

**SILVIA MARA TASSO**

**PLANTIGRAFIA E *SOFTWARE*  
*FOOTPOINT* NA AVALIAÇÃO DE  
PACIENTES DIABÉTICOS**

Trabalho final do Mestrado  
Profissional, apresentado à  
Universidade do Vale do  
Sapucaí para obtenção do  
título de Mestre em Ciências  
Aplicadas à Saúde.

**Pouso Alegre- MG  
2015**

**SILVIA MARA TASSO**

**PLANTIGRAFIA E *SOFTWARE*  
*FOOTPOINT* NA AVALIAÇÃO DE  
PACIENTES DIABÉTICOS**

Trabalho final do Mestrado  
Profissional, apresentado à  
Universidade do Vale do  
Sapucaí para obtenção do  
título de Mestre em Ciências  
Aplicadas à Saúde.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Beatriz Bertolaccini  
Martínez

Coorientador: Prof. Dr. Marcos Mesquita Filho

**Pouso Alegre- MG  
2015**

**UNIVERSIDADE DO VALE DO SAPUCAÍ**

**MESTRADO PROFISSIONAL DE  
CIÊNCIAS APLICADAS À SAÚDE**

**Coordenador:** Prof. Dr. Taylor Brandão Schnaider

**Linha de Atuação Científico-Tecnológica:** Padronização de  
Procedimentos e Inovações em Feridas.

Tasso, Silvia Mara.

Plantigrafia e *software footprint* na avaliação de pacientes diabéticos / Silvia Mara Tasso. – Pouso Alegre: UNIVÁS, 2015. xv, 48f.

Trabalho Final do Mestrado Profissional em Ciências Aplicadas à Saúde, Universidade do Vale do Sapucaí, 2015.

Orientadora: Profa. Dra. Beatriz Bertolaccini Martínez  
Coorientador: Prof. Dr. Marcos Mesquita Filho

1. Ferida. 2. Diabetes mellitus. 3. Complicações do diabetes. 4. *Software*. I. Título.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por estar comigo em todos os momentos, iluminando-me, sendo meu refúgio, fortaleza nos momentos mais difíceis e por ter colocado pessoas tão especiais a meu lado. A ele, minha eterna gratidão.

Dedico a meus pais Alcebiades e Maria José e a meu irmão Luiz Fernando que nunca mediram esforços para que eu pudesse seguir a vida profissional que almejei desde a infância. Sempre acreditaram em minha capacidade. Isso me fortaleceu e me fez tentar, a fazer o melhor de mim. Obrigada, pelo amor incondicional! Sem vocês nada seria possível, meu infinito agradecimento!

## AGRADECIMENTOS

Registro meus agradecimentos a todos os que compartilharam o trilhar de mais esse caminho percorrido, contribuindo, direta e indiretamente, para que eu realizasse este trabalho, auxiliando-me e dando-me forças nos momentos em que mais precisei.

À PROF. DRA. BEATRIZ BERTOLACCINI MARTÍNEZ, orientadora do Mestrado Profissional de Ciências Aplicadas à Saúde da Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS, ou como costume chamá-la, Bia, por quantos anos mais eu possa viver não cansarei de agradecer. Nunca irei esquecer quando em uma sexta à tarde em novembro de 2012, você plantou em meus pensamentos a sementinha da importância do mestrado em minha carreira... E essa sementinha germinou. E, assim, escolhi um tema de interesse para desenvolver meu trabalho, fui aprovada no processo seletivo e foi me selecionado um orientador. Mas, Aquele lá de cima em sua Sabedoria Infinita quis que tudo mudasse... E assim aconteceu, um novo trabalho a ser desenvolvido e um novo orientador a me direcionar... E aí estava você Bia, vindo de encontro a mim para me orientar, conduzir-me ao sucesso desse trabalho e a sedimentarmos uma amizade que cresce cada dia mais. Mas, como não apenas isso, você também tem tido muito importância em minha vida profissional através de sua amizade, incentivo, apoio e por sempre estar me impulsionando para o olhar atento à pesquisa. Como você mesmo diz: “Ânimo, garota! Maratasso, foco!”. Bia, muito obrigada, por me ajudar a tornar realidade esse momento e, acima de tudo, muito obrigada, por sua amizade!

AO PROF. DR. MARCOS MESQUITA FILHO, Professor Titular e responsável pela Disciplina de Saúde Coletiva da Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS, meu querido mestre e amigo. Mesquita, sem palavras para agradecer sua dedicação para comigo e para com esse trabalho. Quantas vezes, incansavelmente, mesmo em momentos, em que a saúde não contribuía, você estava ali a calcular, analisar, redigir, opinar e orientar. Muito obrigada, pelos seus ensinamentos!

AOS PROFESSORES ROBERTO RIBEIRO ROCHA E MÁRCIO EMÍLIO CRUZ VONO AZEVEDO, do curso de Sistemas de Informação da Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS, pela incansável dedicação de vocês para o desenvolvimento do *Software Footpoint*. Roberto e Márcio, muito obrigada!

À PROFESSORA ADRIANA TEREZA DA SILVA, Professora do curso de Fisioterapia da Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS, pela sua colaboração para que eu pudesse compreender a Fotopodoscopia. Muito obrigada, pela atenção!

Aos colaboradores do Centro Municipal de Educação em Diabetes (CEMED), pelo companheirismo e disponibilidade, fatores muito importantes para o desenvolvimento do trabalho. Muito obrigada, a todos!

Aos pacientes do Centro Municipal de Educação em Diabetes (CEMED), pela confiança, disponibilidade e colaboração, sem os quais não seria possível a conclusão dessa pesquisa. Muito obrigada!

Aos colegas do Mestrado Profissional em Ciências Aplicadas à Saúde da Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS), pela amizade, companheirismo, cumplicidade e pelas valiosas sugestões. Vocês sempre estarão em meus pensamentos. Meu agradecimento eterno!

Aos professores do Mestrado Profissional em Ciências Aplicadas à Saúde Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS), muito obrigada por todos os ensinamentos que recebi e que muito contribuíram para este sucesso.

A todos os amigos, que souberam compreender minha ausência nos momentos de confraternização e que, mesmo, à distância, torciam pelo meu sucesso! Muito obrigada, a todos!

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

(Marthin Luther King)

## SUMÁRIO

1. CONTEXTO	1
2. OBJETIVOS	7
2.1. Objetivo Geral	7
2.2. Objetivo Específico	7
3. MÉTODOS	8
3.1. Tipo de estudo	8
3.2. Casuística, local e período do estudo	8
3.3. Critérios de Inclusão	8
3.4. Critérios de Não Inclusão	8
3.5. Critérios de Exclusão	8
3.6. Exame de Fotopodoscopia	8
3.7. Exame de Plantigrafia	10
3.8. Desenvolvimento do <i>Software</i>	12
3.9. Comparação da Fotodoscopia com a Plantigrafia	12
3.10. Análise dos Resultados	13
3.11. Aspectos legais e Éticos	14
4. RESULTADOS / PRODUTO	15
5. APLICABILIDADE	29
6. CONCLUSÃO	34
7. IMPACTO SOCIAL	35
8. REFERÊNCIAS	36
APÊNDICE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	42
ANEXO 1 – Parecer Consubstanciado do CEP	44
ANEXO 2 – Carta ao CEP	48

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

CEMED	Centro Municipal de Educação em Diabetes
D	Pé Direito
DAP	Doença Arterial Periférica
DM	Diabetes Mellitus
DM 2	Diabetes Mellitus tipo 2
DP	Desvio Padrão
DSBD	Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes
E	Pé Esquerdo
et al.	e colaboradores
IDF	International Diabetes Federation
IMC	Índice da Massa Corpórea
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IWGDF	International Working Group on the Diabetic Foot
P	Significância estatística
PABAK	Prevalence-Adjusted Bias-Adjusted Kappa
PND	Polineuropatia Diabética
PP	Pressão Plantar
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Tipos de Pé	2
FIGURA 2: Exame de Fotopodoscopia	9
FIGURA 3: Imagem da planta dos pés no exame de Fotopodoscopia	10
FIGURA 4: Exame de Plantigrafia	11
FIGURA 5: Impressão plantar no exame de Plantigrafia	12
FIGURA 6: Traçados utilizados para determinar os quadrantes plantares	13
FIGURA 7: Página Inicial do <i>software Footpoint</i>	15
FIGURA 8: Página de cadastro dos pacientes no <i>software Footpoint</i>	16
FIGURA 9: Página de seleção da imagem a ser processada pelo <i>software Footpoint</i>	17
FIGURA 10: Página de pesquisa da imagem a ser processada pelo <i>software Footpoint</i>	17
FIGURA 11: Página da imagem processada pelo <i>software Footpoint</i>	18
FIGURA 12: Página para análise do tipo de pé (linha vertical) no <i>software Footpoint</i>	19
FIGURA 13: Página para análise do tipo de pé (linha do antepé) no <i>software Footpoint</i>	19
FIGURA 14: Página para análise do tipo de pé (faixa do mediopé) no <i>software Footpoint</i>	20
FIGURA 15: Página para análise do tipo de pé (linha do mediopé) no <i>software Footpoint</i> .	20
FIGURA 16: Página que define o tipo de pé no <i>software Footpoint</i> .	21
FIGURA 17: Página para enumerar os pontos de pressão e espaços interdigitais no <i>software Footpoint</i>	21
FIGURA 18: Página para cadastrar nova imagem no <i>software Footpoint</i>	22
FIGURA 19: Página de análise de nova imagem no <i>software Footpoint</i>	23
FIGURA 20: Página de processamento das imagens no <i>software Footpoint</i>	23

FIGURA 21: Porcentagem de pacientes diabéticos, de acordo com o sexo	24
FIGURA 22: Número de pacientes diabéticos com peso normal, sobrepeso, obesidade grau I, obesidade grau II e obesidade grau III	26
FIGURA 23: Número de pacientes diabéticos com pé normal, cavo e plano	26

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Idade, número de espaços interdigitais e número de pontos de pressão plantar de pacientes diabéticos, de acordo com o sexo	25
TABELA 2: Propriedades dos testes de acordo com a sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo, em pés direito e esquerdo	28

## RESUMO

As complicações crônicas do diabetes são decorrentes principalmente do controle inadequado, do tempo de evolução e de fatores genéticos da doença. Uma dessas complicações é o pé diabético. As feridas nos pés atingem aproximadamente 15% dos pacientes com diabetes ao longo da vida, no Brasil. As feridas precedem em aproximadamente 85% todas as amputações diabéticas. É observado que pressões plantares anormais desempenham um papel importante em doenças que levam a feridas em pés de diabéticos. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um método simplificado de Plantigrafia com *software* para a avaliação do pé de diabéticos e comparar os resultados obtidos no novo exame (exame de Plantigrafia analisada através do *software Footpoint*) com um exame padrão (exame de Fotopodoscopia). O estudo foi desenvolvido com 113 pacientes diabéticos adultos. Primeiramente era realizado a Fotopodoscopia e após isso era realizada a Plantigrafia que posteriormente foi analisada pelo *software Footpoint*. Analisando-se a acurácia da Plantigrafia esta foi de 79,76%, utilizando-se o *Kappa* com correção pelo *PABAK*, sendo assim, o teste apresenta concordância moderada, visto que *Kappa* e *PABAK* concordam. Observou-se que a Plantigrafia analisada pelo *software Footpoint* demonstrou a capacidade para detectar pontos de pressão em região plantar de pés. A Plantigrafia apresenta melhor acessibilidade ao paciente usuário do sistema público de saúde visto que os exames de diagnósticos já conceituados demonstram uma dificuldade de acesso por não estarem disponíveis aos serviços públicos de saúde e pelo seu alto custo.

**PALAVRAS CHAVE:** ferida, diabetes mellitus, complicações do diabetes, *software*.

## ABSTRACT

The chronic complications of diabetes is mainly attributable to inadequate control, the time of evolution and genetic factors of the disease. One of these complications is the diabetic foot. The wounds on the feet reach approximately 15% of patients with diabetes throughout life in Brazil. The wounds in approximately 85% above all diabetic amputations. It is observed that abnormal plantar pressures play an important role in diseases that lead to sores on the feet of diabetics. The objective of this study was to develop a simplified method of Plantigrafia with software for evaluation of diabetic foot and compare the results obtained in the re-examination (examination Plantigrafia analyzed by Footpoint software) with a standard examination (examination photopodoscopy). The study was conducted with 113 diabetic adults. First it was carried out photopodoscopy and after it was held Plantigrafia which was subsequently analyzed by Footpoint software. Analyzing the accuracy of this Plantigrafia was 79.76%, using the Kappa with correction by PABAK, therefore, the test shows moderate agreement, as Kappa and PABAK agree observed that Plantigrafia analyzed by software Footpoint It demonstrated the capacity to detect pressure points on the plantar feet. The Plantigrafia offers better accessibility to the patient user of the public health system since the diagnostic tests already show a highly difficult access because they are not available to public health services and the high cost.

**KEY WORDS:** wound and injuries, diabetes mellitus, diabetic complications, *software*.

## 1. CONTEXTO

Diabetes mellitus (DM) não é uma única doença, mas um grupo heterogêneo de distúrbios metabólicos que apresenta em comum a hiperglicemia, que resulta de defeitos na ação da insulina, na secreção de insulina ou em ambas. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2015)

Cerca de 90% a 95% dos casos de DM caracteriza-se por defeitos na ação e secreção da insulina, este é o tipo 2 da doença (DM2). O DM2 pode ocorrer em qualquer idade, mas geralmente é diagnosticado após os 40 anos. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2015)

Uma epidemia de DM está em curso. Atualmente, estima-se que a população mundial com diabetes é da ordem de 382 milhões de pessoas e que deverá atingir 471 milhões em 2035. Cerca de 80% desses indivíduos com DM vivem em países em desenvolvimento, onde a epidemia tem maior intensidade, com crescente proporção de pessoas afetadas em grupos etários mais jovens, coexistindo com o problema que as doenças infecciosas ainda representam. (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2013)

As complicações crônicas do DM são decorrentes principalmente do controle inadequado, do tempo de evolução e de fatores genéticos da doença. As complicações crônicas microvasculares englobam a nefropatia diabética, a retinopatia diabética e a neuropatia diabética. As complicações crônicas macrovasculares, como o próprio nome diz, são resultantes de alterações nos grandes vasos e causam infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e doença vascular periférica. (TSCHIEDEL, 2014)

Uma das complicações do DM é o pé diabético.

O pé diabético é conceituado no glossário do Consenso Internacional como infecção, ulceração e/ou destruição de tecidos moles associados a alterações neurológicas e vários graus de doença arterial periférica (DAP) nos membros inferiores. (PEDROSA, 2011)

O aspecto mutilador da complicação é um problema de saúde relevante pelo impacto socioeconômico global resultante: a cada minuto,

ocorrem duas amputações em todo o mundo decorrentes do DM, conforme cálculo do International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF). (BOULTON *et al*, 2005; APELQVIST, 2008)

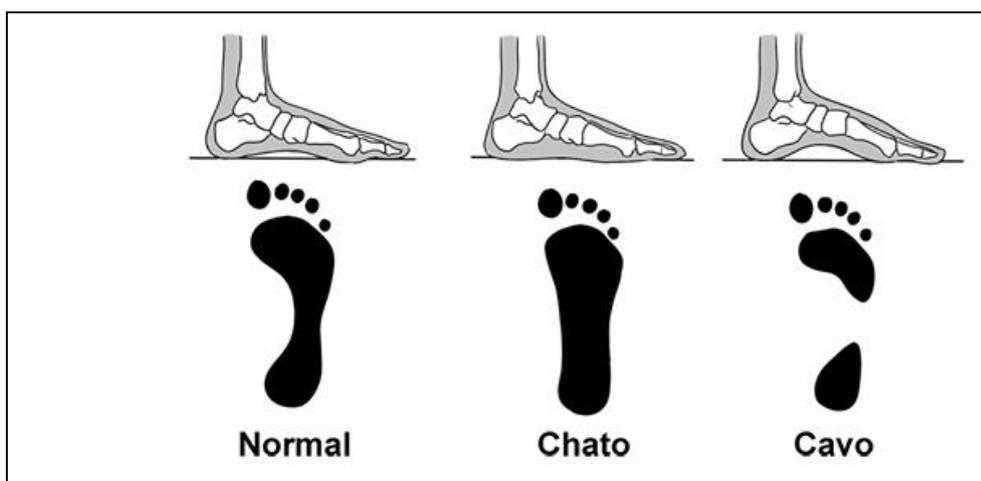
A polineuropatia diabética (PND) é o fator mais importante, para o surgimento de ulcerações nos pés de pacientes em pessoas com DM. (TAPP e SHAW, 2009; PEDROSA, 2011)

A PND, quando associada ao comprometimento motor, expressa efeito cumulativo de alteração de fibra grossa – perda da propriocepção, do movimento articular e do *feedback* da percepção de posição pelos receptores nas pernas e pés e da fraqueza muscular. (VAN SHIE, 2008)

Clinicamente, observam-se as deformidades neuropáticas típicas: dedos em garra ou em martelo, proeminências de metatarsos e acentuação do arco, resultando em maior pressão plantar (PP). (MASSON *et al*, 1989)

Trata – se de uma complicação crônica potencialmente incapacitante do diabetes e consiste em um grupo de alterações que resultam em morbidade e possível amputação do membro. (SYTZE VAN DAM *et al* 2013)

Uma das formas de se avaliar as deformidades em pés é a observação do tipo de pé. Os pés podem ser classificados em pés normais, cavos ou planos (FIGURA 1).



**FIGURA 1- Tipos de pé (Fonte: Profa. Dra. Sílvia Maria Amado João)**

Os pés podem ser analisados através do formato dos dedos e quanto a seu arco longitudinal. Existem três tipos de alinhamento das extremidades

dos dedos classificados da seguinte maneira: o pé humano é uma das regiões do corpo que mais sofre alterações anatômicas, devido à deformação do arco longitudinal medial durante a fase de apoio. (DORNELES, 2013)

O arco longitudinal medial (ALM) realiza funções essenciais na biomecânica do pé, como ação de suporte e absorção de impactos durante a marcha. (OLIVEIRA e SANTOS, 2013)

No pé normal, o arco plantar longitudinal medial faz com que haja uma elevação na região intermediária. Quando este arco está diminuído tem – se o pé plano e, quando aumentado, o pé cavo. Tal arco é importante, pois realiza a distribuição de descarga de peso e forças do pé, sendo que, normalmente, as maiores áreas de apoio são o calcanhar e as cabeças do primeiro e quinto ossos metatarsianos. (OLIVEIRA, 2013)

O pé cavo é uma alteração postural caracterizada pelo aumento do arco longitudinal proveniente de doenças (paralíticas), desequilíbrios posturais ou musculares, ou até mesmo de deformidades da coluna vertebral. (SANTOS, 2013)

O pé plano é considerado uma diminuição do arco plantar onde provoca rotação medial dos eixos tibiais e femorais. O mesmo pode ser uma deformidade congênita (hereditariedade) ou causada por desequilíbrios musculares, posturais ou até mesmo estáticos. (SANTOS, 2012)

A biomecânica alterada do arco plantar associada às alterações de sua altura, pode levar a disfunções que aumentam o risco de lesões musculoesqueléticas, como ulceração neuropática plantar, dores nos pés, fratura por stress nos metatarsos. (BLEY *et al*, 2011)

As ulcerações em pés de pacientes diabéticos são uma importante causa de morbidade e que gera alto custo econômico aos sistemas de saúde, devido ao tratamento. Este inclui altas taxas de amputações e internações hospitalares e leva a redução da capacidade de trabalho de indivíduos ainda em idade produtiva. Isto também interfere na qualidade de vida destes pacientes. (BORTOLETTO *et al* 2013; CRAIG *et al* 2013)

A maioria dos resultados adversos relacionados aos pés diabéticos é composta por feridas e amputações. Estudos provenientes de diferentes estados do Brasil têm relatado elevadas taxas de amputação e óbito intra-

hospitalar na população, com diabetes e úlceras nos pés, assistida pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Os dados epidemiológicos variam pela diversidade dos critérios diagnósticos. (CASQUEIRO *et al* 2010; REZENDE *et al* 2010)

Aproximadamente 40 a 60% das amputações não traumáticas de membros inferiores, são realizadas em pacientes com diabetes. Um estudo brasileiro mostrou que 66,3% das amputações realizadas em hospitais gerais ocorrem em portadores de diabetes. Além disso, o risco de amputação de membros inferiores em pacientes com diabetes é aproximadamente 40 vezes maior que na população geral. (CASQUEIRO *et al* 2010; CRAIG *et al* 2013)

Em um estado brasileiro, com base no sistema de informações hospitalares, um grupo de pacientes com complicações relacionadas aos pés diabéticos foi acompanhado, sendo que em 87,2% das internações os pacientes receberam alta hospitalar, e em 12,8% evoluíram para óbito. (REZENDE *et al* 2008)

O custo direto estimado por internação foi de R\$ 4.461,04, enquanto a média do valor pago pelo SUS para esse mesmo grupo de doentes foi de R\$ 633,97, presumindo-se que há um déficit médio em torno de R\$ 3.700,00 por internação. Dessa forma, o valor pago pelo SUS foi, em média, sete vezes menor que o custo estimado das internações desses pacientes para as instituições hospitalares, e a defasagem de valores, quando consideradas todas as internações, atingiu o total de R\$ 406.157,76. (REZENDE *et al* 2008)

Ressalta-se que este estudo avaliou apenas o custo direto intra-hospitalar. Para o cálculo do custo total, teriam que ser acrescidas as despesas com o cuidado ambulatorial das feridas, assim como com o cuidado domiciliar e os custos indiretos. Isto ainda incluiria os prejuízos decorrentes da perda de produtividade, o valor dos recursos gastos com suporte de previdência por aposentadoria ou morte prematura, além do tratamento das repercussões psicológicas que uma amputação acarreta para o paciente e seus familiares. (KARL *et al* 2012; REZENDE *et al* 2010)

Estudos revelam que a taxa de sobrevivência em pacientes diabéticos cinco anos após a amputação fica em torno de 28%. (KARL *et al* 2012; MANDANCHI *et al* 2013)

As ulcerações nos pés atingem aproximadamente 15% dos pacientes com diabetes ao longo da vida, no Brasil. Nos países desenvolvidos, essa prevalência foi estimada em aproximadamente 4 a 10%. O tratamento dessas feridas é complexo, principalmente daquelas infectadas e profundas, que apresentam maior risco de amputação. Dessa forma, uma das grandes preocupações do sistema de saúde é o elevado investimento em tratamento e reabilitação dos indivíduos com ulcerações nos pés. (SYTZE VAN DAM *et al* 2013)

As feridas precedem em aproximadamente 85% todas as amputações diabéticas. Na maioria dos casos, a amputação foi realizada devido à neuropatia combinada à infecção profunda, a isquemia e/ou gangrena. (CARAVAGGI *et al* 2013; NATHER *et al* 2013)

É observado que pressões plantares anormais desempenham um papel importante em doenças que levam a úlceras neuropáticas em pés diabéticos. (ACHARAYA *et al* 2008)

Atualmente, alguns exames são utilizados para avaliarmos os pontos de pressão dos pés, entre os mais realizados podemos citar a Podoscopia, Baropodometria e a Plantigrafia.

Para a visualização das impressões plantares estática, dentre vários aparelhos, um dos instrumentos mais simples para uma avaliação estática é o podoscópio. Define-se então Fotopodoscopia como a captura fotográfica de impressões plantares expostas em um podoscópio. Infelizmente, as imagens do podoscópio são de difícil documentação o que diminui sua documentação rotineira. (BARNESCHI *et al* 2002)

A Baropodometria digital pode avaliar a pressão plantar de forma estática ou dinâmica. Na avaliação estática, é possível determinar o tipo do pé: normal, plano ou cavo e na avaliação dinâmica os padrões de pressão do pé com o solo durante a fase de apoio da marcha, desde o choque do calcâneo até a fase de impulsão. A Baropodometria dinâmica pode auxiliar no diagnóstico de alterações podais e, também, pode-se observar a

intensidade da pressão do mediopé e do retropé que, por sua vez, têm relação direta com o movimento de pronação e a manutenção do arco plantar. (MATHEUS *et al* 2014)

A Plantigrafia consiste em obter a impressão da planta dos pés grafada em papel. (BLEY *et al*, 2011).

A obtenção da impressão plantar pode ser feita por meio de um pedígrafo, que é um aparelho habitualmente utilizado para este fim. É composto por uma lâmina de borracha envolta por uma armação metálica, que se localiza 0,5 cm acima da plataforma plástica. É colocada uma folha de papel sulfite na cor branca sobre a plataforma plástica, em seguida, a lâmina de borracha envolta com a armação metálica é fechada sobre a folha. A face impregnada com tinta de carimbo fica voltada para a superfície superior do papel. (YI *et at*, 2014)

Por isso, reconhecer os principais fatores que levam a ulceração facilitará no planejamento de intervenções de caráter preventivo e curativo frente às complicações que ocorrem em pacientes portadores de DM.

Sendo assim, desenvolvimento de procedimentos adequados, com facilidade de manuseio, baixo custo e de fácil aplicabilidade para o sistema público de saúde possuem um valor muito significativo na prevenção dessas comorbidades.

Nessa visão, a Plantigrafia pode ser considerada como um procedimento que apresenta esses atributos que são considerados facilitadores para a prática diária no sistema público de saúde.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral:**

Desenvolver um método simplificado de Plantigrafia com *software* para a avaliação do pé de diabéticos.

### **2.2 Objetivo Específico:**

Comparar os resultados obtidos no novo exame (exame de Plantigrafia analisada através do *software Footpoint*) com um exame padrão (exame de Fotopodoscopia).

### **3. METODOS**

#### **3.1. Tipo de estudo**

Trata-se de um estudo individual, analítico, transversal e controlado do tipo teste diagnóstico.

#### **3.2. Casuística, local e período do estudo:**

O estudo foi desenvolvido com 113 pacientes diabéticos adultos cadastrados no Centro Municipal de Educação em Diabetes (CEMED), mantido pela Prefeitura Municipal de Pouso Alegre, sob a coordenação da Secretaria Municipal de Saúde, no período de abril de 2014 a abril de 2015.

Os indivíduos que preencheram os critérios de inclusão foram convidados a participar do estudo, durante a sua permanência no CEMED para atendimento clínico.

#### **3.3. Critérios de Inclusão**

Indivíduos de ambos os sexos com 18 anos completos ou mais, portadores de diabetes tipo 2, cadastrados no CEMED e que aceitaram participar da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e que apresentem peso inferior a 150 kg.

#### **3.4. Critérios de Não Inclusão**

Indivíduos que apresentassem lesões ulceradas em pés e/ou amputações e que se recusaram a assinar o TCLE (APÊNDICE).

#### **3.5. Critérios de Exclusão**

Não houveram.

#### **3.6. Exame de Fotopodoscopia**

Após aceitar a participação na pesquisa e a assinar o TCLE (ANEXO 1), o paciente foi conduzido até a sala de exames onde foi realizada a limpeza dos pés com papel toalha e água. Todos os exames do estudo foram realizados pela pesquisadora.

Primeiro foi realizado o exame de Fotopodoscopia. Para tal, foi utilizado o aparelho que é composto de um suporte retangular de ferro (dimensões: 50 cm x 38 cm x 28 cm), que possui uma plataforma horizontal de vidro temperado (20 mm) e na sua base um espelho, com inclinação de 30 graus. Este modelo de fotopodoscópio suporta um peso máximo de 150 Kg. Na realização do exame, o paciente foi posicionado sobre a plataforma de vidro, com os pés descalços, com apoio bipodal e postura ortostática. A imagem plantar foi refletida no espelho do fotopodoscópio, foi capturada por meio de câmera fotográfica digital, marca Panasonic®, modelo DMC-F3, com 12 pixels de resolução, posicionada a uma distância vertical do fotopodoscópio de 30 cm e horizontal de 40 cm. A máquina fotográfica permaneceu apoiada por tripé (Vivitar®), e num ângulo de 90 graus de inclinação com o aparelho (FIGURA 2). A imagem capturada pela Fotopodoscopia (FIGURA 3) foi transferida para um banco de imagens no computador para posterior análise.



**FIGURA 2: Exame de Fotopodoscopia (Acervo do Pesquisador).**



**FIGURA 3: Imagem da planta dos pés no exame de Fotopodoscopia (Acervo do Pesquisador).**

### **3.7. Exame de Plantigrafia**

Após o exame de Fotopodoscopia, foi realizado o exame de Plantigrafia.

A técnica do exame de Plantigrafia para este estudo consistiu de duas etapas.

Na primeira etapa, foi realizada a impressão plantar através da técnica de Plantigrafia. Com o paciente sentado em uma cadeira e os pés apoiados, expunha-se as plantas dos pés e com um pincel chato, tamanho 10, de marca Tigre®, toda a planta dos pés foi pintada com tinta atóxica do tipo tempera guache, da marca Tilibra®, com base de água e na cor preta. No chão, abaixo dos pés do paciente, foram colocadas, lado a lado, duas folhas de papel sulfite, tamanho A4 (210 x 297 mm), gramatura 90, apoiadas cada uma, por placa de acrílico medindo 355 X 227 mm, com garras laterais para fixação do papel. Após a pintura plantar, o paciente, ainda sentado, apoiava cada um dos pés nas respectivas folhas de sulfite, direita e esquerda (FIGURA 4). Com a ajuda do examinador, ele se levantava, com cuidado para não mover os pés nas laterais. Em pé, todo o peso do corpo, era

projetado sobre as placas com o sulfite, registrando-se assim a impressão plantar. A seguir o paciente se sentava novamente, sempre com a ajuda do examinador e retirava os pés das placas. As folhas impressas eram colocadas para secar espontaneamente, o que ocorria em aproximadamente dois minutos. Procedia-se à limpeza dos pés e finalizava-se a primeira etapa do exame.

A segunda etapa compreendia o processamento da imagem impressa, que foi escaneada, através de aparelho da marca HP, modelo PSC 1510 *all in one* (FIGURA 5).



**FIGURA 4: Exame de Plantigrafia (Acervo do Pesquisador).**



**FIGURA 5: Impressão plantar no exame de Plantigrafia (Acervo do Pesquisador).**

### **3.8. Desenvolvimento do *Software***

As imagens colhidas pela Plantigrafia deram origem ao desenvolvimento de um *software*, com recursos digitais para analisá-las. O desenvolvimento deste *software* envolveu várias reuniões entre a pesquisadora, sua orientadora e programadores do Curso de Sistema de Informação da UNIVÁS. Nessas reuniões, discutiu-se sobre os parâmetros que o programa deveria analisar e sua viabilidade. Os parâmetros solicitados para serem desenvolvidos foram: registro do paciente (prontuário, nome, data de nascimento, cartão SUS, unidade) pontos de pressão, separação interdigital, formato dos pés (plano, normal ou cavo) e índice de massa corpórea (IMC).

### **3.9. Comparação da Fotodoscopia com a Plantigrafia**

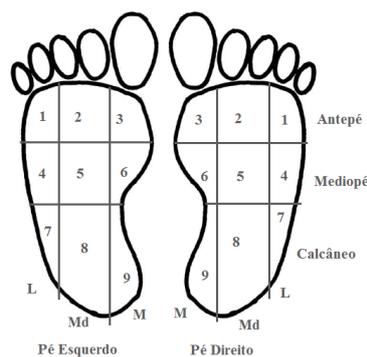
Para comparação dos exames de Fotopodoscopia (exame padrão) Plantigrafia (novo método), as imagens dos pés foram divididas em 9 quadrantes, de acordo com as regiões antepé, mediopé e calcâneo, sendo cada uma dividida em região média (Md), lateral (L) e direita (D). As linhas, para dividir os quadrantes, foram traçadas da seguinte maneira: a primeira linha longitudinal iniciou-se entre o terceiro e quarto pododáctilo; a segunda linha longitudinal iniciou-se entre o primeiro e segundo pododáctilo; a primeira linha horizontal foi traçada do ponto mais medial do

hálux até a sua extremidade oposta; a segunda linha horizontal iniciou-se no centro do arco plantar (FIGURA 6).

Em cada quadrante foi observada a presença ou não de pontos de pressão. Na Fotopodoscopia, o ponto de pressão foi representado por áreas de isquemia da pele (áreas esbranquiçadas). Na Plantigrafia, o ponto de pressão foi analisado diretamente pelo programa de computador desenvolvido neste estudo.

### 3.10. Análise dos Resultados

Para análise dos resultados, foi criado um banco de dados no *software* Excel, para cada um dos exames. A presença de pontos de pressão em cada área, de cada exame, determinou o escore: “zero”, quando ausente e “um”, quando presente.



**FIGURA 6: Traçados utilizados para determinar os quadrantes plantares (Acervo Profa. Dra. Beatriz Bertolaccini Martínez)**

A partir dos resultados dos escores, foram analisadas a concordância e a confiabilidade intra-examinador por meio do cálculo do coeficiente de concordância de Kappa, com seu respectivo intervalo de confiança de 95%. Foi utilizado o coeficiente de Kappa ponderado ( $K_p$ ) por se tratar de dados categóricos. Para a análise foi utilizado o pacote estatístico SPSS for Windows (Statistical Package for Social Sciences), versão 13.0, (Chicago Illinois Software). Valores de  $K_p$  maiores que 0,80 caracterizaram excelente concordância, valores situados entre 0,60 e 0,79 indicaram alta

concordância, entre 0,40 e 0,59 foram considerados de média concordância e de baixa, aqueles valores abaixo de 0,39, conforme descrito por Landis e Koch (1977).

### **3.11. Aspectos legais e Éticos**

Os dados foram coletados após aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade do Vale do Sapucaí com número de parecer 482.444 (Apêndice 1).

Foram seguidas as normas definidas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisa com seres humanos.

Nenhum dos procedimentos trouxe qualquer tipo de prejuízo aos pesquisados.

Não houve conflitos de interesse.

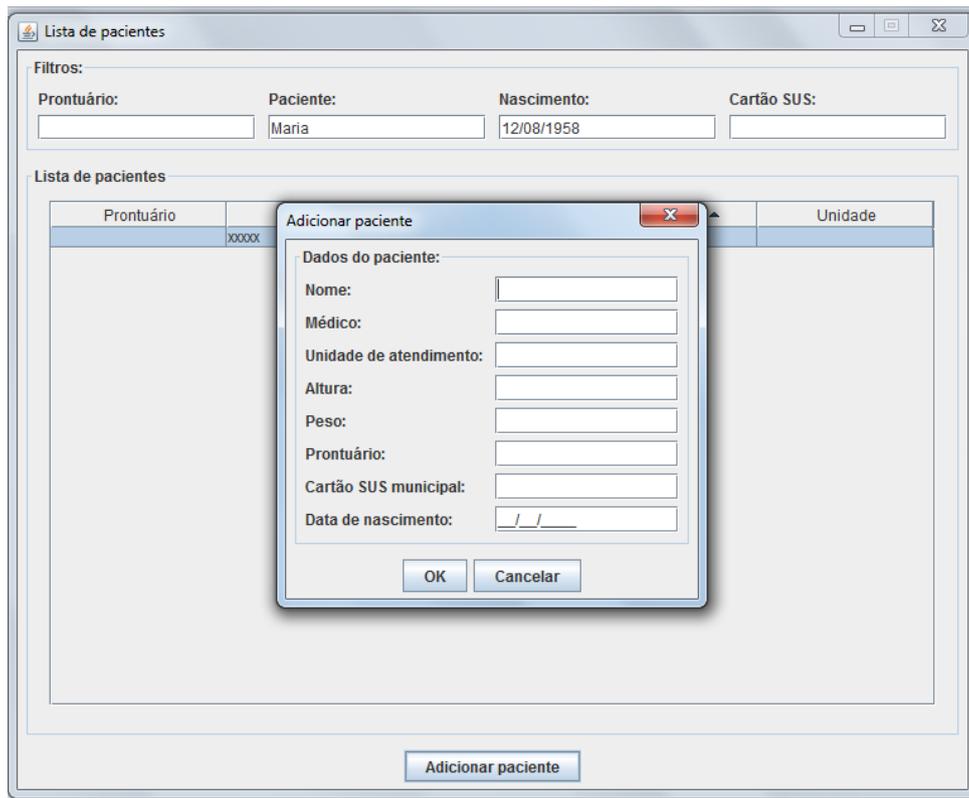
#### 4. RESULTADOS / PRODUTO

O *software Footpoint*, criado neste trabalho tem em seu funcionamento um sistema que armazena e gerencia informações relevantes do paciente, tais como, número do prontuário, nome completo, data de nascimento, número do Cartão do SUS e Unidade de Saúde que solicitou o exame de Plantigrafia (FIGURA 7).

Prontuário	Paciente	Nascimento	Cartão SUS	Unidade
------------	----------	------------	------------	---------

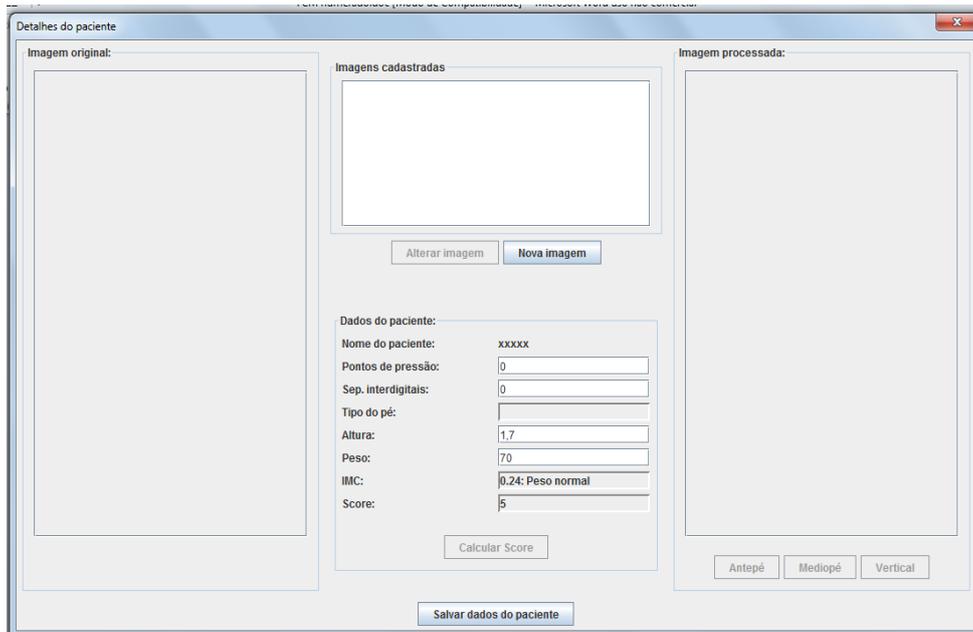
**FIGURA 7:** Página Inicial do *software Footpoint*.

Ao clicar em “adicionar paciente”, o *software Footpoint* direciona para uma página onde deverão ser digitados os dados para o cadastro do paciente. Esses dados são: nome, médico que solicitou o exame de Plantigrafia, unidade de saúde onde o paciente foi atendido, altura, peso, número do prontuário, cartão municipal do SUS e data de nascimento (FIGURA 8).



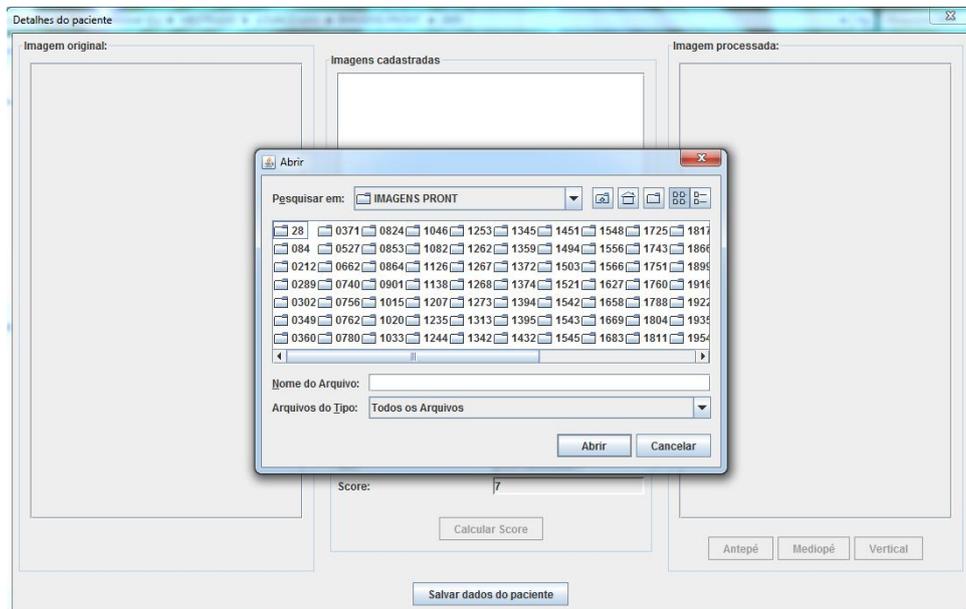
**FIGURA 8: Página de cadastro dos pacientes no *software Footpoint*.**

Após adicionar o paciente, abre-se uma nova página onde é selecionada a imagem que será avaliada pelo *software* (FIGURA 9).



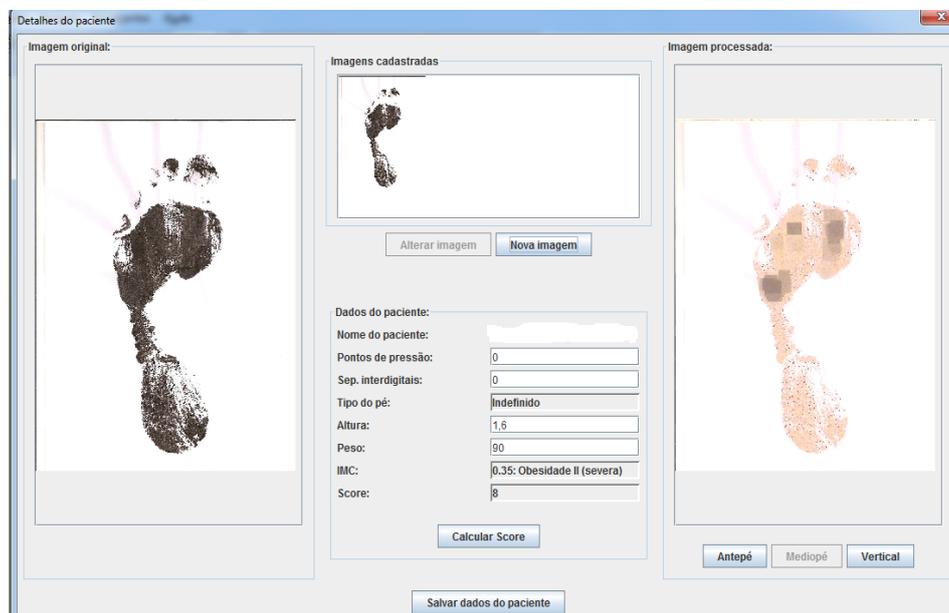
**FIGURA 9:** Página de seleção da imagem a ser processada pelo *software Footpoint*.

O próximo passo é a seleção da imagem que será processada pelo *software Footpoint*. Clica-se no botão “Nova Imagem” e em seguida, no arquivo desejado (FIGURA 10).



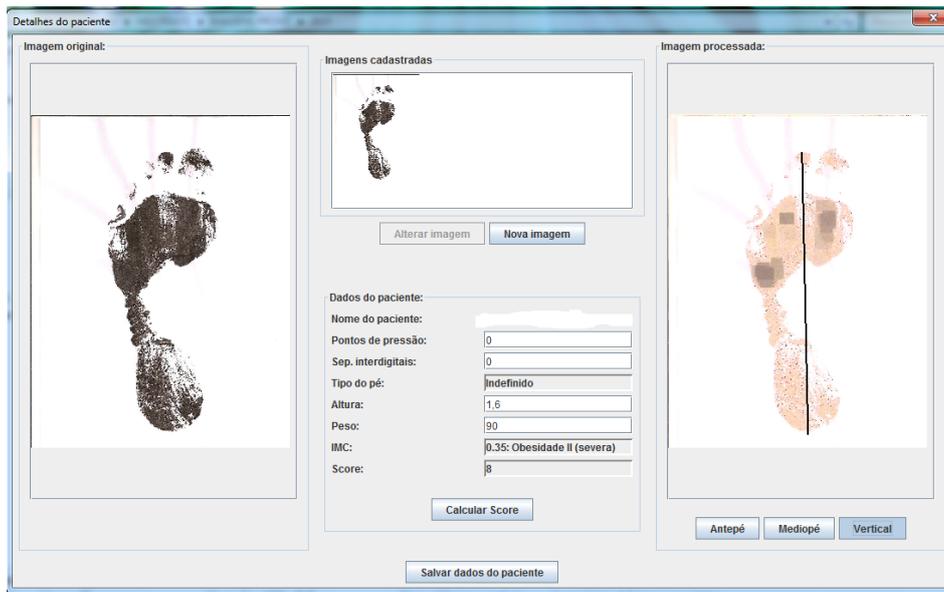
**FIGURA 10:** Página de pesquisa da imagem a ser processada pelo *software Footpoint*

A imagem original é processada pelo *software Footpoint*, onde são detectados os pontos de maior pressão plantar, o tipo de pé e os espaços interdigitais (FIGURA 11).

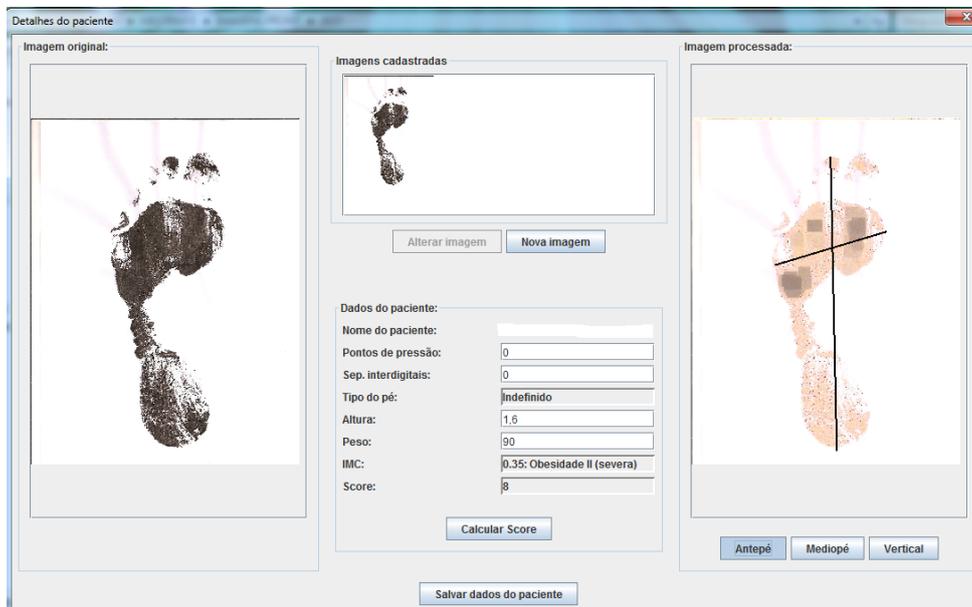


**FIGURA 11: Página da imagem processada pelo *software Footpoint*.**

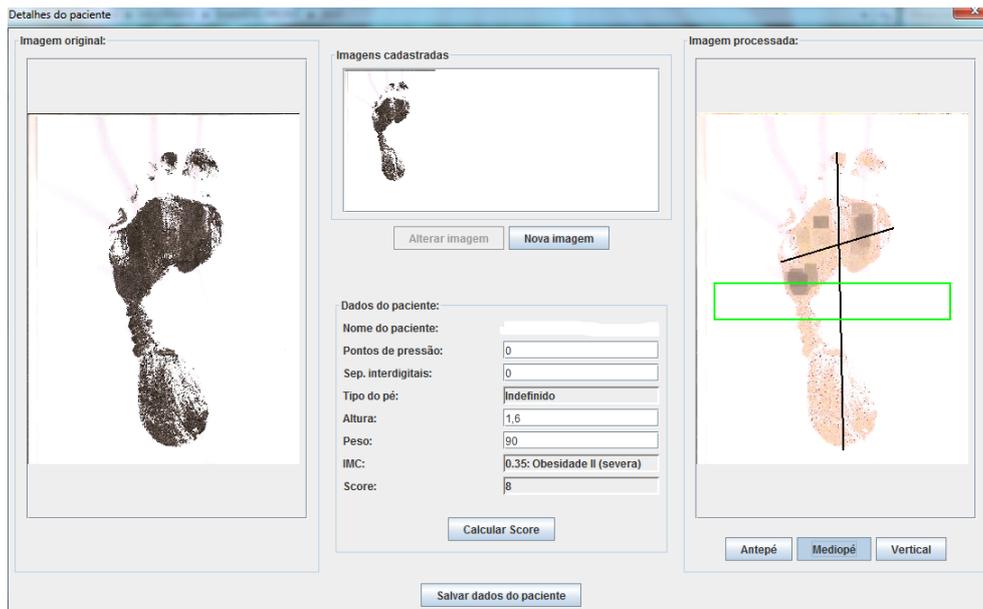
Os pontos de maior pressão plantar correspondem às áreas mais escuras na imagem. Para a análise do tipo de pé, são traçadas as seguintes linhas: (1) Vertical, que deverá ir do ponto mais anterior do 2º. dedo até o ponto mais posterior do calcâneo (FIGURA 12); (2) Antepé, para que se faça sua marcação deverá ser traçada uma linha reta que irá da extremidade mais distal da base do hálux até a extremidade lateral mais distante desse ponto. Para que se possa observar se essa marcação é a mais distante o *software Footpoint* apresenta essa linha reta graduada com numeração crescente para que se possa estabelecer o ponto mais distante (FIGURA 13); (3) Mediopé, quando seleciona-se para marcar esta linha, aparecerá primeiramente a faixa (retângulo com linha verde) onde deverá ser traçada a linha do mediopé (FIGURA 14). A linha do mediopé é traçada do ponto mais distante da extremidade lateral até o ponto mais distante da extremidade medial da região central do pé. (FIGURA 15).



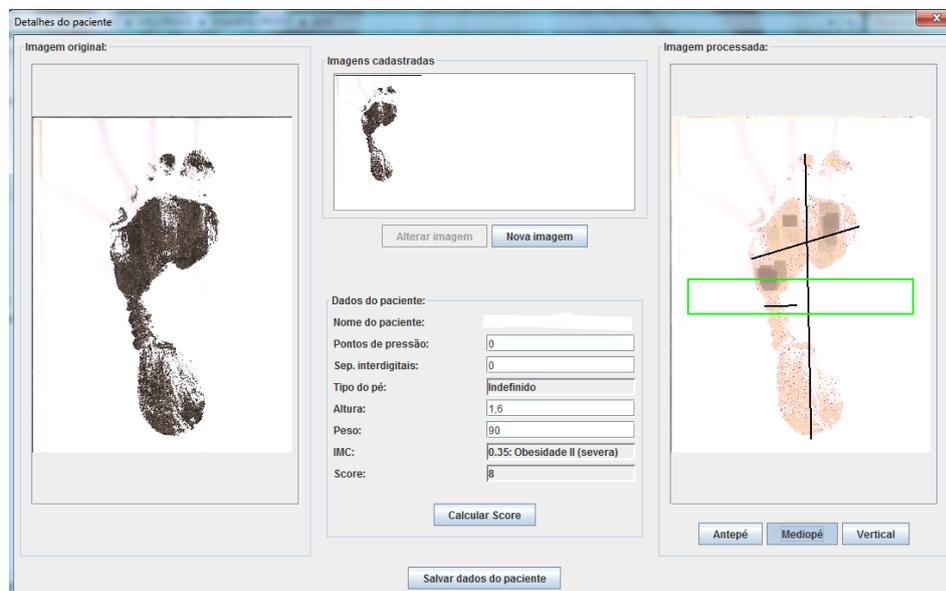
**FIGURA 12:** Página para análise do tipo de pé (linha vertical) no *software Footpoint*.



**FIGURA 13:** Página para análise do tipo de pé (linha do antepé) no *software Footpoint*.



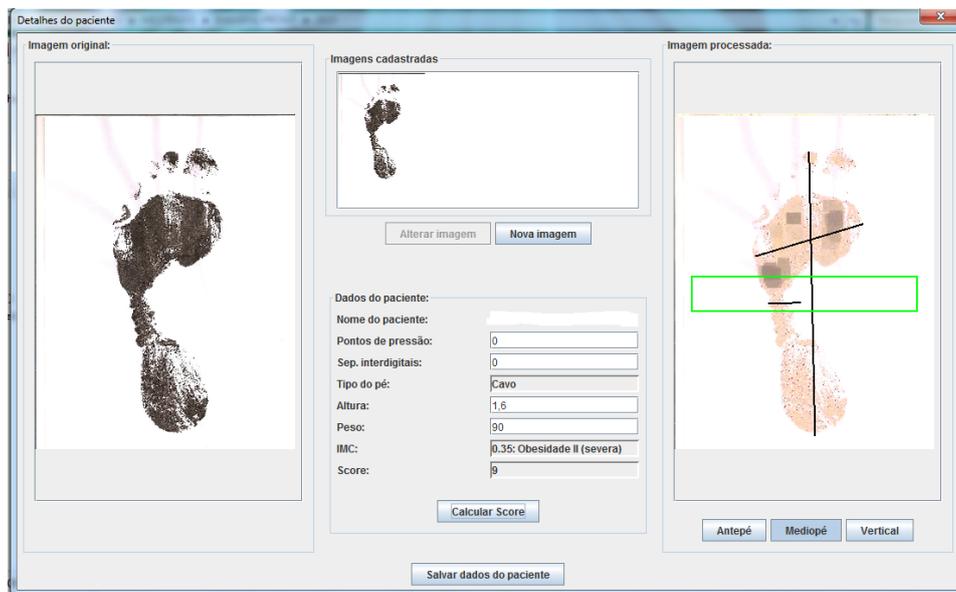
**FIGURA 14: Página para análise do tipo de pé (faixa do mediopé) no software *Footpoint*.**



**FIGURA 15: Página para análise do tipo de pé (linha do mediopé) no software *Footpoint*.**

Após demarcar as linhas, clica-se no campo “Calcular Score”.

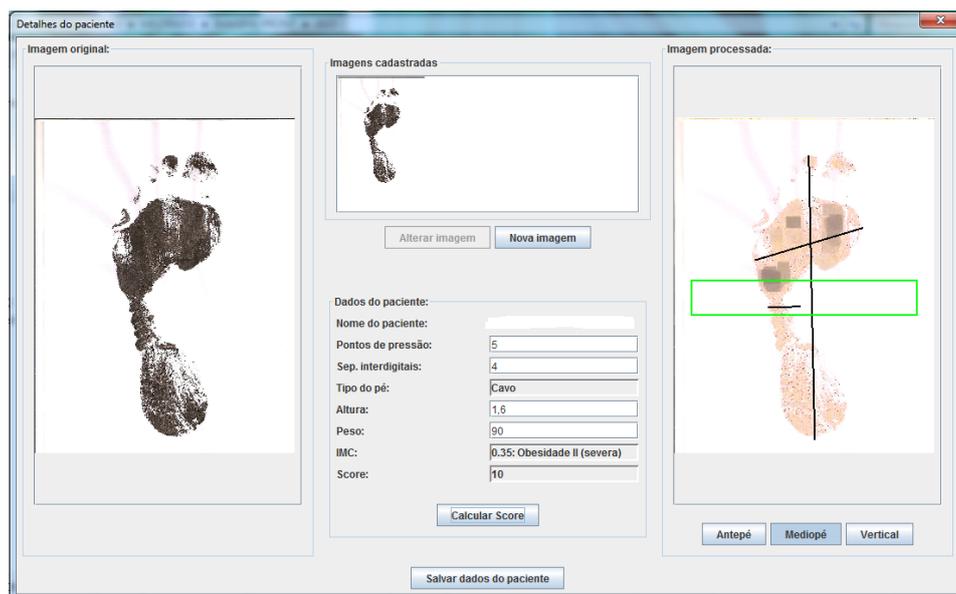
Nesse momento, o *software Footpoint* apresentará o tipo de pé do paciente que realizou o exame de Plantigrafia (FIGURA 16).



**FIGURA 16:** Página que define o tipo de pé no *software Footpoint*.

As contagens dos pontos de maior pressão plantar e dos espaços interdigitais é feita manualmente.

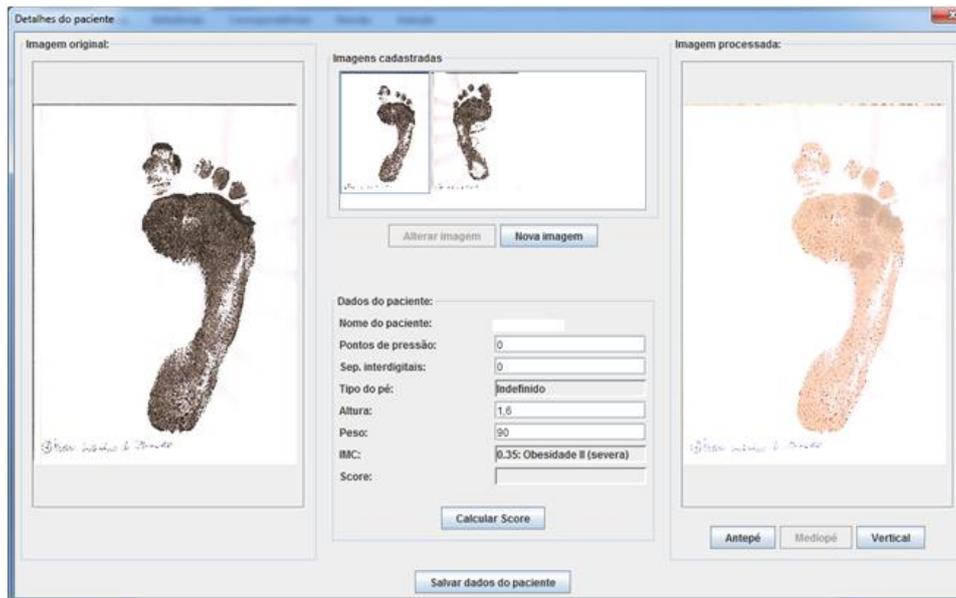
Esses deverão ser preenchidos no local apresentado pelo *software Footpoint* (FIGURA 17).



**FIGURA 17:** Página para enumerar os pontos de pressão e espaços interdigitais no *software Footpoint*.

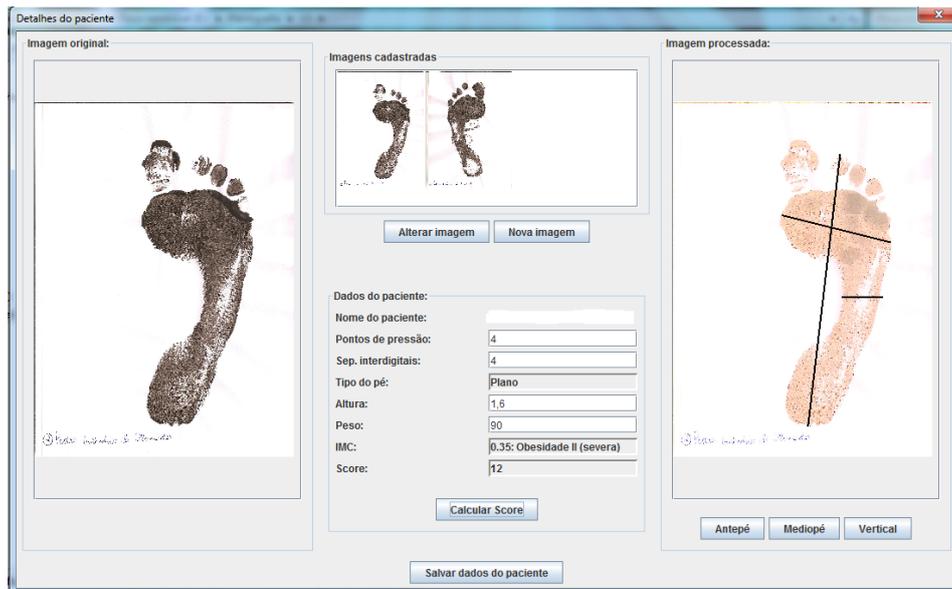
O *software Footpoint* permite que sejam cadastradas várias imagens de exames de Plantigrafia de um mesmo paciente (FIGURA 18).

Dessa forma, torna-se possível uma avaliação continuada e de controle de um mesmo paciente. Podendo-se, quando julgar-se necessário acompanhar a evolução dos resultados dos exames de Plantigrafia.



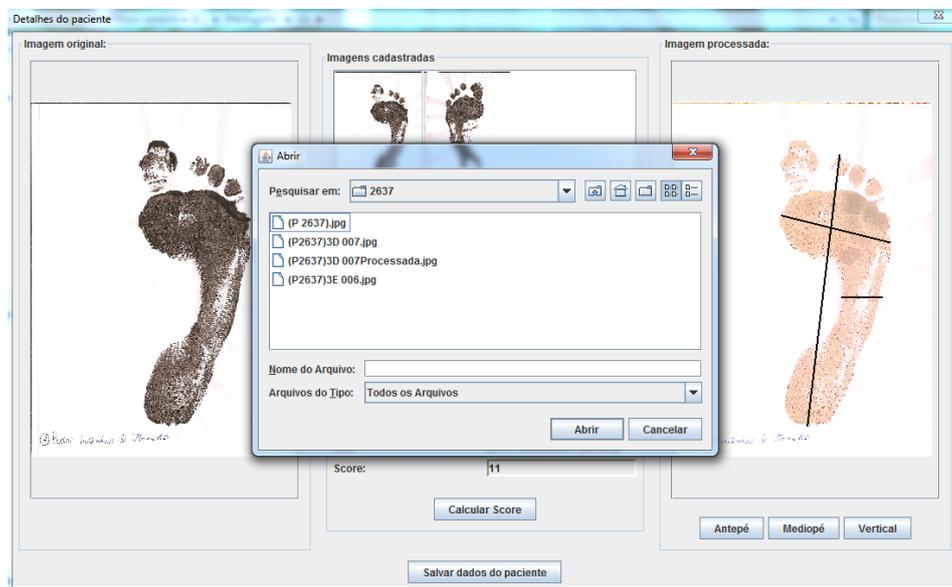
**FIGURA 18:** Página para cadastrar nova imagem no *software Footpoint*.

Após isso, a imagem selecionada será analisada e todos os passos seguidos anteriormente pelo *software Footpoint*, deverão ser repetidos para essa nova imagem (FIGURA 19).



**FIGURA 19: Página de análise de nova imagem no *software* Footpoint.**

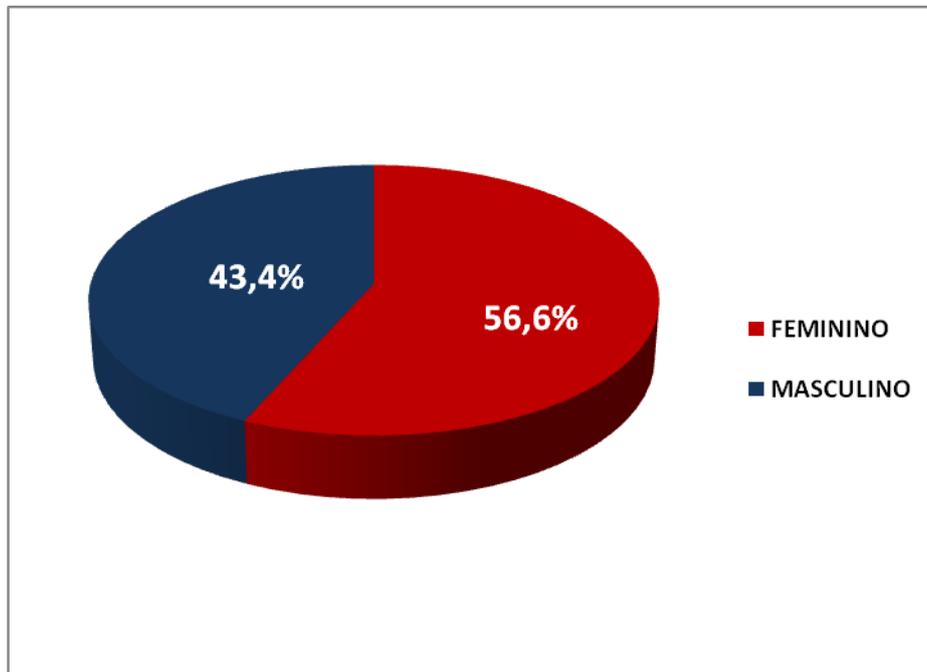
Para cada nova imagem, o *software* Footpoint usa uma técnica de "processamento de imagens" para gerar uma imagem derivada da original que indica os pontos de maior pressão no pé (FIGURA 20).



**FIGURA 20: Página de processamento das imagens no *software* Footpoint.**

A casuística utilizada para esse trabalho foi de 113 pacientes onde foram avaliados o pé direito e o esquerdo em um total de 226 pés.

Participaram desse estudo 113 pacientes sendo 64 do sexo feminino (56,64%) e 49 do sexo masculino (43,36%) todos com diagnóstico de diabetes tipo 2, com idade entre 40 a 84 anos (Figura 21).



**FIGURA 21: Porcentagem de pacientes diabéticos, de acordo com o sexo(n=113).**

A média de idade foi de 40 a 84 anos com média aritmética de 62,80 anos.

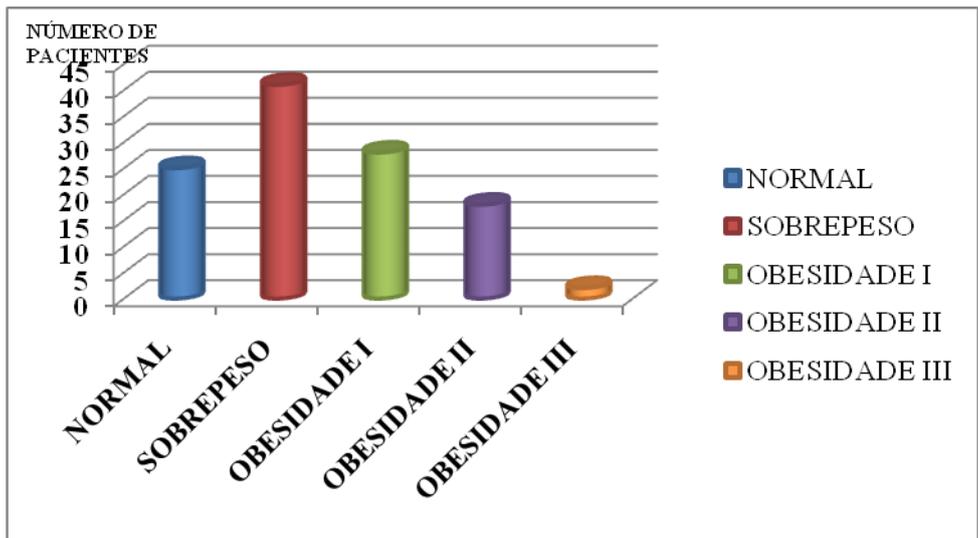
O *software Footpoint* analisou as imagens do exame de Plantigrafia que foram escaneadas e que forneceram variáveis quanto ao número de espaços interdigitais e número de pontos de pressão plantar de pacientes diabéticos. Estes dados comparados com a idade e o sexo destes pacientes diabéticos (TABELA 1).

**TABELA 1: Idade, número de espaços interdigitais e número de pontos de pressão plantar de pacientes diabéticos, de acordo com o sexo.**

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>MULHERES</b>	<b>HOMENS</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>(n=64)</b>	<b>(n=49)</b>	<b>(n=113)</b>
<b>Idade (média±DP)</b>	63,2±10,8	62,3±8,4	62,8±9,8
<b>Espaços Interdigitais D (mediana)</b>	3	3	3
<b>Espaços Interdigitais E (mediana)</b>	4	4	4
<b>Pontos de Pressão D (mediana)</b>	7	9	7
<b>Pontos de Pressão E (mediana)</b>	5	7	6

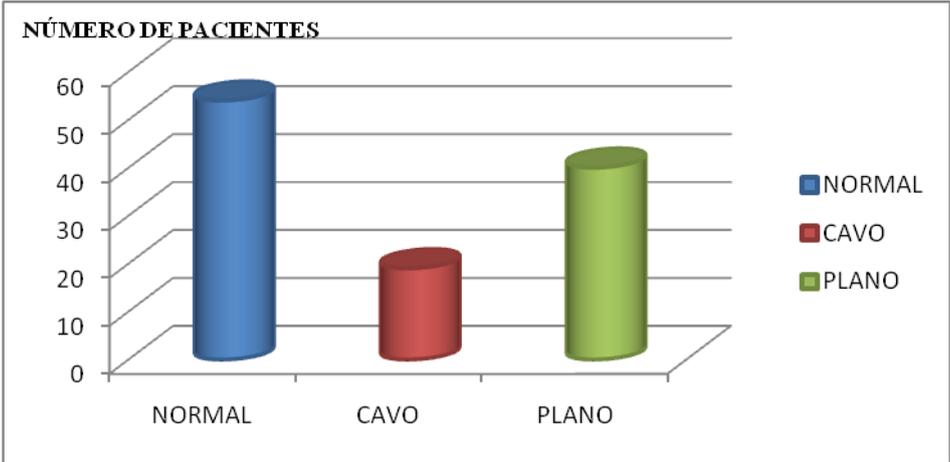
**DP = desvio padrão    D = pé direito    E = pé esquerdo**

O Índice de Massa Corpórea (IMC) apresentou como média 30,07 e foi observado que entre os pacientes do estudo do estudo nenhum apresentava baixo peso, 23 apresentavam peso normal (20,35%), 42 apresentavam sobrepeso (37,17%), 28 apresentavam obesidade tipo I (24,78%), 18 apresentavam obesidade tipo II (15,93%) e 2 apresentavam obesidade tipo III (1,77%) (FIGURA 22).



**FIGURA 22: Número de pacientes diabéticos com peso normal, sobrepeso, obesidade grau I, obesidade grau II e obesidade grau III (n=113).**

Entre os 113 pacientes, 54 apresentavam pés normais (47,78%), 19 apresentavam pés cavos (16,81%) e 40 apresentavam pés planos (35,39%) (Figura 23).



**FIGURA 23: Número de pacientes diabéticos com pé normal, cavo e plano (n=113).**

As imagens das impressões plantares foram escaneadas e processadas pelo *software Footpoint*, após isso, essas imagens já processadas foram comparadas com as imagens fornecidas através da Fotopodoscopia.

Primeiramente foi realizada a Fotopodoscopia e em seguida a Plantigrafia.

A plantigrafia é um procedimento que pode ser otimizado. Entretanto, seu uso depende de programas de computador específicos. Na maioria das vezes, em condições clínicas, o profissional que assiste o portador de diabetes mellitus não tem equipamentos eletrônicos a sua disposição. (CISNEROS *et al*, 2010)

Todas as informações fornecidas pelo usuário são consolidadas em um *score*, utilizado como um indicador para tomadas de decisões pelo profissional de saúde.

Foi realizado o teste de Komogorof-Smirnoff para a distribuição do número dos pontos de pressão em pé direito e pé esquerdo para se testar a normalidade. E que apresentou nível de significância de 0,056.

Essas variáveis apresentaram distribuição paramétrica e acompanharam a curva normal.

Para análise estatística da comparação entre a Fotopodoscopia e a Plantigrafia em pé direito foram calculadas a sensibilidade (S), especificidade (E), valor preditivo negativo (VPN) e valor preditivo positivo (VPP) entre os exames. Considerou-se “0” para referir-se a não coincidência de pontos, isto é, quando os testes discordavam de que existisse ponto de pressão e “1” para se referir quando concordavam.

Pode-se observar que a Plantigrafia com relação à Fotopodoscopia apresentou sensibilidade de 67,9%, especificidade de 96,4%, valor preditivo negativo de 96,4% e valor preditivo positivo de 68,2%.

Para análise estatística da comparação entre a Fotopodoscopia e a Plantigrafia em pé esquerdo foram calculadas a sensibilidade (S), especificidade (E), valor preditivo negativo (VPN) e valor preditivo positivo (VPP) entre os exames. Considerou-se “0” para referir-se a não coincidência de pontos, isto é, quando os testes discordavam de que existisse ponto de pressão e “1” para se referir quando concordavam.

Pode-se observar que a Plantigrafia com relação à Fotopodoscopia apresentou sensibilidade de 96,2%, especificidade de 67,2%, valor preditivo negativo de 96,8% e valor preditivo positivo de 63,3% (TABELA 2).

**TABELA 2: Propriedades dos testes de acordo com a sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo, em pés direito e esquerdo**

PROPRIEDADES	D	E
<b>Sensibilidade</b>	96,4%	96,2%
<b>Especificidade</b>	67,9%	67,2%
<b>Valor Preditivo Positivo</b>	68,2%	63,3%
<b>Valor Preditivo Negativo</b>	96,4%	96,8%

**D = pé direito    E = pé esquerdo**

Para a análise de confiabilidade e concordância foi usado o índice Kappa e o mesmo índice foi ajustado para viés e prevalência (*PABAK – prevalence-adjusted bias-adjusted kappa*). O *kappa* é utilizado para medir a confiabilidade de técnicas que resultem em medidas de variáveis discretas, com pequeno número de categorias. Como medida de confiabilidade é usado em estudos em que amostras pareadas são comparadas. Valores paradoxais do *kappa* podem ocorrer devido a vieses ou a uma distribuição assimétrica das prevalências entre as amostras. Com o propósito de minimizar o efeito desses fatores o *PABAK* pode ser usado. Este índice é útil quando o valor da proporção de concordância é alta. (MESQUITA FILHO, 2012)

Analisando-se a acurácia da Plantigrafia esta foi de 79,76%, utilizando-se o *Kappa* com correção pelo *PABAK*, sendo assim, o teste apresenta concordância moderada, visto que *Kappa* e *PABAK* concordam.

O *software Footpoint* foi enviado para registro no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e protocolado no dia 26/06/2015.

## 5. APLICABILIDADE

O presente estudo teve como objetivo desenvolver um método simplificado de Plantigrafia com *software* para a avaliação do pé de diabéticos. Foram comparados os resultados obtidos no novo exame (exame de Plantigrafia analisada através do *software Footpoint*) com um exame padrão (exame de Fotopodoscopia).

As úlceras dos pés e as amputações representam as principais causas de morbidade entre as pessoas com Diabetes Mellitus (DM), e o risco para seu desenvolvimento é estimado em 15%. Estudos mostram que a incidência anual com base populacional pode variar entre 1% e 4,1%, e a prevalência de 4% e 10%. (FREITAS e PACE, 2012)

Nas pessoas com DM, as úlceras caracterizam-se por lesões cutâneas com perda do epitélio, que se estendem até a derme ou a atravessam e chegam aos tecidos mais profundos, podendo atingir músculos e ossos. Elas precedem 85% das amputações e resultam da combinação de duas ou mais condições de risco que atuam concomitantemente, dos quais a neuropatia periférica é a mais importante. (FREITAS e PACE, 2012)

A vulnerabilidade das pessoas com DM para amputação de membros inferiores reforça a necessidade de compreensão desse complexo processo pela equipe multiprofissional, para que se possa aprofundar o foco dessa problemática em seus atendimentos. (PEREIRA *et al*, 2014)

Segundo estudo de Santos *et al*, 2013, observou-se que 61,3% e 55,4% dos pacientes submetidos à amputação referiram não ter os pés examinados e não receber orientação com o cuidado destes, respectivamente, nas consultas no último ano.

Segundo Bley *et al*, 2011, instrumentos de avaliação rápidos e simples são importantes na prática diária, afim de identificar fatores etiológicos de determinadas patologias, possibilitando programar uma melhor intervenção terapêutica durante o tratamento.

Em razão da complexidade do tratamento dos pacientes com feridas, com destaque para úlceras por pressão, e das repercussões biopsicossociais

decorrentes, a abordagem a esses pacientes deve ser multidisciplinar. (MACIEL *et al*, 2014)

Através do diagnóstico precoce, tornam se possíveis diversas ações que podem ser adotadas para a profilaxia, evitando ou retardando o aparecimento de tais lesões. (OLIVEIRA *et al*, 2014)

O impacto socioeconômico de feridas nos pés de pacientes diabéticos é grande, incluindo gastos com tratamentos, internações prolongadas e recorrentes, incapacitações físicas e sociais, com perda de emprego e produtividade. Para o indivíduo, traz repercussão em sua vida pessoal, afetando sua autoimagem, sua autoestima e seu papel na família e na sociedade, e, se houver limitação física, pode ocorrer isolamento social e depressão. (ALMEIDA *et al*, 2013)

O estigma e o medo associados às lesões nos pés e amputações podem provocar prejuízos emocionais e favorecer quadros depressivos (OLIVEIRA *et al*, 2014)

A situação de pessoa amputada repercute: na incapacidade ou perda de independência; no biológico, pelo quadro de morbidade; no financeiro, já que por vezes, ocorrem faltas no trabalho e até perda de emprego pela incapacidade gerada. Por outro lado, observam-se as repercussões nos serviços de saúde, por meio dos custos elevados e das internações prolongadas. (MILIOLI *et al*, 2012)

Segundo Lima, 2013, o gasto médio anual do SUS, foi de R\$ 29,4 mil/por ano com as internações por amputação de membros inferiores na faixa etária de 20 e mais anos, entre 2008 a 2010, na região Metropolitana de Porto Alegre.

Já Oliveira, 2014, em um hospital público, evidenciou-se que os pacientes diabéticos com lesões plantares a ponto de necessitar tratamento cirúrgico, exigiram repetidas internações que determinaram algum tipo de mutilação em 65% dos casos e três óbitos. Também é observado nesse estudo, que o cálculo exato para comparar os custos do tratamento aos custos da prevenção é extremamente complexo e difícil de ser realizado, pois o tratamento costuma iniciar antes da internação hospitalar e se estender após a alta com cuidados domiciliares que tendem a durar meses.

Da mesma forma, a prevenção uma vez iniciada, deverá se acontecer de forma contínua e permanente, o que sem dúvida eleva os custos. No estudo, as lesões associadas ao pé de pacientes diabéticos implicaram além de mutilações nos pacientes e três óbitos, um custo total estimado de R\$ 192.150,40 para o tratamento hospitalar em um período de 16 meses.

A prevenção de lesões nos pés de pacientes diabéticos é de extrema utilidade, pois, além de favorecer o autocuidado, prevenindo incapacidades, diminuindo a morbidade e mortalidade, reduz os altos custos que as complicações demandam. (FERENZ *et al*, 2013)

Esse impacto social tornasse muito mais relevante levando se em conta o custo do exame, pois em sua grande maioria, os pacientes diabéticos que apresentam complicações, como feridas nos pés são usuários do Sistema Único de Saúde (SUS). Esses pacientes acabam por procurar atendimento na esfera da Saúde Pública principalmente devido aos custos elevados no tratamento dessas complicações.

O impacto do pé diabético sobre o indivíduo acometido pode se estender além da ulceração, pois as limitações que a doença e o tratamento impõem ao paciente tendem a prejudicar as atividades da vida diária, uma vez que comumente geram diferentes graus de incapacidade.

As políticas públicas devem focar no bem estar do paciente e no tratamento mais adequado, porém, também devem levar em conta os custos, visando bem aplicar os recursos, evitando desperdícios, potencializando as ações de saúde pública, prevenindo quando isto é possível.

Portanto, o desenvolvimento de propeidéticas mais acessíveis aos pacientes tanto do ponto logístico como econômico tornam se primordiais para o sucesso da atuação do profissional de saúde frente à prevenção de feridas.

Para isso, alguns exames podem ser auxiliares para desenvolvimento dessa propeidética. Esse estudo abordou a Fotopodoscopia e a Plantigrafia.

A Plantigrafia é a impressão grafada em papel das superfícies plantares dos pés com a carga do peso corporal. O podoscópio apresenta uma superfície de vidro acima de um espelho que reflete a imagem plantar no momento em que os pés se posicionam sobre o vidro. Podemos notar

como se distribui o peso do corpo, se há ou não áreas de hiperpressão, que aparecem como pontos mais claros na imagem plantar dos pés. (CANTALLINO e MATTOS, 2006)

As imagens das superfícies plantares com a carga do peso corporal, grafadas em papel, oferecidas pela Plantigrafia, entre outras finalidades, permitem visualizar a forma da imagem plantar. Vários estudos descrevem a utilização da Plantigrafia para análise dos tipos de pés por meio das impressões plantares. Essas informações podem ser facilmente identificadas pela análise da Plantigrafia, que além de ter como vantagem o baixo custo, podem ser executada rapidamente e de maneira simples. (CATALLINO e MATTOS, 2008)

Entre as referências bibliográficas pesquisadas para esse estudo, observou se que habitualmente são utilizados *softwares* de análise de imagens tipo ImageJ, Image Pró-Plusâ, entre outros. Não foi encontrado na literatura relato referindo uso de *software* específico para análise de impressão plantar.

Analisando-se a relação do valor pago dos exames de Fotopodoscopia versus Plantigrafia, desenvolvida nesse estudo, observou-se que o valor pago deste último representa 20% do primeiro exame.

O surgimento de novas propedêuticas para avaliação em pés diabéticos é de extrema importância visto que suas complicações acarretam em custos elevados.

Determinar a pressão na região plantar do pé é de fundamental importância para o conhecimento sobre forma e características da sobrecarga mecânica no aparelho locomotor humano e seu comportamento em diversos movimentos. Por este motivo informações sobre esta variável podem ainda revelar a estrutura e função do pé, o controle postural ou ainda o controle do movimento. Os padrões da distribuição plantar são parâmetros de relevância para diferentes grupos profissionais incluindo médicos, engenheiros de reabilitação, fabricantes de calçados, fisioterapeutas, profissionais da educação física entre outros. (NAZARIO *et al*, 2010)

Sendo assim, o presente estudo, pode avaliar que a Plantigrafia com uso de um *software* específico para avaliação de imagens onde possam ser

diagnosticados pontos de pressão em região plantar de pés apresenta um importante impacto social. Visto que as feridas em pés diabéticos encontram-se com grande frequência em região plantar de pés.

Quanto à presença de pontos de pressão nas imagens das plantas dos pés, entre os dois exames, foi realizada a comparação e, esta, apresentou uma alta concordância (79,76%). Com a vantagem de que no exame da Plantigrafia, podem-se identificar os pontos exatos de maior pressão em região plantar de pés, através do *software Footpoint*.

Outro ponto a ressaltar sobre o *software Footpoint* é o que o mesmo permite o armazenamento de diversas imagens de exames de Plantigrafia processadas permitindo assim o acompanhamento do paciente.

Entre as limitações do estudo estão a não comparação da Plantigrafia com outros exames mais sofisticados, como por exemplo, a Baropodometria e o fato do *software* não fazer a impressão dos pododáctilos.

As perspectivas futuras para este estudo são realizar novos testes comparativos, com exames mais sofisticados; otimizar o uso da Plantigrafia e do *software* desenvolvido, através da realização de mais exames para comparar as variáveis, por exemplo, associação entre tipo de pé, número de espaços interdigitais, número de pontos de pressão e prevalência de feridas.

## 6. CONCLUSÃO

A aplicabilidade do *software Footpoint* apresentado nesse trabalho demonstrou a capacidade para detectar pontos de pressão em região plantar de pés.

Analisando-se a acurácia da Plantigrafia esta foi de 79,76%, utilizando-se o *Kappa* com correção pelo *PABAK*, sendo assim, o teste apresenta concordância moderada, visto que *Kappa* e *PABAK* concordam.

Esse fato é de grande importância porque além de auxiliar no diagnóstico ele é demonstrado pelo trabalho ser mais acessível financeiramente para o paciente.

Fato este, de grande relevância e impacto social, visto que os exames de diagnósticos já conceituados demonstram uma dificuldade de acesso por não estarem disponíveis aos serviços públicos de saúde e pelo seu alto custo.

## 7. IMPACTO SOCIAL

O desenvolvimento de um *software* específico para a análise de Plantigrafia de pacientes diabéticos apresenta importante impacto social, visto que, os *softwares* habitualmente usados para esse fim, não são específicos para a Plantigrafia.

Outro fato que corrobora para incremento no fator impacto social é o aspecto financeiro. Como demonstrado nesse trabalho, a Plantigrafia analisada pelo *software Footpoint* apresenta uma melhor acessibilidade ao paciente usuário do sistema público de saúde.

Dessa forma, torna-se mais acessível à incorporação a prática diária da avaliação através da Plantigrafia na rede pública de saúde.

## REFERÊNCIAS

ACHARYA, R. et al. Automated identification of diabetic type 2 subjects with and without neuropathy using wavelet transform on pedobarograph. *Journal of Medical System*, v. 32, n. 1, p. 21- 29, fev. 2008.

ALMEIDA, AS. et al. Assessment of the quality of life of patients with diabetes mellitus and foot ulcers. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, v. 28, n. 1 , p.142-146, jan./mar. 2013.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, v. 36, n.1, p. 67-74, jan. 2013.

APELQVIST, Jan et al. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot. *Diabetes/Metabolism research and reviews*, v. 24, n. 1, p. 181-187, 2008.

BARNESCHI, G. et al. L'esame Podoscopico in Pediatria. In: *Proceedings of the I Congresso Pediátrico*, Firenze: Itália, 2002. p. 1-7.

BLEY, AS. et al. Confiabilidade entre plantigrafia e da linha de Feiss na avaliação do arco longitudinal medial do pé. *ConScientiae Saúde*, v. 10, n. 3, p. 508 – 513, jul. / set. 2011.

BORTOLETTO, MS. et al. Risk factors for foot ulcers - A cross sectional survey from a primary care setting in Brazil. *Primary Care Diabetes*, v. 8, n. 1, p. 71-76, abr. 2014.

BOULTON, AJM. et al. The global burden of diabetic foot disease. *The Lancet*, v. 366, n. 9498, p. 1719 - 1724, nov. 2005.

CARAVAGGI, C. et al. The management of the infected diabetic foot. *Current Diabetes Reviews*, v. 1, n. 9, p. 7 – 24, jan. 2013.

CASQUEIRO, J. et al. Predicted annual costs for in patients with diabetes and foot ulcers in a developing country-a simulation of the current situation in Brazil. *Diabetic Medicine: a journal of the British Diabetic Association*, v. 27, n. 1, p. 109 - 112 , jan. 2010.

CANTALINO, J.L. Ribeiro; MATTOS, H. Moraes. Análise das impressões plantares emitidas por dois equipamentos distintos. *ConScientiae Saúde*, v. 7, n. 3, p. 367 – 372, jul. /set. 2008.

CANTALINO, J.L. Ribeiro; MATTOS, H. Moraes. Comparação dos tipos de pé classificados por determinadas formas de avaliação clínica. *Revista Terapia Manual*, v. 4, n. 16, p. 76-81, abr./ jun. 2006.

CISNEROS, L. Loiola; FONSECA, T.Henrique.; ABREU, V.Cardoso. Inter-and intra-examiner reliability of footprint pattern analysis obtained from diabetics using the Harris Mat. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 14, n. 3, p. 200 – 205, mai./ jun. 2010.

COELHO, M. Selo; SILVA, D.M.G. Vieira; Padilha, M.I.Souza. Representações sociais do pé diabético para pessoas com diabetes mellitus tipo 2. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 43, n. 1, p. 65-71, mar. 2009.

CRAIG, J; SHENTON, R; SMITH, A. Economic analysis of soft-heel casting for diabetic foot ulcer: prevention and treatment. *Journal of Wound Care*, v. 22, n. 1, p. 44-48, ago. 2013.

DORNELES, Patricia Paludette. Análise do índice do arco plantar, equilíbrio postural e frequência do uso do salto alto em mulheres de diferentes faixas etárias. 2013. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

FERENZ, A. Maria; STUANI, D.L.L Inácio; BRANDALISE, V. Características clínicas dos pés de idosos portadores de diabetes mellitus tipo II. Revista FisiSenectus, v.1, n. 2, p. 3-13, jul./dez. 2013.

FREITAS, C. Foss. et al. Causas referidas para o desenvolvimento de úlceras em pés de pessoas com diabetes mellitus. Acta Paulista de Enfermagem, v. 25, n. 2, p. 218-224, 2012

HOLT, P. Assessment and management of patients with diabetic foot ulcers. Nursing Standard, v. 27, n. 27, p. 49-55, mar. 2103.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF), 160, 2013, Bélgica. Atlas... Bélgica: IDF Diabetes, 2013

KAUL, K. et al. Introduction to diabetes mellitus. Advances in Experimental Medicine and Biology, v. 771, p. 1-11, 2012.

KONO, S. et al. Clinical epidemiology of diabetic foot. Diabetes Care, v. 70, n. 5, p. 458-462, jul. 2012.

LANDIS J.Richard; KOCH G. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics, v. 33, n. 1, p. 159-177, mar. 1977.

LIMA, P.M. Legendre. Hospitalizações na rede pública por amputação traumática de membros inferiores de adultos residentes na Região Metropolitana de Porto Alegre/RS no período de 2008 a 2010. 2013. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Saúde Pública) – Faculdade de Medicina / Departamento de Medicina Social, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

MACIEL, E.A.F. et al. Prevalence of wounds in hospitalized patients in large hospital/Prevalência de feridas em pacientes internados em hospital de

grande porte/Prevalencia de heridas en pacientes internados en un hospital grande. Revista de Enfermagem da UFPI, v.3, n. 3, p. 66-72, 2014.

MADANCHI, N. et al. Who are diabetic foot patients? A descriptive study on 873 patients. Journal of Diabetes & Metabolic Disorders, v. 12, n. 1, p. 1-6, jul 2013.

MASSON E.A.. et al.. Abnormal foot pressures alone may not cause ulceration. Diabetic Medicine, v. 6, n. 5, p. 426-428, jul. 1989.

MATHEUS JPC et al. Influência da aplicação de bandagem rígida na pressão plantar de corredores pronadores. Manual Therapy, Postrology & Rehabilitation Journal, v. 12, p. 244-260, 2014.

MESQUITA FILHO, Marcos. Construção de ficha de notificação de acidentes e violências e reprodutibilidade interobservadores. Journal of the Health Sciences Institute, v. 30, n. 2, p. 129-133, abr./jun. 2012.

MILIOLI, R. et al. Qualidade de vida em pacientes submetidos à amputação. Revista de Enfermagem da UFSM, v. 2, n. 2, p. 311-319, mai./ago. 2012.

NATHER, Aziz; Wong, K. Lin. Distal amputations for the diabetic foot. Diabet Foot Ankle, v. 4, n. 10, p. jul. 2013.

NAZARIO, Patrik Felipe; SANTOS, João; AVILA, Aluísio. Comparação da distribuição de pressão plantar em sujeitos com pés normais e com pés planos durante a marcha. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano, v. 12, n. 4, p. 290-294, jul./ ago. 2010.

OLIVEIRA, Alexandre Faraco. et al. Estimate of cost for diabetic foot treatment; how to prevent it and save funds. Ciencia & Saúde Coletiva, v. 19, n. 6, p. 1663-1671, jun. 2014.

OLIVEIRA, Valdecir Aparecido; SANTOS, Rosangela Monteiro. Revisão Bibliográfica sobre Condições de Saúde dos Pés e o Uso de Calçados. In: Encontro Científico do GEPro, 3., 2013, Jahu, SP. Anais... Jahu, SP: Faculdade de Tecnologia de Jahu, 2013.

PEDROSA, Hermelinda Cordeiro; VILAR, Lucio; BOULTON, Andrew J.M. Neuropatias e pé diabético. In: PEDROSA, Hermelinda Cordeiro; VILAR, Lucio (Org.). São Paulo: AC Farmacêutica, 2014, p. 298-299.

PEREIRA, F.G.F.. et al. Abordagem clínica de enfermagem na prevenção do pé diabético. Revista Brasileira em Promoção da Saúde, v. 26, n. 4, p. 498-504, abr./ jun. 2014.

REZENDE, K.Freire. et al. Predicted annual costs for in patients with diabetes and foot ulcers in a developing country-a simulation of the current situation in Brazil. Diabetic Medicine, v. 27, n. 1, p. 109-112, jan. 2010.

REZENDE, K.Freire. et al. In hospital care for diabetic foot: a comparison between the estimated cost and the SUS reimbursement. Arquivos Brasileiros Endocrinologia & Metabologia, v. 52, n. 3, p. 523-530, abr. 2008.

SANTOS, I. C. R. Vieira. et al. Prevalência e Fatores Associados a amputações por pé diabético. Revista Ciência & Saúde Coletiva, v. 18, n. 10, p. 3007-3014, out. 2013.

SANTOS, Jéssica Ugioni. Análise comparativa da postura de bailarinas clássicas iniciantes e avançadas de um grupo de ballet da cidade de Criciúma/SC. 2012. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Educação Física Bacharelado) – Curso de Educação Física Bacharelado, Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma, SC.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes – 2014/2015. Organização de José Egidio Paulo de Oliveira; Sérgio Vencio. São Paulo: AC Farmacêutica, 2015.

SYTZE, V. D. Pieter. et al. Pathogenesis of diabetic neuropathy: focus on neurovascular mechanisms. *European Journal of Pharmacology*, v. 719, n. 1, p. 180-186, jul. 2103.

TAPP, R.; SHAW, J.. Epidemiology of diabetic neuropathy. In: TESFAYE, S., BOULTON, A. (Ed.). *Diabetic neuropathy*. Oxford: Oxford University Press, 2009, p. 1-8.

TSCHIEDEL, B. Complicações crônicas do diabetes. *JBM: Jornal Brasileiro de Medicina*, Rio de Janeiro, v. 102, n. 5, p. 7-12, set./out. 2014.

VAN SCHIE, C.HM. Neuropathy: mobility and quality of life. *Diabetes Metabolism Research and Reviews*, v. 24, n. 1, p. 45-51, mai./ jun. 2008.

YI, Liu Chiao. et al. Influence of body mass index in balance and foot print in obese adults. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 20, n. 1, p. 70-73, jan. / fev. 2014.

## APÊNDICE

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DO TRABALHO: Plantigrafia e *Software Footpoint* na Avaliação de Pacientes Diabéticos.

Prezado (a) Senhor (a):

Eu, Silvia Mara Tasso, mestranda do Mestrado Profissional de Ciências Aplicadas à Saúde da Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS) estou realizando uma pesquisa cujo objetivo é elaborar um método simplificado de plantigrafia na avaliação do pé diabético.

Sua participação na pesquisa será através do exame de seus pés, que consistirá primeiramente na limpeza dos mesmos para que sejam eliminados resíduos e em seguida será aplicado em toda a extensão dos pés tinta atóxica preta e solicitado para que se pise em uma folha de papel tamanho A4. Esse exame avaliará as áreas de maior pressão dos pés.

O(A) senhor(a) não é obrigado a participar do estudo e se concordar em participar poderá se retirar do mesmo, se assim o desejar, em qualquer momento. A sua participação é voluntária e não ocasionará em nenhum momento prejuízos de qualquer natureza à sua pessoa e às suas atividades. É garantido o sigilo a respeito daqueles que aceitarem participar não sendo divulgadas suas identidades. Os resultados dos exames não serão identificados, pois é assegurado o anonimato na pesquisa. Os dados obtidos serão utilizados exclusivamente para fins científicos.

Esta pesquisa não implica em remuneração para o pesquisador ou para o pesquisado. Essa pesquisa também não trará despesas, gastos ou danos para os participantes.

Desde já, agradeço pela sua participação, que será imprescindível na realização do presente estudo. No caso de dúvidas garanto seu esclarecimento e acesso aos resultados desta pesquisa em qualquer momento.

Espero merecer sua confiança, colocando-me à disposição para qualquer informação adicional nos telefones (35) 3449 2500 ou no do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVÁS (35) 3449-9271.

Atenciosamente,

---

Dra. Silvia Mara Tasso

Eu,

---

RG nº

---

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo: Plantigrafia e *Software Footpoint* na Avaliação de Pacientes Diabéticos.

Ficaram claros para mim quais são os seus propósitos e estou ciente de que o exame não oferece nenhum desconforto, exposição ou risco à minha saúde física e/ou psicológica.

Ficou claro também que a minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas a qualquer tempo. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Pouso Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

---

Assinatura

## ANEXO 1

FACULDADE DE CIÊNCIAS  
MÉDICAS DR. JOSÉ ANTÔNIO  
GARCIA COUTINHO -



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Método Simplificado de Plantigrafia para Avaliação do Pé Diabético.

**Pesquisador:** Silvia Mara Tasso

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 25577213.0.0000.5102

**Instituição Proponente:** FUNDAÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DO VALE DO SAPUCAI

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 482.444

**Data da Relatoria:** 04/12/2013

#### Apresentação do Projeto:

Este será um estudo individual, analítico, interventivo, transversal e controlado do tipo teste diagnóstico que será realizado na cidade de Pouso Alegre (MG), entre os meses de dezembro de 2013 a abril de 2014. Os critérios de inclusão serão pessoas de ambos os sexos entre 30 a 59 anos, que não apresentem patologias crônicas, lesões e/ou deformidades nos pés e pacientes diabéticos que apresentem diagnóstico da doença entre 10 a 20 anos, cadastrados no Centro Municipal de Educação em Diabetes (CEMED) e que aceitem participar da pesquisa e assinem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os critérios de não inclusão serão os indivíduos que apresentarem lesões ulceradas em pés e/ou amputações e que não aceitem participar da pesquisa. Será realizado o mapeamento artesanal do pé da seguinte forma: primeiramente será realizada a limpeza dos pés, deve ser eliminada a presença de cremes e talcos nos mesmos e após isso aplicado em toda a extensão plantar de pés, com auxílio de um pincel chato tamanho 10 marca Tigre®, tinta atóxica lavável da cor preta.

Será solicitado que o indivíduo, descalço e relaxado, primeiro pise com o pé direito e após isso com o pé esquerdo em folha de papel milimetrada tamanho A4, medindo 210 x 297 mm que estará apoiada em uma placa de acrílico medindo 355 X 227 mm com garras laterais para fixação do papel. Após esta impressão, as imagens serão avaliadas por um software que está sendo desenvolvido, capaz de avaliar as imagens obtidas através de a impressão plantar. Serão avaliadas

**Endereço:** Avenida Prefeito Tuany Toledo, 470  
**Bairro:** Campus Fátima I **CEP:** 37.550-000  
**UF:** MG **Município:** POUSO ALEGRE  
**Telefone:** (35)3449-2199 **Fax:** (35)3449-2300 **E-mail:** pesquisa@univas.edu.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS  
MÉDICAS DR. JOSÉ ANTÔNIO  
GARCIA COUTINHO -



Continuação do Parecer: 482.444

as seguintes variáveis: - A área de maior pressão dos pés; - O formato dos pés: se o pé é plano, normal ou cavo; - Avaliação do arco plantar; - Se há presença de digitais nos pés; - O formato dos dedos dos pés. Após a impressão dos pés, a limpeza dos mesmos será feita com auxílio de uma esponja de espuma macia úmida em água corrente. Todas essas variáveis obtidas pelo mapeamento artesanal do pé serão comparadas com as variáveis obtidas através do recurso da Podoscopia (padrão ouro). O tamanho da amostra foi calculado com correção de continuidade e com auxílio do OpenEpi, Versão 3 (software de uso livre). Foram usados os dados para cálculo sugeridos pelo software, já que não foram observadas outras pesquisas semelhantes na literatura. Sendo assim,  $\alpha = 0,05$ ;  $\beta = 0,2$ ; razão de expostos para não expostos (diabéticos para não diabéticos) = 1,0; percentagem de não expostos positivo = 5%; percentagem de expostos = 15%; razão de prevalência = 3% e diferença risco/prevalência (prevalência atribuível) = 10%. O tamanho total da amostra de sujeitos a ser estudada será de 320 (160 diabéticos e 160 não diabéticos). Pretende-se aumentar a amostra para 350 evitando  $\alpha$  se perdas e erros. Será calculado na análise estatística a sensibilidade, especificidade e valores preditivos do procedimento em relação ao padrão ouro. Além disso, deverá ser traçada uma curva ROC (Receiver Operating Characteristic) para determinação dos pontos de corte e irá ser considerado  $p = 0,05$ . Esta pesquisa seguirá as normas definidas pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisa com seres humanos. Nenhum dos procedimentos trará qualquer tipo de prejuízo aos pesquisados. As atividades só se iniciarão após a aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Vale do Sapucaí.

**Objetivo da Pesquisa:**

Elaborar um método simplificado de plantigrafia na avaliação do pé diabético. Sendo assim, esse projeto visa a criação de um modelo prático, eficiente e economicamente acessível de plantigrafia. Para isso será proposto a confecção de um software capaz de analisar as imagens obtidas através de simples impressão plantar, utilizando papel sulfite tamanho A4 e tinta atóxica.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Nenhum dos procedimentos trará qualquer tipo de prejuízo aos pesquisados.

Benefícios:

Considerando-se que 85% das amputações em diabéticos são precedidas por úlceras, essas lesões destacam-se como fator de risco importante para amputação. Reconhecer os principais fatores que

**Endereço:** Avenida Prefeito Tuany Toledo, 470  
**Bairro:** Campus Fátima I **CEP:** 37.550-000  
**UF:** MG **Município:** POUSO ALEGRE  
**Telefone:** (35)3449-2199 **Fax:** (35)3449-2300 **E-mail:** pesquisa@univas.edu.br

Página 02 de 04

FACULDADE DE CIÊNCIAS  
MÉDICAS DR. JOSÉ ANTÔNIO  
GARCIA COUTINHO -



Continuação do Parecer: 482.444

levam a ulceração facilitará no planejamento de intervenções de caráter preventivo e curativo frente às complicações que ocorrem em pacientes portadores de diabetes mellitus. Sendo assim, o desenvolvimento de procedimentos adequados, com facilidade de manuseio, baixo custo e de fácil aplicabilidade para o serviço público de saúde possuem um valor muito significativo na prevenção dessas comorbidades.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A Introdução apresenta todos os dados para o entendimento do tema. O objetivo é factível. A proposta tem relevância social e científica. A Metodologia está bem descrita. Os procedimentos estatísticos estão descritos. O Cronograma e Orçamento foram devidamente apresentados. A relação custo/benefício é boa. A autonomia dos sujeitos da pesquisa foram preservadas, assim como todos os aspectos éticos foram preenchidos.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

A Folha de Rosto está devidamente preenchida.

Os Termos de autorização do local do estudo foram apresentados.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido permite aos participantes compreender o significado, o alcance e os limites de sua participação nesta pesquisa.

**Recomendações:**

Não há.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto está devidamente adequado em relação aos aspectos metodológicos e éticos.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Projeto aprovado.

Endereço: Avenida Prefeito Tuany Toledo, 470  
Bairro: Campus Fátima I CEP: 37.550-000  
UF: MG Município: POUSO ALEGRE  
Telefone: (35)3449-2199 Fax: (35)3449-2300 E-mail: pesquisa@univas.edu.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS  
MÉDICAS DR. JOSÉ ANTÔNIO  
GARCIA COUTINHO -



Continuação do Parecer: 482.444

POUSO ALEGRE, 06 de Dezembro de 2013

Assinador por:  
FLAVIA JUNQUEIRA DE SOUZA  
(Coordenador)

Endereço: Avenida Prefeito Tuany Toledo, 470  
Bairro: Campus Fátima I CEP: 37.550-000  
UF: MG Município: POUSO ALEGRE  
Telefone: (35)3449-2199 Fax: (35)3449-2300 E-mail: pesquisa@univas.edu.br

## ANEXO 2

Ilustríssimo Sr. Ronaldo Júlio Baganha  
Coordenador do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade  
do Vale do Sapucaí - UNIVÁS

Venho através deste, comunicar a mudança do título do trabalho anteriormente intitulado “MÉTODO SIMPLIFICADO DE PLANTIGRAFIA PARA AVALIAÇÃO DO PÉ DIABÉTICO”. Este mesmo trabalho passou a chamar se “PLANTIGRAFIA E *SOFTWARE FOOTPOINT* NA AVALIAÇÃO DE PACIENTES DIABÉTICOS” e seguiu as orientações da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisa em Seres Humanos.

Atenciosamente,



Silvia Mara Tasso

Pesquisadora Responsável