

# III SEMANA DO CONHECIMENTO

Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

## PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE UM DISPOSITIVO DE AQUISIÇÃO DE IMAGENS PUPILOMÉTRICAS PARA DETECÇÃO DE NEUROPATIA AUTÔNOMICA EM PACIENTES DIABÉTICOS

**AUTOR PRINCIPAL:** Juliana Saideles da Silveira.

**CO-AUTORES:** Hugo Lisboa, Mateus André Favretto e Aline Carin Picolo.

**ORIENTADOR:** Amauri Fagundes Balotin.

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo.

### INTRODUÇÃO:

A pupila apresenta um comportamento dinâmico, sendo a atividade contrátil dos músculos intraoculares regulada pelo sistema nervoso autônomo (SNA). Tais músculos são responsáveis pelo controle do diâmetro pupilar e, conseqüentemente, a quantidade de luz que entra no olho. Eles são inervados pelo sistema nervoso simpático e parassimpático, os quais são subdivisões do SNA [1].

A pupilometria, é uma técnica de medição da variação do diâmetro da pupila que pode ser feita de maneira automática para avaliar a atividade do SNA [2,3]. Porém, a maioria dos pupilômetros disponíveis tem custo elevado, tornando seu uso restrito.

O objetivo desse estudo será avaliar o desempenho de um pupilômetro configurável e de baixo custo que determina o raio pupilar a partir de imagens do olho desenvolvido na Universidade de Passo Fundo[4], quanto a sua aplicabilidade/capacidade na detecção de neuropatia do SNA em pacientes diabéticos comparados a um grupo controle.

### DESENVOLVIMENTO:

O sistema do pupilômetro é constituído por um dispositivo capaz de obter imagens da pupila através de uma seqüência de quadros. Os dados são analisado pelo software Matlab, capaz de gerar gráficos independente do operador. Esta característica diminui a possibilidade de variações intra e inter observadores. As imagens proporcionam uma curva de acordo com a modificação do raio pupilar as quais fornecem alguns parâmetros: raio pupilar para a máxima dilatação, máxima contração, tempo de latência para início da contração e velocidade de contração [4](Figura 2).

Este dispositivo de aquisição de imagens é composto por uma webcam montada em uma placa de circuito impresso (Figura 1b), junto a um sistema de iluminação de quatro LEDs infravermelhos. Essa placa é montada em uma máscara de mergulho, para não sofrer influência da iluminação externa, possuindo um chip de LEDs cor branca que será responsável pela estimulação da pupila. Esses sistemas são controlados por um microcontrolador da família ARM.

# III SEMANA DO CONHECIMENTO

31 DE OUTUBRO  
DE 2016

As complicações crônicas do Diabetes Mellitus (DM) afetam vários órgãos sendo mais comprometidos os rins, olhos, nervos e sistema cardiovascular[5]. As três primeiras são devidas a alterações microvasculares e a última a alterações macrovasculares. A neuropatia diabética afeta o SNA e os nervos periféricos. A disfunção do SNA é uma complicação séria e muito prevalente em pacientes diabéticos mal controlados [5]. A neuropatia autonômica diabética (NAD) se exterioriza predominantemente nos sistemas cardiovascular, gastrointestinal e geniturinário e na resposta pupilar [6].

Entre os testes para o diagnóstico da neuropatia autonômica diabética utiliza-se o Teste da Hipotensão Postural [6]. Esse teste não invasivo consiste em medir a pressão arterial com o indivíduo deitado e repeti-la após levantar-se. Considera-se sugestivo de NAD se a pressão sistólica diminuir mais que 20mmHg e na diastólica mais que 10mmHg. Há também o Questionário SAS que avalia sintomas da NAD, proposto pela American Academy of Neurology (Tabela 1).

Esses testes serão aplicados em pacientes entre 18 a 75 anos, divididos em três grupos: 30 indivíduos sem DM, 30 pacientes com DM tipo 2 com menos de 10 anos de diagnóstico e 30 pacientes com DM2 com mais de 10 anos de diagnóstico.

Pretende-se avaliar os parâmetros obtidos com o pupilômetro com a presença de NAD diagnosticada através de teste da hipotensão postural e questionário específico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Com este estudo pretende-se avaliar se este equipamento apresenta acurácia no diagnóstico de neuropatia autonômica diabética podendo, no futuro, substituir os vários testes cardiovasculares usados para este fim. Tendo em vista, a alta prevalência de complicações dessa doença e seu grande impacto na vida dos pacientes.

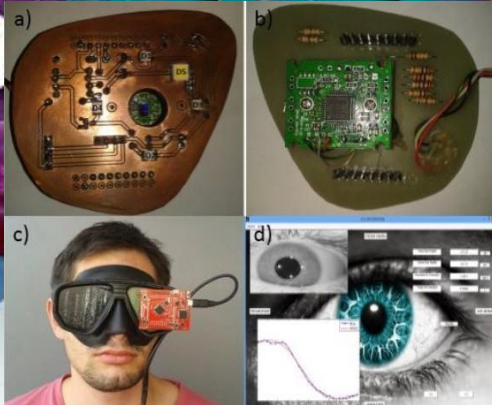
## REFERÊNCIAS:

- [1]GUYTON, AC.; HALL, J.E. Tratado de Fisiologia Médica. 11ª ed. RJ, Elsevier Ed, 2006.
- [2]Dütsch M, et al. Pupillography refines diagnosis of diabetic autonomic neuropathy. Journal of the Neurological Sciences. 2004;222:75–81.
- [3]Ferrari GL, et al. 29th IEEE EMBS 2007; Lion. An Approach to the Assessment of Diabetic Neuropathy Based on Dynamic Pupillometry;pp. 557–560.
- [4]Favretto M A, et al, Dispositivo configurável de aquisição de imagens para aplicações em pupilometria. I CONIGTI,2015 v1.
- [5] Diabetes Control and Complications Trial (DCCT); N Engl J Med 329: 977-986; 1993.
- [6]Foss-Freitas, et al. Autonomic neuropathy: a high risk complication for type 1 DM. Arq Bras Endocrinol Metab vol.52 no.2 SP 2008.

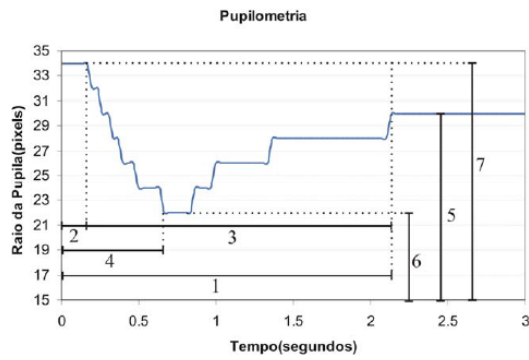
**NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA (para trabalhos de pesquisa): Não.**

# III SEMANA DO COBITO

ANEXOS:



**Figura 1:** a)Placa de circuito impresso imagem frontal. b)Placa de circuito impresso imagem traseira. c)Protótipo monocular para aquisição das imagens da pupila. d)Interface gráfica.



**Figura 2:** Parâmetros analisados na pupilometria. 1-Tempo de latência do alcance do plateau; 2-Tempo de latência para o início da constrição; 3-Duração da constrição; 4-Tempo de latência para a maior constrição; 5-Raio da pupila no alcance do plateau; 6-Raio da pupila para a máxima constrição; 7-Raio da pupila antes do disparo do flash.

**Tabela 1:** Questionário SAS para avaliação de sintomas de Neuropatia Diabética Autônômica

Sintomas/Problemas de Saúde:	Você teve algum desses Sintomas nos últimos 6 meses?	Se sim, qual foi a frequência? 1=raramente, 2=algumas vezes, 3=muitas vezes, 4=quase sempre, 5=sempre
1) Você tem tonturas?	Sim ou Não	1 2 3 4 5
2) Sente sua boca ou olhos secos?	Sim ou Não	1 2 3 4 5
3) Seus pés são pálidos ou azuis?	Sim ou Não	1 2 3 4 5
4) Seus pés são mais frios do que o resto do seu corpo?	Sim ou Não	1 2 3 4 5
5) A transpiração nos seus pés é menor que a transpiração do seu corpo?	Sim ou Não	1 2 3 4 5
6) A transpiração nos seus pés diminuiu ou não acontece após algum exercício físico?	Sim ou Não	1 2 3 4 5
7) A transpiração em suas mãos é maior que a transpiração no seu corpo?	Sim ou Não	1 2 3 4 5
8) Você se sente estufado, tem náusea ou vômito após uma refeição pequena?	Sim ou Não	1 2 3 4 5
9) Você tem diarreia persistente (mais que 3 episódios por dia)?	Sim ou Não	1 2 3 4 5
10) Você tem constipação persistente (menos que 1 defecação por dia)?	Sim ou Não	1 2 3 4 5
11) Você tem vazamento/perda de urina?	Sim ou Não	1 2 3 4 5
12) Você tem dificuldades de obter uma ereção? (homens)	Sim ou Não	1 2 3 4 5