



**CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO NA SAÚDE E TECNOLOGIAS**  
**EDUCACIONAIS**

**THÂMIA MARTINS MARQUES**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA WEB DE ENSINO SOBRE AS**  
**COMPLICAÇÕES DIABÉTICAS PARA PACIENTES E ACADÊMICOS DE**  
**MEDICINA**

**FORTALEZA**

**2022**

THÂMIA MARTINS MARQUES

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA WEB DE ENSINO SOBRE  
COMPLICAÇÕES DIABÉTICAS PARA PACIENTES E ACADÊMICOS DE MEDICINA

Dissertação apresentada ao Centro  
Universitário Christus para obtenção do título  
de Mestre em Ensino na Saúde e Tecnologias  
Educativas. Área de concentração:  
Educação em Saúde. Linha de pesquisa:  
Processo de ensino e aprendizagem e  
tecnologias educacionais em saúde.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Lopes Ferreira  
Lima

FORTALEZA

2022

THÂMIA MARTINS MARQUES

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA WEB DE ENSINO SOBRE  
COMPLICAÇÕES DIABÉTICAS PARA PACIENTES E ESTUDANTES DE MEDICINA

Dissertação apresentada ao Centro  
Universitário Christus para obtenção do título  
de Mestre em Ensino na Saúde e Tecnologias  
Educativas. Área de concentração:  
Educação em Saúde. Linha de pesquisa:  
Processo de ensino e aprendizagem e  
tecnologias educacionais em saúde.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Lopes Ferreira  
Lima

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Danilo Lopes Ferreira Lima (Orientador)  
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

---

Prof. Dr. Deborah Pedrosa Moreira  
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

---

Prof. Dr. Sérgio Luís da Silva Pereira  
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Centro Universitário Christus - Unichristus  
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do  
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M357 Marques, Thâmia Martins.  
Desenvolvimento de uma plataforma web de ensino sobre  
complicações diabéticas para pacientes e acadêmicos de Medicina /  
Thâmia Martins Marques. - 2022.  
92 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus -  
Unichristus, Mestrado em Ensino na Saúde e Tecnologias  
Educativas, Fortaleza, 2022.  
Orientação: Profa. Dra. Danilo Lopes Ferreira Lima.  
Área de concentração: Ensino em Saúde.

1. Diabetes Mellitus. 2. Complicações diabéticas. 3. Plataforma  
web. 4. Usabilidade.. I. Título.

CDD 610.7

Dedico este trabalho ao meu esposo Corneli  
Júnior, meu maior incentivador e parceiro.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus que não me deixou desistir mesmo diante de tantas tribulações no ano de 2021. Minha gratidão ao meu esposo e parceiro, Corneli Júnior, pelo incentivo e apoio incondicional, ao meu filho, Rafael, pela compreensão da minha ausência nesse período. Meu muito obrigada ao meu orientador Danilo Lopes, ser humano proativo, dedicado, solícito, compreensível. Quero agradecer a parceria das minhas amigas e colegas de MESTED; Aline Moreira, Ana Maria Luna e Renata Rabelo.

Obrigada Renan Ponte Aguiar Marques, acadêmico de Medicina da Unichristus, pela colaboração na pesquisa.

Agradeço toda a minha família, a equipe de informática e toda instituição Unichristus pela assistência prestada nesse período de dois anos.

## RESUMO

Diabetes Mellitus (DM) é uma condição crônica complexa e um crescente problema de saúde para todos os países que requer cuidados médicos contínuos. A educação e o apoio contínuos para o autogerenciamento do diabetes são essenciais para prevenir complicações agudas e reduzir o risco de complicações crônicas. O uso de plataformas web pelos pacientes melhora a compreensão da patologia. Diante disso, essa pesquisa teve por objetivo desenvolver uma plataforma web de ensino sobre as complicações diabéticas para pacientes diabéticos e acadêmicos de Medicina, sendo avaliada a usabilidade da plataforma. No intuito da investigação da usabilidade da Plataforma Co-diabético foi realizado um estudo transversal por meio da Escala de Usabilidade de Sistema (SUS). Um total de 34 pessoas, entre pacientes diabéticos e acadêmicos de Medicina, responderam ao questionário, sendo 17 pacientes diabéticos. Quando questionados sobre a utilização de plataformas digitais para *smartphone*, 23,5% nunca haviam utilizado e quanto ao uso de plataformas digitais na área médica, os que nunca haviam utilizado foram 32,4%. 29,4% responderam que não costumavam conversar sobre complicações diabéticas com o seu médico, apenas 1 era acadêmico de Medicina. Com relação à utilidade da plataforma web para o entendimento das complicações diabéticas, 100% dos investigados concordaram que usariam a plataforma web na sua rotina. O instrumento SUS aplicado na nossa pesquisa obteve um escore de 62,06, constatando uma usabilidade boa conforme Bangor (2009) a classificação de pontuação SUS. Podemos concluir que o desenvolvimento da plataforma web Co-diabético é um recurso tecnológico com usabilidade satisfatória conforme a SUS.

**Palavras-chave:** Diabetes Melitus. Complicações diabéticas. Plataforma web. Usabilidade.

## ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is a complex chronic condition and a growing health problem for all countries that requires continuous medical care. On going education and support for diabetes self-management is essential to prevent acute complications and reduce the risk of chronic complications. The use of web platforms by patients improves the understanding of the pathology. Therefore, this research aimed to develop a web platform for teaching diabetic complications for diabetic patient sand medical students, evaluating the usability of the platform. In order to investigate the usability of the Co-diabetic Platform, a cross-sectional study was carried out using the System Usability Scale (SUS). A total of 34 people, including diabetic patient and medical students, answered the questionnaire, 17 of which were diabetic patients. When asked about the use of web platforms for smartphones, 23.5% had never used the mand regarding the use of web platforms in the medical field, those who had never used them were 32.4%. 29.4% answered that they did not usually talk about diabetic complications with their doctor, only 1 was a medical student. Regarding the use fulness of the web platform for understanding diabetic complications, 100% of respondents agreed that they would use the web platform in their routine. The SUS instrument applied in our research obtained a score of 62.06, confirming a good usability according to Bangor (2009) the SUS score classification. We can conclude that the development of the Co-diabetic web platform is a technological resource with satisfactory usability accordingto SUS.

**Keywords:** Diabetes Mellitus. Diabeticcomplications. Web platform. Usability.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Classificação da nefropatia diabética20

Figura 2 – Tela principal da Plataforma Co-diabético66

Figura 3 – Tela dos capítulos das complicações diabéticas da plataforma Co-diabético67

Figura 4 – Formato de mensagem que o paciente diabético e acadêmico de Medicina tinha acesso ao link da plataforma e do questionário de usabilidade87

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Experiência com plataforma web e orientação sobre complicações diabéticas.39

Tabela 2. Usabilidade da plataforma web entre pacientes diabéticos e acadêmicos de Medicina (Parte 1).40

Tabela 3. Usabilidade da plataforma web entre pacientes e acadêmicos de Medicina (Parte 2).41

Tabela 4. Percepção de utilidade da plataforma web entre pacientes e acadêmicos de Medicina.42

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
LIT	Laboratório de Inovações Tecnológicas
MESTED	Mestrado em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais
DM	Diabetes Melitus
DM1	Diabetes Melitus Tipo 1
DM2	Diabetes Melitus Tipo 2
ASCVD	Atherosclerotic Cardiovascular Disease
HMG-COA	3-hidroxi-3metil-gutaril coenzima A
LDL	Lowdensitylipoprotein
DAC	Doença Arterial Coronariana
SBD	Sociedade Brasileira de Diabetes
iECA	Inibidor da Enzima Conversora de Angiotensina
ECG	Eletrocardiograma
EUA	Excreção Urinária de Albumina
TFG	Taxa de Filtração Glomerular
RD	Retinopatia Diabética
IRC	Insuficiência Renal Crônica
HDL	High DensityLipoprotein
PA	Pressão Arterial
BRA	Bloqueador dos Receptores de Angiotensina
PSD	Polineuropatia Simétrica Distal
HbA1c	Hemoglobina Glicada
AGE	AdvancedGlycationend-products
SNRI's	Inibidor de Recaptação de Serotonina e noradrenalina
TCA's	Antidepressivos Tricíclicos
NAC	Neuropatia autonômica cardíaca
FDA	FoodandDrugAdministration
HT3	5-hidroxitriptamina tipo 3
DE	Disfunção Erétil
IL-1 $\beta$	Interleucina I $\beta$

TNF- $\alpha$	Fator de Necrose Tumoral $\alpha$
PGE2	Prostaglandina E2
IL-6	Interleucina 6
R-AGE	Receptor AdvancedGlycationend-products
MMP	Metaloprteinases de Matriz
ECRs	Ensaio Clínicos Randomizados
SUS	System UsabilityScale
IVR	Sistema Interativo de Receptor de Voz

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	14
2. OBJETIVOS .....	17
2.1. Objetivo Geral.....	17
2.2. Objetivos Específicos.....	17
3. REFERENCIAL TEÓRICO .....	18
3.1. Complicações Diabéticas .....	18
3.1.1. <i>Doença Cardio e Cérebro Vascular</i> .....	18
3.1.2. <i>Nefropatia Diabética</i> .....	20
3.1.3. <i>Neuropatia Periférica</i> .....	21
3.1.4. <i>Neuropatia Autonômica</i> .....	24
3.1.5. <i>Neuropatia Autonômica Cardíaca (NAC)</i> .....	24
3.1.6. <i>Diasautonomia do trato gastrointestinal</i> .....	25
3.1.7. <i>Diasautonomia do trato Genitouninário</i> .....	25
3.1.8. <i>Hipoglicemia Neuripática</i> .....	26
3.1.9. <i>Pé Diabético</i> .....	27
3.1.10. <i>Periodontopatias</i> .....	28
3.1.11. <i>Retinopatia Diabética</i> .....	30
3.2. Aplicativos Móveis em Medicina .....	31
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	33
4.1. Natureza do Estudo .....	34
4.2. Local do Estudo.....	34
4.3. Amostra do Estudo.....	34
4.4. Instrumento de Avaliação da Usabilidade e Aceitação .....	35
4.5. Análise Estatística .....	38
4.6. Aspectos Éticos .....	38
5. RESULTADOS.....	39
6. DISCUSSÃO.....	43
7. CONCLUSÕES.....	48
REFERÊNCIAS.....	49

## INTRODUÇÃO

O diabetes é uma doença crônica complexa que requer cuidados médicos contínuos com estratégias multifatoriais de redução de risco além do controle glicêmico. A educação e o apoio contínuos para o autogerenciamento do diabetes são essenciais para prevenir complicações agudas e reduzir o risco de complicações a longo prazo (ADA,2021).

O diabetes pode ser classificado em Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) que é mais comum em crianças e adolescentes e se deve à destruição autoimune das células  $\beta$ , geralmente levando à deficiência absoluta de insulina, sua apresentação clínica é abrupta, com propensão à cetose e cetoacidose, com necessidade de insulinoterapia plena desde o diagnóstico ou após curto período. Diabetes Mellitus tipo 2 (DM 2) que é o tipo mais comum (90%) e tem início insidioso, está frequentemente associado à obesidade e ao envelhecimento, caracteriza-se por resistência à insulina e deficiência parcial de secreção de insulina pelas células  $\beta$  pancreáticas (ADA, 2021; SBD, 2020). Diabetes mellitus gestacional é diagnosticado no segundo ou terceiro trimestre da gravidez que não era diabetes claramente evidente antes da gestação. Outros tipos específicos de diabetes devido a outras causas, por exemplo, síndromes de diabetes monogênicas (como diabetes neonatal e diabetes de início da maturidade dos jovens), doenças do pâncreas exócrino (como fibrose cística e pancreatite) e induzido por drogas ou produtos químicos (como o uso de glicocorticóides, no tratamento de HIV/AIDS ou após transplante de órgãos) (ADA, 2021; SBD, 2020).

Diabetes Mellitus (DM) é um crescente problema de saúde para todos os países, independentemente do seu grau de desenvolvimento. Em 2017, a Federação Internacional de Diabetes (International Diabetes Federation, IDF) estimou que 8,8% da população mundial com 20 a 79 anos de idade (424,9 milhões de pessoas) viviam com diabetes. Se as tendências atuais persistirem, o número de pessoas com diabetes projetado é superior a 628,6 milhões em 2045. Cerca de 79% dos casos vive em países em desenvolvimento, nos quais deverá ocorrer o maior aumento dos casos de diabetes nas próximas décadas (CHO; SHAW; KARURANGA; HUANG *et al.*, 2018).

O aumento da prevalência do diabetes está associado a diversos fatores, como rápida urbanização, transição epidemiológica, transição nutricional, maior frequência de estilo de vida sedentário, maior frequência de excesso de peso, crescimento e envelhecimento populacional e à maior sobrevivência dos indivíduos com diabetes. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que a glicemia elevada é o terceiro fator causador de mortalidade prematura, superada apenas pela pressão arterial aumentada e uso de tabaco. Infelizmente,

muitos governos, sistemas de saúde pública e profissionais de saúde ainda não se conscientizaram da atual relevância do diabetes e de suas complicações (CHO; SHAW; KARURANGA; HUANG *et al.*, 2018).

Segundo as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), o diabetes está associado a maiores taxas de hospitalizações, maior utilização dos serviços de saúde, bem como maior incidência de doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, cegueira, insuficiência renal e amputações não traumáticas de membros inferiores. Pode-se prever que a doença representará, nos próximos anos, custos elevados para os sistemas de saúde de todos os países do mundo, independentemente do seu desenvolvimento econômico. Contudo, entre os países em desenvolvimento, o impacto será ainda maior visto que a maioria ainda enfrenta desafios no controle de doenças infectocontagiosas. Além de representar uma importante carga financeira para indivíduos com a doença e suas famílias, em razão dos gastos com insulina, antidiabéticos orais e outros medicamentos essenciais, o diabetes também tem um relevante impacto econômico nos países e nos sistemas de saúde. Isso decorre de maior utilização dos serviços de saúde, perda de produtividade e cuidados prolongados requeridos para tratar suas complicações crônicas, como insuficiência renal, cegueira, problemas cardíacos e pé diabético (NATHAN, 2014; SBD, 2020).

Os custos atribuídos ao diabetes para o sistema de saúde são tanto diretos como os decorrentes de hospitalizações, consultas e medicamentos quanto indiretos, atribuídos à mortalidade prematura e às incapacitações temporárias e permanentes decorrentes de suas complicações. Para obter sucesso no controle do diabetes é necessário estabelecer e desenvolver novas e mais fortes parcerias entre órgãos governamentais e sociedade civil, para uma maior corresponsabilidade em ações orientadas para prevenção, detecção e controle da doença. Essas novas estratégias devem promover um estilo de vida saudável e mudanças de hábitos em relação ao consumo de certos alimentos e refrigerantes, bem como estimular a atividade física. Em articulação com o setor educacional, essas ações devem priorizar a população de crianças, adolescentes e adultos jovens (ADA, 2020).

A preocupação com a situação atual do diabetes e do problema que ele representa mundialmente foi suficiente para que se tornasse o tema de uma Assembleia da Organização das Nações Unidas, em setembro de 2011, fato que chama a atenção, pois pela segunda vez na história um assunto da área de saúde evidenciou essa necessidade (SBD, 2020).

Existem evidências de que indivíduos com diabetes mal controlado ou não-tratado desenvolvem mais complicações do que aqueles com o diabetes bem controlado. Apesar

disso, em algumas circunstâncias, as complicações do diabetes são encontradas mesmo antes da hiperglicemia, demonstrando a grande heterogeneidade desse distúrbio metabólico (NATHAN, 2014).

No Brasil, são escassas as informações de base populacional sobre as complicações do diabetes. As amputações de membros inferiores são um evento sentinela, porque o risco é influenciado pelo controle de diversos fatores (controle glicêmico, controle pressórico, tabagismo etc.) e depende da habilidade dos sistemas de saúde em rastrear o risco, estratificá-lo e tratar os pés de alto risco e as úlceras (NATHAN, 2014).

A carga de saúde do diabetes tipo 2 pode ser atenuada, envolvendo os pacientes em dois aspectos principais do tratamento do diabetes: autogestão e contato regular com profissionais de saúde. Há um claro benefício em integrar esses aspectos do atendimento a uma ferramenta clínica e, à medida que a propriedade do telefone celular aumenta, os aplicativos se tornam uma plataforma viável (AYRE; BONNER; BRAMWELL; MCCLELLAND et al., 2019).

A crescente prevalência de DM2 pressiona os sistemas de saúde a gerenciarem adequadamente esses pacientes por meio do uso de tecnologias viáveis, que no caso dos portadores de diabetes poderá contribuir para prorrogação e redução de suas complicações. Aperfeiçoar o autogerenciamento do controle glicêmico e outros fatores de risco em conjunto com a terapia farmacológica pode ser uma maneira eficiente de melhorar os resultados dos pacientes. Embora o autogerenciamento seja tradicionalmente oferecido por meio de programas educacionais presenciais, isso consome mais recursos e os avanços na tecnologia móvel oferecem a oportunidade de fornecer suporte de autogerenciamento eficaz aos pacientes, conveniente e potencialmente econômico (AGARWAL; MUKERJI; DESVEAUX; IVERS et al., 2019).

Com o aumento do número de usuários e a integração de aplicativos na vida diária, tecnologias têm sido desenvolvidas para auxiliar as pessoas a aderirem ao tratamento. Apesar desse grande número destinado ao autogerenciamento de medicamentos no mercado, a maioria das tecnologias não possui recursos úteis e desejáveis para a adesão ao tratamento. Assim, existe uma carência de recursos para melhorar tal adesão. Mais ênfase deve ser dada ao design dos recursos para melhorar o alinhamento às melhores práticas (HUANG; LUM; JIMENEZ; SEMWAL et al., 2019).

O uso de aplicativos e plataformas web pelos pacientes melhora a carga cognitiva e emocional de autogestão do diabetes, fornecendo evidências adicionais de compreensão da patologia. Contudo, ainda existem muitos desafios em relação à prestação de cuidados de alta qualidade aos pacientes com diabetes (BAPTISTA; TRAWLEY; POUWER; OLDENBURG et al., 2019; GONG; ZHANG; LIU; ZHONG et al., 2020).

Os aplicativos e plataformas digitais ganharam popularidade no autogerenciamento de diabetes nos últimos anos. Um aplicativo móvel é um *software* desenvolvido para ser instalado em um dispositivo eletrônico móvel, sendo, na maioria das vezes, obtido a partir de lojas on-line, tais como Google Play, AppStore, Samsung GalaxyStore ou Windows Phone Store. Já as plataformas web configura-se como um site adaptado aos formatos de tablet ou smartphone. Enquanto os aplicativos móveis são executados no próprio dispositivo e normalmente não funcionam no computador, uma plataforma web é acessada por meio de um navegador de internet (*browsers*), não sendo necessário realizar *download* tampouco instalação. Ademais, as plataformas não ocupam espaço em disco no aplicativo móvel, entretanto, uma conexão com a internet é necessária (Wikipédia, 2022).

Já o uso dessas tecnologias por alunos com a possibilidade de acesso imediato à informação auxilia na consolidação do conhecimento por meio da repetição e torna os dispositivos móveis uma valiosa adição aos recursos tradicionais de aprendizagem. Diante disso, os professores de medicina devem integrar essa ferramenta ao conjunto tradicional de aprendizagem e, assim, influenciar a percepção dos alunos sobre a relevância dessa tecnologia para transformá-los em acadêmicos digitais (THORELL; FRIDORFF-JENS; LASSEN; LANGE et al., 2015).

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. Objetivo Geral**

Desenvolver uma plataforma web de ensino sobre complicações diabéticas para pacientes e acadêmicos de medicina.

### **1.2. Objetivos Específicos**

- a) Informar os pacientes e acadêmicos de Medicina sobre as complicações diabéticas, por meio de uma plataforma web;

- b) Avaliar a usabilidade de uma plataforma web para pacientes e acadêmicos de Medicina sobre complicações diabéticas

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Complicações Diabéticas**

#### **2.1.1. Doença Cardio e Cérebro Vascular**

Reduzir a carga da doença cardiovascular aterosclerótica (ASCVD) no diabetes é um imperativo clínico importante que deve ser priorizado para reduzir a morte prematura, melhorar a qualidade de vida e diminuir os encargos individuais e econômicos de morbidades associadas, diminuição da produtividade no trabalho e alto custo dos cuidados médicos. A doença cardiovascular aterosclerótica continua sendo a principal causa de morte e incapacidade entre pacientes com diabetes mellitus, especialmente naqueles com diabetes tipo 2, nos quais ocorre normalmente 14,6 anos antes, com maior gravidade e com distribuição mais difusa do que em indivíduos sem diabetes. Além disso, cerca de dois terços das mortes em pessoas com diabetes são devidas a doenças cardiovasculares: destas, aproximadamente 40% são de doença cardíaca isquêmica, 15% de outras formas de doença cardíaca, principalmente insuficiência cardíaca congestiva, e cerca de 10% de acidente vascular cerebral. Entre aqueles com diabetes, os riscos excessivos de morte por qualquer causa e de mortalidade por ASCVD são particularmente proeminentes naqueles com idade mais jovem, maior carga de glicemia e maiores complicações renais, em comparação com aqueles sem diabetes. Alguns estudos mostraram que o risco cardiovascular e de IAM depende do tempo de doença, do controle glicêmico e da presença de outros fatores de risco associados (CECILIA C. LOW WANG; CONNIE N. HESS; WILLIAM R. HIATT; ALLISON B. GOLDFINE, 2016).

Há fortes evidências através de ensaios clínicos randomizados de que a terapia hipolipemiante com inibidores da redutase (estatinas) de 3-hidroxi-3-metilglutaril-coenzima A (HMG-CoA) reduz as taxas de eventos ASCVD em diabetes, com alguns benefícios potencialmente atribuíveis aos efeitos anti-inflamatórios não hipolipemiantes das estatinas. Esse tema ainda se encontra em debate entre as principais sociedades que tratam dislipidemias. Classicamente tínhamos que o início de estatina ou a adequação de dose e tipo de medicamento deveria obedecer às seguintes situações: manter LDL (LowDensityLlipoprotein) inferior a 100 mg/dl em pacientes de moderado risco, menor que

70mg/dl em pacientes de alto risco e inferior a 50 mg/dl em pacientes de muito alto risco. Introduzir estatina como profilaxia primária se o paciente tiver mais de 40 anos e mais de um fator de risco para DAC (Doença Arterial Coronariana) (hipertensão, tabagismo, microalbuminúria positiva, história familiar de doença aterosclerótica antes dos 55 anos, em homens, ou dos 65 anos, em mulheres; independente do valor do LDL). É sugerido que em pacientes com valores de triglicérides acima de 500 mg/dl haja tratamento medicamentoso para reduzir risco de pancreatite e pacientes com valores intermediários de triglicérides recebam terapia individualizada, conforme graus de seus outros fatores de risco (ADA, 2021).

A pressão arterial elevada demonstrou inequivocamente aumentar o risco de doenças micro e macrovasculares no diabetes, e o controle da pressão arterial reduz o risco de morte e de complicações micro e macrovasculares no diabetes tipo 2. Atualmente, estipula-se que a meta pressórica de pressão arterial (PA) seja inferior a 140 mmHg de pressão sistólica e 90 mmHg de pressão diastólica de maneira geral. Pacientes mais jovens com maior tolerância a pressões mais baixas podem ter alvo pressórico mais rigoroso, PAS < 130 mm Hg. A Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) sugere que o tratamento anti-hipertensivo medicamentoso só seja instituído para pacientes com PA > 140 x 90 mm Hg. Os anti-hipertensivos de escolha são os inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA) ou bloqueadores dos receptores de angiotensina que promovem tanto benefícios no controle da pressão quanto benefícios para complicações microvasculares, como a nefropatia. Caso não seja alcançado o controle pressórico com uma medicação, pode-se fazer associação com antagonistas dos canais de cálcio e caso seja necessária uma terceira medicação, a opção seria diurético tiazídico, betabloqueadores, espirolactona ou vasodilatadores (SBD, 2020).

A ativação plaquetária e a aterotrombose desempenham papéis importantes nas síndromes coronárias agudas, eventos cerebrovasculares e na formação e progressão de placas ateroscleróticas. Os benefícios da aspirina em pacientes com doença vascular aguda ou prévia foram avaliados pela primeira vez em ensaios clínicos publicados há mais de 20 anos. Esses estudos estabeleceram claramente o benefício da aspirina para prevenção secundária em pacientes com alto risco devido à doença cardiovascular estabelecida, definido como pacientes com uma história aguda ou anterior de infarto do miocárdio, uma história passada de acidente vascular cerebral ou ataque isquêmico transitório e paciente com angina estável ou instável, cirurgia vascular, angioplastia e doença arterial periférica. Sugere-se que em todo paciente diabético seja obtido um eletrocardiograma (ECG) basal anual para avaliação de alterações sugestivas de doença coronariana e que sejam realizados métodos não invasivos

como teste ergométrico ou cintilografia em pacientes com alterações eletrocardiográficas, sintomas cardiológicos sugestivos de coronariopatia ou evidência de doença aterosclerótica (CECILIA C. LOW WANG; CONNIE N. HESS; WILLIAM R. HIATT; ALLISON B. GOLDFINE, 2016).

### 2.1.2. Nefropatia Diabética

A nefropatia diabética afeta aproximadamente 40% dos pacientes com diabetes e é caracterizada pelo aumento da excreção urinária de albumina (EUA). É categorizada em estágios, microalbuminúria ( $EUA > 20 \mu\text{g} / \text{min}$  e  $\leq 199 \mu\text{g} / \text{min}$ ) e macroalbuminúria ( $EUA \geq 200 \mu\text{g} / \text{min}$ ) e está associada ao aumento da mortalidade. A taxa de filtração glomerular (TFG), uma medida da função renal, também é usada para avaliar a presença de nefropatia diabética. No geral, as estimativas de risco dos estudos revisados sugerem uma correlação entre RD (Retinopatia Diabética) e nefropatia, e entre RD e função renal em declínio e a lesão renal precede o dano retiniano (ADA, 2020).

Figura 1. Classificação da nefropatia diabética

DRC Classificação e Estadiamento				Estágio de dano do rim		
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green;">■</span> Verde: Risco baixo (RB)</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Amarelo: Risco moderado (RM)</li> <li><span style="color: orange;">■</span> Laranja: Risco alto (RA)</li> <li><span style="color: red;">■</span> Vermelho: Risco muito alto (RMA)</li> </ul>				Razão albumina/creatinina urinária		
				Descrição e variação		
				A1	A2	A3
				Aumento normal a leve < 30 mg/g	Aumento moderado 30-300 mg/g	Aumento grave > 300 mg/g
Estadiamento da função renal TFG (ml/min/1,73m <sup>2</sup> ) Descrição e variação	G1	Normal ou alto	$\geq 90$	RB	RM	RA
	G2	Diminuição leve	60-89	RB	RM	RA
	G3a	Diminuição leve a moderada	45-59	RM	RA	RMA
	G3b	Diminuição moderada a grave	30-44	RA	RMA	RMA
	G4	Diminuição grave	15-29	RMA	RMA	RMA
	G5	Insuficiência renal	< 15	RMA	RMA	RMA

Fonte: <https://pebmed.com.br/metformina-e-o-risco-de-acidose-lactica-na-doenca-renal-cronica-o-que-fazer/>

A nefropatia diabética resulta em uma agressão crônica e progressiva na função e na arquitetura renal, podendo levar à perda completa da função renal. Ocorre lesão dos vasos renais por alterações metabólicas do DM. O descontrole glicêmico e os episódios graves de hiperglicemia são importantes fatores que influenciam diretamente nesse quadro. A nefropatia diabética é reconhecidamente um fator de risco independente para doenças cardiovasculares. Trata-se da principal causa de insuficiência renal crônica (IRC) terminal ou dialítica nos Estados Unidos, já no Brasil, a principal causa de IRC é devido à hipertensão e em segundo lugar devido aos diabetes. Essa complicação nas fases iniciais é tipicamente assintomática. Diante disso, uma das formas de reconhecer precocemente essa agressão ao rim é através de exames laboratoriais. Considera-se com nefropatia diabética aquele paciente com pelo menos

duas dosagens de microalbuminúria positiva (ou proteinúria – nos estágios mais avançados) na presença ou não de redução da TFG, lembrando que em pacientes com infecção urinária ou diabetes muito descompensados podem apresentar microalbuminúria temporariamente positiva. Pode acontecer de ter alteração da creatinina e não ter alteração da microalbuminúria. Nesses casos, devem-se excluir outras etiologias de nefropatia (THOMAS et al., 2015).

A maior parte das pessoas com o diagnóstico de diabetes consegue prevenir a nefropatia diabética. E para isso ocorrer é essencial um bom controle glicêmico (hemoglobina glicada <7%), um nível de colesterol adequado (LDL inferior a 100, HDL superior a 40, triglicérides menor que 150), controle pressórico (PA sistólica inferior a 140 mmHg e PA diastólica inferior a 90 mmHg ou até inferior a 130 x 80 mmHg se a condição clínica permitir), uso de anti-hipertensivos das classes IECA ou BRA a partir do estágio III, mesmo em pacientes normotensos para nefroproteção. Outros manejos é manter hábitos saudáveis como alimentação adequada (ingesta protéica < 0,8 g/kg/dia – se tiver perda da função renal), prática regular de exercícios físicos, evitar medicamentos nefrotóxicos (anti-inflamatórios não esteróides) e a cessação do tabagismo e do alcoolismo (GROSS; DE AZEVEDO; SILVEIRO; CANANI *et al.*, 2005).

### ***2.1.3. Neuropatia Periférica***

A neuropatia diabética é uma doença neurodegenerativa única do sistema nervoso periférico que visa preferencialmente axônios sensoriais, axônios autônomos e, posteriormente, em menor extensão, axônios motores, ou seja, caracteriza-se por lesão do nervo periférico e se manifesta mais comumente como polineuropatia simétrica distal (PSD). Um importante fator para formação de úlceras e amputações nos pés é a polineuropatia simétrica distal (FELDMAN; CALLAGHAN; POP-BUSUI; ZOCHODNE *et al.*, 2019).

Os sintomas incluem dor, dormência, instabilidade e fraqueza, começando distalmente (nos dedos dos pés), o que pode ocasionar quedas, e espalhando-se proximalmente. No início do curso da neuropatia diabética ou quando pré-diabéticos, os pacientes costumam ter neuropatia predominantemente de fibras finas e apresentam sintomas dolorosos distais de dor em queimação, lancinante e congelamento que são maiores em repouso. Lesões de fibras grossas ocorrem geralmente mais tardiamente no curso da doença, mas nem sempre acontece (FELDMAN; CALLAGHAN; POP-BUSUI; ZOCHODNE *et al.*, 2019).

A neuropatia diabética periférica afeta pacientes com DM tanto do tipo 1 quanto do tipo 2 (TESFAYE, 2011). É uma condição de alta prevalência que reduz qualidade de vida. Afeta 30 a 50% dos indivíduos com diabetes e acomete de forma semelhante os DM2 (8 a 51%) e DM1 (11 a 50%). Os custos anuais da neuropatia diabética e suas complicações são superiores a 10 bilhões de dólares nos Estados Unidos (INCLUIR DADOS DO BRASIL). A duração do diabetes e os níveis de hemoglobina glicada (HbA1c) são os principais preditores de neuropatia diabética (TESFAYE; CHATURVEDI; EATON; WARD *et al.*, 2005).

Existem outros fatores metabólicos associados à neuropatia diabética, principalmente à DM2, como resistência insulínica, hipertensão, obesidade, síndrome metabólica (hipertrigliceridemia, hipertensão, obesidade abdominal, níveis baixo de HDL), tabagismo, abuso de álcool e idade avançada (ANDERSEN; WITTE; DALSGAARD; ANDERSEN *et al.*, 2018; CALLAGHAN; GAO; LI; ZHOU *et al.*, 2018; TEFAYE; CHATURVEDI; EATON; WARD *et al.*, 2005).

Os achados clínicos são perda da sensibilidade à picada de agulha, temperatura (principalmente fria), vibração e propriocepção em distribuição de “meia e luva” e polineuropatia simétrica distal (FELDMAN; CALLAGHAN; POP-BUSUI; ZOCHODNE *et al.*, 2019).

A perda dos reflexos do tornozelo ocorre no início da neuropatia diabética, sendo o teste do reflexo o exame inicial que deve estar incluído. Posteriormente, observa-se fraqueza nos pequenos músculos do pé e dorsiflexores. Embora muitos pacientes notem fraqueza sintomática, a fraqueza maior no exame físico só é observada em estágios avançados de neuropatia diabética (FELDMAN; CALLAGHAN; POP-BUSUI; ZOCHODNE *et al.*, 2019).

O diagnóstico é realizado através da presença de sinais e/ou sintomas de disfunção dos nervos periféricos em pacientes diabéticos após a exclusão de outras etiologias. Para a grande maioria dos pacientes, o diagnóstico de neuropatia diabética é baseado exclusivamente na história e no exame físico sem necessidade de teste adicional. O teste confirmatório é mais utilizado no ambiente de pesquisa ou como parte da investigação diagnóstica de pacientes com apresentações clínicas atípicas (DIVISOVA; VLCKOVA; HNOJCIKOVA; SKORNA *et al.*, 2012; POP-BUSUI; BOULTON; FELDMAN; BRIL *et al.*, 2017).

O padrão ouro para o diagnóstico de neuropatia de fibras finas é a medição das fibras nervosas intraepidérmicas por biópsia cutânea, mas essa abordagem invasiva raramente é

necessária no diagnóstico de rotina e é usada mais para fins de pesquisa (ANDERSSON; GUTTORP; SÄRKKÄ, 2016; DEVIGILI; TUGNOLI; PENZA; CAMOZZI *et al.*, 2008).

O rastreamento de neuropatia diabética é recomendado para todos os pacientes diabéticos, em DM 2 é realizado no diagnóstico e posteriormente anualmente, já em DM1 é feito após 5 anos do diagnóstico e em seguida 1 vez por ano (FELDMAN; CALLAGHAN; POP-BUSUI; ZOCHODNE *et al.*, 2019; POP-BUSUI; BOULTON; FELDMAN; BRIL *et al.*, 2017).

O tratamento preventivo para neuropatia diabética logicamente seria o controle da hiperglicemia que é uma característica consistente entre DM1 e DM2. Uma forma de prevenir as complicações da neuropatia, que são as queimaduras e as úlceras, é examinando bem os pés e pernas, cortando bem as unhas e usando calçados adequados (CALLAGHAN; GAO; LI; ZHOU *et al.*, 2018).

A abordagem atual para o manejo da neuropatia diabética se concentra na melhoria do controle glicêmico, modificações no estilo de vida e no manejo da dor neuropática. A abordagem terapêutica ideal para pacientes com DM2 inclui intervenções na dieta e exercícios, juntamente com controle otimizado de lipídios e pressão arterial (CALLAGHAN; GAO; LI; ZHOU *et al.*, 2018).

O tratamento medicamentoso consiste no uso do ácido  $\alpha$ -lipóico que demonstrou melhorar os sintomas da neuropatia diabética. A administração de benfotiamina demonstrou aumentar os níveis de tiamina intracelular e reduzir os AGEs (advancedglycationend-products) que induzem a neuropatia diabética. O consenso de várias diretrizes e revisões sistemáticas é que os anticonvulsivantes, inibidores da recaptção da serotonina e noradrenalina (SNRIs) e antidepressivos tricíclicos (TCAs) têm as melhores evidências para apoiar seu uso no tratamento da dor neuropática diabética (ANDERSEN; WITTE; DALSGAARD; ANDERSEN *et al.*, 2018).

Os anticonvulsivantes eficazes para a neuropatia diabética dolorosa são a pregabalina e gabapentina. Os inibidores seletivos de recaptção de serotonina com eficácia demonstrada para o tratamento da neuropatia diabética dolorosa são a duloxetina e a venlafaxina. A amitriptilina é o antidepressivo tricíclico mais usado. Já a nortriptilina e desipramina têm menos efeitos adversos e podem ser mais seguras em adultos mais velhos (FELDMAN; CALLAGHAN; POP-BUSUI; ZOCHODNE *et al.*, 2019).

#### ***2.1.4. Neuropatia Autonômica***

A neuropatia autonômica diabética é um tipo de neuropatia diabética que cursa com acometimento de fibras nervosas autonômicas.

#### ***2.1.5. Neuropatia Autonômica Cardíaca (NAC)***

O painel de consenso de Toronto definiu a neuropatia autonômica cardíaca (NAC) como o comprometimento do controle autonômico cardiovascular em pacientes com diabetes mellitus após a exclusão de outras causas. O sistema cardiovascular geralmente é o primeiro sistema a ser acometido em pacientes com neuropatia autonômica diabética. A sua prevalência varia de 2,5 a 50% a depender dos critérios clínicos utilizados, da idade do paciente e da duração do diabetes. A NAC é um fator de risco independente para mortalidade, causa um aumento de 2 a 3 vezes em número de eventos cardiovasculares, como infarto agudo do miocárdio (IAM) e acidente vascular cerebral (AVC), além de aumentar a incidência de morte súbita (SHRUTI AGASHE, 2018).

A triagem para NAC é recomendada no momento do diagnóstico em pacientes com DM2 e após 5 anos para aqueles com DM1. Os sinais e sintomas de NAC devem ser avaliados em pacientes com complicações microvasculares e em pacientes com desconhecimento de hipoglicemia. A NAC pode inicialmente ser assintomática, com o único sinal sendo a diminuição da variabilidade da frequência cardíaca com respiração profunda, que pode progredir para uma taquicardia em repouso ( $> 100$  bpm), intolerância ao exercício físico por baixas respostas cronotrópicas e pressórica, vasodilatação periférica, perda da resposta pressórica às manobras de hand-grip, perda do descenso noturno da pressão arterial (PA), maior labilidade pressórica, hipotensão ortostática e isquemia assintomática ou com sintomas atípicos. A avaliação precoce e específica da disautonomia cardiovascular deve ser feita por meio de um exame complementar chamado de análise-espectral, considerado o padrão-ouro para este diagnóstico (SHRUTI AGASHE, 2018).

O manejo clínico é baseado em evitar desidratação, suspender diuréticos e fármacos que possam exacerbar o quadro, usar meias elásticas, evitar banhos quentes que é um potencial causador de vasodilatação e hipotensão e ter cuidado com as mudanças de decúbito (FIGUEROA; BASFORD; PHILLIP A. LOW, 2010).

### **2.1.6. Diasautonomia do trato gastrointestinal**

O acometimento do sistema nervoso controlador do trato gastrointestinal pode apresentar quadro clínico variável, acometendo diversos órgãos: esofagopatia, gastroparesia, enteropatia. O esvaziamento gástrico deve ser avaliado com cintilografia 4 horas após a ingestão de alimentos sólidos digestíveis em intervalos de 15 minutos. A modificação da dieta com pequenas refeições frequentes e procinéticos são recomendadas para aumentar a motilidade gástrica. A metoclopramida é o único medicamento aprovado pelo FDA (Food and Drug Administration) para o tratamento da gastroparesia. No entanto, a eficácia limitada e o risco de discinesia tardia levaram o FDA e a Agência Europeia de Medicamentos a aconselhar o uso por um período máximo de 5 dias (KRISHNAN; BABU; WALKER; WALKER *et al.*, 2013).

A diarréia diabética é uma complicação gastrointestinal problemática que se caracteriza por diarréia aquosa indolor, especialmente à noite. As terapias farmacológicas incluem agentes antidiarreicos (por exemplo, Lomotil ou Imodium), antibióticos (tetraciclina ou metronidazol) para erradicar o supercrescimento bacteriano, análogos de somatostatina (octreotida) e antagonistas seletivos do receptor de serotonina 5-hidroxitriptamina tipo 3 (HT3) (KRISHNAN; BABU; WALKER; WALKER *et al.*, 2013).

### **2.1.7. Diasautonomia do trato Genitouninário**

A disautonomia de trato genitourinário pode se manifestar de diversas maneiras, bexiga neurogênica, disfunção erétil e disfunção sexual feminina. A disfunção da bexiga pode ocorrer em até 50% dos pacientes com diabetes devido à neuropatia autonômica urogenital. O tratamento inclui pressão suprapúbica, medicação antimuscarínica (oxibutinina 5–30 mg 3 vezes ao dia; tolterodina 2–8 mg duas vezes ao dia) para hiperreflexia do detrusor e medicação parassimpaticomimética para reduzir a contratilidade do detrusor e autocateterismo intermitente. A disfunção erétil (DE) é uma manifestação comum em homens com diabetes. Pode ser três vezes mais prevalente, ocorrer 10 a 15 anos antes e é mais grave e menos responsivo ao tratamento em comparação com aqueles sem diabetes. Recomendações recentes incluem a cessação ativa do tabagismo (melhora a DE em cerca de 30%), o tratamento de pessoas com deficiência de testosterona e o tratamento com estatinas. Inibidores da 5-fosfodiesterase, prostaglandinas intra-cavernosas e transuretrais e implantes penianos podem ser usados para casos mais graves (VERNINO; LOW, 2007).

### 2.1.8. Hipoglicemia Neuropática

A hipoglicemia neuropática é uma complicação de grande morbidade, o paciente passa a apresentar apenas sintomas neuroglicopênicos, passando a ter hipoglicemias assintomáticas recorrentes e quadro de maior morbidade (YALE; PATY; SENIOR, 2018). Pacientes com consciência prejudicada de hipoglicemia desenvolvem eventos hipoglicêmicos não reconhecidos e muitas vezes perdem a oportunidade de tratar a hipoglicemia em tempo hábil (CRYER, 2008).

É comum coexistir com a consciência prejudicada de hipoglicemia a atenuação ou perda dos mecanismos simpatoadrenais, que limita a recuperação glicorregulatória endógena da hipoglicemia (especificamente, estimulação catecolaminérgica da produção hepática de glicose e restrição da captação muscular de glicose). Pessoas com diabetes tipo 1, que já perderam a capacidade de diminuir a secreção endógena de insulina e aumentar a produção de glucagon como mecanismos contrarreguladores, a consciência da hipoglicemia e as respostas adrenomedulares prejudicadas resultam em uma perda adicional significativa dos mecanismos de defesa para evitar hipoglicemia grave (CRYER, 2005; 2008).

A consciência prejudicada de hipoglicemia está associada a um risco aproximadamente seis vezes maior de desenvolver hipoglicemia grave (CLARKE; COX; GONDER-FREDERICK; JULIAN *et al.*, 1995; GOLD; MACLEOD; FRIER, 1994). Clinicamente, devido ao risco de desenvolver níveis de glicose perigosamente baixos, pacientes e profissionais de saúde são frequentemente relutantes em praticar/advogar um controle rígido da glicose para atingir as metas glicêmicas propostas (SMITH; CHOUDHARY; PERNET; HOPKINS *et al.*, 2009).

Aproximadamente 25-40% dos pacientes com diabetes tipo 1 apresentaram hipoglicemia neuropática, com prevalência estável nas últimas duas décadas (CLARKE; COX; GONDER-FREDERICK; JULIAN *et al.*, 1995; GEDDES; SCHOPMAN; ZAMMITT; FRIER, 2008; GOLD; MACLEOD; FRIER, 1994; PEDERSEN-BJERGAARD; PRAMMING; THORSTEINSSON, 2003). Na população com diabetes tipo 2, a prevalência de HIA varia de aproximadamente 6 a 17% naqueles que usam programas de injeção de insulina, e o status de hipoglicemia neuropática está associada a um risco aumentado de 9 a 17 vezes para hipoglicemia grave (ALKHATATBEH; ABDALQADER; ALQUDAH, 2019; HENDERSON; ALLEN; DEARY; FRIER, 2003; SCHOPMAN; GEDDES; FRIER, 2010).

### **2.1.9. Pé Diabético**

A doença do pé diabético representa um espectro de complicações em pacientes com diabetes, incluindo infecção de membros inferiores, formação de úlcera e/ou lesão de tecido profundo, causada por uma combinação de neuropatia e vários graus de doença vascular. Essa complicação se inicia quando a sensibilidade nos membros é diminuída e pequenos traumas não são percebidos e, associando-se com a irrigação diminuída, ocorre a formação de úlceras difíceis de sarar que facilmente são infectadas. Essas feridas são mais frequentes nas regiões de maior pressão como nos dedos do pé, nos calcanhares e nos maléolos (osso do tornozelo). Um sinal precoce que ocorre nessa condição é a redução da sensibilidade, principalmente da sensação de dor, nas extremidades dos membros. O agravamento dessas feridas são uma causa importante de morbimortalidade, hospitalização e amputação, logo, é de extrema necessidade realizar a prevenção dessas complicações. Estudos epidemiológicos mostraram que úlceras de pé diabético têm uma prevalência de 5–10%, uma incidência de 6,3% e incidência anual de 1–4% (SBD, 2020). O pé diabético é considerado a doença crônica mais prevenível do diabetes melitus(SALCI et al., 2017).

A prevenção se dá através do exame anual minucioso do médico para detecção precoce da lesão e do risco para lesão, e do autocuidado do paciente. Este deve envolver o autocuidado do paciente deve envolver exame e cuidado com os pés, além de um bom controle da glicemia, da pressão sanguínea e do colesterol, realização da dieta adequadamente e realização regular de exercícios. O cuidado com os pés é feito pela inspeção diária de pés, meias e calçados; atenção para evitar cortes nos pés; higiene dos pés com água morna e sabonete neutro, evitando deixá-los em imersão, enxugando-os cuidadosamente; corte de unhas retas não muito rentes; uso de creme ou óleo hidratante; calçados apropriados que propiciem conforto aos dedos, com um mínimo de costuras internas, devendo o forro permitir a evaporação do suor, evitando ao máximo calçados com salto alto. Não se devem utilizar produtos químicos para remoção de calos/verrugas, nem objetos cortantes ou pontiagudos. Devem-se prevenir complicações no pé diabético por meio de medidas médicas ativas, como controle glicêmico adequado e de outras comorbidades que favorecem a ulceração, além de remoção de calosidades, se presentes, e cirurgias ortopédicas profiláticas, se houver proeminências ósseas ao exame (SALCI et al., 2017).

O tratamento das úlceras é realizado através de cuidados locais: limpeza com soro fisiológico, debridar áreas necróticas, realizar curativos periódicos e alívio da carga e da pressão. A principal causa de não fechamento da úlcera é não remoção da carga, então,

indica-se repouso. Deve-se tratar a infecção e iniciar antibioticoterapia de forma empírica. A escolha do antibiótico e a forma de administração dependem da gravidade do quadro e da flora esperada. O tempo de terapia pode variar de 7 a 14 dias para casos leves e 14 a 28 dias para infecções moderadas a graves. Em casos de infecção leve a cobertura antibiótica deve ser para cocos Gram-positivos e tratamento oral, para infecções moderadas a cobertura deve ser para cocos Gram-positivos, bacilos Gram-negativos e anaeróbios, e em infecções graves o tratamento empírico parenteral associado à cirurgia de limpeza local e a cobertura deve ser a mesma de casos moderados (BLUESTEIN; JAVAHERI, 2008).

#### **2.1.10. Periodontopatias**

O termo doenças periodontais abrange uma gama de respostas inflamatórias e imunológicas da gengiva e estruturas subjacentes, como o osso alveolar e ligamento periodontal. Na maioria das vezes, essas respostas ocorrem devido ao acúmulo de bactérias sobre a superfície do dente que se organizam em colônias complexas de microorganismos denominadas de biofilme dentário ou placa bacteriana (KINANE; STATHOPOULOU; PAPAPANOU, 2017).

Essas respostas inflamatórias abrangem duas categorias clínicas conhecidas como gengivite e periodontite. A gengivite é comum e é manifestada clinicamente com o sangramento dos tecidos gengivais, sem evidência de perda de inserção do dente ao osso alveolar ou perda óssea. Já a periodontite tem como principal característica a presença de perda de inserção clínica acima de 3mm detectada em dois ou mais sítios interproximais. A presença de bolsa periodontal a partir de 4mm é seu sinal patognomônico. A classificação dessas duas alterações permite uma série de subdivisões (STEFFENS; MARCANTONIO, 2018).

Os sinais e sintomas clínicos que caracterizam as doenças periodontais são: tendência ao sangramento gengival acentuado, alteração do formato e da textura gengival, presença de mobilidade dentária indolor, volume gengival aumentado, gengiva vermelha e lisa, halitose e presença de cálculo. Uma vez que temos a ausência completa de infiltrado inflamatório concomitante aos índices gengival e de placa, obtendo-se valores zero, temos a saúde periodontal (LANG; BARTOLD, 2018).

É estimado que mais de 700 diferentes espécies de bactérias são capazes de colonizar a boca e um indivíduo pode abrigar 150 ou mais espécies. Embora existam tantas espécies presentes somente um grupo relativamente pequeno de patógenos, atuando isoladamente ou

em combinação são realmente relevantes (WEI et al. 2019). Tais espécies na sua maioria são bactérias anaeróbias gram-negativas das quais se incluem: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotellaintermediae* *Tannerella forsythia* (SOCRANSKY et al. 1998).

O modelo focalizado no biofilme dentário foi considerado o ponto de partida na construção dos modelos conceituais em Periodontia. A mudança na microflora observada pelos pesquisadores demonstrou a ação bacteriana sobre o tecido gengival, definindo o primeiro período do pensamento periodontal moderno, denominado de Teoria da Placa Inespecífica. Com estudos microbiológicos realizados notadamente na década de 1970 foi demonstrado que somente a presença bacteriana não era suficiente para provocar as periodontites, e sim determinados tipos bacterianos eram mais patogênicos. Este segundo ciclo ficou conhecido como a era da Teoria da Placa Específica (KORNMAN, 1986).

Na evolução do conhecimento das doenças periodontais verificou-se que não somente o microorganismo era suficiente para causar a danos. Assim os fatores de risco começaram a ser pesquisados. A perspectiva de que as periodontopatias podem ser fatores de risco para alterações sistêmicas fez com que extensivas pesquisas comesçassem a ser realizadas a partir do final dos anos 1980. O trabalho realizado por Mattila et al. (1989) relacionando as más condições da saúde dentária ao infarto agudo do miocárdio foi o marco dos estudos da chamada Medicina Periodontal. Nesse período a associação entre as doenças periodontais e o diabetes mellitus (DM) estava sendo mais descrita (SHLOSSMAN et al. 1990).

A cavidade oral é afetada pelo DM através de diferentes mecanismos. A principal doença bucal associada ao diabetes é a periodontite. O DM é reconhecido como fator de risco para periodontite há mais de 40 anos e evidências sugeriram também uma relação bidirecional na qual a periodontite tem impacto no controle glicêmico em pacientes com diabetes (COSTA et al. 2017). Além da periodontite, os pacientes diabéticos podem apresentar diminuição do fluxo salivar, xerostomia e lesões na mucosa (SILVA et al. 2015; TAKEUCHI et al. 2015).

No caso de diabetes mellitus tipo 2 (DM2), respostas inflamatórias através da produção de citocinas como interleucina-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ), fator de necrose tumoral  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), interleucina-6 (IL-6) e prostaglandina E2 (PGE2) são desencadeadas pela ligação de produtos finais de glicosilação avançada (AGE) aos receptores específicos (R-AGE) localizados principalmente em macrófagos, monócitos e células endoteliais. Com o aumento da inflamação há maior dano tecidual local com reparo prejudicado e maior degradação dos tecidos conjuntivos periodontais pela ação das metaloproteinases de matriz (MMP) e pelo

crescimento, proliferação e produção de fibroblastos alterados. Por outro lado, os microorganismos da placa bacteriana presentes na circulação sistêmica levam à ativação da resposta inflamatória e à produção de proteínas de fase aguda e mediadores inflamatórios como TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, PGE2. Assim temos uma resposta inflamatória crônica que facilita a resistência à insulina (PALACIOS; CUMBICUS; ESPINOZA, 2021).

### **2.1.11. Retinopatia Diabética**

A retinopatia diabética é uma complicação crônica do diabetes melitus e potencialmente ameaçadora à perda da visão, que pode ser detectada por rastreamento periódico do fundo de olho. A retinopatia diabética é uma complicação microvascular frequente em pacientes diabéticos, responsável por 4,8% dos casos de cegueira em todo mundo, sendo uma das principais causas de cegueira de início recente em populações em idade produtiva em países industrializados e uma causa cada vez mais freqüente em países de renda média. A causa se deve ao controle inadequado da glicemia, ocasionando alterações progressivas na microvasculatura da retina, que levam a áreas de má perfusão, maior permeabilidade vascular, com exsudação para retina e proliferação patológica de neovasosretinianos, podendo causar importante perda visual ou até mesmo a cegueira (RESNIKOFF; PASCOLINI; ETYA'ALE; KOCUR *et al.*, 2004).

Os achados clínicos na retinopatia no fundo de olho são: microaneurismas, hemorragia em chama de vela, exsudatos duros, exsudatos algodonosos, anormalidades de microvascularização da retina, edema retiniano, descolamento de retina e hemorragia vítrea ou pré-retiniana (CORRÊA; ÁGUIA JR., 2005).

O Diabetes Mellitus pode causar 2 tipos de alterações: retinopatia diabética não proliferativa ou retinopatia diabética proliferativa. A retinopatia diabética não proliferativa pode ser leve, moderada ou grave. Os sintomas podem evoluir desde extravasamento de sangue ou fluido dos vasos, podendo apresentar inchaço, levando a danos a áreas do campo visual e piora da visão gradualmente com pontos cegos, mas que serão descobertos apenas por exames. Já na retinopatia diabética proliferativa, devido maior acometimento da visão, pode apresentar visão embaçada, pontos flutuantes (manchas escuras) ou flashes de luz no campo de visão e perda de visão repentina, grave e indolor. A melhor forma de prevenir a retinopatia diabética é controlando a glicose e mantendo a pressão arterial em níveis normais. Além disso, os diabéticos devem realizar um exame oftalmológico anualmente pelo exame de fundo de olho ou exame de imagem da retina (retinografia, angiografia fluorescente ou tomografia computadorizada de coerência óptica) para avaliar se há presença de retinopatia. Nos DM1,

deve ser realizado após 5 anos do diagnóstico ou na puberdade, já nos DM2 devem ser realizados no diagnóstico (ESTEVEES, 2009).

Os tratamentos disponíveis são fotocoagulação – indicada para todos os pacientes com edema macular e retinopatia diabética proliferativa e não proliferativa grave; vitrectomia – indicada em casos de hemorragia vítrea, descolamento de retina ou neovascularização; injeções intravítreo de anti-VEGF – usado em oftalmopatia proliferativa e edema macular; corticóide intravítreo para edema macular. A deficiência visual e a cegueira devido à retinopatia diabética são quase totalmente evitáveis com detecção precoce e tratamento oportuno (ABD ELHAMID; MOHAMED; KHATTAB, 2020).

## **2.2. Aplicativos Móveis em Medicina**

Nos dias atuais, os aplicativos estão inseridos fortemente na sociedade. Além dos aplicativos, as plataformas web auxiliam no exercício das profissões da saúde e no ensino destas. Menos complexas que os aplicativos, as plataformas web acabam por terem funções semelhantes (OEHLER; SMITH; TONEY, 2010).

O smartphone tem vindo a ganhar cada vez mais importância no nosso quotidiano. O sucesso comercial dos smartphones seguiu-se à introdução do iPhone e dos dispositivos Android em 2007 e 2008 (OEHLER; SMITH; TONEY, 2010). Devido à sua funcionalidade e potencial, os smartphones estão ganhando importância na área da saúde e atraem a atenção de pesquisadores e desenvolvedores de aplicativos relacionados à saúde (BALG; JUTEAU; THEORET; SVOTELIS *et al.*, 2014; BORT-ROIG; GILSON; PUIG-RIBERA; CONTRERAS *et al.*, 2014; CHO; SIM; HWANG, 2014; HANDZEL; BEN-ARI; DAMIAN; PRIEL *et al.*, 2013; MARKMAN; SAMPOGNARO; MITCHELL; WEEKS *et al.*, 2013; NISHIGUCHI; ITO; YAMADA; YOSHITOMI *et al.*, 2016).

Além disso, o potencial de aplicativos de smartphones para educação médica está sendo estudada (SANDHOLZER; RURIK; DEUTSCH; FRESE, 2014). Os dispositivos móveis permitem a aprendizagem em contexto através do acesso a fatos importantes e permitem o uso de tempo perdido. Essa mobilidade de aprendizagem possibilitada pelos smartphones explica por que os alunos avaliaram um aplicativo contendo orientações médicas como uma ferramenta moderna de se familiarizar com o conteúdo, pois os períodos de espera poderiam ser efetivamente aproveitados (WALDMANN; WECKBECKER, 2013). As primeiras iniciativas foram lançadas por educadores e foram relatados impacto significativo sobre o desempenho dos alunos nos exames (TRELEASE, 2008).

As pessoas com diabetes devem ter acesso a serviços de saúde contínuos, porém nos países em desenvolvimento, os recursos financeiros e humanos são limitados. A educação presencial e o treinamento de autogestão para a autonomia de uma pessoa para controlar sua doença são muitas vezes subótimos e limitados. Devido aos recursos limitados, o uso da tecnologia da informação tem sido sugerido para melhorar regularmente as habilidades de autogestão de uma pessoa (AYATOLLAHI; HASANNEZHAD; FARD; HAGHIGHI, 2016).

Na saúde, é considerado atualmente de extrema relevância, tornando-se útil para o monitoramento remoto, apoio diagnóstico e à tomada de decisão (TIBES; DIAS; ZEM-MASCARENHAS, 2014).

Em pacientes com doenças crônicas, a unidade móvel de monitoramento de saúde demonstra ter um papel significativo na prestação de assistência para o gerenciamento pessoal. A educação em diabetes capacita o paciente diabético a estar mais inclinado ao seu autocuidado e, dessa maneira, ajuda a retardar suas complicações futura (PAPATHEODOROU; BANACH; BEKIARI; RIZZO *et al.*, 2018).

O custo do tratamento do diabetes continua a aumentar no futuro previsível, os provedores de assistência médica precisarão considerar a adoção de soluções digitais para gerenciar pacientes com diabetes de maneira eficaz e escalável (MURALIDHARAN; RANJANI; ANJANA; ALLENDER *et al.*, 2017; WILLIAMS; WALKER; SMALLS; CAMPBELL *et al.*, 2014).

Uma plataforma de gerenciamento de DM não apenas tem potencial para melhorar os resultados de saúde, mas também, demonstrou reduzir os custos relacionados à saúde (MURALIDHARAN; RANJANI; ANJANA; ALLENDER *et al.*, 2017; WILLIAMS; WALKER; SMALLS; CAMPBELL *et al.*, 2014).

Existem poucas revisões de literatura, bem como pesquisas que já investigaram o uso da saúde móvel que mostra um enorme potencial na promoção do autogerenciamento entre pacientes com doenças crônicas. (DOUPIS; FESTAS; TSILIVIGOS; EFTHYMIOU *et al.*, 2020)

Evidências crescentes sugerem que intervenções com tecnologia web aumentam o efeito das práticas convencionais de cuidado em pacientes com diabetes. Pacientes que receberam orientação e apoio na utilização de certo aplicativo (ex:WellDoc) apresentaram maiores reduções nos níveis de hemoglobina A 1c (HbA 1c) em comparação com os do grupo controle (QUINN; CLOUGH; MINOR; LENDER *et al.*, 2008; QUINN; SHARDELL;

TERRIN; BARR *et al.*, 2011). Várias meta-análises em ensaios clínicos randomizados (ECRs) corroboram que intervenções, incluindo aplicativos móveis, ajudam os pacientes a reduzir sua HbA1c significativamente sem efeitos adversos notáveis. Ou seja, pessoas com diabetes que são capacitadas por habilidades de autogestão mostram melhorias nos resultados de saúde (BONOTO; DE ARAÚJO; GODÓI; DE LEMOS *et al.*, 2017; FARUQUE; WIEBE; EHTESHAMI-AFSHAR; LIU *et al.*, 2017; GREENWOOD; GEE; FATKIN; PEEPLES, 2017; HOU; CARTER; HEWITT; FRANCISA *et al.*, 2016; KEBEDE; ZEEB; PETERS; HEISE *et al.*, 2018; LIANG; WANG; YANG; CAO *et al.*, 2011; WU; YAO; VESPASIANI; NICOLUCCI *et al.*, 2017).

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada em duas fases: a primeira foi caracterizada pela construção de uma plataforma web com a finalidade de fornecer conteúdo sobre complicações diabéticas para o paciente e acadêmico de Medicina; e a segunda através de um estudo transversal cujo objetivo foi investigar a usabilidade da mesma plataforma web.

A primeira fase da pesquisa seguiu as seguintes etapas:

- a) Etapa 1: Pesquisa bibliográfica sobre complicações diabéticas;
- b) Etapa 2: Construção das informações para a plataforma web;
- c) Etapa 3: Proposta de layout e interface da plataforma web (APENDICE A) para que possa ser de fácil compreensão e de fácil e rápida usabilidade;
- d) Etapa 4: Desenvolvimento da plataforma web (APENDICE B). A plataforma web, de acesso livre, foi nomeada como Co-diabético, contendo vários tópicos (capítulos) sobre complicações diabéticas. Cada capítulo discorre sobre uma complicação diabética, contendo informações como definição, manifestação clínica, diagnóstico e tratamento. O conteúdo disponibilizado para o paciente diabético é de linguagem mais acessível, informal, de mais fácil entendimento, já para o acadêmico de Medicina são informações mais aprofundadas. As definições e imagens foram descritas baseadas em artigos científicos disponíveis no Pubmed. A plataforma Co-diabético foi desenvolvida em conjunto com o Laboratório de Inovações Tecnológicas (LIT) do Centro Universitário Christus, após sucessivas reuniões remotas.

A segunda fase da pesquisa seguiu as seguintes etapas:

- a) Etapa 5: Teste de Usabilidade da plataforma web através da realização e aplicação de um questionário entre acadêmicos de Medicina e pacientes diabéticos sobre a repercussão e o grau de satisfação dos pacientes e acadêmicos de Medicina envolvidos na pesquisa. A usabilidade é um atributo de qualidade que avalia a facilidade de uso de uma interface, sendo definida por cinco componentes: Capacidade de aprendizagem; Eficiência; Memorização; Erros e Satisfação (NIELSEN, 2003);
- b) Para a coleta de dados foi utilizado um questionário de usabilidade dividido em três etapas. Na primeira etapa foi verificado o grau de experiência com uso de plataformas web. Na segunda etapa foi avaliada a própria plataforma, suas ferramentas, desenho e aplicabilidade. Na terceira e última etapa foi verificada a percepção da utilidade da plataforma web. Em todas as etapas o questionário contou somente com perguntas fechadas (APÊNDICE B).

### **3.1. Natureza do Estudo**

Trata-se de um estudo quantitativo, observacional e transversal realizado através da aplicação de questionário em formulário virtual.

### **3.2. Local do Estudo**

Em respeito às medidas de biossegurança necessárias para a proteção contra a infecção por SARS-CoV2, reforçando distanciamento social por meio de decreto governamental estadual, toda a pesquisa foi realizada de maneira remota, com aplicação por meio de *Google Forms*<sup>®</sup>.

### **3.3. Amostra do Estudo**

Foram investigados 17 pacientes diabéticos e 17 acadêmicos de Medicina do Estado do Ceará. O tamanho da amostra foi baseado em artigos da literatura científica que fizeram testes de usabilidade para avaliar plataformas digitais (MAJER; DUDUCHI, 2019; MACIEL; SERENO; VIANA, 2021).

Participaram do estudo pacientes diabéticos de diversos municípios do Ceará (independente da instituição onde é acompanhado: Centro Integrado de Diabetes e Hipertensão, Policlínica Dr. Acilon Gonçalves - Eusébio, consultório particular) e

acadêmicos de Medicina que tenham cursado a disciplina de endocrinologia no município de Fortaleza do Estado de Ceará ( sem instituição definida: Unichristus, Universidade Federal do Ceará, Centro Universitário INTA). Pacientes e acadêmicos que não tinham habilidade com o uso de aplicativos e *smartphones* foram excluídos do estudo.

### **3.4. Instrumento de Avaliação da Usabilidade e Aceitação**

A avaliação da usabilidade foi baseada no *System Usability Scale* (SUS), traduzida para o português como Escala de Usabilidade do Sistema, fundamentada no grau de concordância conforme escala Likert, atribuindo uma pontuação que varia de 1 a 5, sendo a menor pontuação condizente com “discordo totalmente” e a maior com “concordo totalmente”. A Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) é um dos questionários de avaliação de usabilidade mais utilizados (LEWIS, 2006).

O instrumento foi desenvolvido por Brooke em 1986, como uma escala de pesquisa “rápida” que permitiria ao praticante de usabilidade avaliar facilmente a usabilidade de um determinado produto ou serviço. É um instrumento versátil, de fácil administração e interpretação, com boa confiabilidade (KORTUM; BANGOR, 2013).

São várias as características do SUS que tornam seu uso atrativo. Primeiro, ele é composto por apenas dez declarações, por isso é relativamente rápido e fácil para os participantes responderem e para os administradores pontuarem. Em segundo lugar, não é proprietário, por isso é econômico de usar e pode ser pontuado muito rapidamente. Terceiro, o SUS é agnóstico em tecnologia, o que significa que pode ser usado por um amplo grupo de praticantes de usabilidade para avaliar quase qualquer tipo de interface de usuário, incluindo sites, telefones celulares, sistemas de resposta interativa de voz (IVR) (tanto de tom quanto de fala), aplicativos de TV e mais. Por fim, o resultado da pesquisa é uma pontuação única, variando de 0 a 100, e é relativamente fácil de entender por uma ampla gama de pessoas de outras disciplinas que trabalham em equipes de projeto (BANGOR, 2009).

A Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) é um instrumento autoaplicável amplamente utilizado para avaliação da usabilidade de uma ampla gama de produtos e interfaces de usuário: como *websites*, *hardwares* e aplicativos. O principal valor do SUS é fornecer uma pontuação de referência única para a visão dos participantes sobre a usabilidade de um produto ou serviço (MATTSON, 2015).

A avaliação de usabilidade é uma parte importante do projeto e desenvolvimento geral de um produto ou serviço, que consiste em ciclos iterativos de prototipagem, design e validação. Idealmente, a avaliação de usabilidade deve estar presente em todas as fases do processo de design e desenvolvimento. (MARTINS, QUEIRÓS, ROCHA et al., 2013; MATTSON, 2015).

Dentro dos métodos de avaliação de usabilidade descritos na literatura os questionários assumem importância para a coleta de dados qualitativos autorrelatados sobre as características, pensamentos, sentimentos, percepções, comportamentos ou atitudes dos usuários (MARTINS, QUEIRÓS, ROCHA et al., 2013; MATTSON, 2015; HANINGTON, MARTIN, 2012).

Os questionários têm a vantagem de serem técnicas de baixo orçamento, não requerem equipamentos de teste e seus resultados refletem as opiniões dos usuários (MATTSON, 2015).

O SUS é uma ferramenta barata, porém eficaz, para avaliar a usabilidade de um produto, bem como uma ampla gama de interfaces de usuário, incluindo sistema operacional padrão interfaces de software baseadas, páginas da Web e aplicativos da Web, telefones celulares, telefones fixos, modem e rede equipamentos, pagers, sistemas interativos de resposta de voz (IVR), sistemas de fala ou hardware de entrega de vídeo e Programas (BANGOR, 2008).

O SUS é robusto e seu uso está bem estabelecido e generalizado, com mais de 1200 publicações. Por esta razão, o SUS é hoje considerado um “padrão da indústria” (FROM, 2013).

O SUS possui vários atributos que o tornam uma boa escolha para praticantes de usabilidade geral (BANGOR, 2008). A pesquisa é livre de tecnologia, tornando-a flexível o suficiente para avaliar uma ampla gama de tecnologias. Ela fornece uma pontuação única em uma escala que é facilmente compreendida pela ampla gama de pessoas (desde gerentes de projeto programadores de computador). É uma pesquisa não proprietária, tornando-se uma ferramenta econômica (BANGOR, 2008)

O SUS é composto por 10 afirmações que são pontuadas em uma escala Likert de 5 pontos de força de concordância. Seu final a pontuação pode variar de 0 a 100, onde pontuações mais altas indicam melhor usabilidade. Deve-se ter cuidado ao pontuar a pesquisa,

pois as declarações se alternam entre o positivo e o negativo, deve-se ter cuidado ao pontuar a pesquisa (BROOKE, 1996).

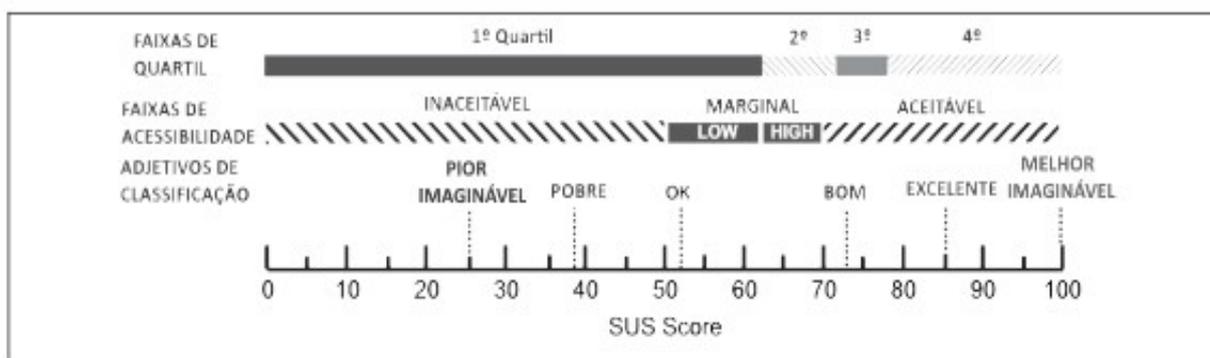
A pontuação total do SUS é calculada através da fórmula definida por Brooke (BROOKE, 1996)

- Para itens ímpares: subtraia um da resposta do usuário.
- Para itens de número par: subtraia as respostas do usuário de 5.
- Some as respostas convertidas para cada usuário e multiplique esse total por 2,5. Isso converte o intervalo de possíveis valores de 0 a 100 em vez de 0 a 40.

As pontuações do SUS não são percentuais, apesar do valor variar de 0 a 100. Para entender como um produto compara com outros, é necessário olhar para a sua classificação percentual. Uma pontuação SUS acima de 68 seria considerada acima da média e qualquer coisa abaixo de 68 está abaixo da média (FROM, 2013).

A figura 2 mostra a classificação da usabilidade de sistemas com base nas pontuações do SUS. As faixas de pontuações são divididas em 4 partes ou quartis. Valores até 25 pontos definem a usabilidade de um sistema como a pior possível. Entre 25 pontos e abaixo de 40 pontos, o sistema é definido como de usabilidade pobre. Entre 40 e 52 pontos de usabilidade razoável (porém é possível constatar o indício de potenciais problemas). Entre 53 e 73 pontos, o resultado encontra-se entre os quartis 2 e 3, e a usabilidade é considerada boa. De 74 pontos a 85 pontos, a usabilidade é considerada excelente. A partir de 85 pontos, a usabilidade é considerada a melhor possível (MAJER; DUDUCHI, 2019).

Figura 2 Classificação de usabilidade segundo pontuação SUS



Fonte: adaptado de Bangor, Kortum e Miller, 2008

No cálculo da pontuação SUS da pesquisa, valores altos para as questões Ímpares evidenciam bons resultados contribuindo para uma melhor usabilidade do sistema, enquanto que valores altos para as questões pares evidenciam problemas de usabilidade (MAJER; DUDUCHI, 2019).

Bangor, Kortum e Miller (2009) descreveram os resultados de 2.324 pesquisas realizado em 10 anos e nesse estudo, verificou-se que o SUS era altamente confiável (alfa = 0,91) e útil em uma ampla gama de tipos de interface. O estudo também concluiu que, embora houvesse uma correlação pequena e significativa entre a idade e os escores do SUS, não houve efeito de gênero.

### **3.5. Análise Estatística**

Os dados foram coletados via Google forms e exportados no Microsoft Excel para o SPSS v20.0 para Windows no qual foram calculadas as médias e frequências de cada resposta do item SUS e seus escores médios e por categoria. Os dados da escala SUS foram associados com as demais categorias por meio do teste exato de Fisher, adotando um nível de confiança de 95%.

### **3.6. Aspectos Éticos**

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Christus sob parecer nº 4.140.917. A coleta dos dados foi realizada entre os meses de dezembro de 2021 e janeiro de 2022 e após a assinatura do correspondente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO I). Para assinatura do TCLE, cada voluntário foi direcionado ao Google drive para ter acesso ao documento e concordar se aceitaria ou não no formulário utilizado para coleta de dados. É válido salientar que assinaram os termos, os pacientes e acadêmicos de Medicina aos quais foram aplicados os questionários.

A presente pesquisa apresentou um risco mínimo aos envolvidos visto que não existiu nenhum procedimento invasivo. Caso ocorresse algum constrangimento ao responder o questionário as medidas cabíveis seriam rapidamente tomadas. A pesquisa obedeceu rigorosamente à Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Os participantes do estudo foram beneficiados com informações atualizadas sobre complicações diabéticas.

#### 4. RESULTADOS

Um total de 34 pessoas, entre pacientes diabéticos e acadêmicos de Medicina, responderam ao questionário, contendo a escala de usabilidade do sistema (SUS) após a utilização da plataforma. Desses, 17 (50%) era pacientes diabéticos e 17 (50%) acadêmicos de Medicina.

Quando questionados se já haviam utilizado plataformas digitais para smartphone, 26 (76,5%) afirmaram positivamente enquanto 8 (23,5%) nunca haviam utilizado. Já quanto ao uso de plataformas digitais na área médica, os que nunca haviam utilizado foram 11 (32,4%). Em ambos os casos os que responderam negativamente eram todos pacientes diabéticos. O sistema Android era utilizado por 23 (67,6%) entrevistados enquanto 11 (32,4%) faziam uso do sistema IOS. Ao serem questionados se costumavam conversar com o seu médico ou paciente sobre as complicações diabéticas, 24 (70,6%) responderam que sim e 10 (29,4%) não. Dos 10 que responderam não, 9 eram pacientes (Tabela 1). Não houve diferença estatística significativa foi observada quando os dados da escala SUS foram associados com esses questionamentos por meio do teste exato de Fisher ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 1. Experiência com plataforma web e orientação sobre complicações diabéticas.**

Perguntas	Paciente		Acadêmico		Total
	n	%	n	%	
<b>1 - Já fez uso de alguma plataforma web em smartphones?</b>					
Sim	8	47,0	17	100%	26
Não	9	53,0	0	0%	8
<b>2- Já fez uso de alguma plataforma web médica em smartphones?</b>					
Sim	6	35,3	17	100%	23
Não	11	64,7	0	0%	11
<b>3- Qual o sistema operacional do seu celular?</b>					
IOS	4	23,5	7	41,2	11
Android	13	76,5	10	58,8	23
<b>4- Costuma conversar com o paciente/ médico sobre as complicações diabéticas?</b>					
Sim	8	47,0	16	94,1	24
Não	9	53,0	1	5,9	10

Fonte: Elaborada pelos autores.

Apenas uma questão, incluída pelo pesquisador, foi dissertativa não obrigatória.

O teste de usabilidade da plataforma web demonstrou que tanto os pacientes como os acadêmicos de Medicina gostariam de usar a plataforma visto que 88,2% dos pacientes e 94,1% dos acadêmicos concordam ou concordam plenamente. Também não acharam desnecessariamente complexas, tiveram facilidade em usar (100% dos acadêmicos concordaram ou concordaram plenamente) e consideraram as funções bem integradas e sem inconsistência (Tabela 2).

**Tabela 2. Usabilidade da plataforma web entre pacientes diabéticos e acadêmicos de Medicina (Parte 1).**

Perguntas	Paciente		Acadêmico		Média
	n	%	n	%	
<b>1- Eu acho que gostaria de usar essa plataforma web frequentemente</b>					
Concordo totalmente	7	41,2	5	29,4	4,26±0,62
Concordo	8	47,0	11	64,7	
Indiferente	2	11,8	1	5,9	
Discordo	0	0,0	0	0,0	
Discordo totalmente	0	0,0	0	0,0	
<b>2- Eu achei essa plataforma web desnecessariamente complexa</b>					
Concordo totalmente	2	11,8	1	5,9	1,85±1,13
Concordo	0	0,0	0	0,0	
Indiferente	1	5,9	0	0,0	
Discordo	8	47,0	7	41,2	
Discordo totalmente	6	35,3	9	52,9	
<b>3- Eu achei a plataforma web fácil para usar</b>					
Concordo totalmente	6	35,3	12	70,6	4,47±0,66
Concordo	10	58,8	5	29,4	
Indiferente	0	0,0	0	0,0	
Discordo	1	5,9	0	0,0	
Discordo totalmente	0	0,0	0	0,0	
<b>4 - Eu achei que as várias funções da plataforma web estão bem integradas</b>					
Concordo totalmente	7	41,2	7	41,2	1,81±0,85
Concordo	9	52,9	10	58,8	
Indiferente	0	0,0	0	0,0	
Discordo	1	5,9	0	0,0	
Discordo totalmente	0	0,0	0	0,0	
<b>5 - Eu achei que há muita inconsistência na plataforma web</b>					
Concordo totalmente	0	0,0	0	0,0	4,35±0,65
Concordo	2	11,8	0	0,0	
Indiferente	0	0,0	0	0,0	
Discordo	12	70,6	11	64,7	
Discordo totalmente	3	17,6	6	35,3	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tanto os pacientes como os acadêmicos consideraram a plataforma web descomplicada de usar e que muito rapidamente podem aprender seu manuseio (igualmente 94,1% dos pacientes e acadêmicos concordaram totalmente ou concordaram), porém os pacientes sentiram-se menos confiantes em utilizá-la. Em relação ao questionário de usabilidade com a Escala SUS, a média obtida do escore total foi de 62,06±6,6, onde 4 (11.8%) participantes consideraram a usabilidade razoável e 30(88.2%) boa (Tabela 3).

**Tabela 3. Usabilidade da plataforma web entre pacientes e acadêmicos de Medicina (Parte 2).**

Perguntas	Paciente		Acadêmico		Média
	N	%	n	%	
<b>6 - Imagino que a maioria das pessoas possa aprender a utilizar essa plataforma web muito rapidamente</b>					
Concordo totalmente	5	29,4	6	35,3	
Concordo	11	64,7	10	58,8	4,21±0,73
Indiferente	0	0,0	0	0,0	
Discordo	1	5,9	1	5,9	
Discordo totalmente	0	0,0	0	0,0	
<b>7 - Achei a plataforma web muito complicada de usar</b>					
Concordo totalmente	0	0,0	0	0,0	
Concordo	1	5,9	0	0,0	1,68±0,64
Indiferente	0	0,0	0	0,0	
Discordo	10	58,8	10	58,8	
Discordo totalmente	6	35,3	7	41,2	
<b>8 - Eu me senti muito confiante em utilizar essa plataforma web</b>					
Concordo totalmente	4	23,5	6	35,3	
Concordo	10	58,8	10	58,8	4,15±0,70
Indiferente	0	0,0	1	5,9	
Discordo	2	11,8	0	0,0	
Discordo totalmente	1	5,9	0	0,0	
<b>9- Eu precisei aprender várias coisas antes de usar essa plataforma web</b>					
Concordo totalmente	0	0,0	0	0,0	
Concordo	2	11,8	2	11,8	1,88±0,95
Indiferente	1	5,9	0	0,0	
Discordo	10	58,8	6	35,3	
Discordo totalmente	4	23,5	9	52,9	

**SUS (Classificação)** 62,06±6,6

Fonte: Elaborada pelos autores.

Com relação à utilidade da plataforma web para o entendimento das complicações diabéticas, 100% dos pacientes e dos acadêmicos de Medicina concordaram plenamente ou concordaram com a assertiva. Também 100% dos dois grupos acreditam que ajuda na adesão do paciente ao tratamento. Uma pergunta feita somente ao grupo de pacientes relativa à alerta no uso da plataforma para ajudar na regularidade do uso de medicamentos pressupõe-se não ser tão concordante. Já na pergunta direcionada somente aos alunos, 100% concordaram totalmente ou concordaram que usariam a plataforma web na sua rotina em emergências, postos de saúde, faculdade ou consultório (Tabela 4).

**Tabela 4. Percepção de utilidade da plataforma web entre pacientes e acadêmicos de Medicina.**

Perguntas	Paciente		Acadêmico		
	n	%	n	%	
<b>1- Me parece uma tecnologia útil para entendimento sobre complicações diabéticas.</b>					
Concordo totalmente	6	35,3	8	47,1	
Concordo	11	64,7	9	52,9	
Indiferente	0	0,0	0	0,0	
Discordo	0	0,0	0	0,0	
Discordo totalmente	0	0,0	0	0,0	
<b>2- Acredito que uma plataforma interativa ajuda na adesão do paciente ao tratamento.</b>					
Concordo totalmente	3	17,6	10	58,8	
Concordo	14	82,4	7	41,2	
Indiferente	0	0,0	0	0,0	
Discordo	0	0,0	0	0,0	
Discordo totalmente	0	0,0	0	0,0	
<b>3- A plataforma alertou-me e ajudou-me a usar as medicações regularmente.</b>					
Concordo totalmente	4	23,5			
Concordo	8	47,1			
Indiferente	3	17,6			
Discordo	2	11,8			
Discordo totalmente	0	0,0			
<b>4-Você usaria a plataforma web na sua rotina em emergências, postos de saúde,</b>					

<b>faculdade ou consultório</b>					
Concordo totalmente	0	0,0	6	35,3	
Concordo	0	0,0	11	64,7	
Indiferente	0	0,0	0	0,0	
Discordo	0	0,0	0	0,0	
Discordo totalmente	0	0,0	0	0,0	

Fonte: Elaborada pelos autores.

## 5. DISCUSSÃO

A amostra do nosso estudo foi composta por 34 pessoas, sendo 17 acadêmicos de Medicina e 17 pacientes diabéticos, sendo um número apropriado para avaliar a usabilidade de um produto. De acordo com Lewis e Sauro (2009) existe a necessidade de ao menos 12 respondentes, para haver precisão e confiabilidade do questionário.

Segundo as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), no Brasil, no final da década de 1980, a prevalência de diabéticos na população adulta era de 7,6%. Dados mais recentes apontam para prevalências mais elevadas, como 15% em Ribeirão Preto (SP). Estudo recente realizado em seis capitais brasileiras, com servidores de universidades públicas na faixa etária de 35 a 74 anos, incluindo o teste oral de tolerância à glicose, encontrou prevalência de 20%, em que aproximadamente metade dos casos não tinha diagnóstico prévio. Tal situação demonstra a necessidade do controle da doença através de variados mecanismos (SBD, 2021).

Em 2013, a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Ministério da Saúde, estimou que 6,2% da população brasileira com 18 anos de idade ou mais referiu diagnóstico médico de diabetes, sendo de 7,0% nas mulheres e de 5,4% nos homens, com maior taxa de diabetes (9,6%) nos indivíduos sem instrução ou com ensino fundamental incompleto. Esse fato é também demonstrado quando a maioria dos participantes da pesquisa que responderam o questionário informando que não utiliza plataformas digitais para smartphone e plataformas digitais para smartphone na área médica eram pacientes diabéticos, embora, na atualidade, metade da população mundial use smartphone.

Nos últimos anos, entretanto, tem sido observada uma crescente incidência de diabetes tipo 2 em adolescentes, geralmente associada a importante história familiar, excesso de peso e sinais de resistência insulínica. Esses dados nos fazem crer que o diabetes está sendo

diagnosticado cada vez mais cedo e faz-se importante a educação de todos sobre a doença (ANDERSEN; WITTE; DALSGAARD; ANDERSEN *et al.*, 2018).

Conforme ADA 2020, na maioria dos países desenvolvidos, quando se analisa apenas a causa básica do óbito, verifica-se que o diabetes está entre a quarta e oitava principais causas. A análise da causa de óbito, por tempo de início e duração do diabetes, mostra que o coma cetoacidótico é uma importante causa para os indivíduos com diagnóstico recente de diabetes tipo 1, assim como a nefropatia diabética, para os indivíduos com longa duração da doença. Nos indivíduos com diabetes tipo 2, as doenças cardiovasculares são a principal causa de óbito. Complicações e doenças associadas ao diabetes são, tradicionalmente, categorizadas como distúrbios microvasculares e macrovasculares, que resultam em retinopatia, nefropatia, neuropatia, doença coronariana, doença cerebrovascular e doença arterial periférica. O diabetes tem sido responsabilizado, entretanto, por contribuir para agravos, direta ou indiretamente, no sistema musculoesquelético, no sistema digestório, no sistema estomatognático, na função cognitiva e na saúde mental, além de ser associado a diversos tipos de câncer. Pouca atenção tem sido dispensada às tendências globais das complicações do diabetes e ao modo como as características da morbidade associada ao diabetes têm mudado (ADA, 2020).

Nas décadas passadas, estimava-se que o risco relativo das complicações microvasculares nos indivíduos com diabetes era em torno de 10 a 20 vezes maior do que nos indivíduos sem diabetes, enquanto o risco relativo das complicações macrovasculares era 2 a 4 vezes maior do que nos indivíduos sem a doença. Existem poucos estudos populacionais mais recentes que analisem as tendências das complicações relacionadas ao diabetes (DAL CANTO, CERIELLO, RYDEN *et al.*, 2019). A plataforma web Co-diabético tem a função de educar não somente profissionais, mas pacientes e a sociedade em geral sobre a importância do conhecimento de todas essas complicações causadoras de mortalidade e morbidade, visto que o diabetes é uma doença “silenciosa” e o seu tratamento é negligenciado por falta de conhecimento da repercussão que essa doença possa causar caso não seja tratada adequadamente.

Indivíduos com diabetes apresentam maiores taxas de hospitalizações em comparação com os que não têm diabetes, além de maior duração da hospitalização para um mesmo problema de saúde. As hospitalizações consomem parcela significativa dos recursos de saúde, representando 55% dos custos diretos com diabetes tipo 2 na Europa, 44% nos Estados

Unidos da América e 10% na América Latina (AYRE; BONNER; BRAMWELL; MCCLELLAN *et al.*, 2019)(WANG; LI; ZHAO; PAN *et al.*, 2019).

Como o diabetes é uma condição progressiva, um distúrbio mundial que afeta milhões de pessoas, podendo exercer efeitos clínicos e sociais negativos, as interações regulares com os profissionais de saúde são importantes. O autogerenciamento e os cuidados prestados pelos profissionais de saúde interrelacionados promovendo uma comunicação contínua facilitam seus respectivos papéis no tratamento do diabetes (AYRE; BONNER; BRAMWELL; MCCLELLAN *et al.*, 2019)(WANG; LI; ZHAO; PAN *et al.*, 2019). Concordando com esses autores, 100% dos acadêmicos participantes do presente estudo concordaram totalmente ou concordaram que a plataforma web seria de utilidade na sua rotina em emergências, postos de saúde, faculdade ou consultório.

Muitos governos, sistemas de saúde pública e profissionais de saúde ainda não se conscientizaram da atual relevância do diabetes e de suas complicações (CHO; SHAW; KARURANGA; HUANG *et al.*, 2018). No Brasil, são escassas as informações de base populacional sobre as complicações do diabetes (NATHAN, 2014).

Existem evidências de que indivíduos com diabetes mal controlado ou não-tratado desenvolvem mais complicações do que aqueles com o diabetes bem controlado. Para obter sucesso no controle do diabetes é necessário estabelecer e desenvolver novas e mais fortes parcerias entre órgãos governamentais e sociedade civil, para uma maior corresponsabilidade em ações orientadas para prevenção, detecção e controle da doença (ADA, 2020).

A carga de saúde do diabetes tipo 2 pode ser atenuada, envolvendo os pacientes em dois aspectos principais do tratamento do diabetes: autogestão e contato regular com profissionais de saúde (AGARWAL; MUKERJI; DESVEAUX; IVERS *et al.*, 2019). Os investigados demonstraram na pesquisa que 53% (9) dos pacientes não costumam conversar com o médico sobre complicações diabéticas, evidenciando a necessidade dessa intercomunicação entre médico e paciente.

Há um claro benefício em integrar esses aspectos do atendimento a uma ferramenta clínica e, à medida que a propriedade do telefone celular aumenta, os aplicativos se tornam uma plataforma viável. Os avanços na tecnologia móvel oferecem a oportunidade de fornecer suporte de autogerenciamento eficaz aos pacientes, conveniente e potencialmente econômico (AGARWAL; MUKERJI; DESVEAUX; IVERS *et al.*, 2019).

Existe uma carência de recursos para melhorar a adesão ao tratamento. Mais ênfase deve ser dada ao design dos recursos para melhorar o alinhamento às melhores práticas (HUANG; LUM; JIMENEZ; SEMWAL *et al.*, 2019).

O uso de aplicativos e plataformas digitais pelos pacientes melhora a carga cognitiva e emocional de autogestão do diabetes, fornecendo evidências adicionais de compreensão da patologia. Contudo, ainda existem muitos desafios em relação à prestação de cuidados de alta qualidade aos pacientes com diabetes (BAPTISTA; TRAWLEY; POWWER; OLDENBURG *et al.*, 2019; GONG; ZHANG; LIU; ZHONG *et al.*, 2020). O teste de usabilidade da plataforma web corrobora com essa carência tecnológica visto que tanto os pacientes (88,2%) como os acadêmicos de Medicina (94,1%) gostariam de usar a plataforma.

Os aplicativos de autogerenciamento incentivam o envolvimento do paciente, proporcionando uma compreensão mais profunda e confiável, melhorando a comunicação durante as consultas, visto que a adesão ao tratamento é fundamental para condições crônicas. Estudos demonstram que aproximadamente 33% dos medicamentos orais e 38% da insulina não são tomadas conforme prescrito, devido ao esquecimento, crenças negativas da doença, falta de entendimento sobre a doença e suas complicações e outros fatores pessoais e do sistema de saúde (AYRE; BONNER; BRAMWELL; MCCLELLAND *et al.*, 2019; HUANG; LUM; JIMENEZ; SEMWAL *et al.*, 2019). Um total de 70,6% dos pacientes concordou plenamente ou concorda que a plataforma alertou-os e ajudou-os a usar as medicações regularmente.

Evidências crescentes sugerem que intervenções com tecnologia digital aumentam o efeito das práticas convencionais de cuidado em pacientes com diabetes. Pacientes que receberam orientação e apoio na utilização de certo aplicativo (ex:WellDoc) apresentaram maiores reduções nos níveis de hemoglobina A 1c (HbA 1c) em comparação com os do grupo controle (QUINN; CLOUGH; MINOR; LENDER *et al.*, 2008; QUINN; SHARDELL; TERRIN; BARR *et al.*, 2011). Várias meta-análises em ensaios clínicos randomizados (ECRs) corroboram que intervenções, incluindo aplicativos móveis, ajudam os pacientes a reduzir sua HbA1c significativamente sem efeitos adversos notáveis (BONOTO; DE ARAÚJO; GODÓI; DE LEMOS *et al.*, 2017; FARUQUE; WIEBE; EHTESHAMI-AFSHAR; LIU *et al.*, 2017; GREENWOOD; GEE; FATKIN; PEEPLES, 2017; HOU; CARTER; HEWITT; FRANCISA *et al.*, 2016; KEBEDE; ZEEB; PETERS; HEISE *et al.*, 2018; LIANG; WANG; YANG; CAO *et al.*, 2011; WU; YAO; VESPASIANI; NICOLUCCI *et al.*, 2017). Ou seja, pessoas com diabetes que são capacitadas por habilidades de autogestão mostram

melhorias nos resultados de saúde. Esses efeitos positivos ocorrem quando há adesão do paciente ao tratamento, o que foi concordante por 100% dos investigados quando questionados sobre a ajuda da plataforma Co-diabético na sua adesão, evidenciando que a plataforma web Co-diabético auxilia no conhecimento sobre complicações diabéticas (BONOTO; DE ARAÚJO; GODÓI; DELEMOS *et al.*, 2017; FARUQUE; WIEBE; EHTESHAMI-AFSHAR; LIU *et al.*, 2017; GREENWOOD; GEE; FATKIN; PEEPLES, 2017; HOU; CARTER; HEWITT; FRANCISA *et al.*, 2016; KEBEDE; ZEEB; PETERS; HEISE *et al.*, 2018; LIANG; WANG; YANG; CAO *et al.*, 2011; WU; YAO; VESPASIANI; NICOLUCCI *et al.*, 2017).

Estudo investigando a retinopatia diabética chegou à conclusão de que o bom conhecimento sobre o diabetes foi significativamente associado à atitude positiva em relação ao diabetes e aos padrões de boas práticas em relação à retinopatia (ESTEVEZ, 2009). Portanto, há uma necessidade urgente de desenvolver estratégias para educar os pacientes diabéticos, objetivo da plataforma Co-diabético. Por isso tais ferramentas tecnológicas devem ser fáceis de usar e pouco complexa, como definiram tanto os pacientes quanto os acadêmicos de Medicina, ou seja, 94,1%, sobre a plataforma avaliada.

A usabilidade é um dos elementos da área da Interação Humano Computador. O objetivo de estudos de usabilidade é avaliar a qualidade de um projeto de interface durante seu ciclo de vida (MAJER; DUDUCHI, 2019).

A usabilidade é um termo amplo que está relacionado à facilidade de aprendizado de uso de um sistema, sua eficiência e satisfação pelo usuário e pode ser considerada boa quando independente da experiência de seus usuários, eles conseguem atingir seus objetivos e sentir satisfação em seu uso. A satisfação do usuário é uma medida de percepção da qualidade da interface, que se destaca como o mais importante item de avaliação de usabilidade de um sistema (MAJER; DUDUCHI, 2019).

O instrumento SUS aplicado na nossa pesquisa obteve uma média do escore total de 62,06, constatando uma usabilidade boa conforme a classificação de pontuação (MAJER; DUDUCHI, 2019). De acordo com Bangor, Kortum e Miller (2009), pontuações SUS entre 53 e 73 identificam sistemas com boa usabilidade. Os sistemas com pontuação SUS abaixo de 50 são motivos de preocupação e podem ser julgados como inaceitáveis.

O SUS é capaz de fornecer a visão do usuário sobre o objeto estudado, apresentar resultados confiáveis, independentemente do sistema ou das tarefas (BANGOR, 2009).

## 6. CONCLUSÕES

Diante desse panorama, por meio de ferramentas descomplicadas e que considerem a opinião de seus usuários, é imprescindível a avaliação dos sistemas de informação em saúde; uma vez que são importantes para a tomada de decisões por gestores e profissionais de saúde.

Podemos concluir que o desenvolvimento da plataforma web Co-diabético é um recurso tecnológico que resultou em uma usabilidade boa conforme a Escala de Usabilidade de Sistema (SUS). O produto é capaz de promover a saúde pública, informando o paciente da sua doença, tendo impacto na adesão ao tratamento, podendo reduzir complicações diabéticas. A plataforma potencializa o entendimento dos acadêmicos de Medicina, incrementando a forma de abordagem dos pacientes diabéticos.

O Co-diabético é uma plataforma de fácil acesso, sem custos para o sistema de saúde, contendo conteúdo sobre as principais complicações diabéticas. A plataforma gerou um grau de satisfação por parte dos entrevistados (pacientes diabéticos e acadêmicos de Medicina).

Dessa maneira, considera-se que a plataforma Co-diabético possui características favoráveis para ser uma ferramenta voltada para auxiliar no conhecimento de complicações diabéticas, informando tanto acadêmicos de Medicina quanto pacientes diabético.

## REFERÊNCIAS

- ABD ELHAMID, A. H.; MOHAMED, A. A. E. A.; KHATTAB, A. M. Intravitreal Aflibercept injection with Panretinal photocoagulation versus early Vitrectomy for diabetic vitreous hemorrhage: randomized clinical trial. **BMC ophthalmology**, 20, n. 1, p. 130-130, 2020.
- ALKHATATBEH, M. J.; ABDALQADER, N. A.; ALQUDAH, M. A. Y. Impaired Awareness of Hypoglycaemia in Insulin-treated Type 2 Diabetes Mellitus. **Curr Diabetes Rev**, 15, n. 5, p. 407-413, 2019.
- ANDERSEN, S. T.; WITTE, D. R.; DALSGAARD, E. M.; ANDERSEN, H. *et al.* Risk Factors for Incident Diabetic Polyneuropathy in a Cohort With Screen-Detected Type 2 Diabetes Followed for 13 Years: ADDITION-Denmark. **Diabetes Care**, 41, n. 5, p. 1068-1075, May 2018.
- ANDERSSON, C.; GUTTORP, P.; SÄRKKÄ, A. Discovering early diabetic neuropathy from epidermal nerve fiber patterns. **Stat Med**, 35, n. 24, p. 4427-4442, Oct 30 2016.
- APLICATIVO MÓVEL (filme). In: WIKIPEDIA, a enciclopédia livre. Flórida: WikipediaFundation, 2022. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Aplicativo\\_móvel](https://pt.wikipedia.org/wiki/Aplicativo_móvel). Acesso em 01 de fevereiro de 2022.
- AYATOLLAHI, H.; HASANNEZHAD, M.; FARD, H. S.; HAGHIGHI, M. K. Type 1 diabetes self-management: developing a web-based telemedicine application. **Health InfManag**, 45, n. 1, p. 16-26, Apr 2016.
- BALG, F.; JUTEAU, M.; THEORET, C.; SVOTELIS, A. *et al.* Validity and reliability of the iPhone to measure rib hump in scoliosis. **J PediatrOrthop**, 34, n. 8, p. 774-779, Dec 2014.
- BLUESTEIN, D.; JAVAHERI, A. Pressure ulcers: prevention, evaluation, and management. **Am Fam Physician**, 78, n. 10, p. 1186-1194, Nov 15 2008.
- BONOTO, B. C.; DE ARAÚJO, V. E.; GODÓI, I. P.; DE LEMOS, L. L. *et al.* Efficacy of Mobile Apps to Support the Care of Patients With Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **JMIR MhealthUhealth**, 5, n. 3, p. e4, Mar 1 2017.
- BORT-ROIG, J.; GILSON, N. D.; PUIG-RIBERA, A.; CONTRERAS, R. S. *et al.* Measuring and influencing physical activity with smartphone technology: a systematic review. **Sports Med**, 44, n. 5, p. 671-686, May 2014.

CALLAGHAN, B. C.; GAO, L.; LI, Y.; ZHOU, X. *et al.* Diabetes and obesity are the main metabolic drivers of peripheral neuropathy. **Ann ClinTranslNeurol**, 5, n. 4, p. 397-405, Apr 2018.

CECILIA C. LOW WANG, M.; CONNIE N. HESS, M., MHS; WILLIAM R. HIATT, M.; ALLISON B. GOLDFINE, M. Clinical Update: Cardiovascular Disease in Diabetes Mellitus

Atherosclerotic Cardiovascular Disease and Heart Failure in Type 2

Dal Canto E., Ceriello A., Rydén L. *et al.* Diabetes as a cardiovascular riskfactor: An overview of global trendsof macro and micro vascular complications. **Eur J PrevCardiol**. 2019 Dec;26(2\_suppl):25-32. doi: 10.1177/2047487319878371. Epub 2019 Nov 13. PMID: 31722562.

Diabetes Mellitus – Mechanisms, Management, and Clinical Considerations. 2016.

CHO, M. J.; SIM, J. L.; HWANG, S. Y. Development of smartphone educational application for patients with coronary artery disease. **Healthc Inform Res**, 20, n. 2, p. 117-124, Apr 2014.

CHO, N. H.; SHAW, J. E.; KARURANGA, S.; HUANG, Y. *et al.* IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. **Diabetes Res ClinPract**, 138, p. 271-281, Apr 2018.

CLARKE, W. L.; COX, D. J.; GONDER-FREDERICK, L. A.; JULIAN, D. *et al.* Reduced awareness of hypoglycemia in adults with IDDM. A prospective study of hypoglycemic frequency and associated symptoms. **Diabetes Care**, 18, n. 4, p. 517-522, Apr 1995.

CORRÊA, Z. M. D. S.; ÁGUIA JR., R. Aspectospatológicos da retinopatiadiabética. 2005.

COSTA, K.L. InfluenceofPeriodontalDiseaseonChangesofGlycated

HemoglobinLevels in PatientsWithType 2 Diabetes Mellitus: A Retrospective

CohortStudy. **J Periodontol**, v. 88, n. 1, p. 17-25, 2017.

CRYER, P. E. Mechanisms of hypoglycemia-associated autonomic failure and its component syndromes in diabetes. **Diabetes**, 54, n. 12, p. 3592-3601, Dec 2005.

CRYER, P. E. The barrier of hypoglycemia in diabetes. **Diabetes**, 57, n. 12, p. 3169-3176, Dec 2008.

DEVIGILI, G.; TUGNOLI, V.; PENZA, P.; CAMOZZI, F. *et al.* The diagnostic criteria for small fibre neuropathy: from symptoms to neuropathology. **Brain**, 131, n. Pt 7, p. 1912-1925, Jul 2008.

DIVISOVA, S.; VLCKOVA, E.; HNOJCIKOVA, M.; SKORNA, M. *et al.* Prediabetes/early diabetes-associated neuropathy predominantly involves sensory small fibres. **J PeripherNervSyst**, 17, n. 3, p. 341-350, Sep 2012.

DOUPIS, J.; FESTAS, G.; TSILIVIGOS, C.; EFTHYMIU, V. *et al.* Smartphone-Based Technology in Diabetes Management. **Diabetes Ther**, 11, n. 3, p. 607-619, Mar 2020.

ESTEVEES, J. F. E. A. Prevalence of diabetic retinopathy in patients with type 1 diabetes mellitus. *v. 55*: pp. 268-273 p. 2009.

FARUQUE, L. I.; WIEBE, N.; EHTESHAMI-AFSHAR, A.; LIU, Y. *et al.* Effect of telemedicine on glycated hemoglobin in diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. **Cmaj**, 189, n. 9, p. E341-e364, Mar 6 2017.

FELDMAN, E. L.; CALLAGHAN, B. C.; POP-BUSUI, R.; ZOCHODNE, D. W. *et al.* Diabetic neuropathy. **Nat Rev Dis Primers**, 5, n. 1, p. 42, Jun 13 2019.

FIGUEROA, J. J.; BASFORD, J. R. R.; PHILLIP A. LOW. Preventing and treating orthostatic hypotension: As easy as A, B, C. **CLEVELAND CLINIC JOURNAL OF MEDICINE**, VOLUME 77 2010.

GEDDES, J.; SCHOPMAN, J. E.; ZAMMITT, N. N.; FRIER, B. M. Prevalence of impaired awareness of hypoglycaemia in adults with Type 1 diabetes. **Diabet Med**, 25, n. 4, p. 501-504, Apr 2008.

GOLD, A. E.; MACLEOD, K. M.; FRIER, B. M. Frequency of severe hypoglycemia in patients with type I diabetes with impaired awareness of hypoglycemia. **Diabetes Care**, 17, n. 7, p. 697-703, Jul 1994.

GREENWOOD, D. A.; GEE, P. M.; FATKIN, K. J.; PEEPLES, M. A Systematic Review of Reviews Evaluating Technology-Enabled Diabetes Self-Management Education and Support. **J Diabetes SciTechnol**, 11, n. 5, p. 1015-1027, Sep 2017.

GROSS, J. L.; DE AZEVEDO, M. J.; SILVEIRO, S. P.; CANANI, L. H. *et al.* Diabetic nephropathy: diagnosis, prevention, and treatment. **Diabetes Care**, 28, n. 1, p. 164-176, Jan 2005.

HANDZEL, O.; BEN-ARI, O.; DAMIAN, D.; PRIEL, M. M. *et al.* Smartphone-based hearing test as an aid in the initial evaluation of unilateral sudden sensorineural hearing loss. **AudiolNeurootol**, 18, n. 4, p. 201-207, 2013.

HENDERSON, J. N.; ALLEN, K. V.; DEARY, I. J.; FRIER, B. M. Hypoglycaemia in insulin-treated Type 2 diabetes: frequency, symptoms and impaired awareness. **Diabet Med**, 20, n. 12, p. 1016-1021, Dec 2003.

HOU, C.; CARTER, B.; HEWITT, J.; FRANCISA, T. *et al.* Do Mobile Phone Applications Improve Glycemic Control (HbA1c) in the Self-management of Diabetes? A Systematic Review, Meta-analysis, and GRADE of 14 Randomized Trials. **Diabetes Care**, 39, n. 11, p. 2089-2095, Nov 2016.

Introduction: *Standards of Medical Care in Diabetes—2021*. *Diabetes Care* 1 January 2021; 44 (Supplement\_1): S1–S2. <https://doi.org/10.2337/dc21-Sint>

KEBEDE, M. M.; ZEEB, H.; PETERS, M.; HEISE, T. L. *et al.* Effectiveness of Digital Interventions for Improving Glycemic Control in Persons with Poorly Controlled Type 2 Diabetes: A Systematic Review, Meta-analysis, and Meta-regression Analysis. **Diabetes Technol Ther**, 20, n. 11, p. 767-782, Nov 2018.

KINANE, D.F.; STATHOPOULOU, P.; PAPAPANOU, P.N. Periodontal diseases. *Nature Reviews Disease Primers*, v. 3, n. 1, p. 17038, 2017.

KORTUM, P. T.; BANGOR, A. Usability Ratings for Everyday Products Measured With the System Usability Scale. **International Journal of Human-Computer Interaction**, 29, n. 2, p. 67-76, 2013/01/01 2013.

KORNMAN, K. The microbiologic etiology of periodontal disease. *Compend Contin Educ Dent*, Suppl 7: S173-5, S178, 1986.

KRISHNAN, B.; BABU, S.; WALKER, J.; WALKER, A. B. *et al.* Gastrointestinal complications of diabetes mellitus. **World J Diabetes**, 4, n. 3, p. 51-63, Jun 15 2013.

LANG, N.P.; BARTOLD, P.M. Periodontal health. *J Periodontol*, v. 89 (Suppl 1): S9-S16, 2018.

LIANG, X.; WANG, Q.; YANG, X.; CAO, J. *et al.* Effect of mobile phone intervention for diabetes on glycaemic control: a meta-analysis. **Diabet Med**, 28, n. 4, p. 455-463, Apr 2011.

MAJER, C.A.; DUDUCHI, M. Usability evaluation of Brazilian business game simulator. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 11, p. 23768-23777, nov. 2019

MARKMAN, T. M.; SAMPOGNARO, P. J.; MITCHELL, S. L.; WEEKS, S. R. *et al.* Medical student appraisal: applications for bedside patient education. **Appl Clin Inform**, 4, n. 2, p. 201-211, 2013.

MATTILA, K.J. *et al.* Association between dental health and acute myocardial infarction. *Br Med J*, v. 298, p. 779-82, 1989.

MURALIDHARAN, S.; RANJANI, H.; ANJANA, R. M.; ALLENDER, S. *et al.* Mobile Health Technology in the Prevention and Management of Type 2 Diabetes. **Indian J Endocrinol Metab**, 21, n. 2, p. 334-340, Mar-Apr 2017.

NATHAN, D. M. The diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications study at 30 years: overview. **Diabetes Care**, 37, n. 1, p. 9-16, 2014.

NISHIGUCHI, S.; ITO, H.; YAMADA, M.; YOSHITOMI, H. *et al.* Self-assessment of Rheumatoid Arthritis Disease Activity Using a Smartphone Application. Development and 3-month Feasibility Study. **Methods Inf Med**, 55, n. 1, p. 65-69, 2016.

OEHLER, R. L.; SMITH, K.; TONEY, J. F. Infectious diseases resources for the iPhone. **Clin Infect Dis**, 50, n. 9, p. 1268-1274, May 1 2010.

- PALACIOS, M. A. J.; CUMBICUS, J. M. A.; ESPINOZA, K. A. R. Bidirectional association between periodontitis and type 2 diabetes mellitus: a literature review. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e42310111822, 2021.
- PAPATHEODOROU, K.; BANACH, M.; BEKIARI, E.; RIZZO, M. *et al.* Complications of Diabetes 2017. **J Diabetes Res**, 2018, p. 3086167, 2018.
- PEDERSEN-BJERGAARD, U.; PRAMMING, S.; THORSTEINSSON, B. Recall of severe hypoglycaemia and self-estimated state of awareness in type 1 diabetes. **Diabetes Metab Res Rev**, 19, n. 3, p. 232-240, May-Jun 2003.
- POP-BUSUI, R.; BOULTON, A. J.; FELDMAN, E. L.; BRIL, V. *et al.* Diabetic Neuropathy: A Position Statement by the American Diabetes Association. **Diabetes Care**, 40, n. 1, p. 136-154, Jan 2017.
- QUINN, C. C.; CLOUGH, S. S.; MINOR, J. M.; LENDER, D. *et al.* WellDoc mobile diabetes management randomized controlled trial: change in clinical and behavioral outcomes and patient and physician satisfaction. **Diabetes Technol Ther**, 10, n. 3, p. 160-168, Jun 2008.
- QUINN, C. C.; SHARDELL, M. D.; TERRIN, M. L.; BARR, E. A. *et al.* Cluster-randomized trial of a mobile phone personalized behavioral intervention for blood glucose control. **Diabetes Care**, 34, n. 9, p. 1934-1942, Sep 2011.
- RESNIKOFF, S.; PASCOLINI, D.; ETYA'ALE, D.; KOCUR, I. *et al.* Global data on visual impairment in the year 2002. **Bull World Health Organ**, 82, n. 11, p. 844-851, Nov 2004.
- SALCI, M. A., MEIRELLES, BETINA HÖRNER SCHLINDWEIN AND SILVA, DENISE MARIA VIEIRA. Prevention of chronic complications of diabetes mellitus according to complexity. pp. 996-1003 p. 2017.
- SANDHOLZER, M.; RURIK, I.; DEUTSCH, T.; FRESE, T. Medical students' expectations towards an implementation of a family medicine textbook as a comprehensive app in Germany. **J Med Syst**, 38, n. 10, p. 125, Oct 2014.
- SCHOPMAN, J. E.; GEDDES, J.; FRIER, B. M. Prevalence of impaired awareness of hypoglycaemia and frequency of hypoglycaemia in insulin-treated type 2 diabetes. **Diabetes Res Clin Pract**, 87, n. 1, p. 64-68, Jan 2010.
- SHRUTI AGASHE, M. D. A. S. P., M.D., J.D. Cardiac Autonomic Neuropathy in Diabetes Mellitus. 2018.
- SHLOSSMAN, M. *et al.* Type 2 diabetes mellitus and periodontal disease. *J Am Dent Assoc*, v. 121, n. 4, p. 532-6, 1990.

SILVA, M.F. et al. Prevalence of oral mucosal lesions among patients with diabetes mellitus types 1 and 2. *An Bras Dermatol*. v. 90, n; 1, p. 49-53, 2015.

SMITH, C. B.; CHOUDHARY, P.; PERNET, A.; HOPKINS, D. *et al.* Hypoglycemia unawareness is associated with reduced adherence to therapeutic decisions in patients with type 1 diabetes: evidence from a clinical audit. **Diabetes Care**, 32, n. 7, p. 1196-1198, Jul 2009.

SOCRANSKY, S.S. et al. Microbial complexes in subgingival plaque. *J Clin Periodontol*, v. 25, n. 2, p. 134-44, 1998.

STEFFENS, J.P.; MARCANTONIO, R.A.C. Classificação das Doenças e Condições Periodontais e Peri-implantares 2018: guia Prático e Pontos-Chave. *Rev Odontol UNESP*, v. 47, n. 4, p. 189-197, 2018.

TAKEUCHI, K. et al. Risk factors for reduced salivary flow rate in a Japanese population: the Hisayama Study. *Biomed Res Int*, v. 7, p. 1-8, 2015.

TESFAYE, S. Recent advances in the management of diabetic distal symmetrical polyneuropathy. **J Diabetes Investig**, 2, n. 1, p. 33-42, Jan 24 2011.

TESFAYE, S.; CHATURVEDI, N.; EATON, S. E.; WARD, J. D. *et al.* Vascular risk factors and diabetic neuropathy. **N Engl J Med**, 352, n. 4, p. 341-350, Jan 27 2005.

THOMAS, M., BROWNLEE, M., SUSZTAK, K. *ET AL.* Diabetic kidney disease. 2015.

THORELL, M.; FRIDORFF-JENS, P. K.; LASSEN, P.; LANGE, T. *et al.* Transforming students into digital academics: a challenge at both the individual and the institutional level. **BMC Med Educ**, 15, p. 48, Mar 14 2015.

TIBES, C. M. D. S.; DIAS, J. D.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 2, p. 471-486, 2014.

TRELEASE, R. B. Diffusion of innovations: smartphones and wireless anatomy learning resources. **AnatSciEduc**, 1, n. 6, p. 233-239, Nov-Dec 2008.

VERNINO, S.; LOW, P. A. Autonomic Neuropathies. **Neurobiology of Disease**, 2007.

WALDMANN, U. M.; WECKBECKER, K. Smartphone application of primary care guidelines used in education of medical students. **GMS Z Med Ausbild**, 30, n. 1, p. Doc6, 2013. WEI, Y. et al. Comparison of Subgingival and Buccal Mucosa Microbiome in Chronic and Aggressive Periodontitis: A Pilot Study. *Front. Cell. Infect. Microbiol*, v. 9, n. 53, p. 1-11, 2019

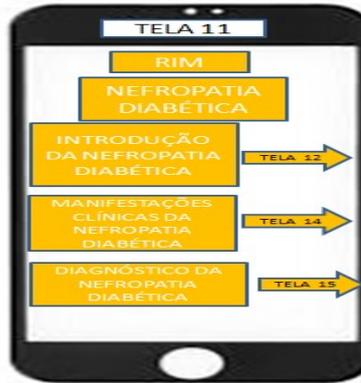
WILLIAMS, J. L.; WALKER, R. J.; SMALLS, B. L.; CAMPBELL, J. A. *et al.* Effective interventions to improve medication adherence in Type 2 diabetes: a systematic review. **Diabetes Manag (Lond)**, 4, n. 1, p. 29-48, Jan 1 2014.

WU, Y.; YAO, X.; VESPASIANI, G.; NICOLUCCI, A. *et al.* Mobile App-Based Interventions to Support Diabetes Self-Management: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials to Identify Functions Associated with Glycemic Efficacy. **JMIR MhealthUhealth**, 5, n. 3, p. e35, Mar 14 2017.

YALE, J. F.; PATY, B.; SENIOR, P. A. Hypoglycemia. **Can J Diabetes**, 42 Suppl 1, p. S104-s108, Apr 2018.

## APÊNDICES



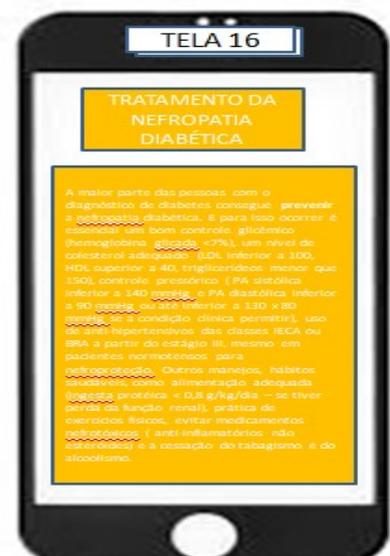
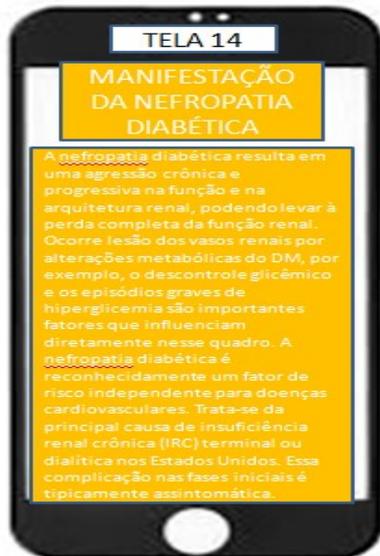


**TELA 13**

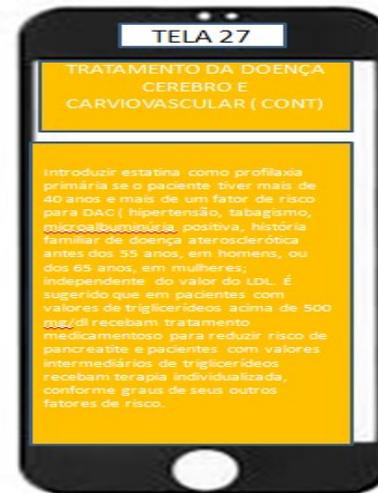
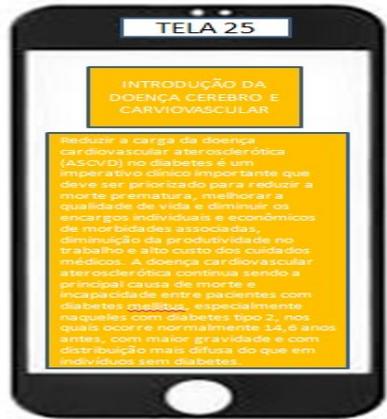
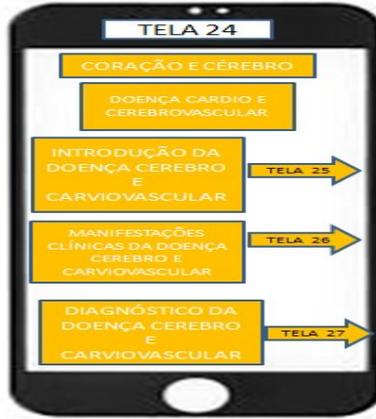
**DRG Classificação e Estadiamento**

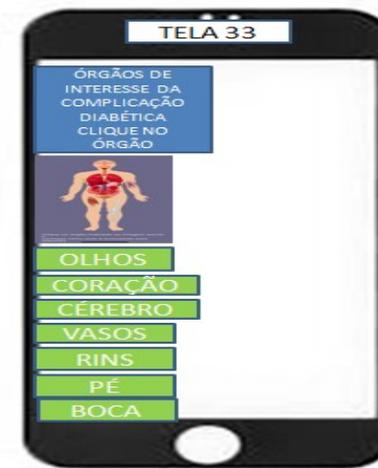
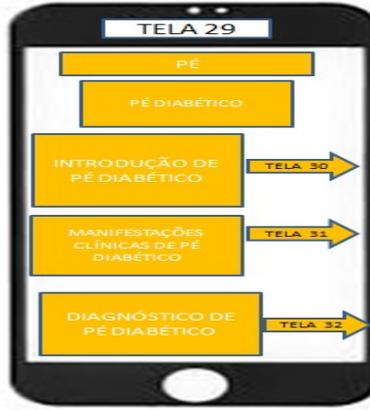
Verde: Risco baixo (RB)  
Amarelo: Risco moderado (RM)  
Laranja: Risco alto (RA)  
Vermelho: Risco muito alto (RMA)

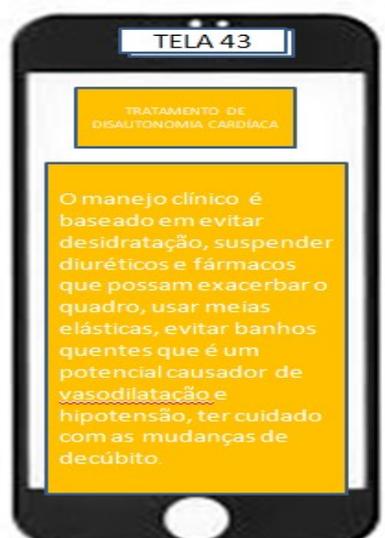
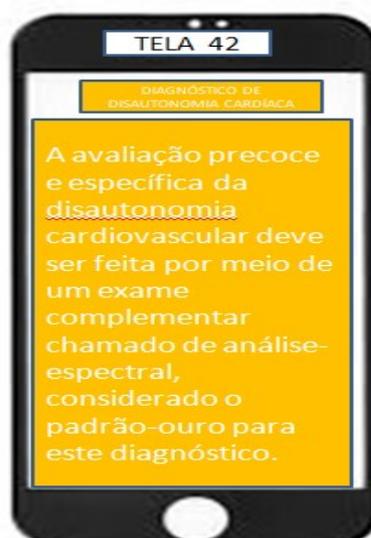
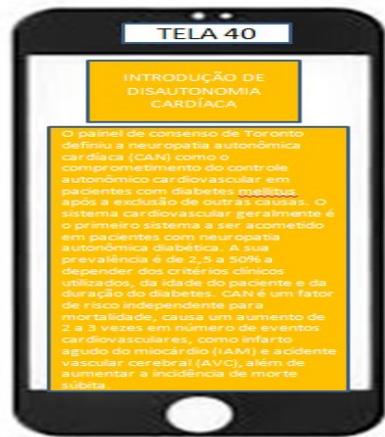
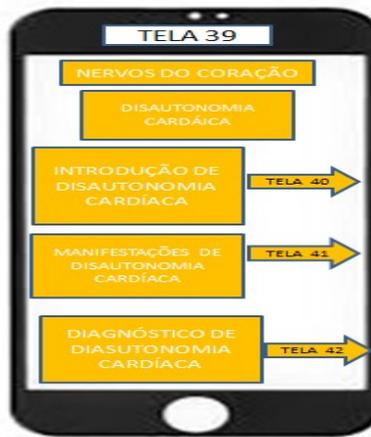
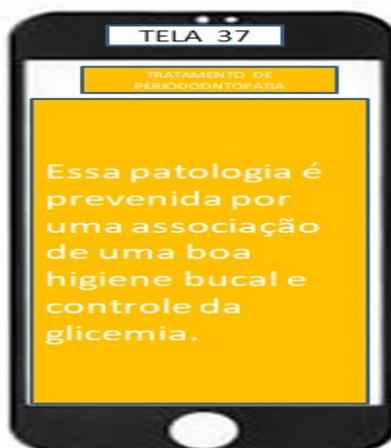
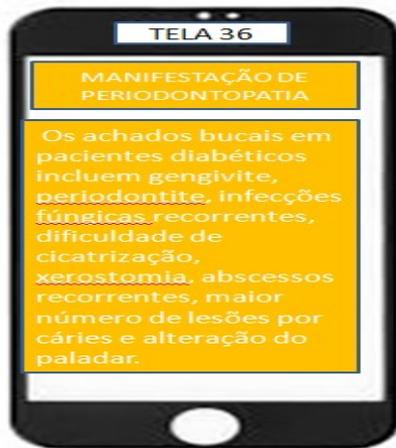
Estadiamento da função renal TFG (ml/min/1,73m²) Descrição e variação	G1 Normal ou alto	G2 Diminuição leve	G3a Diminuição leve a moderada	G3b Diminuição moderada a grave	G4 Diminuição grave	G5 Insuficiência renal	Estágio de dano do rim Razão albuminúria/urina Descrição e variação		
							A1	A2	A3
							Aumento normal a leve < 30 mg/g	Aumento moderado 30-300 mg/g	Aumento grave > 300 mg/g
	≥ 90	60-89	45-59	30-44	15-29	< 15	RB	RM	RA
							RM	RA	RMA
							RA	RMA	RMA
							RMA	RMA	RMA



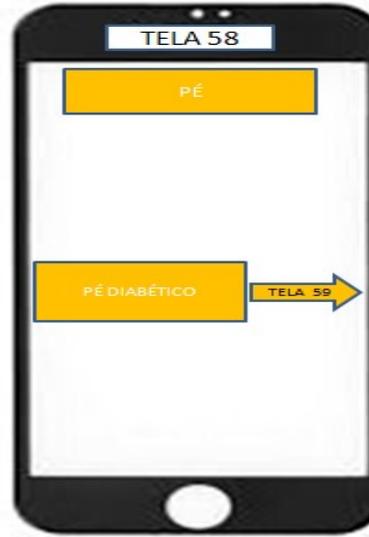


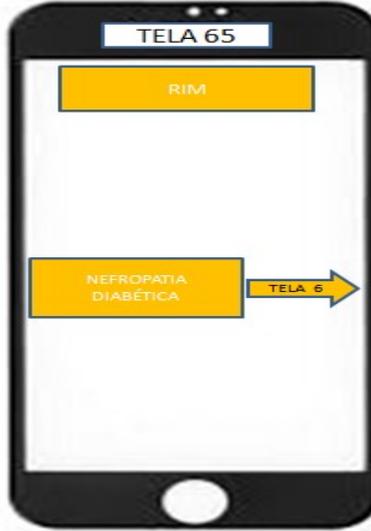
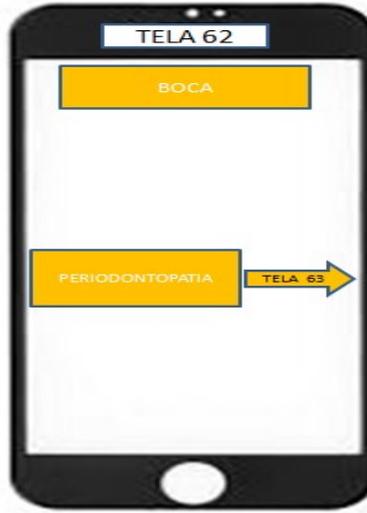


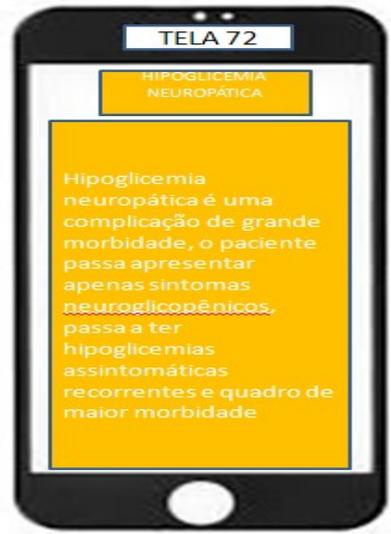
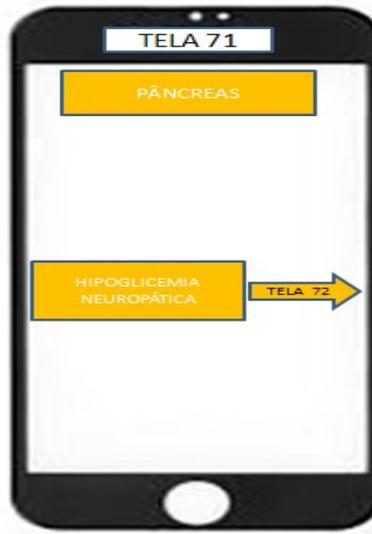












## APÊNDICE B – PRODUTO DA DISSERTAÇÃO: PLATAFORMA WEB EM MEDICINA – CO-DIABÉTICO.

Plataforma web voltada para pacientes diabéticos e acadêmicos de Medicina da cidade de Fortaleza, sob a autoria da mestrande Thâmia Martins Marques (médica-endocrinologista), Dr. Danilo Lopes Ferreira Lima (docente pela Unichristus e cirurgião-dentista) e Renan (acadêmico do curso de Medicina da Unichristus), desenvolvida em conjunto com a equipe técnica do Laboratório de Inovações Tecnológicas (LIT) da Unichristus.

Consiste em uma plataforma web de livre acesso por *notebooks*, computadores de mesa, *tablets* e *smartphones* através do site <https://co-diabetico-user.web.app> e <https://co-diabetico-paciente-user.web.app>.

Ao acessar o link descrito, tem-se a seguinte janela, contendo todos os tópicos da plataforma Co-diabético.

Figura 3 – Tela principal da Plataforma Co-diabético



Fonte: Elaborada pela autora.

Ao abrir os capítulos, cada um apresenta conteúdo com definição, epidemiologia, manifestação clínica, diagnóstico e tratamento.

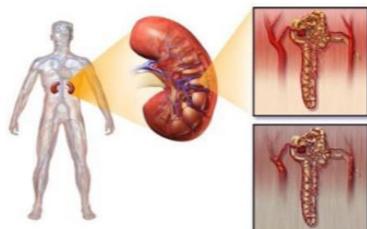
Figura 4 – Tela dos capítulos das complicações diabéticas da plataforma Co-diabético para acadêmico de Medicina



Fonte: Elaborada pela autora



## Nefropatia Diabética



Fonte: Look for Diagnosis. Disponível em: [http://www.lookfordiagnosis.com/mesh\\_info.php?term=nefropatia+diab%C3%A9tica&lng=3](http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=nefropatia+diab%C3%A9tica&lng=3)

A nefropatia diabética afeta aproximadamente 40% dos pacientes com diabetes e é caracterizada pelo aumento da excreção urinária de albumina (EUA). É categorizada em estágios, microalbuminúria (EUA > 20 µg / min e ≤ 199 µg / min) e macroalbuminúria (EUA ≥ 200 µg / min) e está associada ao aumento da mortalidade. A taxa de filtração glomerular (TFG), uma medida da função renal, também é usada para avaliar a presença de nefropatia

diabética. No geral, as estimativas de risco dos estudos revisados sugerem uma correlação entre RD e nefropatia, e entre RD e função renal em declínio e a lesão renal precede o dano retiniano.

DRC Classificação e Estadiamento			Estágio de dano do rim			
			Razão albumina/creatinina urinária			
			Descrição e variação			
			A1	A2	A3	
			Aumento normal a leve < 30 mg/g	Aumento moderado 30-300 mg/g	Aumento grave > 300 mg/g	
Estadiamento da função renal TFG (mL/min/1,73m <sup>2</sup> ) Descrição e variação	G1	Normal ou alto	≥ 90	RB	RM	RA
	G2	Diminuição leve	60-89	RB	RM	RA
	G3a	Diminuição leve a moderada	45-59	RM	RA	RMA
	G3b	Diminuição moderada a grave	30-44	RA	RMA	RMA
	G4	Diminuição grave	15-29	RMA	RMA	RMA
	G5	Insuficiência renal	< 15	RMA	RMA	RMA

## NEUROPATIA DIABÉTICA

Membros inferiores

🔍 Buscar por título

📄 **INTRODUÇÃO DA NEUROP...**  
Arquivo PDF

📄 **MANIFESTAÇÃO DA NEUR...**  
Arquivo PDF

📄 **DIAGNÓSTICO DA NEURO...**  
Arquivo PDF

📄 **TRATAMENTO DA NEURO...**  
Arquivo PDF

1 de 1



Fonte - Link: <https://www.foxterrapia.med.br/tratamentos/neuropatia-diabetica>

A neuropatia diabética é uma doença neurodegenerativa única do sistema nervoso periférico que visa preferencialmente axônios sensoriais, axônios autônomos e, posteriormente, em menor extensão, axônios motores, ou seja, caracteriza-se por lesão do nervo periférico e se manifesta mais comumente como polineuropatia simétrica distal (PSD). Os sintomas incluem dor, dormência e fraqueza nos membros inferiores, o que pode ocasionar quedas. Um importante fator para formação de úlceras e amputações nos pés é a polineuropatia simétrica distal.

## DOENÇA CARDIO E CEREBROVASCULAR

Coração e Cérebro

🔍 Buscar por título



**INTRODUÇÃO DA DOENÇ...**

Arquivo PDF



**MANIFESTAÇÃO DA DOEN...**

Arquivo PDF



**TRATAMENTO DA DOENÇ...**

Arquivo PDF



Fonte da imagem - Link: <https://saudefoco.com.br/pessoas-afetadas-diabetes-podem-afetar-a-estrutura-do-cerebro/>



Fonte da imagem - Link: <https://cardiologiafcm.com.br/infarto-por-comparto-estudo/>

Reduzir a carga da doença cardiovascular aterosclerótica (ASCVD) no diabetes é um imperativo clínico importante que deve ser priorizado para reduzir a morte prematura, melhorar a qualidade de vida e diminuir os encargos individuais e econômicos de morbidades associadas, diminuição da produtividade no trabalho e alto custo dos cuidados médicos. A doença cardiovascular aterosclerótica continua sendo a principal causa de morte e incapacidade entre pacientes com diabetes mellitus, especialmente naqueles com diabetes tipo 2, nos quais ocorre normalmente 14,6 anos antes, com maior gravidade e com distribuição mais difusa do que em indivíduos sem diabetes.

Além disso, cerca de dois terços das mortes em pessoas com diabetes são devidas a doenças cardiovasculares: destas, aproximadamente 40% são de doença cardíaca isquêmica, 15% de outras

## ☰ CO-DIABÉTICO

### PÉ DIABÉTICO

Pé

🔍 Buscar por título



**INTRODUÇÃO DE PÉ DIAB...**

Arquivo PDF



**MANIFESTAÇÃO DE PÉ DI...**

Arquivo PDF



**TRATAMENTO DE PÉ DIA...**

Arquivo PDF



A doença do pé diabético representa um espectro de complicações em pacientes com diabetes, incluindo infecção de membros inferiores, formação de úlcera e/ou lesão de tecido profundo, causada por uma combinação de neuropatia e vários graus de doença vascular. Essa complicação se inicia quando a sensibilidade nos membros é diminuída e pequenos traumas não são percebidos e,

## ☰ CO-DIABÉTICO

### PERIODONTOPATIA

Boca

🔍



**INTRODUÇÃO DE PERIOD...**

Arquivo PDF



**MANIFESTAÇÃO DE PERI...**

Arquivo PDF



**TRATAMENTO DE PERIOD...**

Arquivo PDF

1 de 1



Fonte da imagem - link: <https://www.magnabi.com.br/blog/2022/02/22/20220222-2/>

Existe uma estreita relação entre as doenças periodontais e doenças sistêmicas. No caso do diabetes, ocorre dupla relação, sendo que a presença de periodontite dificulta o controle glicêmico do diabetes e esta, uma vez mal controlada, agrava a periodontite. O paciente diabético é mais suscetível a desenvolver a doença periodontal devido à sua dificuldade em reagir contra as agressões (resistência orgânica e resposta à inflamação gengival prejudicada), microbiota oral alterada e metabolismo anormal do colágeno.

## ☰ CO-DIABÉTICO

### DISAUTONOMIA CARDÍACA

Nervos do Coração

🔍



**INTRODUÇÃO DE DISAUT...**

Arquivo PDF



**MANIFESTAÇÃO DISAUTO...**

Arquivo PDF



**DIAGNÓSTICO DE DISAUT...**

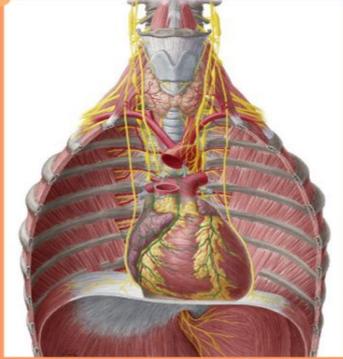
Arquivo PDF



**TRATAMENTO DE DISAUT...**

Arquivo PDF

1 de 2



Fonte da imagem - Link: <https://www.kenthub.com/pt/library/anatomia/a-derivacao-do-coracao>

O painel de consenso de Toronto definiu a neuropatia autonômica cardíaca (CAN) como o comprometimento do controle autonômico cardiovascular em pacientes com diabetes mellitus após a exclusão de outras causas. O sistema cardiovascular

☰ CO-DIABÉTICO

## DISAUTONOMIA DO TRATO GASTROINTESTINAL

Esôfago, Estômago, Intestino

🔍



**INTRODUÇÃO/ DIAGNÓST...**

Arquivo PDF



Fonte da imagem - URL: <http://www.bodyscan108.com/2016/02/biological-clock.html>

O acometimento do sistema nervoso controlador do trato gastrointestinal pode apresentar quadro clínico variável, acometendo diversos órgãos: esofagopatia, gastroparesia, enteropatia.

O esvaziamento gástrico deve ser avaliado com cintilografia 4 horas após a ingestão de alimentos sólidos digestíveis em intervalos de 15 minutos. A modificação da dieta com pequenas refeições frequentes e procinéticos

## ☰ CO-DIABÉTICO

### DISAUTONOMIA DO TRATO GENITOURINÁRIO

Bexiga, Genitália

🔍



**INTRODUÇÃO/ DIAGNÓST...**  
Arquivo PDF





Fonte da imagem - Link: <https://www.edarabia.com/52/10/>

Hipoglicemia neuropática é uma complicação de grande morbidade, o paciente passa a apresentar apenas sintomas neuroglicopênicos, passa a ter hipoglicemias assintomáticas recorrentes e quadro de maior morbidade

Tela para pacientes diabéticos.

☰ CO-DIABÉTICO

**Consequências da Diabetes**

- Acidente vascular cerebral
- Danos permanentes aos rins
- Dificuldade de administração
- Retinopatia e catarata
- Ataque cardíaco
- Neuropatia periférica

**CO-DIABÉTICO**

Bem-vindos! Esta plataforma tem por objetivo, facilitar o entendimento das complicações causadas pelo Diabetes. Conte com o CO-DIABÉTICO!

Este site disponibiliza o livro em PDF para download e também acesso aos seguintes capítulos e funcionalidades:

### Capítulos

-  **RETINOPATIA DIABÉTICA**  
Olhos
-  **NEFROPATIA DIABÉTICA**  
Rim
-  **NEUROPATIA DIABÉTICA**  
Membros inferiores
-  **DOENÇA CARDIO E CEREBROVA...**  
Coração e Cérebro
-  **PÉ DIABÉTICO**  
Pé
-  **PERIODONTOPATIA**  
Boca
-  **DISAUTONOMIA CARDÍACA**  
Nervos do Coração
-  **DISAUTONOMIA DO TRATO GAS...**  
Esôfago, Estômago, Intestino
-  **DISAUTONOMIA DO TRATO GEN...**  
Bexiga, Genitália

## RETINOPATIA DIABÉTICA

Olhos

🔍



**RETINOPATIA DIABÉTICA**  
Arquivo PDF

1 de 2



Fonte da imagem - Link: <https://www.clinicaohmed.com.br/wp-content/uploads/2013/05/retinopatia-diabetica-Lab>

É uma lesão da retina, localizada no olho que tem como causa a diabetes e a pressão alta (hipertensão). Devido a um controle inadequado da glicemia, os níveis de açúcar no sangue podem aumentar, fragilizando a parede dos vasos sanguíneos da retina, facilitando a formação de lesões. Essas lesões dos vasos sanguíneos da retina provocam derrames de sangue, fluido na própria retina até perda da visão. O Diabetes Mellitus pode causar 2 tipos de alterações: retinopatia diabética não

1 de 2



Fonte da imagem - Link: <https://www.laserterapia.med.br/tratamentos/neuropatia-diabetica>

O controle inadequado da glicose afeta as células nervosas, denominadas neurônios, podendo causar alterações do sistema nervoso, conhecida como neuropatia diabética. Os principais sintomas são: dor constante, sensação de queimadura e ardência, formigamento; dor espontânea que surge de repente e sem uma causa e sensação de picada de um alfinete. Com certo tempo, a neuropatia pode progredir para redução da sensibilidade protetora, principalmente nos pés, aumentando os riscos de queimaduras e feridas que

## PÉ DIABÉTICO

Pé

🔍 Buscar por título



**PÉ DIABÉTICO**

Arquivo PDF

1 de 3



Fonte da Imagem - Link: <https://termodiagnose.com.br/index.php/blog/item/25-pe-diabetico>

O pé diabético é um estado que ocorre devido a um conjunto de alterações nos nervos e nos vasos decorrentes da glicemia elevada no diabetes cronicamente. Essa complicação se inicia quando a sensibilidade nos membros é diminuída e pequenos traumas não são percebidos e, associando-se com a irrigação diminuída, ocorre a formação de úlceras difíceis de sarar que facilmente

## PERIODONTOPATIA

Boca

🔍 Buscar por título



**PERIODONTOPATIA**

Arquivo PDF



Fonte da imagem - Link <https://www.magabi.com.br/blog/periodontite-2/>

Existe uma estreita relação entre as doenças periodontais e doenças sistêmicas. No caso do diabetes, ocorre dupla relação, sendo que a presença de periodontite dificulta o controle glicêmico do diabetes e esta, uma vez mal controlada, agrava a periodontite. O paciente diabético é mais suscetível a desenvolver a doença periodontal devido à sua dificuldade em reagir contra as agressões (resistência orgânica e resposta à inflamação gengival prejudicada),

## NEFROPATIA DIABÉTICA

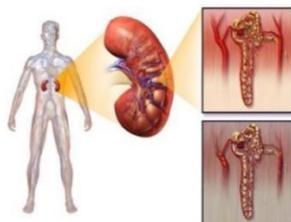
Rins

🔍 Buscar por título



**NEFROPATIA DIABÉTICA**  
Arquivo PDF

### Nefropatia Diabética



Fonte: Look for Diagnosis. Disponível em: [http://www.lookfordiagnosis.com/mesh\\_info.php?term=nefropatia-diab%C3%A9tica&lang=3](http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=nefropatia-diab%C3%A9tica&lang=3)

A nefropatia diabética resulta em uma agressão crônica aos vasos renais por alterações metabólicas do DM. Por exemplo, o descontrole glicêmico e os episódios graves de hiperglicemia são importantes fatores que influenciam diretamente nesse quadro. Essa complicação nas fases iniciais é tipicamente assintomática. Diante disso, uma das formas de reconhecer precocemente essa agressão ao rim é

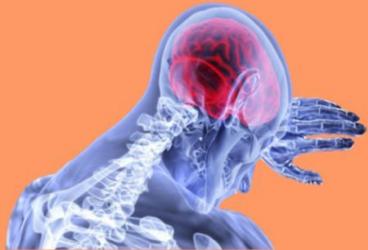
## DOENÇA CARDIO E CEREBROVASCULAR

Coração e Cérebro

🔍 Buscar por título



**DOENÇA CARDIO E CEREB...**  
Arquivo PDF



Fonte de Imagem - Link: <https://scientifico.com.br/percussao-afita-e-diabetes-podem-afetar-a-estrutura-do-cerebro/>



Fonte de Imagem - Link: <https://cardiologiahm.com.br/cardiopatia-com-tenis-afetiva/>

A doença arterial coronariana (DAC) é o resultado da obstrução das artérias coronárias - os vasos sanguíneos que irrigam o músculo do coração. O conjunto de artérias coronárias constitui a circulação coronária. Os indivíduos com Diabetes tipo 2 apresentam incidência duas a três vezes maior de doença cardiovasculares. A dor no peito, um dos principais sintomas, tipicamente se manifesta com as seguintes características: dor em aperto, opressão, pressão, peso ou queimação, localizada na região subesternal, ou seja, abaixo do osso esterno (no meio do tórax, entre as costelas). Contudo, a dor pode se localizar em qualquer porção do tórax, mais frequentemente no meio ou do lado esquerdo, e ainda nos ombros, braços, pescoço, mandíbula, dentes, nas costas (entre as duas escapulas) e até, menos freqüente, na porção superior do abdome.

Geralmente se inicia na porção anterior do tórax, pode se irradiar para os ombros, braços, pescoço, mandíbula, dentes e costas. A detecção precoce pode viabilizar

## ☰ CO-DIABÉTICO

Bexiga e Genitália

🔍



**DIASAUTONOMIA GENITO...**

Arquivo PDF





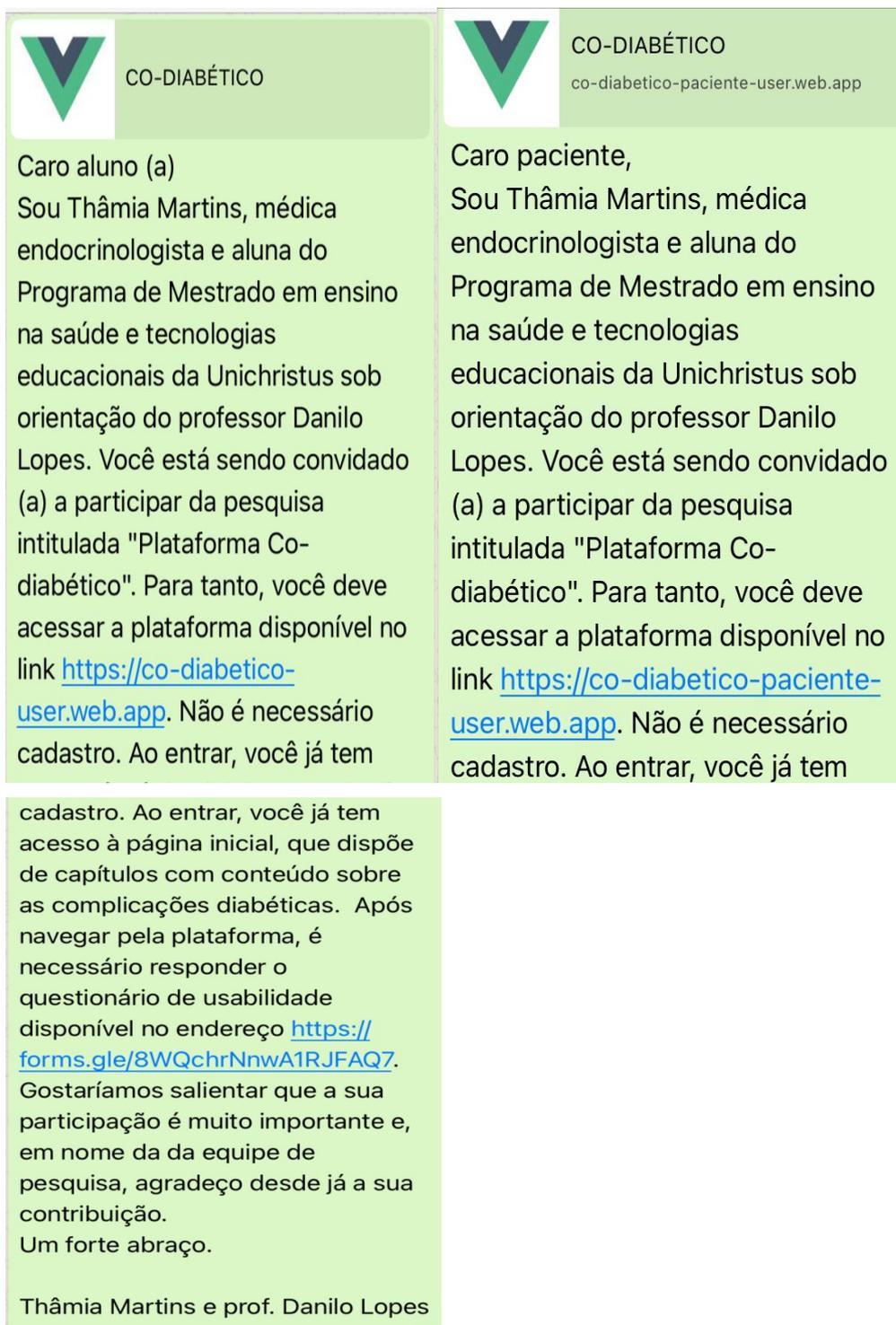
Fonte da imagem - Link: <https://www.edutech.com/inf/20>

Hipoglicemia neuropática é uma complicação de grande morbidade, o paciente passa a apresentar apenas sintomas neuroglicopênicos, passa a ter hipoglicemias assintomáticas recorrentes e quadro de maior morbidade

## APENDICE B – QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE

Os investigados recebiam o link de acesso à plataforma e ao questionário de usabilidade através de mensagem via whatsapp, conforme ilustração abaixo.

Figura 5 – Formato de mensagem que o paciente diabético e acadêmico de Medicina tinha acesso ao link da plataforma e do questionário de usabilidade



Fonte: Elaborada pela autor

## QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE

Você é aluno ou paciente?

Aluno

Paciente

PARTE 1 - Sobre aplicativos e experiência.

1. Já fez uso de alguma plataforma em Smartphone?

Sim  Não

2. Já fez uso de alguma plataforma de medicina em Smartphone?

Sim  Não

3. Qual o sistema operacional do seu celular?

Android  IOS  Outros: \_\_\_\_\_

4. Costuma conversar com o paciente/ medico sobre as complicações diabéticas?

Sim  Não  \_\_\_\_\_

4.1. Se sim? Quais?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PARTE 2 – Questionário

1. Eu acho que gostaria de usar essa plataforma frequentemente.

( )Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente

2. Eu achei essa plataforma desnecessariamente complexa.

Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente

2. Eu achei a plataforma fácil para usar.

Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente

4. Eu achei que as várias funções da plataforma estavam bem integradas.

Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente

5. Eu achei que havia muita inconsistência na plataforma.

Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente

6. Imagino que a maioria das pessoas possa aprender a utilizar essa plataforma muito rapidamente.

Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmete

7. Achei a plataforma muito complicada de se usar.

Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente

8. Eu me senti muito confiante em utilizar essa plataforma.

Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente

9. Eu precisei aprender várias coisas antes que eu pudesse começar a usar essa plataforma.

Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente

### PARTE 3 – Percepção de utilidade

1.Me parece uma tecnologia útil para entendimento sobre complicações diabética.

( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente

2. Acredito que uma plataforma interativa ajuda na adesão ao tratamento.

( )Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo

3.Ajudou-me a usar as medicações regularmente.

( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente

4- Você usaria a plataforma na sua rotina em consultas

( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Indiferente ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente

## ANEXOS

### ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO DE LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Thâmia Martins Marques, pós-graduando do Mestrado Profissional em Ensino em Saúde e Tecnologias Educacionais do Centro Universitário Christus – MESTED/Unichristus, estou desenvolvendo uma pesquisa sobre Plataforma webl para ensino sobre complicações diabéticas para pacientes diabéticos e acadêmicos de Medicina. Deste modo, venho solicitar sua colaboração para participar da pesquisa, respondendo a um questionário, contendo perguntas sobre o referido assunto.

Esclareço que as informações coletadas no questionário somente serão utilizadas para os objetivos da pesquisa que o Senhor(a) tem liberdade de desistir, a qualquer momento, de participar da pesquisa, caso sinta constrangimento ou desconforto durante o estudo; também esclareço que as informações ficarão em sigilo e que seu anonimato será preservado; em nenhum momento, o Senhor(a) terá prejuízo pessoal ou financeiro.

A pesquisa seguirá os aspectos éticos estabelecidos na Resolução <sup>196</sup>466/2012 do CNS (Conselho Nacional de Saúde), que define as regras da pesquisa em seres humanos (critérios bioéticos), que são: a beneficência/não maleficência (fazer o bem e evitar o mal), a autonomia (as pessoas têm liberdade para tomar suas decisões) e justiça (reconhecer que todos são iguais, mas têm necessidades diferentes). Em caso de esclarecimento, entrar em contato com a pesquisadora: Thâmia Martins Marques. Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133, Bairro Cocó. Fortaleza – CE. Telefone: (85) 3265-8100. Celular: (85) 9997171-53. Caso queira falar algo ou tirar dúvidas sobre qualquer assunto relacionado a seus direitos nesta pesquisa, pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Christus - Unichristus, na Rua João Adolfo Gurgel, 133, Bairro Cocó. Fortaleza – CE. Telefone: (85) 3265-8100, de segunda-feira a sexta-feira, no horário das 8h às 12h e das 13h às 17h. Esse Comitê é formado por um grupo de pessoas que trabalham para garantir que os direitos dos participantes de pesquisas sejam respeitados. Gostaria de acrescentar que sua participação é muito importante.

Esclarecemos, ainda, que não existem riscos físicos para os participantes. Caso fique constrangido(a) ou sinta desconforto com algo que lhe for perguntado, poderá se recusar a

responder, sem nenhum problema.

Dados do respondente/entrevistado(a)

Nome: \_\_\_\_\_

Telefone para o contato: \_\_\_\_\_

### **Consentimento pós-esclarecimento**

Declaro que, depois de convenientemente esclarecido (a) pelo pesquisador, e ter entendido o que me foi explicado, concordo em participar da pesquisa.

Fortaleza, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do respondente/entrevistado(a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

## **ANEXO B - AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO**

## CARTA DE ANUÊNCIA

Declaro, em nome do Centro Universitário Christus-UNICHRISTUS, que estou ciente da parceria no projeto de pesquisa denominado: “ **Aplicativo móvel de ensino das complicações diabéticas para pacientes e estudantes de Medicina**”, do Mestrado Profissional em Ensino e Saúde e Tecnologias Educacionais , tendo como Orientador Profº Danilo Lopes Ferreira Lima, nas nossas dependências, tão logo o projeto seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/Unichristus), até o seu final.

Alego que conheço as responsabilidades desta instituição como coparticipante no projeto de pesquisa, contribuindo com a estrutura física, ficando os materiais sob a responsabilidade do Pesquisador, e que, nesses termos, concordo com esta parceria.

Estamos cientes de que os sujeitos da pesquisa são voluntários estudantes do Curso de Medicina e Psicologia, de ambos os sexos, bem como de que o presente estudo deve seguir a Resolução CNS 466/12 e complementares.

Atenciosamente,

Fortaleza, 10 de Junho de 2020.

*Danielle Barbosa*

Danielle Pinto Bardawil Barbosa  
Supervisora Acadêmica e Operacional do  
Centro Universitário Christus - Campus Parque  
Ecológico

Danielle Pinto Bardawil Barbosa  
Supervisora Acadêmica e Operacional  
Centro Universitário Christus  
UNICHRISTUS