

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALAGOAS
CAMPUS MACEIÓ
COORDENAÇÃO DE INFORMÁTICA
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Emanoel Anderson dos Santos Farias

**PROPOSTA DE SISTEMA DE BAIXO CUSTO
PARA MENSURAR O TREMOR DURANTE O
TESTE DE FINGER TAPPING EM
PACIENTES COM PARKINSON USANDO
TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO DE
IMAGENS**

Maceió

2018

Emanoel Anderson dos Santos Farias

**PROPOSTA DE SISTEMA DE BAIXO CUSTO PARA
MENSURAR O TREMOR DURANTE O TESTE DE
FINGER TAPPING EM PACIÊNTES COM PARKINSON
USANDO TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO DE
IMAGENS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Dr. Leonardo Medeiros

Maceió

2018

Emanoel Anderson dos Santos Farias

PROPOSTA DE SISTEMA DE BAIXO CUSTO PARA MENSURAR O TREMOR DURANTE O TESTE DE FINGER TAPPING EM PACIENTES COM PARKINSON USANDO TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Bacharelado em Sistemas de In-
formação do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia de Alagoas como requi-
sito parcial para obtenção do título de bacha-
rel em Sistemas de Informação.

Trabalho aprovado. Maceió, XX de XXXXXXX de 2018:

Dr. Leonardo Medeiros
Orientador

Professor
Convidado 1

Professor
Convidado 2

Maceió
2018

Agradecimentos

Agradeço a todos que me deram forças para seguir em frente, em especial minha amanda esposa Fernanda, meus pais, Antônio e Maria Aparecida e minhas queridas irmãs. Agradeço também ao meu orientador Dr. Leonardo Medeiros pela grande força e incentivo a construção deste trabalho. Sou grato também a todos da coordenação do cursos de Sistemas de Informação e ao Instituto Federal de Alagoas de maneira geral.

Cogito, ergo sum. (René Descarte)

Resumo

Cerca de 7,5 milhões de pessoas no mundo inteiro tem a doença de Parkinson, aproximadamente 200 mil apenas no Brasil segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS). O Parkinson é uma doença crônica neurodegenerativa tendo como principais sintomas a a bradicinesia, tremor, rigidez e problemas posturais. Desta maneira, sistemas e testes que venham quantificar e avaliar o funcionamento das articulações do corpo são de grande importância para o diagnóstico e avaliação desta doença. Dentre os testes realizados para avaliação e diagnóstico encontra-se o finger tapping, ou batida de dedos, que consiste em avaliar o controle motor fino de pacientes acometidos ao parkinson e é descrito na Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS), neste o especialista realiza a medição por meio de uma observação e interpretação subjetiva do tremor entre o movimentar dos dedos do paciente. Na literatura e na indústria estão são encontrados diversos sistemas para mensurar o tremor durante o teste de finger tapping, com o uso de sensores como acelerômetros e giroscópios e câmeras estereoscópicas, no entanto, esses sistemas são de custos elevados e muitas vezes usam diversos elementos conectados à mão do paciente acometido, o que pode alterar os valores medidos. Por tanto, é de grande valia um sistema de baixo custo, de fácil uso, e que não interfira da medição, que consiga precisar as variáveis observadas pelo especialista afim de tornar a avaliação ou diagnóstico eficientes. O objetivo principal propor um sistema de baixo custo que consiga aferir objetivamente o tremor durante os teste de finger tapping usando processamento digital de imagens. A metodologia usada foi do tipo ... Os resultados obtidos mostram que é possível mensurar com excelente precisão os tremores dos dedos utilizando o sistema proposto.

Palavras-chave: Parkinson. Finger Tapping Test. UPDRS. Processamento de imagem.

Abstract

About 7.5 million people worldwide have Parkinson's disease, approximately 200,000 in Brazil alone according to data from the World Health Organization (WHO). Parkinson's disease is a chronic neurodegenerative disease bradykinesia, tremor, stiffness and postural problems. In this way, systems and tests that quantify and evaluate the functioning of the joints of the body are of great importance for the diagnosis and evaluation of this disease. Among the tests performed for evaluation and diagnosis is finger tapping, which consists of evaluating the fine motor control of patients with Parkinson's disease and is described in the Unified Parkinson's Disease Assessment Scale (UPDRS), in this study. the specialist performs the measurement by means of a subjective observation and interpretation of the tremor between the moving of the patient's fingers. In literature and industry are found several systems to measure the tremor during the finger tapping test, with the use of sensors such as accelerometers and gyroscopes and stereoscopic cameras, however, these systems are expensive and often use several connected elements the affected patient, which can change the measured values. Therefore, a low-cost, easy-to-use system that does not interfere with measurement is helpful, which is able to specify the variables observed by the specialist in order to make the evaluation or diagnosis efficient. The main objective is to propose a low cost system that can objectively measure the tremor during finger tapping tests using digital image processing. The methodology used was of the type ... The results obtained show that it is possible to measure with excellent accuracy the tremors of the fingers using the proposed system.

Keywords: Parkinson. Finger Tapping Test. UPDRS. Image processing.

Lista de ilustrações

Lista de tabelas

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
abnTeX	ABsurdas Normas para TeX

Lista de símbolos

Γ	Letra grega Gama
Λ	Lambda
ζ	Letra grega minúscula zeta
\in	Pertence

Sumário

1	REVISÃO DA LITERATURA	14
1.1	A doença de Parkinson	14
1.1.1	Diagnóstico	15
1.1.2	Principais Sintomas	15
1.1.3	Causas da Doença	15
1.1.4	Estágios	15
1.1.5	Tratamento	15
1.1.6	Escalas de Avaliação	15
1.1.7	Finger Tapping	15
I	RESULTADOS	16
2	LECTUS LOBORTIS CONDIMENTUM	17
2.1	Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae	17
3	NAM SED TELLUS SIT AMET LECTUS URNA ULLAMCORPER TRISTIQUE INTERDUM ELEMENTUM	18
3.1	Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetur	18
4	CONCLUSÃO	19
	REFERÊNCIAS	20
	APÊNDICES	21
	APÊNDICE A – QUISQUE LIBERO JUSTO	22
	APÊNDICE B – NULLAM ELEMENTUM URNA VEL IMPERDIET SODALES ELIT IPSUM PHARETRA LIGULA AC PRETIUM ANTE JUSTO A NULLA CURABI- TUR TRISTIQUE ARCU EU METUS	23

ANEXOS	24
ANEXO A – MORBI ULTRICES RUTRUM LOREM.	25
ANEXO B – CRAS NON URNA SED FEUGIAT CUM SOCIIS NA- TOQUE PENATIBUS ET MAGNIS DIS PARTURI- ENT MONTES NASCETUR RIDICULUS MUS . . .	26
ANEXO C – FUSCE FACILISIS LACINIA DUI	27

Introdução

DIGITAR AQUI A INTRODUÇÃO

1 Revisão da literatura

1.1 A doença de Parkinson

Em 1817 James Parkinson deu o passo inicial sobre a DP em sua monografia *An essay on the shaking palsy*, onde denominou o distúrbio de paralisia agitante, nesse trabalho analisou e descreveu as condições sobre as quais ocorriam a doença de maneira precisa, e, mais tarde, Jean-Martin Charcot, um eminente estudioso do tema e o primeiro a propor um tratamento medicamentoso para a DP, cunhou do termo doença de Parkinson em homenagem a sua pesquisa. Em 1929 Kinnier Wilson também destaca-se neste campo de estudos, sendo o primeiro a descrever a acinesia (redução da quantidade de movimentos). Após estes trabalhos ocorreram diversas descobertas, como a observação das modificações da substância negra em 1919, os primeiros medicamentos entre 1950 e 1960, descoberta da relação da dopamina com a DP no início dos anos 60 e adequação dos modelos experimentais para pesquisa na área em 1980 ([LIMONGI, 2001](#); [SCHECHTER, 2016](#)).

A doença de Parkinson (DP) é uma patologia neurodegenerativa crônica e de caráter progressivo e ainda incurável que afeta principalmente o sistema motor causando rigidez muscular, tremor, alteração na postura e bradicinesia (lentidão ao executar movimentos) e acinesia (redução da quantidade de movimento). Além disso, a DP pode causar também outras manifestações como depressão, problemas no sono e distúrbios relacionados à memória ([LIMONGI, 2001](#)). O termo Parkinson não deve ser confundido com Parkinsonismo, de acordo com [Schechter \(2016\)](#) este diz respeito a um grupo de doenças neurológicas que causam lentidão ao movimentar-se, como o Alzheimer ou alguma lesão cerebral, enquanto aquele refere-se ao tipo mais comum de Parkinsonismo, denominado parkinsonismo primário. Outra característica a salientar sobre a DP é que esta avança gradualmente e lentamente ao longo do tempo, progredindo em vários estágios, inicialmente afetando apenas um lado do corpo e em estágios mais avançados praticamente todas articulações (??), desta maneira, métodos de avaliação deste transtorno que consigam perceber objetivamente pequenas melhoras ou evolução da doença ao longo dos anos tornam-se imprescindíveis para uma melhor compreensão da DP.

1.1.1 Diagnóstico

1.1.2 Principais Sintomas

1.1.3 Causas da Doença

Ainda não há compreensão completa das causas da DP, ou seja, apresenta uma etiologia idiopática, porém sabe-se que está fortemente relacionada com a morte de células produtoras de dopamina em uma área do mesencéfalo denominada substância negra e que quando os primeiros sintomas começam a tornar-se perceptíveis a substância negra já perdeu 60% das células produtoras de dopamina ([MOREIRA et al., 2007](#)) .

1.1.4 Estágios

1.1.5 Tratamento

1.1.6 Escalas de Avaliação

1.1.7 Finger Tapping

Parte I

Resultados

2 Lectus lobortis condimentum

2.1 Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae

Etiam pede massa, dapibus vitae, rhoncus in, placerat posuere, odio. Vestibulum luctus commodo lacus. Morbi lacus dui, tempor sed, euismod eget, condimentum at, tortor. Phasellus aliquet odio ac lacus tempor faucibus. Praesent sed sem. Praesent iaculis. Cras rhoncus tellus sed justo ullamcorper sagittis. Donec quis orci. Sed ut tortor quis tellus euismod tincidunt. Suspendisse congue nisl eu elit. Aliquam tortor diam, tempus id, tristique eget, sodales vel, nulla. Praesent tellus mi, condimentum sed, viverra at, consectetur quis, lectus. In auctor vehicula orci. Sed pede sapien, euismod in, suscipit in, pharetra placerat, metus. Vivamus commodo dui non odio. Donec et felis.

Etiam suscipit aliquam arcu. Aliquam sit amet est ac purus bibendum congue. Sed in eros. Morbi non orci. Pellentesque mattis lacinia elit. Fusce molestie velit in ligula. Nullam et orci vitae nibh vulputate auctor. Aliquam eget purus. Nulla auctor wisi sed ipsum. Morbi porttitor tellus ac enim. Fusce ornare. Proin ipsum enim, tincidunt in, ornare venenatis, molestie a, augue. Donec vel pede in lacus sagittis porta. Sed hendrerit ipsum quis nisl. Suspendisse quis massa ac nibh pretium cursus. Sed sodales. Nam eu neque quis pede dignissim ornare. Maecenas eu purus ac urna tincidunt congue.

3 Nam sed tellus sit amet lectus urna ullamcorper tristique interdum elementum

3.1 Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetuer

Maecenas non massa. Vestibulum pharetra nulla at lorem. Duis quis quam id lacus dapibus interdum. Nulla lorem. Donec ut ante quis dolor bibendum condimentum. Etiam egestas tortor vitae lacus. Praesent cursus. Mauris bibendum pede at elit. Morbi et felis a lectus interdum facilisis. Sed suscipit gravida turpis. Nulla at lectus. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Praesent nonummy luctus nibh. Proin turpis nunc, congue eu, egestas ut, fringilla at, tellus. In hac habitasse platea dictumst.

4 Conclusão

Sed consequat tellus et tortor. Ut tempor laoreet quam. Nullam id wisi a libero tristique semper. Nullam nisl massa, rutrum ut, egestas semper, mollis id, leo. Nulla ac massa eu risus blandit mattis. Mauris ut nunc. In hac habitasse platea dictumst. Aliquam eget tortor. Quisque dapibus pede in erat. Nunc enim. In dui nulla, commodo at, consectetur nec, malesuada nec, elit. Aliquam ornare tellus eu urna. Sed nec metus. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas.

Phasellus id magna. Duis malesuada interdum arcu. Integer metus. Morbi pulvinar pellentesque mi. Suspendisse sed est eu magna molestie egestas. Quisque mi lorem, pulvinar eget, egestas quis, luctus at, ante. Proin auctor vehicula purus. Fusce ac nisl aliquam ante hendrerit pellentesque. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Morbi wisi. Etiam arcu mauris, facilisis sed, eleifend non, nonummy ut, pede. Cras ut lacus tempor metus mollis placerat. Vivamus eu tortor vel metus interdum malesuada.

Sed eleifend, eros sit amet faucibus elementum, urna sapien consectetur mauris, quis egestas leo justo non risus. Morbi non felis ac libero vulputate fringilla. Mauris libero eros, lacinia non, sodales quis, dapibus porttitor, pede. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Morbi dapibus mauris condimentum nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Etiam sit amet erat. Nulla varius. Etiam tincidunt dui vitae turpis. Donec leo. Morbi vulputate convallis est. Integer aliquet. Pellentesque aliquet sodales urna.

Referências

LIMONGI, J. C. P. *Conhecendo melhor a doença de Parkinson*. São Paulo: Plexus, 2001. ISBN 97-8858-568-95-51. Citado na página [14](#).

MOREIRA et al. Doença de parkinson : Como diagnosticar e tratar. *FMC.BR*, 2007. ISSN 7264201000570. Citado na página [15](#).

SCHECHTER, D. L. C. S. H. *Understanding Parkinson's Disease: A Self-Help Guide*. 3. ed. [S.l.]: Addicus Books, 2016. v. 1. ISBN 978-1-943886-45-6. Citado na página [14](#).

Apêndices

APÊNDICE A – Quisque libero justo

Quisque facilisis auctor sapien. Pellentesque gravida hendrerit lectus. Mauris rutrum sodales sapien. Fusce hendrerit sem vel lorem. Integer pellentesque massa vel augue. Integer elit tortor, feugiat quis, sagittis et, ornare non, lacus. Vestibulum posuere pellentesque eros. Quisque venenatis ipsum dictum nulla. Aliquam quis quam non metus eleifend interdum. Nam eget sapien ac mauris malesuada adipiscing. Etiam eleifend neque sed quam. Nulla facilisi. Proin a ligula. Sed id dui eu nibh egestas tincidunt. Suspendisse arcu.

APÊNDICE B – Nullam elementum urna vel imperdiet sodales elit ipsum pharetra ligula ac pretium ante justo a nulla curabitur tristique arcu eu metus

Nunc velit. Nullam elit sapien, eleifend eu, commodo nec, semper sit amet, elit. Nulla lectus risus, condimentum ut, laoreet eget, viverra nec, odio. Proin lobortis. Curabitur dictum arcu vel wisi. Cras id nulla venenatis tortor congue ultrices. Pellentesque eget pede. Sed eleifend sagittis elit. Nam sed tellus sit amet lectus ullamcorper tristique. Mauris enim sem, tristique eu, accumsan at, scelerisque vulputate, neque. Quisque lacus. Donec et ipsum sit amet elit nonummy aliquet. Sed viverra nisl at sem. Nam diam. Mauris ut dolor. Curabitur ornare tortor cursus velit.

Morbi tincidunt posuere arcu. Cras venenatis est vitae dolor. Vivamus scelerisque semper mi. Donec ipsum arcu, consequat scelerisque, viverra id, dictum at, metus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut pede sem, tempus ut, porttitor bibendum, molestie eu, elit. Suspendisse potenti. Sed id lectus sit amet purus faucibus vehicula. Praesent sed sem non dui pharetra interdum. Nam viverra ultrices magna.

Aenean laoreet aliquam orci. Nunc interdum elementum urna. Quisque erat. Nullam tempor neque. Maecenas velit nibh, scelerisque a, consequat ut, viverra in, enim. Duis magna. Donec odio neque, tristique et, tincidunt eu, rhoncus ac, nunc. Mauris malesuada malesuada elit. Etiam lacus mauris, pretium vel, blandit in, ultricies id, libero. Phasellus bibendum erat ut diam. In congue imperdiet lectus.

Anexos

ANEXO A – Morbi ultrices rutrum lorem.

Sed mattis, erat sit amet gravida malesuada, elit augue egestas diam, tempus scelerisque nunc nisl vitae libero. Sed consequat feugiat massa. Nunc porta, eros in eleifend varius, erat leo rutrum dui, non convallis lectus orci ut nibh. Sed lorem massa, nonummy quis, egestas id, condimentum at, nisl. Maecenas at nibh. Aliquam et augue at nunc pellentesque ullamcorper. Duis nisl nibh, laoreet suscipit, convallis ut, rutrum id, enim. Phasellus odio. Nulla nulla elit, molestie non, scelerisque at, vestibulum eu, nulla. Ut odio nisl, facilisis id, mollis et, scelerisque nec, enim. Aenean sem leo, pellentesque sit amet, scelerisque sit amet, vehicula pellentesque, sapien.

ANEXO B – Cras non urna sed feugiat cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus

Sed consequat tellus et tortor. Ut tempor laoreet quam. Nullam id wisi a libero tristique semper. Nullam nisl massa, rutrum ut, egestas semper, mollis id, leo. Nulla ac massa eu risus blandit mattis. Mauris ut nunc. In hac habitasse platea dictumst. Aliquam eget tortor. Quisque dapibus pede in erat. Nunc enim. In dui nulla, commodo at, consectetur nec, malesuada nec, elit. Aliquam ornare tellus eu urna. Sed nec metus. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas.

ANEXO C – Fusce facilisis lacinia dui

Phasellus id magna. Duis malesuada interdum arcu. Integer metus. Morbi pulvinar pellentesque mi. Suspendisse sed est eu magna molestie egestas. Quisque mi lorem, pulvinar eget, egestas quis, luctus at, ante. Proin auctor vehicula purus. Fusce ac nisl aliquam ante hendrerit pellentesque. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Morbi wisi. Etiam arcu mauris, facilisis sed, eleifend non, nonummy ut, pede. Cras ut lacus tempor metus mollis placerat. Vivamus eu tortor vel metus interdum malesuada.