1) $\mu\text{m}$  de diâmetro máximo e 244,5 (211,8-277,6) $\mu\text{m}$  de diâmetro mínimo.

2) Comparando-se os resultados obtidos entre os sexos e os locais de coleta foi possível observar:

-nos cortes dérmicos profundos dos indivíduos do sexo masculino:

-menor número de unidades foliculares, total de folículos e folículos telógenos;

-maior número de folículos totais e tratos fibrosos nas regiões frontal e vértex.

-nos cortes hipodérmicos dos indivíduos do sexo masculino, maior número de tratos fibrosos, com predomínio no vértex.

-no sexo masculino, folículos anágenos terminais com maiores dimensões de secção transversal.



## Anexo 1

Casos coletados associados aos respectivos registros no IML, iniciais, cor de pele e cabelo, causa de morte e motivos de exclusão.

RG-IML	Iniciais	Idade (anos)	Sexo	Cor de pele e cabelo	Tipo de cabelo	Causa da morte	Seleção (motivo)
SML1021	JM	26	M	Pardo / Castanho	Crespo	Acidente de trânsito	Excluído (cor)
SML1020	MCF	23	M	Pardo / Castanho	Crespo	Acidente de trânsito	Excluído (cor)
SML1022	VPP	53	M	Pardo / Preto grisalho	Crespo	Eletrocução	Excluído (cor)
SMAP955	CCG	14	M	Branco / Castanho	Liso	Pneumonia aspirativa	Excluído (Doença Crônica - Distrofia Muscular de Duchene)
SMAP956	CRMR	17	F	Branco / Castanho	Ondulado	Pneumonia	Excluído (internamento hospitalar de 2 dias)
SML1172	CS	23	M	Branco / Castanho	Crespo	Arma de fogo	INCLUÍDO
SMAP1108	RMPM	44	F	Branco / Castanho	Liso	Doença pulmonar obstrutiva crônica	INCLUÍDO
SML1177	AAC	32	M	Branco / Castanho	Crespo	Arma branca	Excluído (internamento hospitalar de 3 dias)
SML1179	LCT	28	M	Pardo / Castanho	Crespo	Arma branca	Excluído (cor)
SMAP1140	BPS	74	M	Branco / Grisalho	Liso	Infarto agudo do miocárdio	INCLUÍDO
SMAP1143	OPRM	78	F	Branco / Grisalho	Liso	Infarto agudo do miocárdio	INCLUÍDO
SMAP1142	IM	66	F	Branco / Grisalho	Liso	Insuficiência coronariana	INCLUÍDO
SMAP1145	AT	50	M	Pardo / Preto grisalho	Liso	Esteatofibrose hepática	Excluído (cor)
SMAP1184	SMP	78	M	Branco / Preto grisalho	Liso	Edema agudo de pulmão	INCLUÍDO
SML1242	AM	44	M	Pardo / Preto	Ondulado	Arma de fogo	Excluído (cor)
SML1243	LPS	56	M	Negro / Preto	Crespo	Arma de fogo	Excluído (cor)
SML1239	ACM	26	F	Parda / Preto	Crespo	Arma de fogo	Excluído (cor)
SML1241	RLS	21	M	Negro / Preto	Crespo	Arma de fogo	Excluído (cor)

## Anexo 1 (continuação)

Casos coletados associados aos respectivos registros no IML, iniciais, cor de pele e cabelo, causa de morte e motivos de exclusão.

RG-IML	Iniciais	Idade (anos)	Sexo	Cor de pele e cabelo	Tipo de cabelo	Causa da morte	Seleção (motivo)
SML1253	CSC	26	M	Pardo / Preto	Ondulado	Arma de fogo	Excluído (cor)
SML1252	RCZ	21	M	Branco/ Castanho	Liso	Acidente de trânsito	INCLUÍDO
SMAP1191	ALS	29	M	Branco/ Castanho	Ondulado	Edema agudo de pulmão	INCLUÍDO
SMAP1190	INF	51	F	Branco/ Preto	Crespo	Infarto agudo do miocárdio	INCLUÍDO
SML 1251	ECZ	20	M	Negro/ Castanho	Liso	Acidente de trânsito	Excluído (cor)
SMAP1221	CM	62	M	Branco/Castanho grisalho	Liso	Infarto agudo do miocárdio	INCLUÍDO
SML1370	IJ	35	F	Branco/Louro	Ondulado	Arma de fogo	INCLUÍDO
SML1420	VAT	33	M	Branco/ Castanho	Liso	Agressão física	INCLUÍDO
SML1417	JPS	27	M	Pardo/ Preto	Crespo	Enforcamento	Excluído (cor)
SML1421	EM	55	F	Branco/ Grisalho	Liso	Enforcamento	INCLUÍDO
SML 1422	RCR	20	F	Branco/ Preto	Ondulado	Atropelamento	INCLUÍDO
SMAP1358	SCL	67	F	Branco/ Preto grisalho	Liso	Insuficiência coronariana	INCLUÍDO
SMAP1357	MA	75	F	Branco/ Grisalho	Liso	Insuficiência coronariana	INCLUÍDO
SML1527	JSV	40	M	Branco/ Preto	Liso	Arma de fogo	INCLUÍDO
SML1526	MAPM	46	M	Branco/ Preto grisalho	Liso	Acidente de trânsito	INCLUÍDO
SML1528	RLS	31	F	Branco/ Preto	Ondulado	Atropelamento	INCLUÍDO
SML1525	NH	21	M	Pardo/ Preto	Liso	Arma branca	Excluído (cor)
SML1529	RG	38	M	Branco/ Louro	Liso	Atropelamento	INCLUÍDO
SMAP 1361	DRP	18	M	Branco/Preto	Liso	Alcoolismo Agudo	Excluído (família requisitou os fragmentos)

**Anexo 2**

Resultados da análise quantitativa dos folículos ao nível dérmico profundo no Grupo 1 (valores absolutos)

	Folículos totais	Unidades foliculares	Folículos por unidade	Folículos terminais	Folículos velo	Folículos anágenos	Folículos catágenos	Folículos telógenos	Folículos indeterminados	U.G.T.	Tractos fibrosos
1	25	10	2-4	23	2	22	1	0	0	0	0
	26	9	2-4	25	1	24	1	0	0	0	1
	11	6	1-3	8	3	8	0	0	0	0	0
	9	6	1-2	8	1	8	0	0	0	0	0
2	25										
	12	5	2-3	12	0	11	0	0	1	0	1
	9	4	2-3	9	0	9	0	0	0	0	1
	16	5	2-4	16	0	14	0	0	2	0	1
3	21	8	2-3	16	5	16	0	0	0	0	3
	26	10	2-4	24	2	23	1	0	0	0	3
	16	8	1-3	14	2	14	0	0	0	0	1
	19	8	2-4	18	1	16	2	0	0	0	0
4	20	8	2-3	18	2	18	0	0	0	1	2
	20										
	15	6	2-4	15	0	13	0	1	1	0	1
	23	10	2-4	21	2	20	0	1	0	0	0
5	17	7	2-4	17	0	16	0	0	1	0	4
	26	8	3-4	26	0	22	0	2	2	0	2
	16	9	1-3	16	0	15	0	0	1	0	1
	12	7	2-3	12	0	12	0	0	0	0	1



**Anexo2 (continuação)**

Resultados da análise quantitativa dos folículos ao nível dérmico profundo no Grupo 1 (valores absolutos)

	<b>Folículos totais</b>	<b>Unidades foliculares</b>	<b>Folículos por unidade</b>	<b>Folículos terminais</b>	<b>Folículos velo</b>	<b>Folículos anágenos</b>	<b>Folículos catágenos</b>	<b>Folículos telógenos</b>	<b>Folículos indeterminados</b>	<b>U.G.T.</b>	<b>Tractos fibrosos</b>
6	15	7	1-4	14	1	13	0	1	0	0	6
	15	6	1-4	14	1	13	0	1	0	1	3
	13	7	1-3	13	0	12	0	1	0	0	0
	14	6	2-3	14	0	14	0	0	0	0	0
7	27	8	2-5	25	2	24	0	1	0	0	0
	26	10	2-4	24	2	24	0	0	0	1	2
	7	5	1-2	7	0	7	0	0	0	0	0
	16	6	3-4	14	2	14	0	0	0	0	1
8	16	10	1-3	15	1	15	0	0	0	0	6
	25	10	2-3	24	1	22	0	2	0	2	7
	9	7	1-2	9	0	8	0	1	0	0	2
	9	7	0-2	9	0	9	0	0	0	2	1
9	6	7	0-2	3	3	2	0	1	0	0	10
	4	6	0-1	4	0	4	0	0	0	1	9
	10	7	0-2	9	1	8	1	0	0	1	9
	9	5	1-3	8	1	8	0	0	0	1	6
10	8	7	0-2	5	3	4	0	1	0	0	3
	17	8	1-3	14	3	13	1	0	0	0	4
	14	8	1-3	13	1	12	0	1	0	0	0
	10	6	0-3	7	3	6	0	1	0	0	4

**Anexo 3**

Resultados da análise quantitativa dos folículos ao nível dérmico profundo no Grupo 2 (valores absolutos)

	Folículos totais	Unidades foliculares	Folículos por unidade	Folículos terminais	Folículos velo	Folículos anágenos	Folículos catágenos	Folículos telógenos	Folículos indeterminados	U.G.T.	Tractos fibrosos
1	18	9	1-3	17	1	14	3	0	0	0	2
	21	9	2-3	20	1	17	2	1	0	0	1
	19	8	2-3	18	1	16	2	0	0	1	0
	10	4	2-3	10	0	6	0	0	4	0	0
2	17	6	3-4	17	0	15	2	0	0	0	2
	17	8	1-3	15	2	14	0	1	0	0	0
	13	7	1-3	12	1	11	0	0	1	0	1
	12	6	1-3	10	2	9	0	0	1	0	1
3	24	8	2-5	24	0	23	1	0	0	0	1
	17	7	2-3	14	3	9	0	3	2	0	2
	19	10	1-3	19	0	19	0	0	0	1	0
	31	11	1-4	30	1	29	0	0	1	1	1
4	19	5	2-4	14	5	13	0	0	1	0	0
	42	13	2-4	29	13	21	0	8	0	0	0
	19										
	28	9	2-3	20	8	20	0	0	0	1	0
5	22	11	1-3	19	3	18	0	1	0	1	4
	12	9	0-2	10	2	7	0	3	0	0	5
	16	7	1-4	16	0	15	1	0	0	0	2
	12	7	1-3	11	1	9	0	1	1	0	1

**Anexo 3 (continuação)**

**Dados referentes à análise quantitativa dos folículos ao nível dérmico profundo no Grupo 1 (valores absolutos)**

	Folículos totais	Unidades foliculares	Folículos por unidade	Folículos terminais	Folículos velo	Folículos anágenos	Folículos catágenos	Folículos telógenos	Folículos indeterminados	U.G.T.	Tractos fibrosos
6	24	10	1-4	23	1	19	0	4	0	3	0
	30	9	2-3	29	1	28	0	1	0	1	1
	26	8	2-4	22	4	20	0	2	0	4	0
	18	8	1-3	16	2	12	0	3	1	3	1
7	8	6	1-2	5	3	3	0	2	0	0	5
	12	12	0-1	10	2	7	0	3	0	1	4
	12	9	1-2	10	2	10	0	0	0	1	3
	6	4	1-2	5	1	5	0	0	0	0	1
8	27	9	2-4	23	4	19	0	4	0	1	0
	18	7	2-3	17	1	16	1	0	0	1	1
	15	9	1-3	15	0	5	0	10	0	2	0
	13	6	1-3	12	1	10	0	2	0	1	0
9	30	10	2-4	30	0	30	0	0	0	0	2
	25	9	2-5	25	0	25	0	0	0	0	1
	26	11	1-4	24	2	20	0	4	0	0	1
	12	4	2-4	12	0	10	0	0	2	0	1
10	19	9	1-2	15	4	12	0	3	0	1	2
	23	9	1-3	22	1	22	0	0	0	2	2
	9	6	1-2	9	0	9	0	0	0	0	2
	15	10	1-2	15	0	13	0	2	0	0	2

**Anexo 4**

Resultados da análise quantitativa dos folículos ao nível hipodérmico no Grupo 1 (valores absolutos)

	Folículos totais	Folículos anágenos	Folículos catágenos	Folículos telógenos	Folículos indeterminados	Tractos fibrosos
1	13	13	0	0	0	0
	20	19	1	0	0	1
	6	6	0	0	0	0
	8	8	0	0	0	0
2	25					
	11	9	0	0	2	2
	6	6	0	0	0	1
	11	11	0	0	0	1
3	12	12	0	0	0	1
	15	14	1	0	0	0
	9	7	1	0	1	1
	14	14	0	0	0	0
4	12	10	1	0	1	2
	11					
	4	3	0	0	1	0
	12	12	0	0	0	0
5	15	15	0	0	0	1
	17	13	0	0	4	1
	4	4	0	0	0	0
	11	11	0	0	0	1
6	8	6	2	0	0	1
	8	8	0	0	0	2
	12	10	0	1	1	1
	13	13	0	0	0	0
7	13	13	0	0	0	0
	15	15	0	0	0	2
	5	5	0	0	0	0
	12	8	0	0	4	0
8	11	11	0	0	0	1
	10	7	0	1	2	3
	4	4	0	0	0	2
	3	1	2	0	0	0
9	3	3	0	0	0	5
	1	1	0	0	0	1
	5	4	0	0	1	1
	5	4	0	0	1	1
10	4	4	0	0	0	1
	8	8	0	0	0	2
	7	7	0	0	0	1
	3	3	0	0	0	1

**Anexo 5**

Resultados da análise quantitativa dos folículos ao nível hipodérmico no Grupo 2 (valores absolutos)

	Folículos totais	Folículos anágenos	Folículos catágenos	Folículos telógenos	Folículos indeterminados	Tractos fibrosos
1	6	5	1	0	0	0
	5	3	0	0	2	0
	5	4	1	0	0	0
	5	3	0	0	2	0
2	12	11	1	0	0	0
	9	5	1	0	3	0
	6	6	0	0	0	0
	7	7	0	0	0	0
3	13	12	1	0	0	0
	10	7	0	0	3	0
	11	10	1	0	0	1
	17	17	0	0	0	1
4	14	11	0	0	3	0
	29	29	0	0	0	0
	1					
	8	5	0	0	3	0
5	10	9	1	0	0	3
	6	5	0	1	0	3
	13	12	1	0	0	1
	7	7	0	0	0	2
6	14	14	0	0	0	1
	15	14	0	0	1	0
	12	11	0	0	1	0
	4	4	0	0	0	0
7	5	3	0	2	0	3
	5	5	0	0	0	4
	4	4	0	0	0	0
	3	3	0	0	0	0
8	9	8	1	0	0	1
	13	10	3	0	0	1
	5	4	0	1	0	0
	9	7	0	0	2	0
9	7	7	0	0	0	0
	9	9	0	0	0	0
	13	13	0	0	0	1
	8	6	0	0	2	0
10	11	10	0	1	0	0
	9	8	0	0	1	0
	8	7	1	0	0	0
	3	3	0	0	0	0

## Anexo 6

Resultados da morfometria dos folículos anágenos ao nível do istmo folicular no Grupo 1 (valores em  $\mu\text{m}^2$  e  $\mu\text{m}$ ).

Caso	Local	Área	Diâmetro máximo	Diâmetro mínimo	
1	A	55553,13	284,28	265,24	
	A	55346,88	271,16	268,97	
	A	68256,25	322,98	293,38	
	A	59641,38	284,65	280,00	
	A	67812,50	317,43	279,47	
	B	81025,00	344,77	308,32	
	B	67853,13	335,18	269,70	
	B	58578,13	293,63	267,38	
	B	71056,25	332,65	312,19	
	B	50234,38	277,77	243,97	
	C	93490,63	355,81	346,24	
	C	97450,00	363,73	363,31	
	C	77528,13	324,34	315,40	
	C	55321,88	273,85	268,80	
	D	65934,38	312,12	276,26	
	D	75406,25	324,53	307,33	
D	59078,13	318,43	249,21		
2	A				
	B	53010,20	284,35	254,00	
	B	53086,73	292,41	242,86	
	B	102709,75	468,90	315,76	
	C	107063,49	420,73	355,11	
	C	67681,41	302,15	289,25	
	C	86218,82	353,13	329,32	
	C	48698,98	271,98	243,14	
	D	60694,44	313,69	274,06	
	D	77052,15	469,32	467,05	
	D	100090,70	390,54	343,07	
	D	66706,35	309,32	283,89	
	D	55850,34	288,13	266,90	
	D	45065,19	264,43	250,84	
3	A	60253,13	294,42	277,10	
	A	51165,63	267,67	255,17	
	A	77496,88	340,72	303,30	
	A	98475,00	387,16	344,32	
	B	41412,50	248,73	225,13	
	B	62621,88	304,03	270,48	
	B	83721,88	377,38	305,80	
	B	65518,75	309,15	255,65	
	C	81184,38	348,52	306,69	
	C	69000,00	313,16	288,17	
	C	84850,00	364,65	303,25	
	C	68506,25	323,42	283,28	
	D	29553,13	368,44	345,58	
	D	42031,25	248,76	215,91	
	D	78303,13	332,62	324,08	
	D	50621,88	268,32	242,43	
	4	A	90781,25	378,02	319,10
		A	82709,38	349,82	316,82
A		79546,88	347,29	315,02	
A		56753,13	287,72	257,82	
B					
C		83890,63	353,54	339,11	
C		91450,00	360,65	343,50	
C		43762,50	274,54	212,03	
D		57693,00	279,07	289,38	
D		78953,13	328,22	320,19	
D		71584,38	321,56	307,25	
D		61206,25	300,21	284,99	
A		34028,93	222,42	207,75	
A		57908,06	317,29	249,58	
A		33961,78	234,48	202,29	
B		39243,29	246,45	229,29	
B		26686,47	203,99	186,54	
B		31058,88	211,22	195,12	
C	34256,20	233,13	204,77		
C	49821,80	271,53	243,68		
C	32409,61	227,70	207,34		
C	49346,59	273,43	233,30		
C	24041,89	209,92	152,45		
D	30981,40	218,95	204,94		
D	33316,12	240,54	180,10		
D	35666,32	237,36	204,94		
D	42556,82	254,26	222,03		
D	26856,92	220,76	162,73		
D	38125,00	257,99	205,67		
D	25622,42	191,52	182,07		
5	A	67793,75	317,88	385,20	
	A	106396,88	426,29	368,02	
	A	88231,25	363,72	313,14	
	A	85656,25	356,07	337,82	
	B	42271,88	259,00	231,66	
	B	92756,25	370,24	325,40	
	B	93390,63	382,75	328,88	
	B	83125,00	361,81	315,71	
	B	73053,13	365,10	275,25	
	C	99268,75	394,07	332,60	
	C	52743,75	296,58	230,18	
	C	100112,50	473,45	361,04	
	D	81888,75	359,55	301,45	
	D	86596,88	372,34	313,23	
	D	84968,75	371,30	327,99	
	D	91125,00	408,30	321,13	
	6	A	67793,75	317,88	385,20
		A	106396,88	426,29	368,02
A		88231,25	363,72	313,14	
A		85656,25	356,07	337,82	
B		42271,88	259,00	231,66	
B		92756,25	370,24	325,40	
B		93390,63	382,75	328,88	
B		83125,00	361,81	315,71	
B		73053,13	365,10	275,25	
C		99268,75	394,07	332,60	
C		52743,75	296,58	230,18	
C		100112,50	473,45	361,04	
D		81888,75	359,55	301,45	
D		86596,88	372,34	313,23	
D		84968,75	371,30	327,99	
D		91125,00	408,30	321,13	

## Anexo 6 (continuação)

Resultados da morfometria dos folículos anágenos ao nível do istmo folicular no Grupo 1 (valores em  $\mu\text{m}^2$  e  $\mu\text{m}$ ).

Caso	Local	Área	Diâmetro máximo	Diâmetro mínimo
7	A	55535,00	288,43	258,93
	A	41181,25	253,46	226,09
	B	42631,25	247,64	227,50
	B	41378,13	245,30	234,18
	B	51781,25	277,29	258,40
	B	23687,50	183,27	175,43
	B	25765,63	196,77	179,83
	C	73487,50	338,82	305,42
	C	30040,63	212,79	214,62
	C	37837,50	251,99	199,01
	C	67021,88	320,36	282,69
	C	44715,00	271,76	226,70
	D	89318,75	430,77	253,18
	D	82712,50	396,78	262,13
	D	64403,13	364,03	231,86
8	D	71884,38	410,45	211,56
	A	52065,63	271,09	248,34
	A	50806,25	274,04	328,75
	A	32506,25	215,55	204,87
	B	52609,38	291,43	243,88
	B	40400,00	243,63	205,08
	B	42140,63	258,63	222,22
	B	48587,50	258,20	250,23
	C	57659,38	339,10	224,61
	C	46359,38	273,92	229,25
	D	46712,50	260,97	240,89
	D	66809,38	376,88	239,62

Caso	Local	Área	Diâmetro máximo	Diâmetro mínimo	
9	A	60589,52	299,89	279,08	
	A	57913,83	286,38	269,04	
	B	82157,03	342,18	339,03	
	B	75303,85	328,12	303,37	
	B	42383,79	247,05	323,36	
	C	44815,76	247,50	244,58	
	C	41125,28	307,36	295,65	
	C	59452,95	288,30	270,33	
	D	82987,53	376,41	293,04	
	D	51927,44	274,04	255,19	
	D	58803,85	295,07	244,83	
	10	A	99271,88	366,16	365,64
		A	57584,38	296,95	270,88
		B	57743,75	287,74	262,14
		B	66018,75	309,48	277,99
B		77159,38	326,10	306,50	
C		72450,00	319,24	305,71	
C		80350,00	356,74	312,09	
C		64468,75	296,94	293,90	
C		69034,38	313,41	277,71	
D		53646,88	288,46	257,19	
D	50387,50	265,71	252,97		

## Anexo 7

Resultados da morfometria dos folículos anágenos ao nível do istmo folicular no Grupo 2 (valores em  $\mu\text{m}^2$  e  $\mu\text{m}$ ).

Caso	Local	Área	Diâmetro máximo	Diâmetro mínimo
1	A	34828,13	222,84	214,25
	A	33387,50	219,32	213,81
	A	55781,13	293,45	270,27
	B	52259,38	276,36	259,06
	B	23931,25	186,39	174,76
	B	38487,50	274,19	200,26
	B	45731,25	255,64	237,66
	C	56575,00	280,27	280,93
	C	38590,63	240,52	234,68
	C	48390,63	277,21	203,36
	D	43300,00	249,20	230,01
	D	42815,63	245,03	228,46
2	A	84103,13	358,58	303,51
	A	67518,75	312,61	300,29
	A	69271,88	309,96	302,87
	A	97571,88	373,20	353,52
	B	115187,57	431,45	349,98
	B	130759,38	446,15	380,64
	B	123021,88	443,44	357,99
	B	124318,75	457,47	376,85
	C	119344,01	495,56	317,84
	C	75506,20	358,53	276,04
	C	97153,93	408,08	317,17
	D	87572,31	386,82	284,31
D	86020,14	354,78	332,03	
D	37729,86	241,93	202,06	
3	A	81723,36	347,49	309,90
	A	69498,30	326,71	292,77
	A	53540,25	284,51	256,69
	B	42412,13	287,18	205,00
	B	33812,36	245,73	198,25
	C	77003,97	351,79	284,92
	C	79359,09	357,47	294,46
	C	51040,25	286,41	229,27
	C	60447,85	322,27	253,24
	D	47491,50	256,55	245,85
	D	88928,57	366,51	336,88
	D	63044,22	304,61	290,43
D	51011,90	264,00	261,60	
4	A	53761,34	278,69	269,45
	A	48509,07	292,78	246,02
	A	31911,81	232,37	228,29
	B	43557,26	273,49	224,59
	B	46527,78	264,21	249,54
	B	70151,38	319,62	229,42
	C			
	D	32551,02	262,27	184,54
	D	51958,62	282,53	269,84
	D	31740,36	226,42	185,80
	A	43940,63	260,78	229,60
	A	42300,00	247,97	238,97
5	A	30668,75	235,92	211,02
	B	35665,63	225,19	208,98
	B	92984,38	413,38	276,83
	C	79271,88	319,41	321,10
	C	60959,38	289,04	270,16
	C	51750,00	269,94	249,89
	D	66156,25	311,91	279,91
	D	61468,75	295,21	279,58
	D	55437,50	281,17	273,71
	A	44617,40	266,37	223,24
	A	54047,62	284,53	259,02
	A	63126,42	314,11	266,86
6	A	34773,24	215,68	210,77
	B	50640,59	275,45	254,32
	B	38234,13	234,11	220,92
	B	33137,76	220,64	195,09
	B	35428,00	223,35	213,12
	B	49725,06	285,64	231,45
	C	34725,06	227,23	203,90
	C	40300,45	276,30	252,20
	C	90626,42	416,25	300,15
	C	42803,29	252,77	223,09
	D	29718,75	208,81	202,60
	D	39687,50	265,43	197,64
D	49096,88	285,64	231,45	
D	37568,75	250,53	197,50	



## Anexo 7 (continuação)

Resultado da morfometria dos folículos anágenos ao nível do istmo folicular no Grupo 2 (valores em  $\mu\text{m}^2$  e  $\mu\text{m}$ ).

Caso	Local	Área	Diâmetro máximo	Diâmetro mínimo
7	A	42759,38	237,97	245,97
	A	45450,00	260,49	235,85
	A	51640,63	281,28	251,43
	B	45875,00	225,36	249,06
	B	38215,63	230,99	212,81
	B	40450,00	251,50	225,06
	C	47450,00	277,58	234,77
	C	38325,00	231,55	235,10
	C	58040,63	290,66	268,16
	C	78243,75	336,41	304,47
	D	48603,13	265,87	268,83
	D	47559,38	261,46	247,21
8	A	69498,30	326,71	292,77
	A	53540,25	284,51	256,69
	A	64257,37	317,25	283,89
	A	42046,49	250,00	216,33
	B	64696,71	322,32	268,50
	B	75161,56	399,92	274,38
	B	57959,18	313,33	254,60
	C	66425,74	347,81	253,15
	C	90626,42	416,25	300,15
	C	42803,29	252,77	223,09
	D	76884,92	327,16	317,01
	D	78106,58	329,09	316,87
9	A	53618,75	286,6	250,33
	A	48268,75	274,58	231,53
	A	53478,13	277,64	257,38
	A	39196,30	236,35	220,88
	B	42387,50	252,86	237,77
	B	64581,25	303,94	276,61
	B	49740,60	268,37	241,50
	C	29903,13	207,98	195,76
	C	33603,13	227,01	200,81
	C	53437,50	354,91	199,35
	D	37915,63	253,66	191,69
	D	43343,75	306,15	158,71

Caso	Local	Área	Diâmetro máximo	Diâmetro mínimo
10	A	53874,72	281,25	255,12
	A	53049,89	285,89	253,61
	A	47077,66	253,19	251,44
	A	36578,80	234,53	215,42
	B	54895,12	294,39	259,95
	B	106859,41	380,03	370,32
	C	58328,12	286,31	275,32
	C	76570,26	328,66	307,71
	C	64841,27	301,38	279,76
	C	86935,94	351,22	340,73
	D	60277,78	377,31	238,54
	D	63956,92	352,96	249,09
D	32630,39	225,86	204,46	

## Anexo 8

Resultados da morfometria de área, diâmetro máximo e mínimo de folículos anágenos ao nível da zona queratogena no Grupo 1 (valores em  $\mu\text{m}^2$  e  $\mu\text{m}$ ).

Caso	Local	Área	Diâmetro Máximo	Diâmetro mínimo
1	A	56021,88	280,44	275,95
	A	53512,50	271,98	268,03
	A	48840,63	261,85	244,76
	A	59550,00	304,58	275,74
	B	71684,38	344,46	277,99
	B	46753,13	264,95	233,66
	C	66784,38	308,54	289,43
	C	53818,75	274,61	260,34
	D	65934,38	312,12	276,26
	D	59078,13	318,43	249,21
2	A			
	B	53315,19	289,00	250,85
	B	37117,35	236,74	213,55
	C			
	D	62760,77	309,29	268,74
	D	63684,81	310,96	282,29
	D	41678,00	271,50	211,20
3	A	70303,13	341,04	293,33
	A	60159,38	299,07	268,19
	B	54693,75	274,19	260,24
	B	42106,25	268,75	210,02
	C	30968,75	277,61	176,46
	C	21693,75	191,02	162,33
	D	54684,38	280,10	265,58
	D	32543,75	223,96	212,48
4	A	39837,50	237,80	228,79
	A	59503,13	304,82	255,67
	B			
	C	70159,38	337,75	277,40
	D	62240,63	299,24	277,22
5	D	58196,88	287,88	274,27
	A	43081,10	256,12	223,93
	B	23117,25	194,10	154,15
	B	32804,75	221,79	2116,2
	B	20095,56	176,88	155,62
	C	29375,00	211,97	186,53
6	D	28486,57	209,67	180,37
	A	73512,50	321,54	298,49
	A	84568,75	337,49	327,17
A	90234,38	367,06	330,54	
6	B	94959,38	375,62	349,02
	B	69787,50	333,23	280,27
	B	42103,13	252,78	240,54
	C	77521,88	359,68	291,26
	C	41796,88	270,06	210,55
	D	94959,38	375,62	349,02
	D	69787,50	333,23	280,27
	D	42103,13	252,78	240,54
	A	53309,38	288,83	240,34
	A	50268,75	275,06	262,92
7	A	36287,50	235,12	217,13
	A	65209,38	305,07	284,86
	B	72134,38	341,45	286,78
	B	74671,88	370,12	286,67
	B	35632,50	274,41	171,39
	C	58656,25	285,95	277,94
	D	68325,00	358,75	280,20
	D			
8	A	37937,50	242,74	213,38
	A	20437,50	173,28	163,13
	B	43803,13	278,98	212,48
	B	40612,50	269,39	201,79
	B	39443,75	254,37	202,93
	C	59362,50	353,62	216,86
	C	69578,13	393,16	239,05
	D	76440,63	384,75	261,03
	A	74197,85	342,09	291,02
	B	39243,20	260,30	211,29
9	C	82162,70	365,70	309,09
	C	47165,53	265,00	244,59
	C	41298,19	247,39	224,90
	D	73341,84	325,93	287,60
	D	82474,49	352,24	307,25
	A	57621,88	286,61	271,63
10	A	48500,00	266,53	237,00
	A	77775,00	329,80	299,10
	B	52559,38	303,18	250,38
	B	60712,5	340,30	270,90
	B	47559,38	278,61	228,15
	C	48518,75	283,94	229,89
	C	59315,63	300,88	278,91
	D	55959,38	284,09	266,40

## Anexo 9

Resultados da morfometria de área, diâmetro máximo e mínimo de folículos anágenos ao nível da zona queratogena no Grupo 2 (valores em  $\mu\text{m}^2$  e  $\mu\text{m}$ ).

Caso	Local	Área	Diâmetro máximo	Diâmetro Mínimo
1	A	47340,63	270,77	239,35
	A	30381,25	212,18	202,52
	B	41025,00	270,73	215,07
	B	22946,88	193,43	161,80
	B	31296,88	211,21	199,46
	C	39131,25	243,27	224,63
	D	26868,75	204,68	172,58
2	A	71596,88	318,24	319,50
	A	73734,38	318,04	313,16
	A	61500,00	297,15	273,77
	B	112456,13	513,81	296,33
	B	91093,75	398,13	312,06
	B	139059,38	529,44	366,40
	C	87825,00	395,16	293,76
	C	82834,34	395,87	287,21
3	D	63824,90	315,16	281,00
	A	49869,61	274,41	251,21
	A	34472,79	223,90	190,62
	B	54314,06	319,74	221,87
	B	68296,49	410,97	223,57
	C	65603,74	320,85	257,90
	C	57188,21	313,43	256,04
	C	52956,35	274,92	258,96
4	D	33452,38	239,34	197,87
	D	38645,12	232,34	216,69
	A	36448,41	229,31	216,92
	B	65663,27	312,48	373,46
	B	22208,05	175,32	178,92
	B	41272,68	258,74	227,73
	C			
	D	21882,09	209,49	140,84
5	D	32551,02	262,27	184,54
	D	27395,12	215,13	173,68
	A	73903,13	345,11	278,88
	A	49371,88	265,81	245,41
	A	57593,75	292,84	267,96
	B	60325,00	357,61	222,49
	C	31975,00	218,88	210,85
	C	53756,25	290,05	259,44
6	C	50521,88	277,11	237,33
	D	46171,88	263,03	226,94
	D	37109,38	241,39	224,59

Caso	Local	Área	Diâmetro máximo	Diâmetro Mínimo	
6	A	44234,69	259,89	221,16	
	A	32613,38	200,09	191,80	
	B	20867,35	180,65	156,59	
	B	33543,08	228,32	197,81	
	B	34084,47	247,52	207,86	
	B	43659,30	286,23	225,68	
	C	46740,63	271,69	238,12	
	C	25765,63	196,98	184,67	
	C	40540,63	267,65	204,22	
	D	37450,00	225,14	217,25	
7	D	22287,50	196,51	178,52	
	A	37684,38	224,34	215,25	
	B	23725,00	196,80	174,93	
	B	73596,88	366,28	285,01	
	C	31034,38	210,67	206,40	
	C	50218,75	272,37	248,94	
	D	35593,75	239,84	229,09	
	8	A	49869,61	274,41	251,21
A		55121,88	290,18	272,33	
B		51669,50	285,49	249,75	
C		37301,59	228,79	220,40	
C		47945,01	269,64	234,20	
D		34450,11	220,42	206,38	
9		A	45787,50	257,44	236,14
		A	45903,25	262,41	250,36
	B	45590,63	253,31	239,92	
	B	46059,38	272,07	234,37	
	C	48150,00	258,93	247,81	
	C	35450,00	224,51	206,83	
	C	33571,88	235,79	196,31	
	C	24106,25	190,41	175,51	
	D	36678,13	243,34	198,87	
	D	37156,25	243,90	203,77	
10	A	71068,59	312,28	304,27	
	A	55198,41	280,45	270,44	
	A	75773,91	337,42	313,97	
	B	66292,52	307,83	288,83	
	B	68531,75	312,25	289,95	
	C	66768,71	319,65	299,66	
	C	56303,85	313,46	268,62	
	D	69172,34	362,12	249,76	
D	66255,67	343,56	245,38		

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELL, E. Inflammatory Diseases of the Epidermal Appendages and of Cartilage. In: ELDER, D.; ELENITSAS, R.; JAWORSKY, C.; JOHNSON, B. **Lever's Histopathology of the Skin**, 8<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1997, p. 403-421.

ACKERMAN, A.B.; VIRAGH, P.A.; CHONGCHITNANT, N. Anatomic, histologic, and biologic aspects of hair follicles and hairs. In: **Neoplasms with Follicular Differentiation** ----- . Philadelphia: Lea & Febiger, 1993, p.35-102.

ALCARAZ, M.V.; VILLENA, A.; PÉREZ DE VARGAS, I. Quantitative study of the human hair follicle in normal scalp and androgenetic alopecia. **Journal of Cutaneous Pathology**. v.20, n.4, p.344-349, 1993.

AUBER, L. The anatomy of hair follicles producing wool fibers with special reference to keratinization. **Tr Roy Soc Edinburgh**, v.62, p.191, 1956.

BARMAN, J.M.; ASTORE, I.; PECORARO, V. The normal trichogram of the adult. **The Journal of Investigative Dermatology**. v.44, n.4, p.233-236, 1965.

BEARD, H.O. Social and psychosocial implications of alopecia areata. **Journal of the American Academy of Dermatology**. v.14, n.4, p.697-700, 1986.

BERGFELD, W.F. Alopecia. Histologic changes. **Advances in Dermatology**. v.4, p.301-320, 1989.

BERGFELD, W.F.; ELSTON, D.M. Scarring alopecia. In: ROENIGK, R.K., ROENIGK JR, H.H. **Dermatologic Surgery**. New York: Marcel Decker Inc. 2<sup>a</sup> ed. 1996, p.647-663.

BÍBLIA. Português. **Bíblia Sagrada**. Tradução na linguagem de hoje. 1 ed. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 1988.

BLUME, U.; FERRACIN, J.; VERSCHOORE, M.; CZERNIELEWSKI, J.M.; SCHAEFER, H. Physiology of the vellus hair follicle: hair growth and sebum excretion. **British Journal of Dermatology**. v.124, p.21-28, 1991.

BORRONI, G. Alopecia areata and moral judgement in the history of art. **The American Journal of Dermatopathology**, v.14, p.170-173, 1992.

BRAUN-FALCO, O.; HEILGEMEIR, G.P. The tricogram. **Seminars in Dermatology**. v.4, n.1, p.40-52, 1985.

CASERIO, R.J. Diagnostic techniques for hair disorders - Part II: microscopic examination of hair bulbs, tips, and casts. **Cutis**. v.40, p.321-322, 1987.

CASERIO, R.J. Diagnostic techniques for hair disorders - Part III: clinical hair manipulations and clinical findings. **Cutis**. v.40, p.442-448, 1987.

CASH, T. The psychological effects of androgenetic alopecia in man. **Journal of the American Academy of Dermatology**. v.26, p.926-931, 1992.

CORCUFF, P.; ROGUET, R.; KERMICI, M. A method for measuring the various constituents of the human hair follicle. **Journal of Microscopy**. v.156, p. 115-123, 1989.

CORMIA, F.E.; ERNYEY, A. Circulatory changes in alopecia. **Archives of Dermatology**. v.84, p.114-129, 1961.

COSTA, I.M.C. **Alopécia Androgénica: Contribuição ao estudo morfométrico e de imuno-histoquímica em folículos pilosos**. São Paulo, 1998. Dissertação (Doutorado em Medicina), Escola Paulista de Medicina.

COURTOIS, M.; LOUSSOARN, G.; HOURSEAU, C.; GROLLIER, J.F. Ageing and hair cycles. **British Journal of Dermatology**. v.132, p.86-93, 1995.

DAS-CHAUDHURI, A.B.; CHOPA, V. Genetic basis of hair histomorphological variables. **American Journal of Physical Anthropology**.v.60, n.1, p. 1-6, 1983.

DAWBER, R.; VAN NESTE, D. **Hair and Scalp Disorders**. United Kingdom: Martin Dunitz Ltd, 1<sup>st</sup> ed., 1995, p.01-40.

DAWBER, R.P.R. The hair. In: ROOK, A.; WILKINSON, D.; EBLING, F.G.J. **Textbook of Dermatology**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1992, p.2533-2638.

DAWSON-SAUNDERS, B.; TRAPP, R.G. **Basic & Clinical Biostatistics**. East Norwalk: Appleton & Lange, 1994.

DORLAND, W.A.N. **The American Illustrated Medical Dictionary**. 22<sup>nd</sup>. Edition. Philadelphia and London: W.B. Saunders Company, 1951, p.63.

ELDER, M.J. Anatomy and physiology of eyelash follicles: relevance to lash ablation procedures. **Ophtal Plast Reconstr Surg**. v.13, p.21-25, mar.1997.

ELSTON, D.M., McCOLLOUGH, M.L., ANGELONI, V.L. Vertical and transverse sections of alopecia biopsy specimens: combinig the two to maximize diagnostic yield. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v.32, n.3, p.454-457, 1995.



FRIEDERICI, G. Scalping in America. **Annual Report of the Smithsonian Institution for 1906**, Washington DC, 1906.

FRISHBERG, D.P.; SPERLING, L.C.; GUTHRIE, V.M. Transverse scalp sections: a proposed method for laboratory processing. **Journal of the American Academy of Dermatology**. v.35, n.2, p.220-222, 1996.

GIACOMETTI, L. Facts, legends, and myths about the scalp throughout history. **Archives of Dermatology**. v.95, p.28-31, 1967.

HAMILTON, J.B. Male hormone stimulation is prerequisite and na incitement in common baldness. **Am J Anat**. v.71, p.451-480, 1942.

HAMILTON, J.B. Paterned loss of hair in man: types and incidence. **Ann N Y Acad Scien**. v. 53, p. 708-728, 1951.

HASHIMOTO, K. The ultrastructure of the skin of human embryos: V. The hair germs and perifollicular mesenchymal cells. **British Journal of Dermatology**. v.83, p.167, 1970.

HEADINGTON, J.T. Transverse microscopic anatomy of the human scalp. A basis for a morphometric approach to disorders of the hair follicle. **Archives of Dermatology**. v.120, p.449-457, 1984.

HEADINGTON, J.T. Telogen Effluvium. **Archives of Dermatology**. v.129, p.356-363, 1993.

IOANNIDES, G. Alopecia: a pathologist's view. **International Journal of Dermatology**. v.21, p.316-328, 1992.

JANKOVIC, S.M.; JANCOVIC, S.V. The control of hair growth. **Dermatology Online Journal**. v.4, n.1, 1998. Acessado em 08.06.1999.

KLIGMAN, A.M. Pathologic dynamics of human hair loss. **Archives of Dermatology**. v.83, p.37-60, 1961.

KLIGMAN, A.M. The human hair cycle. **The Journal of Investigative Dermatology**. v.5, p. 307-316, 1959.

LEE, M.S.; KOSSARD, S.; WILKINSON, B.; DOYLE, J.A. Quantification of hair follicle parameters using computer image analysis: a comparison of androgenetic alopecia with normal scalp biopsies. **Australas J Dermatology**. v. 36, p.143-147, 1995.

MAGUIRE, H.C.; KLIGMAN, A.M. Hair plucking as a diagnostic tool. **The Journal of Investigative Dermatology**. v.2, p.77-79, 1964.

MEHREGAM, A.H. Histopathology of alopecias. **Cutis**. v.21, p.249-253, 1978.

MONTAGNA, W. Comparative anatomy and physiology of skin. **Archives of Dermatology**. v.96, p.27-40, 1967.

MURPHY, G.F. Histology of the Skin. In: ELDER, D.; ELENITSAS, R.; JAWORSKY, C.; JOHNSON, B. **Lever's Histopathology of the Skin**, 8<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1997. p.5-50.

NORONHA, L. **Embriologia, histologia e epidemiologia das doenças de pele em crianças**. Curitiba, 1998. Dissertação (Mestrado em Medicina Interna), Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná.

ORENTREICH, N. Autografts in alopecias and other selected dermatological conditions. **Ann N Y Acad Sci**. v. 83, p. 462, 1959

PEREIRA, J.M. Alopecia androgenética difusa na mulher. **Revista Brasileira de Medicina**. v.55, p.87-93, 1998.

PEREIRA, J.M. Análise dos cabelos eliminados espontaneamente. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. v.71, n.6, p.517-524, 1996.

PEREIRA, J.M. O tricograma. Parte I - Significado e método de realização. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v.68, n.3, p.145-152, 1993.

- PEREIRA, J.M. O tricograma. Parte II - Resultados e interpretação. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v.68, n.4, p.217-223, 1993.
- PEREIRA, J.M. Perspectivas para o tratamento medicamentoso da alopecia androgenética. **Jovem Médico**. v.3, p.193-196, 1998.
- PEREIRA, J.M. Uso de extrato de proteínas e polissacarídeos de origem marinha no tratamento da alopecia androgenética. **Revista Brasileira de Medicina**. v.54, p.144-150, 1997.
- PINKUS, H. Embriology of hair. In: MONTAGNA, W; ELLIS, R.A.; et al. **The biology of hair growth**. New York: Academic Press, cap.1, 1958.
- ROCHAT, A.; KOBAYASHI, K.; BARRANDON, Y. Location of stem cells of human hair follicles by clonal analysis. **Cell**. v.76, p.1063-1073, 1994.
- ROOK, A. Racial and other genetic variation in hair form. **British Journal of Dermatology**. v. 92, p. 599-600, 1975.
- SAMPAIO, S.A.P.; RIVITTI, E. Parte I - Pele Normal. In: **Dermatologia** ----- . São Paulo: Editora Artes Médicas Ltda., 1998. p. 03-35.

SMITH, K.J.; SKELTON, H.G.; DeRUSSO, D.; SPERLING, L.C.; YEAGER, J.; WAGNER, K.F.; ANGRITT, P. Clinical and histopathologic features of hair loss in patients with HIV-1 infection. **Journal of the American Academy of Dermatology**. v.34, n.1, p.63-68, 1996.

SPERLING, L.C. Evaluation of hair loss. **Current Problems in Dermatology**. v.8, n.3, p.97-136, 1996.

SPERLING, L.C. Hair anatomy for the clinician. **Journal of the American Academy of Dermatology**. v.25, p.1-17, 1991.

SPERLING, L.C.; LUPTON, G.P. Histopathology of non scarring alopecia . **Journal of Cutaneous Pathology**, v. 22, n.2, p. 97-104, 1995.

STECK, W.D. The clinical evaluation of pathologic hair loss - with a diagnostic sign in trichotillomania. **Cutis**. v. 24, p. 293-301, 1979.

STEINER, D.; NICOLA, C.F.; BEDIN, V.; LANDMAN, G.; PINTO, C.A.L.; PASELLO, R.R. A importância da biópsia transversal para o diagnóstico da alopecia androgenética feminina. **Anais do 53º Congresso Brasileiro de Dermatologia**. p.321, 1998.

STROUD, J.D. Diagnostic and management of the hair loss patient. **Cutis**. v.40, p.272-276, 1987.

- TEMPLETON, S.F.; SANTA CRUZ, D.J.; SOLOMON, A.R. Alopecia: histologic diagnosis by transverse sections. **Seminars in Diagnostic Pathology**. v.13, n.1, p.2-18, 1996.
- VAN SCOTT, E. Discussion of circulatory changes in alopecia. **Archives of Dermatology**. v.84, p.129, 1961.
- VAN SCOTT, E.J.; EKEL, T.M.; AUERBACH, R. Determinants of rate and kinetics of cell division in scalp hair. **The Journal of Investigative Dermatology**. p.269-273, 1963.
- VAN SCOTT, E.J.; REINERTSON, R.P.; STEINMULLER, R. The growing hair roots of the human scalp and morphologic changes in following amethopterin therapy. **The Journal of Investigative Dermatology**. v.29, p.197-204, 1957.
- WHITING, D.A. Structural abnormalities of the hair shaft. **Journal of the American Academy of Dermatology** v.16, n.1, p.1-25, 1987.
- WHITING, D.A. Diagnostic and predictive value of horizontal sections of scalp biopsy specimens in male pattern androgenetic alopecia. **Journal of the American Academy of Dermatology** v.28, n.5, p.755-763, 1993.
- WHITING, D.A. Histopathology of alopecia areata in horizontal sections of scalp biopsies. **The Journal of Investigative Dermatology**, v. 104, n.5, p.274-275, 1995.

WHITTING, D.A. Chronic telogen effluvium: increased shedding in middle aged women. **Journal of the American Academy of Dermatology**. v. 35, p.849-906, 1996.

WHITING, D.A., HOWSDEN, F.L. Normal hair. In: **Color Atlas of Differential Diagnosis of Hair Loss** ----- . New Jersey: Canfield Publishing, 1996. p.02-17.

WILLIAMS, M.; CUNLIFE, W.J.; GOULD, D. Pilo-sebaceous duct physiology. **British Journal of Dermatology**. v.90, p.631-635, 1974.

WILSON, C.L.; SUN, T.T.; LAVKER, R.M. Cells in the bulge of the mouse follicle give rise to the lower anagen follicle. **Skin Pharmacology**. v. 7, p.1-5, 1994.