

PLANO DE TRABALHO

Título do Projeto: Avaliação Automática de Estrias Atróficas utilizando Visão Computacional em Dispositivos Móveis

Título do Plano de trabalho: Combinação de Atributos de Textura e Cor para Avaliação Automática de Estrias Atróficas

Orientador: Hemerson Pistori (pistori@ucdb.br)

Orientando: Víctor Borges Jussiani. **RA:** 131993

Curso: Engenharia da Computação **Semestre:** 9º

1. Antecedentes e Justificativa

A parceria entre profissionais de áreas diferentes tem contribuído para o grande avanço tecnológico e científico nos últimos anos, graças a essa relação de conhecimentos entre essas áreas, diversificadas e sofisticadas formas de tratamento e diagnósticos foram possibilitados, proporcionando aos profissionais de saúde a utilização de novos softwares.

A tendência para os próximos anos é que o acesso à informação seja basicamente através de dispositivos móveis devido as facilidades que oferecem para o acesso a internet, independente de onde as pessoas estejam, além de que, novos modelos são lançados a cada ano, sempre mais potentes em processamento e com câmeras mais sofisticadas com maior definição das imagens, aumentando a sua eficiência e popularização.

Atualmente uma das vantagens oferecidas por esses dispositivos móveis é o alto poder de processamento tornando viável a implementação de técnicas de Visão Computacional que permitem a interpretação de imagens através de atributos como cor e forma, sendo assim muitas técnicas antes executadas em computadores tradicionais passaram a serem utilizadas em dispositivos móveis com a mesma eficiência.

Considerando os benefícios oferecidos, bem como a utilização em massa dos dispositivos móveis, seu uso torna-se um recurso eficaz em prol da melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Nesta perspectiva propomos através desse trabalho um programa de visão computacional para auxiliar os profissionais da saúde no controle e tratamento das estrias, auxiliando na busca de soluções para um problema que atinge ambos os sexos de grande parte da população mundial, especialmente o sexo feminino a partir da adolescência.

As estrias são lesões resultantes do estiramento das fibras de colágeno e elastina, tendo sua aparência como uma espécie de depressão com reação inflamatória, possuindo um aspecto antiestético. Inicialmente sua cor é mais rubra, mas durante o processo evolutivo ela torna-se esbranquiçada.

Na mulher adulta a incidência de estrias é 2,5 vezes mais frequente que no homem nas mesmas condições e normalmente está associada à fase de exacerbação hormonal

como a gravidez ou doenças endocrinológicas [1]. Seu tratamento envolve uma equipe interdisciplinar que inclui médicos, fisioterapeutas, esteticistas, entre outros profissionais [2].

Atualmente os protocolos para avaliação das estrias são baseados no exame clínico visual da pele estriada e da mensuração por régua ou fita métrica de seu comprimento e largura, porém, estes métodos podem incorrer em falhas técnicas de execução, pois são influenciados por fatores como iluminação do local, pequena dimensão da lesão, cansaço visual do examinador, grande número de lesões, os quais muitas vezes inviabilizam a contagem.

Levando em consideração que as técnicas de avaliação são imprecisas, justifica-se, construir uma aplicação móvel que utilizará a visão computacional no sentido de tornar os critérios de avaliação mais seguros e confiáveis, os quais possam servir de parâmetro preciso para controle da progressão da patologia, bem como do sucesso da terapêutica prescrita.

2. Objetivos

2.1 Geral

Desenvolver e validar uma aplicação móvel, capaz de realizar a avaliação de estrias atróficas realizando a mensuração de parâmetros como comprimento e largura e a posterior classificação da área lesada de acordo com a sua coloração predominante.

2.2. Específicos

Para atingir o objetivo geral definido na seção 2.1, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Aprofundamento e atualização da revisão de literatura;
- Construção de um banco de imagem de estrias;
- Implementação de código de combinação de atributos de cor e textura para classificação e mensuração da estria;
- Correlação dos resultados obtidos com o conhecimento de especialistas na área para validar os resultados obtidos;
- Documentação do projeto e divulgação dos resultados obtidos.

3. Revisão de literatura

3.1. Combinação de atributos de cor e textura

Segmentação de imagem é um trabalho fundamental no campo da visão computacional. Sua principal tarefa é segmentar imagens em algumas regiões significativas por meio de interações mínimas do usuário ou sem supervisão e em seguida, aplicá-las ao processamento visual de alto nível [3].

Segundo [4], a segmentação de imagens coloridas é um dos problemas fundamentais em visão computacional e processamento de imagem. Em geral, os resultados da segmentação dependem de apropriados recursos extraídos de imagens coloridas.

A integração adaptativa dos atributos de cor e textura no desenvolvimento de descritores de imagens complexas é um dos tópicos mais investigados das pesquisas em visão computacional. O interesse substancial demonstrado pela comunidade de pesquisa em segmentação baseada em cor e textura é motivado, principalmente, por dois fatores. O primeiro está relacionado com a observação de que os objetos de imagens são frequentemente descritos no nível perceptual por características distintas de cor e textura, enquanto o segundo é motivado pelo grande espectro de aplicações possíveis que podem ser abordados pela integração de cor e textura no processo de segmentação [6].

Segundo [6], em muitos cenários práticos o uso de somente um atributo, como cor ou textura não é suficientemente robusto para descrever com precisão o conteúdo de uma imagem, porém os atributos de cor e textura, se usados juntos têm fortes ligações com a percepção humana.

Ao longo das últimas três décadas, o campo da segmentação de imagens baseado na integração de atributos de cor e textura desenvolveu extensivamente, culminando com uma grande quantidade de algoritmos publicados entre os anos de 2007 e 2009. É interessante notar que, no período abrangido entre 1984 e 2009, mais de 1000 trabalhos foram publicados na literatura e este número reconhece o fato de que a análise de cor-textura tem se posicionado como uma das áreas mais pesquisadas na área de processamento de imagem e visão computacional [6].

3.2. Estrias

A importância da pele decorre da sua função, pois ela cobre todo o corpo e se ajusta facilmente às variações notáveis no ambiente, bem como a adaptação às necessidades das estruturas subjacentes [7].

Segundo [7], há uma grande variedade e número de doenças de pele mais do que qualquer outro órgão do corpo humano, devido à estrutura não homogênea da pele. As quais se caracterizam por sinais ao invés de sintomas.

Estrias por distensão, também conhecida como estrias, são lesões de pele comuns encontradas em uma variedade de situações clínicas. Elas ocorrem com frequência durante a adolescência ou gravidez onde há expansão rápida de tecido e em situações clínicas associadas com excesso de corticosteroides [8].

Segundo [8], a evolução das estrias caracteriza-se pelo menos em duas fases: uma fase inicial inflamatória conhecida como estrias rubra e uma fase crônica, mais tarde conhecida como estrias alba [9]. Estrias podem ocorrer em uma grande variedade de situações clínicas, mas mais comumente desenvolvem-se inicialmente na adolescência [10] ou gravidez [11]. Estrias também podem ocorrer em condições onde a derme é anormal: a síndrome de Cushing [12], prolongada aplicação de esteróides tópicos [13], ou síndrome de Marfan [12] são exemplos. Finalmente, estrias podem se desenvolver em associação com alterações ao hábito do corpo tais como: perda de peso [14], caquexia [15], obesidade [16] ou musculação.

Os médicos especialistas em Dermatologia baseiam seus diagnósticos das doenças de pele, principalmente na avaliação visual das regiões patológicas e a avaliação das características macroscópicas. Este fato indica que o diagnóstico correto é altamente dependente da experiência do observador e percepção visual [17].

3.3. Trabalhos relacionados

Atualmente várias pesquisas estão sendo desenvolvidas para auxiliar os profissionais da área de Dermatologia no diagnóstico e controle das doenças de pele.

Um exemplo é o software desenvolvido por [18], que apresenta uma solução para auxiliar na detecção de melanomas, um tipo de câncer de pele dos mais agressivos, segundo recentes artigos, aproximadamente 70.000 pessoas são diagnosticadas com melanoma e 9000 morrem nos Estados Unidos todo ano em decorrência dele. A detecção prematura do melanoma irá ajudar a diminuir as taxas de mortalidade nos portadores desse tipo de câncer.

Outro projeto que foi desenvolvido por [20], apresenta uma solução para auxiliar no tratamento de acnes, uma doença de pele que tem grande frequência entre os adolescentes, seus impactos são relacionados a preocupação com a estética gerando efeitos psicossociais devassantes podendo levar seus portadores até ao suicídio. Geralmente, os métodos usados para detecção e acompanhamento são baseados na inspeção visual do profissional, podendo assim acarretar falhas no diagnóstico.

Para evitar pseudos diagnósticos [20] propõe um software baseado em Visão Computacional, que possa através de fotografias das áreas afetadas pelas acnes, identificá-las e classificá-las, facilitando assim a eficácia do tratamento.

O projeto desenvolvido por [19], apresenta uma solução para avaliação da Psoríase Eritema pelo método de pontuação PASI. Utilizado para determinar a gravidade da lesão e acompanhar a eficácia do tratamento. Para realizar a pontuação PASI e facilitar o acompanhamento do tratamento foi proposta uma solução baseada em Visão Computacional.

A Psoríase Eritema é uma doença crônica, inflamatória e não contagiosa que se caracteriza pelo aparecimento de placas vermelhas na pele e embora não haja nenhuma cura existem muitos tratamentos que ajudam no seu controle. Atualmente 3% da população mundial encontra-se afetada por essa doença.

4. Metodologia

Para cada um dos objetivos específicos listados na Seção 2, serão apresentados a seguir os aspectos metodológicos que nortearão a execução desta proposta.

4.1. Aprofundamento e atualização da revisão de literatura

Através de consultas aos principais portais de periódicos mundiais, como IEEE Xplore, ACM DL, Science Direct e Scopus, serão identificados artigos com trabalhos correlatos nas áreas de Combinação de atributos de cor e textura, e Estrias. Estes artigos serão revisados para complementar o texto apresentado neste plano de trabalho.

4.2. Construção de um banco de imagem de estrias

O banco de imagens conterà várias imagens para cada classe do problema. As classes, neste caso, correspondem aos vários tipos de estrias. As imagens serão capturadas em consultórios clínicos com a utilização de câmeras de dispositivos móveis. Com apoio de especialistas, cada imagem será anotada, constituindo assim um conjunto de referência para análise de desempenho.

Para facilitar o acesso posterior das imagens pelo usuário, as mesmas serão inseridas no software estrivic, através do qual poderão ser revisadas e corrigidas. O banco também será disponibilizado através do website do projeto ESTRIVIC (http://trac.gpec.ucdb.br/wiki/site_estrivic).

4.3. Implementação de código de combinação de atributos de cor e textura para classificação e mensuração da estria

O módulo será desenvolvido nas linguagens Java, C, C++, voltado para a plataforma móvel Android, tendo como auxílio o pacote de desenvolvimento para Visão Computacional o ImageJ versão 1.47, OpenCV versão 2.4.8 e o software Weka versão 3.6. Serão seguidas as regras definidas pelo grupo de pesquisa e desenvolvimento INOVISAO disponíveis no site do grupo¹.

A metodologia de desenvolvimento de software do INOVISAO tem como base o SCRUM (SIMS; JOHNSON, 2011) com todo o material produzido sob controle de versões utilizando a ferramenta SubVersion². O padrão de documentação de código é baseado no JavaDoc (mesmo para programas em C e C++).

4.4. Correlação dos resultados obtidos com o conhecimento de especialistas na área para validar os resultados obtidos

Para validar o software, serão selecionadas 20 imagens de cada tipo de estria que não foram usadas no treinamento do programa e serão realizados testes avaliando a acurácia do programa em relação a um profissional humano. Com os dados obtidos será realizada uma análise estatística para certificar de que os erros do software estão dentro de uma faixa aceitável.

4.5. Documentação do projeto e divulgação dos resultados obtidos.

¹ O site do INOVISAO está em www.gpec.ucdb.br/inovisao e as instruções para desenvolvedores pode ser acessada através do link “trac”, neste mesmo site, ou diretamente em trac.gpec.ucdb.br.

² O software de controle de versões subversion é apresentado em <http://subversion.apache.org/>.

O produto final proposto para conclusão dos trabalhos será descrito em produções textuais científicas escrita na forma de resumo, relatório e artigo científico, os quais apresentarão todas as conclusões obtidas durante as fases do estudo.

A divulgação dos resultados obtidos será concentrada em um artigo científico através de apresentação em eventos do gênero ou publicação em revistas voltadas à área de dermatologia.

Para a concretização do proposto será utilizada a ferramenta Latex³ para produção dos textos visando facilitar a adaptação dos mesmos para as regras utilizadas em periódicos e eventos da área da computação e que geralmente disponibilizam modelos em Latex.

³

O editor de textos Latex é livre e gratuito e pode ser obtido em <http://www.latex-project.org/>

5. Cronograma

	2013		2014											
	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Atividade 1.1 – Identificação dos trabalhos relacionados	■	■	■											
Atividade 1.2 – Revisão dos trabalhos coletados	■	■	■											
Atividade 2.1 – Coleta de imagens nas clínicas				■	■									
Atividade 2.2 – Anotação das imagens coletadas				■	■									
Atividade 2.3 – Preparação do banco de dados para armazenamento e recuperação das imagens					■									
Atividade 3.1 – Implementação do módulo de classificação e mensuração da estria					■	■	■	■	■					
Atividade 3.2 – Documentação dos códigos gerados					■	■	■	■	■	■				
Atividade 4.1 – Validação do módulo implementado									■	■	■			
Atividade 5.1 – Preparação do artigo, relatório final e resumo											■	■	■	■

5. Referências Bibliográficas

- [1] GUIRRO E.C.O; GUIRRO R.R.J. *Fisioterapia Dermato-Funcional: Recursos, fundamentos, patologias*. São Paulo, Manole, 2004.
- [2] SATO, M.S.; FUKUDA, A.; SILVA, L.L.G.S.; MULINARI-BRENNER, F.; TUNG, R. Avaliação clínica da eficácia do ácido tricloroacético e da subcisão, isolados ou combinados, no tratamento de estrias abdominais. *Surgical & Cosmetic Dermatology*;1(4):158-162, 2009.
- [3] YANG, Y.; HAN, S.; WANG, T.; TAO, W.; TAI, X. Multilayer graph cuts based unsupervised color–texture image segmentation using multivariate mixed student’s t-distribution and regional credibility merging. *Pattern Recognition*, 2012.
- [4] LI, L.; JIN, L.; XU, X.; SONG, E. Unsupervised color–texture segmentation based on multiscale quaternion Gabor filters and splitting strategy. *Signal Processing*, 2013.
- [5] SONKA, M.; HLAVAC, V.; BOYLE, R. *Image Processing, Analysis, and Machine Vision*, 2nd ed. PWS, Pacific Grove, CA, 1999.
- [6] DANA, E.I.; PAUL, F.W. Image segmentation based on the integration of colour–texture descriptors – A review. *Pattern Recognition*, 2011.
- [7] WAHAB, N.A.; WAHED, M.A.; MOHAMED, A.S.A. Textures Features Neural Classifier of Some Skin Diseases. Department of Systems & Biomedical Engineering, Cairo University, Egito.
- [8] GILMORE, S.J.; JR., B.L.V.; MADZVAMUSE, A.; MIANI, P.K. A mechanochemical model of striae distensae. *Mathematical Biosciences*, 2012.
- [9] ZHENG, P.; LAVKER, R.M.; KLIGMAN, A.M. Anatomy of striae, *Brit. J. Dermatol.* 112 (2) (1985) 185.
- [10] HERXHEIMER, H. Cutaneous striae in normal boys. *Lancet* 265 (6778) (1953) 204.
- [11] MURRAY, J.C. Pregnancy and the skin, *Dermatol. Clin.* 8 (2) (1990) 327.
- [12] MORETTI, G.; REBORA, A.; GUARRERA, M. *Striae distensae: how and why they are formed*, Striae Distensae, Brocades Milan, 1976.
- [13] CHERNOSKY, M.E.; KNOX, J.M. Atrophic striae after occlusive corticosteroid therapy, *Arch. Dermatol.* 90 (1) (1964) 15.

- [14] AREM, A.J.; KISCHER, C.W. Analysis of striae, *Plast. Reconstr. Surg.* 65 (1) (1980) 22.
- [15] SPRAKER, M.; GARCIA-GONZALEZ, E.; TAMAYO, L. Sclerosing and atrophying conditions, *Pediatr. Dermatol.* (1988) 925.
- [16] SISSON, W.R. Colored striae in adolescent children, *J. Pediatr.* 45 (5) (1954) 520.
- [17] AZEVEDO-MARQUES, P.M.; PEREIRA, S.M.; FRADE, A.C.; RANGAYYAN, R.M. Segmentation of dermatological ulcers using clustering of color components. *Canadian Conference Of Electrical And Computer Engineering*, 2013.
- [18] LU, C.; MAHMOOD, M.; JHA, N.; MANDAL, M. Detection of melanocytes in skin histopathological images using radial line scanning. *Pattern Recognition*, 2012.
- [19] AHMAD FADZIL, M.H.; IHTATHO, D.; AFFANDI, A.M.; HUSSEIN, S.H. Objective assessment of Psoriasis Erythema for PASI Scoring, 2008.
- [20] DEY, B.C.; GALIGEKERE, R.R. Automatic detection of Acne Scars: Preliminary Results, 2013.