

SISTEMA COMPUTACIONAL COM ALGORITMO NÃO SUPERVISIONADO PARA PROCESSAMENTO DE IMAGENS MÉDICAS 3D PROVENIENTES DE EXAMES DE SUDORESE

SILVA, Tiago Antonio da¹; CARVALHO, Marco Antonio Garcia de²

¹ Especialista e Mestrando em Tecnologia, UNICAMP, Limeira, São Paulo, t150835@dac.unicamp.br.

² Doutor em Engenharia Elétrica, UNICAMP, Limeira, São Paulo, magic@ft.unicamp.br.

RESUMO – O exame experimental de sudorese iodo-amido é realizado pelo Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto para auxiliar no diagnóstico de problemas no sistema nervoso. A substância é aplicada sobre a pele do paciente que é induzido a transpirar por meio de uma câmara aquecida. O suor reage com o composto de iodo-amido que produz uma coloração escura que revelam as regiões hidróticas. Nas áreas onde não há transpiração são classificadas como regiões de anidrose de coloração é esbranquiçada. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é utilizar o Microsoft Kinect® para capturar imagens 3D do corpo do paciente após a realização do exame de sudorese e segmentar as imagens obtidas de forma automática com a transformada *Watershed*. Ao fim do processo a fórmula do erro acumulado relativo será utilizada para comparar a segmentação manual realizada pelo médico com a segmentação automática realizada pela transformada *Watershed*.

Palvaras-chave: exame de sudorese, kinect, watershed, não supervisionado

INTRODUÇÃO

O exame experimental de sudorese iodo-amido é uma técnica utilizada no Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto para auxiliar no diagnóstico de neuropatias.

Barreira et al. (2015) descreve o teste de sudorese como instrumento inferir o diagnóstico de neuropatias por meio da transpiração. Antes do exame um composto de iodo-amido é aplicado sobre a pele do paciente, que em seguida permanece por cerca de 30 minutos em uma câmara aquecida entre 44 e 47° com umidade em torno de 30%.

Na Figura 1 é observado o resultado da reação química entre o composto iodo-amido e as secreções aquosas provenientes da transpiração de um paciente. As regiões esbranquiçadas são as regiões hidróticas onde evidencia-se que não houve transpiração, as regiões escuras são produto da reação com o suor, ou seja, onde houve transpiração.



Figura 1 – Demarcação das regiões de anidrose e hidróticas

No método do exame, após o período na câmara aquecida o paciente ainda deve esperar que o médico realize a segmentação manual das regiões de interesse, sendo esta a fase mais demora do exame, que pode levar horas.

Levando em consideração que alguns pacientes estejam debilitados em virtude das neuropatias, Rodrigues (2015) desenvolveu o sistema CHECS (*Color Human Evaluation Computation System*) para processar as imagens provenientes do exame, utilizando o Microsoft Kinect® para capturar e reconstruir o modelo 3D do corpo do paciente e o algoritmo *k-means* de forma supervisionada para determinar as proporções das regiões de interesse.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é explorar ainda mais a captura de imagens tridimensionais com o Microsoft Kinect®, porém implementar a segmentação *Watershed* com marcadores de forma não supervisionada, isto é, após a realização da captura e reconstrução do modelo 3D seja possível realizar a segmentação e prover ao médico a medida das proporções de cada região de interesse. Com isso, espera-se que o tempo total pós câmara aquecida seja menor, minimizando o incômodo dos pacientes.

METODOLOGIA

As imagens serão capturadas junto a equipe do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, sob a autorização 4495/2010 emitida pelo Comitê de Ética da mesma instituição.

Após a captura por meio do Microsoft Kinect® serão utilizados os recursos da Kinect SDK para realizar a reconstrução 3D e em seguida uma implementação do algoritmo *Watershed* via marcadores será utilizada de modo automático para segmentar a superfície da malha tridimensional e evidenciar as regiões de interesse médica.

RESULTADOS

Os resultados preliminares foram apresentados no exame de qualificação (SILVA, 2016) realizado em 04/08/2016, onde foi exposta a técnica de captura e reconstrução 3D com o Microsoft Kinect®. A Figura 2 ilustra em a) e em b) diferentes vistas de uma malha capturada como experimento de um manequim com demarcações coloridas.

A malha obtida por meio da segmentação por profundidade no experimento inicial continha 814.377 vértices, que constituem 271.459 faces (triângulos) que foram armazenados em um arquivo PLY com 40 MB, juntamente os descritores de cor, que serão usados futuramente na etapa de segmentação.

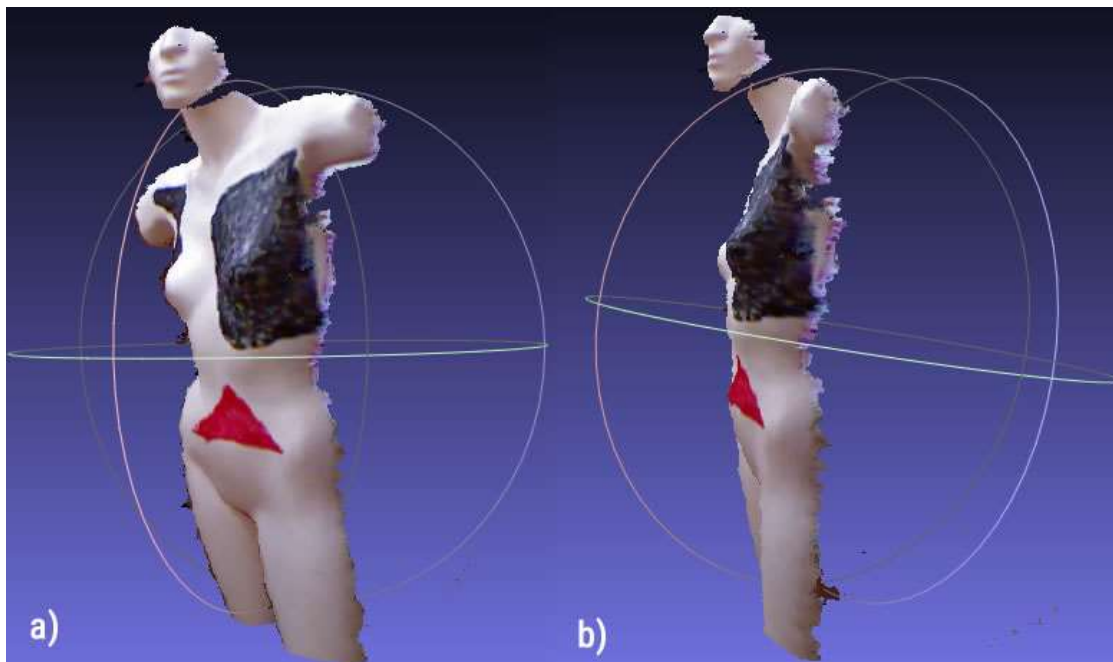


Figura 2 - Visões da malha triangular obtida com o Microsoft Kinect®

CONCLUSÕES

Nos experimentos realizados foram empregadas as técnicas de segmentação por profundidade disponíveis na Kinect SDK. Os experimentos mostraram que será necessário aperfeiçoar a implementação do *Watershed*, onde pretende-se implementar a técnica com o uso de marcadores. Nos trabalhos futuros serão investigados métodos para a extração automática dos marcadores e segmentação das imagens.

REFERÊNCIAS

BARREIRA, A. A.; Conde RM ; Fusco, T ; Meirelles e Silva, AR ; De Angeli, E ; Homem, AJM. A portable machine to study the whole body sudomotor function through the thermoregulatory sweat test. In: **2015 Peripheral Nerve Society Biennial Meeting**, 2015, Québec - Canadá. Journal of the Peripheral Nervous System, 2015. v. 20. p. 102-102.

RODRIGUES, Lucas Cerqueira. **Sistema Computacional de medidas de colorações humanas para exame médico de sudorese**. 2015. 81 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Tecnologia), Faculdade de Tecnologia, Universidade Estadual de Campinas, 2015.

SILVA, Tiago Antonio da. **Sistema Computacional com algoritmo não supervisionado para processamento de imagens médicas provenientes de exames de sudorese**. 2016. 50 f. Monografia de Qualificação (Mestrado em Tecnologia - Em Andamento), Faculdade de Tecnologia, Universidade Estadual de Campinas, 2016.