

SCHEILA BAUMGARTNER

**AVALIAÇÃO DA SUPERFÍCIE CORPORAL EM PACIENTES COM
PSORÍASE ATRAVÉS DE ANÁLISE DE IMAGEM DIGITAL E
COMPARAÇÃO COM O OLHO HUMANO**

**Trabalho a ser apresentado à Universidade
Federal de Santa Catarina, como requisito para a
conclusão do Curso de Graduação em Medicina.**

**Florianópolis
Universidade Federal de Santa Catarina
2005**

SCHEILA BAUMGARTNER

**AVALIAÇÃO DA SUPERFÍCIE CORPORAL EM PACIENTES COM
PSORÍASE ATRAVÉS DE ANÁLISE DE IMAGEM DIGITAL E
COMPARAÇÃO COM O OLHO HUMANO**

**Trabalho a ser apresentado à Universidade
Federal de Santa Catarina, como requisito para a
conclusão do Curso de Graduação em Medicina.**

Coordenador: Prof. Dr. Ernani Lange de São Thiago

Orientador: Dr. Jorge José de Souza Filho

**Florianópolis
Universidade Federal de Santa Catarina
2005**

FICHA CATALOGRÁFICA

Baumgartner, Scheila

Avaliação da superfície corporal em pacientes com psoríase através de imagem digital e comparação com o olho humano/ Scheila Baumgartner.-Florianópolis, 2005.

(42)p.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso)-Universidade Federal de Santa Catarina-Curso de Graduação em Medicina.

1.Psoríase 2.Imagem 3.Superfície corporal I.Título

LISTA DE ABREVIATURAS

A	acadêmicos
ac	acadêmicos
AIC	análise através de imagem computadorizada
D	Daniel
DP	desvio-padrão
E-PAP	<i>evaluation for prognosis with averaged PASI</i>
ESSS	<i>Engineering Simulation and Scientific Software</i>
FDA	<i>Food and drug administration</i>
HSI	<i>hue/saturation/intensity</i>
HIV	<i>Human imunodeficiência virus</i>
HU	Hospital Universitário
IFN	interferon
PASI	índice de severidade de acometimento da psoríase
PASS	<i>psoriasis assessment severity score</i>
PDI	<i>psoriasis disability index</i>
PSI	<i>psoriasis severity index</i>
PUVA	psoralenos + UVA
R	residentes
Res	residentes
RGB	<i>red/green/blue</i>
S	Scheila
SAPASI	<i>self administered psoriasis area and severity Index</i>
SCORAD	<i>scoring for atopic dermatitis</i>
Tc	linfócito T citotóxico
Th	linfócito T helper
TNF	fator de necrose tumoral
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UVA	Raios ultravioleta A
UVB	Raios ultravioleta B

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais que sempre estiveram do meu lado me incentivando e dando todo o apoio do qual precisei e ao meu namorado pela ajuda nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr Daniel Nunes pela concretização deste trabalho.

Ao professor Celso Peres Fernandes e à ESSS pela disponibilização do *software* Imago[®].

Aos alunos e às residentes de dermatologia do HU por participarem deste trabalho.

Aos pacientes que participaram desta pesquisa.

RESUMO

A psoríase é uma doença inflamatória comum, recorrente, crônica, incurável e de evolução freqüentemente benigna. Caracterizada por placas eritemato-descamativas, é de causa desconhecida.

Diversos critérios de avaliação foram utilizados, como o PASI, embora sejam lentos, subjetivos e dependam do olho do observador.

Neste estudo foram utilizadas trinta fotos do dorso de pacientes do ambulatório de psoríase do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina para determinar a superfície corporal acometida em pacientes com psoríase. As fotos, depois de demarcadas, foram submetidas à binarização por rede neural artificial pelo *software* Imago 2.1^R. Os resultados foram então comparados com aqueles apontados pelo olho humano.

Os resultados mostraram que há uma tendência à superestimação do olho humano em relação à binarização por rede neural, principalmente quando a avaliação não é realizada por profissionais da área dermatológica. A análise estatística mostrou que esses resultados não foram significativos.

A análise de fotos digitais através da binarização por rede neural artificial poderá ser um método objetivo para avaliação de pacientes com psoríase. Novas pesquisas deverão ser desenvolvidas nesta área.

ABSTRACT

Psoriasis is a common, recurrent, chronic, inflammatory disease, whose clinical course is frequently benign and incurable.

Erythematous-scaly plaques characterize it and its cause is still unknown.

One of the different evaluation criteria used is PASI, despite of being slow, subjective and dependent of the observer's eyes.

At this present study digital image has been used to determine the injured body surface among psoriasis patients.

Thirty pictures of the patient's back taken from the psoriasis out clinic of the University Hospital from Santa Catarina.

After being marked the photos have undergone binarization by an artificial neural net, using Imago 2.1[®] Software. The results were compared to the human vision.

The outcomes have shown a tendency to overestimate the human vision in relation to the binarization by artificial neural net, mainly when a professional of the dermatological area didn't conduct the evaluation. Statistics analyses have shown that these results were not significant.

The analysis of the digital photos through the binarization by an artificial neural net might be an objective method for the evaluation of the psoriasis patients. New research should be developed in this area.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVO	6
2.1	Delimitações do estudo	6
3	REVISÃO DA LITERATURA	7
3.1	Psoríase	7
3.1.1	Etiofisiopatologia.....	7
3.1.2	Hisopatologia.....	7
3.1.3	Características clínicas e tratamento.....	8
3.2	Processamento digital de imagem	12
3.2.1	Imagem e análise de imagens.....	13
3.2.1.1	Conceitos.....	13
3.1.2.2	Elementos do sistema de processamento de imagens.....	13
3.2.2	Processamento de imagens coloridas.....	14
3.2.3	Redes neurais artificiais.....	14
3.2.4	Binarização.....	14
4	METODOLOGIA	16
4.1	População e amostra	16
4.2	Instrumentos de medida	16
4.3	Coleta de dados	17
4.4	Tratamento e análise dos dados	17
5	RESULTADOS	19
6	DISCUSSÃO	21
7	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS	27
	NORMAS ADOTADAS	30
	ANEXOS	31

1 INTRODUÇÃO

A psoríase é uma doença inflamatória comum, recorrente, crônica, incurável e de evolução freqüentemente benigna. Tem causa desconhecida, mas predisposição genética determinada. É caracterizada por lesões eritemato-escamosas onde ocorre hiperproliferação da epiderme^{1,2}. Acomete um a três por cento da população, atinge igualmente ambos os sexos, embora o início seja mais precoce em mulheres. Pode iniciar em qualquer idade, apresentando dois picos de prevalência, antes dos trinta e após os cinquenta anos. Quando há histórico familiar, o início parece ser mais precoce. A prevalência aumenta com a idade^{2,3}. Caracteriza-se por apresentar placas eritematosas, descamativas em áreas de extensão. As escamas são grossas, aderentes, de cor branco-acinzentadas, apresentando pontos de sangramento quando removidas (sinal de Auspitz ou do “orvalho sangrante”). Há períodos de remissões e de exacerbações e o diagnóstico é fundamentalmente clínico^{2,4}.

Na etiopatogenia estudos evidenciam que estão envolvidas células T e citocinas. As células T ativadas da pele estimulam os ceratinócitos a proliferarem-se e assumirem o fenótipo da psoríase^{5,6,7,8,9,10,11,12}. Há interação entre condições genéticas e respostas imunológicas aos fatores externos, os quais são necessários para o aparecimento e evolução da doença². As lesões podem vir de antígenos do estrato córneo, com deposição de anticorpos relacionados ao complemento. A incidência aumentada está associada a certos tipos de HLA.

A herança é multifatorial e implica o efeito de diversos genes, com vários fatores desencadeantes:

1. *traumas cutâneos*: físicos, químicos ou elétricos, podendo determinar o aparecimento de lesões em áreas não comprometidas (fenômeno de Koebner)²;
2. *infecções*: reconhece-se o papel do estreptococo beta-hemolítico como desencadeador da psoríase gutata aguda. Doentes com infecção pelo HIV apresentam relevante exacerbação da moléstia²;

3. *drogas*: lítio, beta-bloqueadores, antimaláricos e antiinflamatórios não hormonais. Psoríase pustulosa generalizada e psoríase eritrodérmica podem surgir após ingestão e posterior suspensão de corticóide sistêmico;
4. *estresse psíquico*;
5. *outros fatores*: distúrbios endócrinos e metabólicos, ingestão aumentada de álcool, variações climáticas¹³. A classificação clínica depende dos locais de acometimento e das características morfológicas.

Classificação morfológica:

1. psoríase em placas (psoríase vulgar);
2. psoríase gutata (psoríase eruptiva aguda);
3. psoríase pustulosa;
4. psoríase eritrodérmica;
5. psoríase sensível à luz;
6. psoríase induzida por HIV.

Classificação por local de acometimento:

1. psoríase do couro cabeludo;
2. psoríase palmo-plantar;
3. psoríase pustulosa palmo-plantar;
4. psoríase digital;
5. psoríase invertida (áreas flexurais);
7. psoríase genital;
8. psoríase ungueal;
9. artrite psoriática.

Existe uma diversidade de apresentação da psoríase e, por isso, são usados critérios de avaliação e índices de acometimento como o PASI (índice de severidade de acometimento da psoríase)¹⁴ para acompanhamento dos doentes. Em geral os parâmetros são subjetivos e dependentes dos olhos do observador; as estimativas quantitativas são imprecisas, necessitando

de um controle objetivo dos índices de melhora ou piora dos pacientes. O PASI é considerado um método lento, complexo, aproximado, pouco sensível e com alta variabilidade interobservador. É um índice subjetivo, baseado no envolvimento da pele, havendo tendência de superestimação pelos médicos da área envolvida. Além disso, é pouco prático e consome muito tempo.

O PASI consiste na seguinte fórmula:

$$0,1.(E+I+D).Ah+0,3.(E+I+D).At+0,2.(E+I+D).Au+0,4.(E+I+D).Ai,$$

onde: Ah=área da cabeça; At=área do tronco; Au=área dos membros superiores; Ai=área dos membros inferiores.

Os valores são atribuídos numa escala de valores onde:

0= sem envolvimento; 1=<10%;2=10<30%;3=30<50%;4=50<70%;5=70<90%;6=90<100%.

Os valores multiplicados corresponderiam à porcentagem da área corporal.

E=eritema; I=infiltração; D=descamação; 0=ausência de envolvimento da pele e 4=envolvimento mais grave.

O PASI não acessa todos os aspectos da morbidade pela psoríase como incapacidade, estigmatização social e morbidade músculo-esquelética

Sugai et al¹⁶ adicionou um parâmetro de tempo ao PASI, formando o E-PAP. O E-PAP foi avaliado no prognóstico de pacientes com psoríase e forneceu informações sobre pacientes tratados por longos períodos. Uma das vantagens é que a avaliação não é influenciada pelo período de observação. Um dos problemas é o fato de que o E-PAP não reflete os sintomas exibidos entre cada dia de observação. O E-PAP leva em consideração os sintomas clínicos, efeitos clínicos do tratamento, satisfação do paciente com o tratamento e necessidade de tratamento adicional ou tratamentos alternados¹⁶.

Na avaliação da psoríase foram utilizados vários instrumentos como velocímetro de procura com lase-Doppler¹⁷, técnica “xenon washout”¹⁸, instrumento estrutural tipo PASI com escalas visuais análogas para gravação de eritema, infiltração e descamação¹⁹, imagem de ultra-

som do infiltrado cutâneo como parâmetro para hiper-proliferação²⁰, imagem de ultra-som de alta frequência para avaliação de severidade, medida de perda de água trans-epidérmica¹⁸, cromatoterapia para avaliação de eritema²², técnica de detecção planimétrica de área²³, parâmetros fisiológicos que indicam dano à função de barreira e atividade mitótica epidérmica²⁴, instrumento portátil para quantificar o eritema induzido pela radiação ultravioleta²⁵, cálculo da descamação por densitometria de negativos macro-fotográficos²⁶, análise de citometria de fluxo *triple-labeling* de crescimento epidérmico^{27,28}, análise de imagem por computador com um método de segmentação de cor²⁹.

Marks e Stephen publicaram um trabalho em 1989 mostrando que houve diferenças significantes nas avaliações da superfície acometida pela psoríase, avaliações essas realizadas por quatro médicos, embora não houvesse diferenças randômicas da área determinada pelos clínicos e pelas medidas objetivas. Houve sim dificuldade em recordar a severidade da psoríase, necessitando de métodos objetivos para isso²³.

Finlay et al descreveu o PDI, mostrando boa correlação entre os escores PASI e o PDI na avaliação da eficácia do tratamento²³.

Snellmann et al introduziu o PSI, baseado em descamação, espessura e extensão das placas, excluindo eritema¹⁵.

Tiling-Grosse e Rees introduziram um método que salienta a variabilidade, entre os diversos médicos observadores, dos resultados das suas análises²⁹.

Feldman et al desenvolveu o SAPASI, um método estrutural com alta validade e segurança¹⁹.

Jemec and Wulf compararam o PASI ao SCORAD para determinar a severidade da psoríase¹⁵.

Even-Paz et al modificou um pouco o PASI dividindo a cabeça em face e couro cabeludo.

O PASS calcula a área corporal acometida e quantifica eritema, infiltração e descamação¹⁵.

Savolainen et al utilizou um novo método de segmentação de cores para determinar, por AIC, a superfície atingida pela psoríase. O PASI foi determinado através de AIC e por diferentes profissionais. Os resultados mostraram que nas áreas de tronco a concordância é alta entre a análise de referência e a análise de imagem, mas a área cilíndrica dos membros resulta em

dificuldades para determinar a área acometida. A estimativa do olho humano difere da análise de imagens em quase um terço dos casos e, na maioria das vezes, quando a psoríase atinge abaixo de 30%. A superestimação é mais comum e erros na estimativa têm um efeito significativo no PASI. Dermatologistas e residentes em dermatologia apresentaram uma estimativa de erro menor do que enfermeiras e estudantes de medicina³⁰.

O método para análise da superfície corporal em pacientes com psoríase, através da segmentação de imagens, necessitava de cinco filtros de processamento e digitalização da imagem por *scanner*. Embora necessário, limitava a praticidade do método³¹.

O processamento de imagens através da binarização, utilizando redes neurais artificiais do *software* Imago 2.1^R, pode ser um método mais simples para avaliar a superfície corporal acometida em pacientes com psoríase.

2 OBJETIVO

Avaliar um método mensuralizador e objetivo de avaliação da área de superfície corporal acometida em pacientes com psoríase vulgar, por meio de fotografia com análise de imagem computadorizada, comparando-o com o olho humano.

2.1 Delimitações do estudo

O estudo não tem como objetivo a avaliação epidemiológica da doença, deseja comparar métodos de avaliação da superfície corporal acometida.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Psoríase

3.1.1 Etiofisiopatologia

O linfócito T CD4 é uma célula importante na patogênese da psoríase e a resposta imune é Th1 (linfócitos T helper) com pouca participação de citocinas Th2, além de células Tc1 (linfócitos T citotóxicos). Esses linfócitos produzem citocinas inflamatórias, IFN-gama e fator de necrose tumoral na fase de ativação. O infiltrado de células T persiste principalmente devido à produção de IFN-gama, não cessando a resposta imune³².

3.1.2 Histopatologia

A célula-alvo do defeito básico na psoríase ainda é desconhecida, mas já foram relacionadas várias delas, como os queratinócitos, os fibroblastos e as células endoteliais. A histologia revela três alterações principais: diferenciação anormal, hiper-proliferação dos queratinócitos e infiltração de componentes inflamatórios.

Na célula normal, a epiderme basal se divide uma vez a cada treze dias enquanto a maturação e o destacamento de um novo queratinócito demora vinte e seis dias. O ciclo celular de um queratinócito da placa psoriática demora um dia e meio, sua maturação e sua fase de destacamento demoram quatro dias.

A epiderme encontra-se espessada (acantose), sendo três a cinco vezes mais espessa que a epiderme normal. As cristas papilares se alongam para baixo. Constata-se ausência da camada granulosa, entretanto a paraceratose está presente, bem como a acantose regular de cones interpapilares devido à hiper-proliferação de ceratinócitos. Há adelgaçamento das camadas de células epidérmicas sobre as pontas das papilas. Os vasos dérmicos apresentam aproximação anormal com a camada paraceratótica no interior das papilas. Podem-se observar acúmulos de neutrófilos

na camada córnea – microabcessos de Munro – e paraceratose subcórnea – pústula espongiforme de Kogoj. Na derme existe alongamento das papilas, acompanhado de dilatação dos vasos e infiltrado perivascular superficial, sobretudo de linfócitos².

3.1.3 Características clínicas e tratamento

O diagnóstico, em geral, baseia-se no achado clínico, sendo, na maioria das vezes, típico. Em algumas ocasiões necessita-se biópsia para confirmá-lo.

As lesões da psoríase são placas eritemato-descamativas e acometem, geralmente, superfícies extensoras como cotovelos, joelhos e couro cabeludo, podendo acometer toda e qualquer parte. Eritema, infiltração e escama são elementos típicos da psoríase, sendo a escama espessa e com aspecto prateado. A intensidade da descamação varia de um paciente a outro, algumas vezes predominando o eritema, outras a descamação e a infiltração. A dimensão da lesão individual pode variar desde gotas (psoríase gutata), a grandes placas com formas variáveis (psoríase numular), até descamação e eritema generalizados (psoríase eritrodérmica), ou pústulas como manifestação mais marcante (psoríase pustulosa). Ora as lesões aumentam, ora regredem, portanto o ciclo evolutivo pode ser curto, como na psoríase gutata, ou longo, como na psoríase crônica em placas.

A borda externa da lesão em geral é policíclica, formada pela confluência de várias lesões menores. A demarcação é nítida, abrupta, sem alteração gradual para pele normal. Pode haver halo esbranquiçado circundando a lesão.

O sinal de Auspitz, ou orvalho sangrante, ocorre quando se faz a remoção mecânica da escama hiper-ceratósica com objeto rombo (curetagem metódica de Brocq) e surgem então gotículas de sangue na região eritematosa. Esse sinal aponta o diagnóstico.

O fenômeno de Koebner reflete o aparecimento de lesões da doença numa área de trauma cutâneo, como escoriações ou queimaduras solares. Não é exclusivo da psoríase, podendo surgir também em quadros de vitiligo e verruga vulgar.

A doença pode se manifestar clinicamente das seguintes formas:

Psoríase vulgar em placas (crônica): é a manifestação mais comum, caracterizada por lesões eritemato-pápulo-descamativas bem delimitadas, comumente assintomáticas, distribuídas de forma bilateral e grosseiramente simétricas. Podem persistir por meses a anos. As áreas mais atingidas são cotovelos, joelhos, couro cabeludo, região lombar e umbilical. A face, em geral, não apresenta lesões. Os ferimentos podem ser isolados ou confluentes, formando grandes placas e adquirindo aspectos diversos.

Psoríase gutata (eruptiva): as lesões são pequenas, localizadas no tronco e extremidades proximais dos membros. Palmas e plantas, em geral, não apresentam ferimentos. As lesões são numerosas e pouco descamativas. Encontradas em crianças e adultos jovens, após infecções estreptocócicas ou virais comuns, além de infecções do trato genito-urinário.

Psoríase eritrodérmica: a lesão típica é substituída por eritema generalizado e descamação fina. Acomete em torno de setenta e cinco por cento da superfície corporal, podendo possuir evolução lenta e gradual de um quadro de psoríase vulgar, podendo também ser uma manifestação inicial da doença, ou ocorrer após o uso inadvertido de corticóides sistêmicos.

Psoríase artropática: pode ser uma forma isolada da doença. A forma periférica acomete articulações interfalangeanas distais das mãos e pés e pode ocorrer concomitantemente em uma articulação grande como joelho ou cotovelo. A forma axial acomete mais a coluna lombar superior e torácica inferior, podendo ocorrer fusão de vértebras e sacro-ileíte.

Psoríase pustulosa generalizada (von Zumbusch).

Psoríase pustulosa localizada: palmo-plantar, acrodermatite contínua de Hallopeau, impetigo herpetiforme. As formas pustulosas são estéreis.

Psoríase invertida: ocorre em áreas de flexão das articulações, como axilas e virilhas. Está relacionada com infecção pelo HIV.

Psoríase ungueal: apresenta unhas em dedal, onicólise, onicodistrofia.

Os tratamentos devem ser adequados para cada paciente. São divididos em local, sistêmico, e fototerápico, além de considerarem informação sobre evolução, natureza não contagiosa, morbidade, hidratação, controle do stress e cronicidade da psoríase^{2,13,33}.

Tratamento local: pode-se alternar o uso de medicamentos com períodos sem interação medicamentosa, mantendo apenas a hidratação da pele e evitando os efeitos colaterais, excesso de tratamentos e a evolução para quadros instáveis da psoríase, ou seja, evitando a quebra da barreira epidérmica e o surgimento de uma nova reação inflamatória. A referida alternância deve ser sempre incluída em qualquer programa de tratamento^{34,35}. Os queratolíticos e umectantes como o ácido salicílico, uréia, coaltar e vaselina são usados para esse fim.

Corticosteróides: são os medicamentos mais freqüentemente usados no tratamento da psoríase. São indolores, inodoros e não irritantes. Existem preparações em pomadas, unguentos, aerossóis e cremes, além de loções para o couro cabeludo e formas injetáveis da medicação. Os corticóides tópicos podem ser usados em lesões localizadas, sendo que a resposta, embora rápida, é também pouco duradoura. Corticóides potentes como o clobetasol e a dexametasona podem levar à regressão das lesões, porém seu uso crônico induz a uma resposta menor (taquifilaxia), exigindo uma quantidade maior de medicação para o controle da doença e gerando aumento dos efeitos colaterais, como atrofia cutânea, telangiectasias, inibição do eixo hipotálamo-hipofisário-adrenal, síndrome de Cushing e agravamento do quadro para formas pustulosas generalizadas ou eritrodérmicas^{4,34,35}.

Análogos da vitamina D (calcipotrieno, tacalcitol, calcitriol, calcipotriol): atuam inibindo a proliferação de linfócitos e aumentando sua diferenciação, alterando a resposta imune. Agem também no metabolismo do cálcio e do fósforo. São menos efetivos, mas são poupadores do uso de corticosteróides, não induzindo taquifilaxia e reduzindo o risco do uso de corticosteróides isolados³⁵.

Tazaroteno: foi o primeiro retinóide tópico desenvolvido para o tratamento da psoríase. Não é mutagênico nem carcinogênico. Gera maior tempo de remissão embora cause irritação e eritema perilesional. Tem eficácia e tolerabilidade aumentadas quando associado aos corticóides locais,

inibindo seu efeito atrofogênico e impedindo efeito rebote na psoríase após suspensão abrupta na corticoterapia local³⁵.

Tacrolimus: é um potente imunossupressor³⁵.

Ascomicina: está sendo testada no tratamento da psoríase em placas. Possui ação imunomoduladora e antiinflamatória³⁵.

Fototerapia: além da fototerapia natural, a fototerapia artificial é amplamente utilizada, seja utilizando UVB, seja associando UVA a agentes fotossensibilizantes. A ação terapêutica de ambos envolve a indução a efeitos imunomoduladores, inibindo a replicação celular e levando à imunossupressão local e sistêmica. O método de Goeckerman consiste na associação de coaltar tópico com a exposição progressiva à radiação UVB, podendo induzir carcinogênese em longo prazo. O método de Ingram é uma variante dessa técnica, associa antralina após o banho com liquor carbonis detergens – solução de coaltar – e então exposição com UVB. Acredita-se que o coaltar tenha ação antimitótica. Acredita-se que a antralina tenha efeito citostático. É altamente eficaz na psoríase em placas de tronco e membros e como alternativa na psoríase ungueal. Acredita-se que o coaltar tenha também ação antimitótica.

Método PUVA ou fotoquimioterapia: consiste na associação da substância fotoativa 8 – metoxipsoraleno-8 (MOP) – aos raios UVA de maneira progressiva³⁵.

Outros tratamentos tópicos são o fluoracil tópico a 5% e os géis de metotrexato e trimetrexato. Também podem ser utilizadas terapias rotativas, alternado entre o tratamento local e o sistêmico.

O tratamento sistêmico é utilizado nas formas agudas e graves da psoríase. Tem alto potencial de toxicidade e necessidade de monitorização cuidadosa.

Metotrexato: antagonista e análogo do ácido fólico, tem ação antimitótica direta, inibindo a síntese de DNA. Possui alta eficácia nas formas artropática, eritrodérmica e pustulosa, e pode ser associado ao PUVA e UVB. Os efeitos colaterais clássicos são hepáticos, hematológicos,

digestivos, pulmonares, tegumentares, neuropsíquicos e sobre a reprodução, além de náuseas, anorexia e pancitopenia^{36,37}.

Acitretina: retinóide oral sintético. Geralmente é a droga de primeira escolha para tratamento da psoríase pustulosa generalizada. Diminui a proliferação e diferenciação celular, a ceratinização, a produção de sebo, as reações inflamatórias e imunológicas. Os principais efeitos colaterais são a teratogenicidade e o aumento dos lipídeos³⁸

Ciclosporina: polipeptídeo cíclico de origem fúngica. Reduz a atividade de linfócitos T da epiderme e derme da pele afetada pela psoríase. Pode ser usada em casos de lesões em placas crônicas e não responsivas às terapias tópicas ou à fototerapia, nas exacerbações agudas e nas formas eritrodérmica e pustulosa. Tem como principais efeitos colaterais complicações renais e hipertensão.

Imunomoduladores biológicos: de acordo com o FDA são “derivados de material vivo (humano, vegetal, animal ou microorganismos) usados no tratamento, prevenção ou cura de doenças em humanos”.

Alfacept: inibe a ativação e a proliferação de linfócitos T, diminui o número de linfócitos T patogênicos.

Efalizumab: anticorpo monoclonal humanizado contra CD11a, subunidade A do LFA-2. Evita a ativação de células T, sua migração para a pele e adesão aos queratinócitos.

Etanercept: é uma proteína recombinante do receptor de TNF alfa, ligada à fração Fc da imunoglobulina humana IgG1. Bloqueia de forma competitiva a ligação do TNF2 aos receptores de superfície das células, ao se ligar a essa citocina.

Infliximab: bloqueia a ação do TNF alfa, é um anticorpo monoclonal quimérico anti TNF alfa, humanizado³⁵.

3.2 Processamento digital de imagem

3.2.1 Imagem e análise de imagens

3.2.1.1 Conceitos

Imagem é a projeção de uma cena em um plano, representada como um matiz de valores de brilho. Imagem digital é aquela obtida pela partição da área da imagem em um matiz bidimensional finito, cujas células (*pixels*) recebem valores correspondentes à intensidade luminosa naquela região. Pixel é o menor elemento que constitui uma imagem digital e são dispostos em linhas ou colunas para compor um quadro. Assumem, na imagem binária, os valores 0 ou 1.

Histograma é um conjunto de números que indica o percentual de pixels em uma imagem. Pode indicar o nível de contraste e o brilho médio de uma imagem³⁸.

3.2.1.2 Elementos do sistema de processamento de imagens:

Aquisição da Imagem: neste trabalho as imagens são as fotografias dos pacientes. Foram utilizados um sensor e um digitalizador.

Pré-processamento: esta etapa serve para melhorar a qualidade da imagem para as outras etapas.

Extração de características: nesta etapa cada área comprometida é caracterizada com precisão.

Reconhecimento e interpretação: “Reconhecimento é o processo de atribuição de um rótulo a um objeto baseado em suas características traduzido por seus descritores. Interpretação consiste em atribuir um significado a um conjunto de objetos reconhecidos”³⁹.

Base de conhecimento: consiste no conhecimento do problema a ser resolvido.

O Imago^R é uma solução formada por um núcleo central de trabalho (um *software*), composto por ferramentas básicas de abertura, navegação e armazenamento de arquivos, visualização de imagens (2D e 3D), manipulações básicas (inversão, *crop*, conversões), operações aritméticas, entre outras. Ao redor deste núcleo são acrescentadas aplicações específicas e customizadas que juntas promovem um ambiente completo para o processamento e análise de imagens. Este *software* ainda é dotado de um sistema de limiarização de imagens que permite a binarização tanto pelo histograma no modelo HSI quanto pela utilização de uma rede neural artificial³⁹.

3.2.2 Processamento de imagens coloridas:

É utilizado para distinção das cores matiz, saturação e intensidade. Matiz indica o comprimento de onda dominante, ou seja, a cor dominante que é percebida pelo observador. Saturação indica a quantidade de luz branca misturada ao matiz. Intensidade é uma noção subjetiva de brilho. Estas características compõem o modelo HSI. Em 1931, a comissão internacional de iluminação (CIE) designou valores para os três comprimentos de onda primários: azul (blue) = 435,8nm, verde (green) = 546,1nm e vermelho (red) = 700nm (RGB). Os três comprimentos de onda servem para padronizar as cores, mas não podem gerar sozinhos todas as cores existentes^{40,41}.

3.2.3 Redes neurais artificiais

Cada neurônio artificial básico tem um certo número de dados e a cada um deles é atribuído um peso, o qual indica a importância do sinal que está entrando. A rede é a soma de todos os dados multiplicados pelos seus pesos específicos, sendo que é formada por camadas de neurônios: uma camada de entrada, camadas intermediárias e uma camada de saída. “Cada neurônio tem seu próprio valor de limiar e pode iniciar (produzir um 1) ou ficar quieto (produzir um 0). Os dados então alimentam a todos os neurônios cuja rede está conectada”. Os tipos de rede variam muito.

Os métodos de treinamento incluem “*feedforward backpropagation*”, regra delta e aprendizagem de Kohonen. As regras de aprendizado podem ser supervisionadas ou não supervisionadas.

3.2.4 Binarização

Divide a imagem nos objetos de interesse que a compõem.

Os métodos de binarização são classificados em globais ou locais. Os globais são baseados no histograma de níveis de cinza, sendo que se adota um único nível de cinza de corte que opera em toda a imagem separando as regiões de pretos e brancos; já os locais operam em regiões limitadas da imagem, variando de uma região a outra. Ambos podem ser manuais ou automáticos. A distribuição dos tamanhos das lesões de psoríase sobre superfície cutânea, na imagem, depende da definição correta das regiões de pretos e brancos.

Para realizar a binarização escolhe-se um nível de cinza de corte no histograma, para separar as regiões sem lesão das regiões com lesão^{42,43}.

4 METODOLOGIA

4.1 População e amostra

A amostra consiste de 30 (trinta) fotografias digitais obtidas de 26 pacientes com psoríase vulgar e/ou gutata com ou sem lesões ativas no momento da consulta.

Foram descartadas imagens de pacientes cujas lesões não eram em dorso, pacientes com quadro eritodérmico e pacientes que apresentavam vestimentas que pudessem interferir na análise (sutiã), bem como áreas mal enquadradas (menores do que as definidas como padrão para as análises).

4.2 Instrumentos de medida

Procedimentos:

Foram obtidas fotografias de dorso durante as consultas dos pacientes. As fotografias eram transferidas para um computador (Duron 1100 MHz, 128MB, HD 20GB), vídeo (16Mb) para início do processamento da imagem digital.

A aquisição das fotografias foi feita através de câmeras digitais, no formato de arquivo JPG (Joint Photographic Expert Group). Sendo este tipo de arquivo um bitmap comprimido, eles eram transformados para o formato TIFF (Tag Image File Format), através do software Paint.

Com o software Imago 2.1^R, que foi desenvolvido para análise de rochas de petróleo, num trabalho conjunto entre ESSS (Engineering Simulation and Scientific Software), CENPES/PETROBRAS e LMPT/EMC/UFSC (Laboratório de Meios Porosos e Propriedades Termofísicas de Materiais), dotado de uma ferramenta de binarização em que o ponto de corte – threshold-é determinado por uma rede neural artificial que era “treinada” em cada uma das imagens seguindo o método abaixo:

A demarcação do dorso para análise seguia o tangenciamento das bordas laterais abdominais, o ponto na região sacral em que iniciava o sulco interglúteo, e o ponto do acrômio clavicular mais alto.

Binarização

O processo de binarização das imagens foi feito com a utilização de rede neural artificial do software Imago2.1^R. Esta é uma rede “feedforward backpropagation” utilizada para limiarizar imagens RGB, utilizando o espaço HSI, possuindo um neurônio na camada de entrada, dois na camada intermediária e um na camada de saída.

Aleatoriamente selecionou-se um mínimo de dez pontos correspondentes à área de pele acometida e dez pontos a áreas sem lesão de cada imagem.

Nas fotografias de alta resolução – aquelas com maior quantidade de pixels (1024x768) – uma quantidade maior de pontos foi selecionada devido à necessidade de um melhor aprendizado de rede neural.

Cálculo da área acometida

Estando a fotografia binarizada, era calculada a porcentagem da área acometida em relação à área de pele normal através do cálculo da relação área branca, com lesão com a área total da figura através da ferramenta do software chamada porosidade.⁴⁴

Comparação dos resultados com o olho humano

O processo de binarização por rede neural artificial foi realizado pela pesquisadora (estudante de medicina) e por um médico dermatologista. A análise a olho nu foi realizada por dois acadêmicos de medicina e por três residentes em dermatologia.

4.3 Coleta de dados

Os dados foram coletados no ambulatório de dermatologia do HU-UFSC, no período de março de 2002 a julho de 2004 .

Os pacientes foram fotografados, utilizando-se as câmeras digitais: Sony^R Mavica MVC-FD91 e Cybershot DSC F-717; considerando-se enquadramento e iluminação adequados, porém não controlados, aproximando-se ao máximo das condições encontradas no cotidiano clínico para aquisição das mesmas.⁴⁴

4.4 Tratamento e análise dos dados

Os dados serão expressos no valor médio de cada ponto do estudo que alimentarão os bancos de dados no Microsoft Excel 2000^R. A análise de dados será feita calculando-se o intervalo de confiança utilizando as médias obtidas de cada observador, através do software Epidata. O intervalo de confiança é obtido multiplicando-se a média pelo erro padrão ou *std error*, que é igual a 1,96. Os resultados serão considerados significantes se não houver sobreposição dos intervalos de confiança.

5 RESULTADOS

Neste estudo, 26 pacientes com psoríase foram relacionados.

A análise estatística mostrou que houve sobreposição dos intervalos de confiança, ou seja, os resultados não foram significativos.

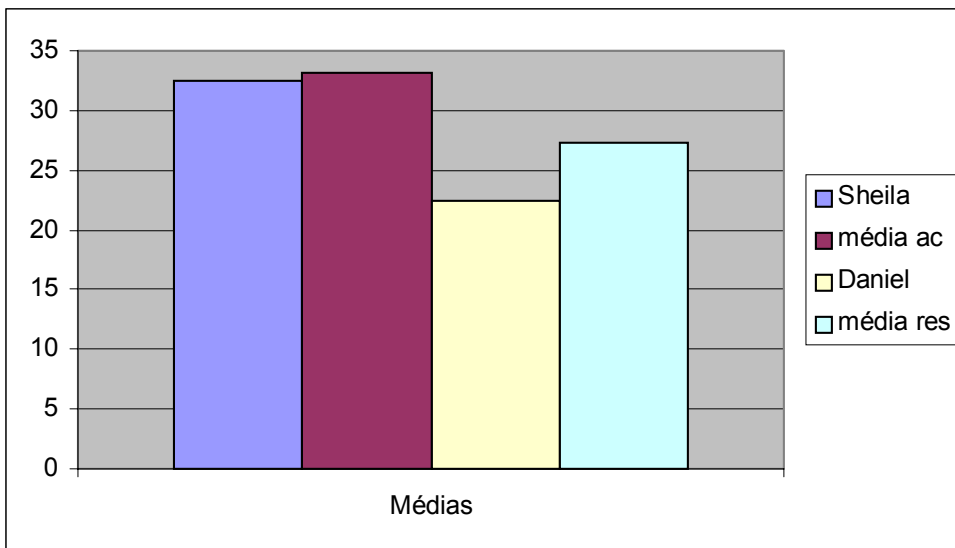


Gráfico 1 - média dos resultados dos observadores

O gráfico I mostra a média obtida por cada observador ao calcular a área total acometida pela psoríase nas trinta fotos. Os acadêmicos, através do olho humano, obtiveram a média mais elevada (33,1). A pesquisadora, pela análise digital, obteve média um pouco menor (32,48). A menor média (22,5) foi obtida por um profissional dermatologista através de análise digital. As residentes em dermatologia, utilizando-se do olhar clínico, obtiveram uma média menor (27,35) do que os acadêmicos e a pesquisadora, porém um pouco maior que o médico dermatologista.

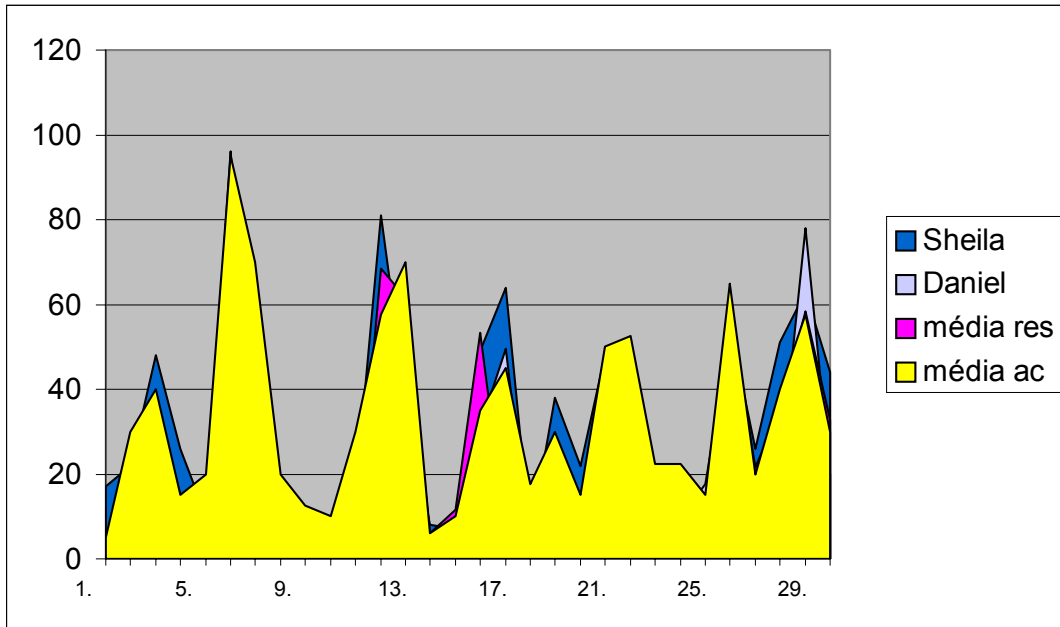


Gráfico II - média dos observadores e sobreposição dos valores dos acadêmicos

Este gráfico mostra a média obtida pelos observadores, sendo que há sobreposição da avaliação dos acadêmicos na maior parte das imagens em relação aos outros observadores.

6 DISCUSSÃO

As áreas de superfície corporal acometidas pela psoríase podem ser determinadas através de binarização das fotografias digitais por rede neural artificial.

O trabalho mostrou que esse método tende a ser mais eficaz quando realizado por um profissional da área dermatológica, sendo que, ao ser realizado pela pesquisadora (estudante de medicina), apresentou superestimação das áreas acometidas, da mesma forma que houve superestimação, pelos estudantes de medicina, ao determinar a superfície acometida a olho nu. Comparando-se o valor da área corporal acometida determinado através de binarização por um dermatologista e através do olho nu por residentes em dermatologia, houve uma superestimação do resultado apresentado pelas residentes, embora em menor valor do que os atribuídos pelos alunos.

O quadro abaixo mostra uma comparação entre o sistema visual humano e o artificial.

	Sistema visual humano	Sistema de visão artificial
Espectro	Limitado à faixa de luz visível (300 a 700 nm) do espectro de ondas eletromagnéticas	Pode operar em praticamente todo o espectro de radiações eletromagnéticas, dos raios X ao infravermelho.
Flexibilidade	Extremamente flexível e capaz de adaptar-se a diferentes tarefas e condições de trabalho.	Normalmente inflexível e apresenta bom desempenho somente na tarefa para qual foi projetado.
Habilidade	Pode estabelecer estimativas relativamente precisas em assuntos subjetivos.	Pode efetuar medições exatas, baseadas em contagem de pixels e, portanto, dependentes da resolução da imagem digitalizada.

Cor	Possui capacidade de interpretação subjetiva de cores.	Mede objetivamente os valores componentes R, G e B para determinação de cor.
Sensibilidade	Capaz de adaptar-se a diferentes condições de luminosidade, características físicas da superfície do objeto e distância ao objeto. Limitado na distinção de muitos níveis diferentes de cinza, simultaneamente.	Sensível ao nível padrão de iluminação, bem como à distância em relação ao objeto e suas características físicas. Pode trabalhar com centenas de tons de cinza, conforme o projeto do digitalizador.
Tempo de resposta	Elevado, da ordem de 0,1 s.	Dependente de aspectos de hardware, podendo ser tão baixo quanto 0,001 s.
2-D e 3-D	Pode executar tarefas 3-D com múltiplos comprimentos de onda (dentro do espectro de luz visível) facilmente.	Executa tarefas 2-D com relativa facilidade, mas é lento e limitado em tarefas 3-D.
Percepção	Percebe variações de brilho em escala logarítmica. A interpretação subjetiva de brilho depende da área ao redor do objeto considerado.	Pode perceber brilho em escala linear ou logarítmica.

Quadro I – Comparação entre o sistema visual humano e um sistema de visão artificial

Embora a análise estatística tenha demonstrado que os resultados não foram significativos, a binarização por rede neural artificial pode ser utilizada em pacientes portadores de psoríase e de outras doenças que cursem com lesões dermatológicas. Podemos acreditar que a avaliação é mais fiel quando o processo de binarização é realizado por um profissional que

possua conhecimento da doença, pois assim as áreas com ou sem lesão são reconhecidas com maior precisão.

Existem outras associações ou interpretações para os resultados observados.

O resultado pode ter ocorrido devido apenas ao fator chance, pois a análise estatística não mostrou significância dos dados encontrados.

A análise estatística foi calculada baseada na média de resultados de cada observador, sendo que os desvios-padrão foram elevados. Considerando-se a média de cada paciente pode-se observar na tabela em anexo que os desvios-padrão foram menores, portanto o cálculo estatístico baseado nestas médias talvez pudesse apresentar significância.

Outra possibilidade é que os resultados dependam do observador, ou seja, é possível que lesões sejam ou não corretamente classificadas de acordo com as suspeitas do observador por determinados resultados.

O bias de lembrança pode ser reduzido, pois os pacientes selecionados possuem diagnósticos clínicos firmados pelos médicos além dos exames anátomo-patológicos. Por ser uma doença crônica que induz forte memória nos pacientes, a psoríase permite maior precisão dos dados obtidos.

Os pacientes foram selecionados de maneira randômica, não apresentando problemas no desenho experimental.

A redução da área acometida não depende da evolução natural da doença, embora esse fato não interfira no presente estudo.

Nesse tipo de estudo, fatores como idade, sexo, procedência e profissão dos pacientes não são relevantes. Erros de classificação e ausência de ajustes para essas variáveis podem ser desconsiderados.

Medidas inválidas também podem ser desconsideradas, como por exemplo, o processo de binarização alterando a superfície corporal na imagem. Pode-se ainda considerar que os resultados do trabalho dependeram de aspectos intrínsecos do *software* e da binarização, pois não houve significância nos resultados. Da mesma maneira, o tamanho da amostra pode ter causado imprecisão dos dados.

As lesões em placa da psoríase podem apresentar descamações amiantáceas quando são

de maior intensidade, podendo então dificultar a análise da intensidade das cores nas placas pois esta matiz é difícil de ser produzida pelos componentes HSI. Essa pode ser considerada uma das limitações do método.

Presença de vestuário, escamas espessas ou dobras de pele podem dificultar a análise por rede neural.

Savolainen et al mostrou em seu estudo que a estimativa do olho humano difere da análise de imagens através de AIC em quase um terço dos pacientes, sendo que dermatologistas e residentes em dermatologia apresentaram estimativa de erro menor do que enfermeiras e estudantes de medicina^{30,31}. Comparando a análise feita pelo autor com a análise de imagens não houve diferenças significantes nas áreas de tronco ($P=0,125$), mas houve concordância menor nas áreas dos membros (braços: $P=0,02$; pernas: $P<0,001$). A concordância entre o olho clínico e a análise de imagens foi de 68-5%, sendo que a estimativa de erro foi de 25-32%, prevalecendo a superestimação. A análise pelo olho humano apresentou mais diferenças nos pacientes com superfície acometida entre 1-9% e entre 10-29%. Nos diferentes grupos de profissionais a estimativa de erro foi de 28,5%. A porcentagem de erro foi menor entre os médicos (24,7-25,5%) do que entre enfermeiras e estudantes de medicina (32%).

Em outro estudo através da análise de imagens por AIC Savolainen et al mostrou que os valores atribuídos pelo olho clínico foram mais elevados do que os obtidos por AIC, devido à variabilidade dos parâmetros. A diferença foi significativa ($P<0,001$)^{30,31}.

Marks et al também utilizou AIC em seu estudo e demonstrou que houve diferenças significantes na análise de cada médico a olho nu ($P<0,001$), embora sem diferenças randômicas significantes entre a análise pelos clínicos e por AIC ($P<0,01$). Mostrou necessidade de utilizar métodos objetivos, pois houve dificuldades em recordar a severidade da doença²³.

A rede neural utilizada pelo programa é simples, sendo que o desenvolvimento de uma rede neural específica para os fins desejados poderia fornecer resultados mais precisos. A falta de um *hardware* adequado e de redes neurais mais complexas são fatores limitantes para a utilização desse método.

O processo de binarização não possui padrões que possam ser utilizados como referências. Além do mais, duas imagens podem ter a mesma superfície acometida (porosidade), porém distribuição e topologia das lesões diferentes.

Ainda como fatores limitantes podemos considerar que a luminosidade externa e a distância da lente da câmera dificultam a pesquisa, mas alteram pouco os resultados finais. Consideram-se também ausência de posicionamento, enquadramento e de um fundo homogêneo.

A área corporal não foi limitante, pois a análise foi proporcional.

A utilização da binarização por rede neural ainda não é uma realidade na prática médica, mas no futuro talvez esta tecnologia possa ser aperfeiçoada para os fins mostrados neste estudo.

O método utilizado neste trabalho tende a ser mais rápido e preciso do que os métodos originais podendo evoluir para técnicas ainda mais modernas e eficientes.

7 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostram que a binarização por rede neural artificial pode ser uma realidade médica no futuro, possuindo maior precisão ao ser realizada por profissionais da área dermatológica, superando assim a acurácia da visão a olho nu.

Embora a análise estatística não tenha mostrado significância dos resultados encontrados, esses podem nos trazer uma visão geral da necessidade de métodos objetivos para avaliação dos pacientes com psoríase.

No futuro, a tecnologia utilizada neste estudo pode ser aperfeiçoada para os fins médicos desejados.

REFERÊNCIAS

1. Sampaio SAP, Rivitti EA. Erupções eritemato-escamosas. In: Dermatologia. 2a ed. São Paulo: Artes Médicas; 2000. p. 167-83.
2. Arruda LHF, Campbell GAM, Takahashi MDF. Bras Dermatol, Rio de Janeiro, 76(2):141-167,mar./abr.2001.
3. Greaves MW, Weinstein GD. Treatment of psoriasis. N Engl J Med 1995;332(9):581-8.
4. Habif Thomas P. Clinical dermatology: a color guide to diagnosis and therapy. 3rd ed ed. St. Louis, Mo.: Mosby; 1996.
5. Takashima A, Morita A. Genomic, phenotypic, and functional analyses of T cells in patients with psoriasis undergoing systemic cyclosporin A treatment. J Invest Dermatol 1991;96(3):376-82.
6. Lebwohl M, Ellis C, Gottlieb A, Koo J, Krueger G, Linden K, et al. Cyclosporine consensus conference: with emphasis on the treatment of psoriasis. J Am Acad Dermatol 1998;39(3):464-75.
7. de Jong R, Bezemer AC, Zomerdijk TP, van de Pouw-Kraan T, Ottenhoff TH, Nibbering PH. Selective stimulation of T helper 2 cytokine responses by the anti-psoriasis agent monomethylfumarate. Eur J Immunol 1996;26(9):2067-74.
8. Asadullah K, Schmid H, Friedrich M, Randow F, Volk HD, Sterry W, et al. Influence of monomethylfumarate on monocytic cytokine formation--explanation for adverse and therapeutic effects in psoriasis? Arch Dermatol Res 1997;289(11):623-30.
9. Jegasothy BV, Ackerman CD, Todo S, Fung JJ, Abu-Elmagd K, Starzl TE. Tacrolimus (FK 506) -- a new therapeutic agent for severe recalcitrant psoriasis. Arch Dermatol 1992;128(6):781-5.
10. Mease PJ, Goffe BS, Metz J, VanderStoep A, Finck B, Burge DJ. Etanercept in the treatment of psoriatic arthritis and psoriasis: a randomised trial. Lancet 2000;356(9227):385-90.
11. Schopf RE, Aust H, Knop J. Treatment of psoriasis with the chimeric monoclonal antibody against tumor necrosis factor alpha, infliximab. J Am Acad Dermatol 2002;46(6):886-91.
12. Cooper KD. Skin-infiltrating lymphocytes in normal and disordered skin: activation signals and functional roles in psoriasis and mycosis fungoides-type cutaneous T cell lymphoma. J Dermatol 1992;19(11):731-7.
13. Arruda LHF, Campbell GAM, Takahashi MDF. Psoríase. An Bras Dermatol 2001;76(2):141-167.
14. Fredriksson T, Pettersson U. Severe psoriasis--oral therapy with a new retinoid. Dermatologica 1978;157(4):238-44.
15. Harari M, Shani J, Hristakieva E, Stanimirovic A, Seidl W, Burdo A. Clinical evaluation of a more rapid and sensitive Psoriasis Assessment Severity Score (PASS), and its comparison with the classic method of Psoriasis Area and Severity Index (PASI), before and after climatotherapy at the Dead-Sea. Int J Dermatol 2000;39(12):913-8.

16. Sugai J, Ozawa A, Kawakubo Y, Iizuka M, Miyahara M, Ohkido M. New method for determining prognosis of patients with psoriasis (E-PAP). *Journal of Dermatological Science* 16(1998):165-169.
17. Speight EL, Essex TJ, Farr PM. The study of plaques of psoriasis using a scanning laser-Doppler velocimeter. *Br J Dermatol* 1993;128(5):519-24.
18. Berardesca E, Maibach HI. Noninvasive bioengineering assessment of psoriasis. *Int J Dermatol* 1989;28(3):157-60.
19. Fleischer AB, Jr., Rapp SR, Reboussin DM, Vanarthos JC, Feldman SR. Patient measurement of psoriasis disease severity with a structured instrument. *J Invest Dermatol* 1994;102(6):967-9.
20. Vaillant L, Berson M, Machet L, Callens A, Pourcelot L, Lorette G. Ultrasound imaging of psoriatic skin: a noninvasive technique to evaluate treatment of psoriasis. *Int J Dermatol* 1994;33(11):786-90.
21. Gupta AK, Turnbull DH, Harasiewicz KA, Shum DT, Wateel GN, Foster FS, et al. The use of high-frequency ultrasound as a method of assessing the severity of a plaque of psoriasis. *Arch Dermatol* 1996;132(6):658-62.
22. Bangha E, Elsner P. Evaluation of topical antipsoriatic treatment by chromametry, visiometry and 20-MHz ultrasound in the psoriasis plaque test. *Skin Pharmacol* 1996;9(5):298-306.
23. Marks R, Barton SP, Shuttleworth D, Finlay AY. Assessment of disease progress in psoriasis. *Arch Dermatol* 1989;125(2):235-40.
24. Clar EJ, Cambrai M, Heid E, Grosshans E. [The electrophysiological parameters of the epidermis in psoriasis (preliminary study)]. *Ann Dermatol Syphiligr (Paris)* 1976;103(3):291-5.
25. Diffey BL, Oliver RJ, Farr PM. A portable instrument for quantifying erythema induced by ultraviolet radiation. *Br J Dermatol* 1984;111(6):663-72.
26. Marshall RJ, Marks R. Assessment of skin surface by scanning densitometry of macrophotographs. *Clin Exp Dermatol* 1983;8(2):121-7.
27. Glade CP, van Erp PE, Boezeman JB, van de Kerkhof PC. Multiparameter flow cytometry as a tool to evaluate antipsoriatic therapy. *Br J Dermatol* 1997;137(3):367-75.
28. Glade CP, van Erp PE, van Hooijdonk CA, Elbers ME, van de Kerkhof PC. Topical treatment of psoriatic plaques with 1 alpha, 24 dihydroxyvitamin D3: a multiparameter flow cytometrical analysis of epidermal growth, differentiation and inflammation. *Acta Derm Venereol* 1995;75(5):381-5.
29. Tiling-Grosse S, Rees J. Assessment of area of involvement in skin disease: a study using schematic figure outlines. *Br J Dermatol* 1993;128(1):69-74.
30. Savolainen L, Kontinen J, Alatalo E, Roning J, Oikarinen A. Comparison of actual psoriasis surface area and the psoriasis area and severity index by the human eye and machine vision methods in following the treatment of psoriasis. *Acta Derm Venereol* 1998;78(6):466-7.
31. Savolainen L, Kontinen J, Roning J, Oikarinen A. Application of machine vision to assess involved surface in patients with psoriasis. *Br J Dermatol* 1997;137(3):395-400.

32. Chang JC, Smith LR, Froning KJ, Schwabe BJ, Laxer JA, Caralli LL, et al. CD8+ T cells in psoriatic lesions preferentially use T-cell receptor V beta 3 and/or V beta 13.1 genes. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1994;91(20):9282-6.
33. Lebwohl M, Ali S. Treatment of psoriasis. Part 1. Topical therapy and phototherapy. *J Am Acad Dermatol* 2001;45(4):487-98; quiz 499-502.
34. Davison SC, Allen MH, Mallon E, Barker JN. Contrasting patterns of streptococcal superantigen-induced T-cell proliferation in guttate vs. chronic plaque psoriasis. *Br J Dermatol* 2001;145(2):245-51.
35. Arruda L, Ypiranga S, Martins GA. Systemic treatment of psoriasis-Part II: Biologic immunomodulator agents. *Na bde eiro*, 79(4):393-408, jul./ago.2004.
36. Roenigk HH, Jr., Auerbach R, Maibach H, Weinstein G, Lebwohl M. Methotrexate in psoriasis: consensus conference. *J Am Acad Dermatol* 1998;38(3):478-85.
37. Lebwohl M, Ali S. Treatment of psoriasis. Part 2. Systemic therapies. *J Am Acad Dermatol* 2001;45(5):649-61; quiz 662-4.
38. Filho OM, Neto HV. *Processamento digital de imagens*. Rio de Janeiro: Brasport; 1999.
39. *ESSS. Imago 2.1*. In. 2.1.20 ed. Florianópolis; 2003.
40. Gonzalez RC, Woods RE. *Digital image processing*. Reading, Mass.; Wokingham: Addison-Wesley Pub. Co, 1993; 1993.
41. Schils P. *Color Phenomena*. 2003. Accessed: October, 12 2003. <http://home.wanadoo.nl/paulschils/index.html>
42. Matthews J. *An Introduction to Neural Networks*. 2000. Accessed: May 3, 2003. <http://www.generation5.org/content/2000/nnintro.asp>.
43. Fernandes CP. *ENGENHARIA DE MICROESTRUTURAS: ANÁLISE QUANTITATIVA DE IMAGENS E SIMULAÇÃO DE PROCESSOS FÍSICOS* [Monografia para o Concurso de Professor Adjunto]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2002.
44. Nunes DH. *AVALIAÇÃO DA SUPERFÍCIE CORPORAL EM PACIENTES COM PSORÍASE ATRAVÉS DE ANÁLISE DE IMAGEM DIGITAL*. [Tese de Mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2003.

NORMAS ADOTADAS

Este trabalho foi realizado seguindo a normatização para trabalhos de conclusão do Curso de Graduação em Medicina, resolução nº 001/2001, aprovada em reunião do Colegiado do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, em 5 de julho de 2001.

ANEXOS

Anexo I

ESTATÍSTICA DESCRITIVA PARA IC95% (MÉDIA +/- 1,96 Std Err)

R1EL

Total	Sum	Mean	Variance	Std Dev	Std Err
30	537	17.900	364.300	19.087	3.485

Minimum	25%ile	Median	75%ile	Maximum	Mode
0.000	5.000	10.000	23.000	70.000	0.000

R2KAT

Total	Sum	Mean	Variance	Std Dev	Std Err
30	962	32.067	833.651	28.873	5.271

Minimum	25%ile	Median	75%ile	Maximum	Mode
1.000	10.000	20.000	60.000	95.000	10.000

R3CAR

Total	Sum	Mean	Variance	Std Dev	Std Err
30	963	32.100	734.231	27.097	4.947

Minimum	25%ile	Median	75%ile	Maximum	Mode
0.000	10.000	30.000	50.000	90.000	10.000

A1

Total	Sum	Mean	Variance	Std Dev	Std Err
30	684	22.800	508.717	22.555	4.118

Minimum	25%ile	Median	75%ile	Maximum	Mode
2.000	10.000	15.000	30.000	95.000	5.000

A2

Total	Sum	Mean	Variance	Std Dev	Std Err
30	1255	41.833	674.971	25.980	4.743

Minimum	25%ile	Median	75%ile	Maximum	Mode
5.000	25.000	30.000	60.000	95.000	25.000

SHEILA

Total	Sum	Mean	Variance	Std Dev	Std Err
-------	-----	------	----------	---------	---------

30 974 32.467 556.189 23.584 4.306

Minimum	25%ile	Median	75%ile	Maximum	Mode
5.000	10.000	26.000	48.000	96.000	8.000

DANIEL

Total	Sum	Mean	Variance	Std Dev	Std Err
30	676	22.533	483.568	21.990	4.015

Minimum	25%ile	Median	75%ile	Maximum	Mode
0.000	3.000	19.000	39.000	78.000	1.000

MÉDIA

Total	Sum	Mean	Variance	Std Dev	Std Err
30	868	28.933	457.168	21.381	3.904

Minimum	25%ile	Median	75%ile	Maximum	Mode
4.000	12.000	21.500	46.000	88.000	6.000

MÉDIA_RES

Total	Sum	Mean	Variance	Std Dev	Std Err
30	825	27.500	545.224	23.350	4.263

Minimum	25%ile	Median	75%ile	Maximum	Mode
0.000	10.000	15.000	47.000	85.000	12.000

MÉDIA_AC

Total	Sum	Mean	Variance	Std Dev	Std Err
30	973	32.433	485.771	22.040	4.024

Minimum	25%ile	Median	75%ile	Maximum	Mode
5.000	15.000	27.000	45.000	95.000	15.000

Anexo II

Valores das médias dos pacientes e dos observadores

nome	R1el	R2kat	R3car	A1	A2	Sheila	Daniel	média	média res	média ac	DP
Augusto2803	0	1	0	5	5	17	0	4	0,333333	5	6,164414
Augusto1309	0	30	1	30	30	22	20,68	22	10,33333	30	
Augusto2510	20	40	50	40	40	48	20,35	36,90714	36,66667	40	
Carlos2803	5	10	30	10	20	26	11,5	16,07143	15	15	
Carlos1204	10	10	30	10	30	10	6,09	15,15571	15,15571	20	
Silvio2911	70	95	90	95	95	96	73	87,71429	85	95	
Joao1110	30	80	40	80	60	31	44,35	52,19286	50	70	
Raulito0702	10	10	15	15	25	19	3,42	13,91714	11,66667	20	
Anapaula2012	7	10	10	5	20	8	3,24	9,034286	9	12,5	
DSC00648	5	5	5	5	15	7	2,1	6,3	5	10	
Nilton2504	1	3	2	30	30	15	1,1	11,72857	2	30	
Osvaldo2504	50	85	70	40	75	81	51,2	64,6	68,33333	57,5	
90503	45	70	70	50	90	38	28,1	55,87143	61,66667	70	
250703	3	5	10	2	10	8	0,89	5,555714	6	6	
60603	10	15	10	5	15	7	5,8	9,685714	11,66667	10	
Regina2305	50	70	40	20	50	49	31,07	44,29571	53,33333	35	
Regina1007	0	20	0	15	75	64	49,5	31,92857	6,66667	45	
Raulito0905	5	15	15	5	30	5	0,99	10,85571	11,66667	17,5	
Carlos2401	15	35	30	15	45	38	20,73	28,39	26,66667	30	
Salete1605	7	10	20	10	20	22	6,41	13,63	12,33333	15	
DSC1948	20	60	60	15	85	48	39	46,71429	46,66667	50	
DSC1949	20	60	60	20	85	36	42	46,14286	46,66667	52,5	
DSC3021	0	20	0	20	25	22	0	12,42857	6,66667	22,5	
DSC3771	7	8	15	20	25	8	9,7	13,24286	10	22,5	
DSC3775	4	5	10	5	25	10	17,5	10,92857	10	15	
DSC2414	60	40	70	60	70	55	52	58,14286	56,66667	65	
DSC4144	20	15	30	15	25	26	17	21,14286	21,66667	20	
DSC4260	25	30	50	20	50	51	19,5	35,07143	35	35	
DSC4398	15	80	80	10	45	63	78	53	58,33333	27,5	
DSC4561	23	25	50	12	40	44	20	30,57143	32,66667	26	
média				41,							
	32,06		22, 833								
mediana	17,9	667	32,1	8	33	32,46667	22,50733		27,35556	32,31667	
DP	10	20	30	15	30	26	18,5				
			22, 25,								
	19,086628,87	27,096	554980								
	4	301	7	76	21	23,58365	21,98191				

Anexo III

Demarcação de fotos de pacientes com psoríase (dorso)



Interface de apresentação do *software* Imago 2.1[®]

