

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS:
ENDOCRINOLOGIA

TESE DE DOUTORADO

**Aumentando o acesso à retinografia e avaliando os custos do
atendimento ambulatorial para pacientes com diabetes mellitus tipo 2:
uma abordagem para promover a qualidade assistencial**

JOSIANE SCHNEIDERS

Porto Alegre, Novembro de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS:
ENDOCRINOLOGIA

JOSIANE SCHNEIDERS

**Aumentando o acesso à retinografia e avaliando os custos do
atendimento ambulatorial para pacientes com diabetes mellitus tipo 2:
uma abordagem para promover a qualidade assistencial**

Orientadora:

Profa Beatriz D'Agord Schaan, MD, PhD

Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito para obtenção do título de Doutor.

Porto Alegre, Novembro de 2023.

CIP - Catalogação na Publicação

Schneiders, Josiane

Aumentando o acesso à retinografia e avaliando os custos do atendimento ambulatorial para pacientes com diabetes mellitus tipo 2: uma abordagem para promover a qualidade assistencial / Josiane Schneiders. -- 2023.

72 f.

Orientador: Beatriz D'Agord Schaan.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Diabetes Mellitus. 2. Retinopatia Diabética. 3. Melhoria de Qualidade. 4. Qualidade dos Cuidados de Saúde. 5. Custos de Cuidados de Saúde. I. Schaan, Beatriz D'Agord, orient. II. Título.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr^a. Luciana Bahia

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Doutorado em Ciências Médicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Pesquisadora do Instituto de Avaliação de Tecnologia em Saúde (IATS)

Prof^a. Dr^a. Mônica Antar Gamba

Doutorado em Saúde Pública, área de concentração epidemiologia na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo

Professora associada do Departamento de Enfermagem e Saúde Coletiva da Escola Paulista de Enfermagem da Universidade Federal de São Paulo

Prof. Dr. Roberto Nunes Umpierre

Doutorado no Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Professor na Faculdade de Medicina na Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Mateus Dornelles Severo (suplente)

Doutorado em Ciências Médicas, área de concentração Endocrinologia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Médico endocrinologista no Hospital Universitário de Santa Maria no Rio Grande do Sul

Esta tese é dedicada a todos os pacientes com diabetes mellitus e seus familiares.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Oli e Leoni, por todos os valores e ensinamentos de uma vida inteira. Sempre me incentivando a nunca desistir.

Ao meu marido, Nelson, por todo amor e apoio emocional nestes “longos” anos.

À minha amada filha Vitória, minha maior inspiração. Foi por você... e para você!

Às minhas “mães do coração”: Tia Kika (*in memorian*), Tia Lenaci e Neuzinha. Obrigada pelo carinho e apoio sempre.

À minha inspiração, Professora Gabriela Teló, obrigada por acreditar que eu poderia começar este sonho! Por todos os seus ensinamentos e carinho, a minha maior gratidão. Obrigada Gabi!

À minha querida orientadora, Professora Beatriz Schaan, por todo o exemplo, por todo o incentivo, por acreditar em mim, por me permitir dar os primeiros passos para a construção deste sonho. O meu respeito, a minha admiração e toda a minha gratidão. Obrigada profe!

Aos meus amigos da pós graduação, Karen, Luciana, Gabriela Berlanda, Agnes, Mariana Sbaraini, Mariana Madalosso, pelos ensinamentos, carinho e por tornarem mais fácil esta jornada.

À minha querida amiga, Eliane, obrigada pela amizade, pela ajuda e incentivo.

Ao meu colega de doutorado, Mateus, por toda a ajuda e parceria nestes quatro anos. Conseguimos!

À colega [Dayanna Lemos](#) pela disponibilidade e ensinamentos valiosos.

À aluna bolsista, Bianca Corrêa, e ao técnico de enfermagem, George, por toda a ajuda na coleta de dados e dedicação ao projeto e aos pacientes.

Aos integrantes da LIDIA (Liga Interdisciplinar de Diabetes) por toda a parceria, muito obrigada!

Ao secretário do PPG da endocrinologia, Pedro, por todo o auxílio e paciência.

A todos que, de alguma forma, participaram desta trajetória, o meu mais sincero muito obrigada.

“You must do the thing you think you cannot do.”

(Eleanor Roosevelt)

SUMÁRIO

ABREVIATURAS E SIGLAS	9
LISTA DE TABELAS E FIGURAS.....	10
APRESENTAÇÃO	11
INTRODUÇÃO.....	12
ARTIGO 1 Organizational intervention to improve access to retinopathy screening for patients with diabetes mellitus: health care service improvement project in a tertiary public hospital	Erro! Indicador não definido.
ARTIGO 2 Mensuração de custos do serviço ambulatorial para pacientes com diabetes mellitus tipo 2 com aplicação do método de custeio baseado em atividades e tempo (TDABC)	Erro! Indicador não definido.
CONCLUSÕES.....	68
ANEXO.....	69

ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA American Diabetes Association

CNS Conselho Nacional de Saúde

DCCT *Diabetes Control and Complications Trial*

DICOM *Digital Imaging Communications in Medicine*

DM Diabetes mellitus

DM2 Diabetes mellitus tipo 2

DR Diabetic retinopathy

ETDRS *Early Treatment Diabetic Retinopathy Study*

FIPE Fundo de incentivo à pesquisa

HbA1c Hemoglobina glicada

HCPA Hospital de Clínicas de Porto Alegre

IDH Índice de desenvolvimento humano

IMC Índice de massa corpórea

LDL *Low-density lipoprotein*

OCT Tomografia de coerência óptica

PDSA *Plan, Do, Study, Act*

PIB Produto Interno Bruto

RD Retinopatia diabética

SQUIRE *Revised Standards for Quality Improvement Reporting Excellence*

SUS Sistema Único de Saúde

TDABC *Time-driven activity-based costing*

VEGF *Vascular endothelial growth factor*

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

ARTIGO 1

Table 1 Referrals made according to the new referral flow for patients with diabetes after retinography report (July 2018 to March 2020)	41
Table 2 Clinical data of the patients evaluated	42
Table 3 Results of retinographies conducted from July 2018 to March 2020	43
Figure 1 Flow for retinography requests	44
Figure 2 Referral flow for patients with diabetes mellitus after retinography report.... Erro! Indicador não definido.	
Figure 3 Sequence graph showing the number of retinographies during the PDSA cycle enhancement project	Erro! Indicador não definido.

ARTIGO 2

Tabela 1 Dados da população de pacientes estudada	60
Tabela 2 Taxas de custos por unidade de tempo	Erro! Indicador não definido.
Tabela 3 Número de consultas da endocrinologia realizadas no SUS em 2021 no país e no estado e valores pagos	62
Figura 1 Fluxo de atendimento ao paciente com diabetes mellitus.....	63
Figura 2 Média do custo total gasto por paciente conforme índice de massa corporal	64
Figura 3 Média do custo total gasto por paciente conforme faixa etária.....	65
Anexo 1 – Formulário de coleta de dados.....	Erro! Indicador não definido.

APRESENTAÇÃO

Este trabalho consiste na tese de doutorado “Aumentando o acesso à retinografia e avaliando os custos do atendimento ambulatorial para pacientes com diabetes mellitus tipo 2: uma abordagem para promover a qualidade assistencial”, apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 10 de novembro de 2023. Está estruturado da seguinte forma:

1. Introdução

2. Desenvolvimento

- a. Artigo 1: Organizational intervention to improve access to retinopathy screening for patients with diabetes mellitus: health care service improvement project in a tertiary public hospital

- b. Artigo 2: Mensuração de custos do serviço ambulatorial para pacientes com diabetes mellitus tipo 2 com aplicação do método de custeio baseado em atividades e tempo (TDABC)

3. Conclusões

INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma condição caracterizada por hiperglicemia crônica resultante de deficiências, tanto na secreção de insulina quanto em sua eficácia, devido à resistência insulínica. Esta doença tornou-se cada vez mais comum em todo o mundo, representando um desafio significativo para a saúde. Segundo estimativas, até o ano de 2030, o número de indivíduos acometidos pelo diabetes mellitus (DM) deverá atingir aproximadamente 643 milhões de adultos no mundo (1). No Brasil, a prevalência de DM entre adultos está atualmente em torno de 12%, e esse número vem aumentando continuamente nas últimas três décadas (2).

A hiperglicemia crônica causa complicações macro e microvasculares, resultando em morbidade, em mortalidade e em encargos financeiros substanciais para o sistema público de saúde (3). Em 2016, os gastos anuais estimados relacionados ao DM no Brasil somaram US\$ 2,15 bilhões, representando 0,15% do total do PIB (Produto Interno Bruto) do país. Esses custos englobaram os gastos diretos, incluindo medicamentos, internações, consultas e tratamentos de complicações, que totalizaram US\$ 633 milhões (29,4%). Adicionalmente, foram incorridos custos indiretos devido à perda de renda causada por invalidez permanente e temporária, bem como morte prematura, no valor de US\$ 1,5 bilhões (70,6%). Os gastos ambulatoriais representaram US\$ 86 milhões deste valor. Deste total, 95% foi pago pelo sistema de saúde público (4).

Retinopatia diabética:

Dentre as complicações crônicas microvasculares mais temidas, a retinopatia diabética (RD) tem aumentado paralelamente à expansão da prevalência de DM no mundo, especialmente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento de média e baixa renda (5). Uma revisão sistemática com metanálise recente, onde foram incluídos 72 artigos, demonstrou uma prevalência de RD de 36,2% no Brasil, ou seja, em torno de 5,7 milhões de brasileiros convivem com a doença (6). Nossos dados são semelhantes a um estudo global, onde 34,6% das pessoas apresentam RD (7). Em 2010, havia 0,8 milhões de pessoas amauróticas e 3,7 milhões de pessoas com perda visual por RD no mundo (5). O diagnóstico da RD compreende a detecção de lesões oftalmológicas ao exame de fundo de olho, notadamente microaneurismas, hemorragias intrarretinianas, alterações venosas (dilatação e constrição), anormalidades microvasculares intrarretinianas, exsudatos duros e neovascularização, achados que são utilizados para classificações que definirão prognóstico e tratamento (8). A RD é classificada em proliferativa e não proliferativa, e

esta em leve, moderada e grave (9); o edema macular pode ou não estar presente, e, quando presente, poderá ou não envolver o centro da mácula (8). Sua patogênese envolve alterações vasculares, que afetam a função e a morfologia dos plexos capilares retinianos e também alterações neuropáticas, caracterizadas por alterações morfológicas das células ganglionares retinianas, alterações nas funções neurotransmissoras e perda de neurônios (10).

Uma análise mais abrangente da classificação, da interpretação e do tratamento da RD começou com o *Diabetic Retinopathy Study* em 1979 (11) e desde então sofreu modificações após estudos como o *Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT), em 1993, até publicações mais recentes (12). No entanto, ainda faltam definições objetivas quanto aos critérios de classificação da gravidade. Como as terapias para RD evoluíram além das técnicas tradicionais de laser e com foco na prevenção da progressão da doença, há uma necessidade crescente de um sistema de classificação mais relevante para orientar o monitoramento eficaz além das abordagens terapêuticas atuais (13).

O tratamento a laser, a terapia anti-VEGF e a cirurgia vitreoretiniana têm se mostrado altamente eficazes na prevenção da cegueira quando a RD é detectada. Sua utilização depende de exame oftalmológico ou retinografia, podendo ser complementada por exames adicionais, como a tomografia de coerência óptica (OCT) e a angiofluoresceinografia, pois a RD e o edema macular podem ocorrer sem sintomas perceptíveis. Portanto, garantir o acesso do paciente às avaliações de RD e edema macular é crucial na prevenção do comprometimento da visão (14). Embora os países de alta renda tenham implementado programas de saúde pública que contribuíram para reduzir a cegueira causada pela RD, o mesmo progresso não foi observado em países de baixa e média renda. A detecção de RD permanece baixo nessas regiões, resultando em muitos pacientes já apresentando perda de visão no momento em que realizam o exame. Esforços para melhorar as taxas de triagem foram feitos usando retinografia não midriática e triagem por telemedicina, mas persistem desafios relacionados aos sistemas de saúde e limitações tecnológicas (15). A atual recomendação oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes é que pacientes com DM2 façam triagem periódica no mínimo anual para RD (16). No entanto, dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 indicaram que apenas 36% dos indivíduos com DM2 autorreferiram ter sido avaliados por um oftalmologista por meio dessa estratégia de triagem. De forma preocupante, mesmo em um ambiente hospitalar terciário, apenas 36% dos pacientes com DM2 passaram por triagem de retinopatia no período de um ano (17).

Uma pesquisa realizada entre as sociedades médicas revelou que, embora existam

mais de 200.000 oftalmologistas em todo o mundo, os países em desenvolvimento têm um número limitado desses especialistas (18). É fundamental observar que os indivíduos que residem em países com maior acesso a oftalmologistas têm menos probabilidade de ter sua RD negligenciada e conseqüentemente de sofrer perda visual em comparação àqueles em países com menos especialistas. Esses achados sugerem que os esforços para reduzir erros de diagnóstico de RD e prevenir a perda de visão devem se concentrar em aumentar o acesso a recursos de diagnóstico para indivíduos com DM (19).

A RD mostra-se um alvo adequado para uma estratégia de triagem pelas seguintes razões: 1) é um problema significativo de saúde pública; 2) sua prevalência e história natural são bem conhecidas; 3) tratamentos eficazes estão disponíveis; 4) o diagnóstico precoce é fundamental; 5) a triagem é segura, fácil, acessível, confiável e válida; 6) as opções de tratamento são acessíveis; 7) custo-efetividade e utilidade foram demonstradas; e 8) programas de triagem foram investigados (20, 21). No entanto, é importante considerar que alguns desses fatores devem ser avaliados e adaptados especificamente para países de média e baixa renda, como o Brasil, principalmente em termos de sustentabilidade e utilização das estratégias empregadas (22).

Um programa de triagem para RD pode ser implementado por meio de quatro etapas sugeridas: 1) assegurar o acesso ao tratamento eficaz; 2) estabelecer rastreamento oportunista; 3) implementação de rastreamento sistemático; 4) estabelecer triagem sistemática de alta qualidade com cobertura completa (20,21). Dados recentes recomendam intervalos de triagem menos frequentes quando há lesões de RD (a cada três meses em vez de anualmente), que ainda podem ser ajustados com base no controle glicêmico do paciente (8, 23). A implementação dessas descobertas é uma abordagem de economia de recursos que prioriza aqueles que mais precisam. É crucial observar que a eficácia de um programa de triagem de DR/edema macular depende do acesso oportuno a oftalmologistas e tratamento dentro de três meses após a avaliação (8, 24, 25), uma meta que é atingida por apenas 6-20% dos indivíduos rastreados (26).

Considerando o número reduzido de oftalmologistas disponíveis e os resultados adversos associados às baixas taxas de triagem para RD, uma abordagem alternativa para países em desenvolvimento de baixa e média renda, como o Brasil, envolve a triagem de RD por meio de retinografias realizadas por técnicos não médicos. Essas imagens seriam avaliadas virtualmente por oftalmologistas, e apenas pacientes com RD não proliferativa grave, RD proliferativa, edema macular, hemorragia vítrea e descolamento tracional da retina seriam encaminhados para consultas presenciais (8). A inclusão da avaliação da acuidade visual no processo de triagem também é recomendada em diretrizes recentes,

pois pode aumentar a sensibilidade do método de triagem que depende exclusivamente da retinografia (8). Estudo em nosso meio propôs fluxo comparando a avaliação das retinografias por médico de família treinado *versus* oftalmologista, mostrando sensibilidade de 82,9%, especificidade de 92% e acurácia de 90,3% para os diagnósticos providos pelo médico de família. A concordância entre os médicos foi de 0,74-0,8 para RD e 0,88-0,92 para edema macular. O uso de colírio midriático permitiu que o número de retinografias não interpretáveis baixasse de 14,8% para 8,7% (27). Considerando a avaliação de RD, é desejado que 100% dos pacientes a realizem a cada 1 a 3 anos ou mais frequentemente em casos mais graves (24), porém nossa realidade é bem diversa desta. Em nosso meio, conforme dados do nosso grupo, apenas 11,5% (atenção primária, estratégia saúde da família), 14,9% (atenção primária, unidade básica de saúde) e 36% (atenção terciária) dos pacientes com DM2 têm avaliação para RD realizada (17), demonstrando necessidade de reavaliação do fluxo atual e proposta de solução que busque meta minimamente razoável de cobertura. Recentemente, um estudo realizado no estado de Santa Catarina, na Região Sul do Brasil, que possui o terceiro maior índice de desenvolvimento humano (IDH) do país, identificou que mais da metade dos participantes não tinha realizado exame de fundo de olho, apesar de terem uma duração média de DM de $12,1 \pm 9,4$ anos (28). Em outro estudo nacional, realizado no estado de Sergipe, foi mostrado que, apesar de ter uma população de 2,3 milhões de habitantes, nos últimos cinco anos foram realizados, em média, apenas 126 tratamentos a laser. Neste estado foi implantada uma triagem para RD gratuitamente. Eram elegíveis 2.052 pacientes para o exame, mas compareceram apenas 1.083. Os autores sugerem que, além da facilidade em realizar a triagem, uma maior conscientização da população sobre a doença e suas complicações é necessária (29). Esses dados corroboram a necessidade de melhorar o rastreamento para RD no nosso país, visto que a literatura sugere que tais melhorias de acesso à triagem para RD ajudam a reduzir a cegueira (30, 31).

Qualidade em atendimento ao diabetes e seus custos:

A qualidade do atendimento é uma preocupação em saúde pública, juntamente com seu acesso e custos. Uma melhor gestão dos cuidados de saúde gera ganho de eficiência no sistema, tanto logístico quanto financeiro. Ao melhorar o cuidado da saúde dos cidadãos, reduzem-se complicações e procedimentos desnecessários, os quais são mais dispendiosos do que as medidas de prevenção. A literatura cita os seguintes indicadores de qualidade do cuidado ao DM: 1) processo de cuidado [hemoglobina glicada (HbA1c) e lipídios anuais, além de triagem anual para nefropatia e retinopatia]; 2)

desfecho proximal [controle da HbA1c e dos lipídios]; e 3) desfecho distal [taxa de amputação de membro inferior e de nefropatia e mortalidade cardiovascular] (32). Os indicadores devem, no entanto, ser individualizados de acordo com o sistema de saúde, assim como as metas a serem alcançadas (33).

Melhorias em resultados assistenciais podem ser alcançadas não só por incorporação de novas tecnologias, mas também por mudanças na sistemática de atendimento. Em uma iniciativa brasileira de modelo de melhoria de qualidade de atenção ao paciente com DM2, o redesenho do processo de atendimento resultou em aumento da taxa de pacientes que atingiram as metas propostas de 0% para 64%, com redução dos custos *per capita* de 57%. Nesse projeto, uma equipe multiprofissional fez mudanças no plano de cuidado ao DM, redirecionando o fluxo do paciente, adequando infraestrutura e ajustando a coordenação de informação (por meio de sistema computadorizado para coleta e monitorização dos parâmetros). As metas propostas incluíam aferição de cintura abdominal, índice de massa corporal (IMC), pressão arterial, HbA1c, colesterol LDL, microalbuminúria, creatinina, exame oftalmológico, orientações sobre cessação de tabagismo e exame dos pés (34).

Melhorar o atendimento ao paciente é um processo difícil, principalmente se esta inovação exigir mudanças complexas nas rotinas clínicas, melhor colaboração entre as especialidades, mudanças no comportamento dos pacientes e profissionais de saúde ou mudanças na organização do atendimento. No início, os conceitos de melhoria de qualidade que eram utilizados na indústria foram aplicados aos cuidados de saúde para minimizar erros e variações nos resultados (35). A metodologia *plan, do, check, act* ou “planejar, fazer, verificar, agir” (PDCA) é um método de qualidade utilizado para melhorar processos, qualidade e eficiência nas indústrias. O conceito inicial da metodologia foi criado na década de 20 pelo engenheiro americano Walter Andrew Shewart. No entanto, foi William Edward Deming, quem disseminou seu uso no mundo todo, tornando-se conhecido como "Ciclo Deming" a partir da década de 50. O ciclo possui quatro etapas para a resolução de problemas, compreendendo: *plan* ou planejar (engloba a definição do problema e a formulação de hipóteses sobre suas possíveis causas e soluções), *do* ou fazer (onde as ações são postas em prática), *check* ou verificar (para verificar os resultados obtidos) e *act* ou ação (que pode envolver o ajuste do planejamento em caso de resultados insatisfatórios ou a padronização das ações bem-sucedidas) (36). Em 1993, William Edward Deming modificou a metodologia e a descreveu como um diagrama de fluxo para aprendizagem e melhoria contínua de um produto ou processo, e esta nova versão foi chamada de Ciclo Shewart para Aprendizagem e Melhoria ou PDSA

(37). A Metodologia PDSA é uma das ferramentas mais utilizadas na melhoria da qualidade. O PDSA é um modelo de quatro etapas para melhorar um processo. Inicialmente é desenvolvido um plano, fase *plan*, em que as previsões de resultados são claramente definidas e as tarefas atribuídas. É nessa fase que o quem, o que, quando e onde do plano é decidido. Na fase *do*, o plano é implementado. Na fase *study*, são analisados os dados e os resultados obtidos. Por fim, o plano é adotado, adaptado ou abandonado na fase *act* com base na avaliação dos dados da etapa anterior. O aprendizado de um ciclo deve guiar os ciclos que se seguem (38).

A alocação desproporcional de recursos dos serviços de saúde em todo o mundo ocidental para o tratamento do DM é uma preocupação crescente. A cifra de US\$ 760 bilhões em gastos de saúde em 2019 ressalta a necessidade de buscar alternativas mais eficientes e sustentáveis no combate a essa condição. À medida que a prevalência do DM aumenta, o ônus econômico associado a ele também cresce, tornando-se uma prioridade para as autoridades de saúde pública encontrar soluções viáveis e efetivas para esta demanda. Muitas das complicações graves associadas ao DM2 podem ser evitadas com intervenções adequadas, que incluem aumentar o acesso ao sistema de saúde, compreensão de seu problema para aumentar adesão ao tratamento, controle glicêmico e pressórico, entre outros (1, 39, 40). Para tanto, o DM impõe custos significativos aos pacientes, suas famílias, sistemas de saúde e economias nacionais devido aos gastos diretos com tratamento e às perdas de trabalho e salários. O crescente fardo econômico do DM é impulsionado pelo aumento da prevalência da doença e pela maior expectativa de vida da população. Essas tendências têm impactado consideravelmente os recursos financeiros e exigido maior atenção para lidar de forma eficaz com os desafios impostos pelo DM na sociedade atual (3, 41).

Dado o crescente aumento dos encargos financeiros com saúde, torna-se cada vez mais imperativo examinar os custos que envolvem estes cuidados. O custo associado a uma determinada atividade representa o montante financeiro correspondente a todos os recursos organizacionais utilizados para executá-la. Nas análises de natureza econômica, esses custos são categorizados como diretos, indiretos e intangíveis (42, 43). Os custos diretos englobam todos os recursos consumidos durante o tratamento e podem ser subdivididos em categorias médicas e não médicas. Os custos médicos derivam da utilização de serviços de saúde, englobando despesas como diárias hospitalares, honorários médicos, medicamentos e exames diagnósticos. Já os custos não médicos refletem a utilização de recursos que não estão diretamente relacionados aos serviços de saúde, são despesas que recaem sobre os pacientes e suas famílias, como transporte para a

unidade de saúde, aquisição de medicamentos não fornecidos, adaptações em domicílio e veículos, despesas com cuidadores e outros gastos diretamente vinculados à condição de saúde. Dessa forma, os custos diretos podem ser compreendidos como os recursos adicionais de valor específico que estão diretamente ligados à prestação do tratamento. (44, 45).

Os custos indiretos estão ligados à perda de produtividade econômica resultante da ausência no trabalho ou da diminuição do rendimento. Os principais estão ligados ao tempo que o paciente gasta no tratamento e ao tempo que familiares ou cuidadores precisam dedicar ao cuidado do paciente. Isso inclui custos associados a doenças, como absenteísmo, aposentadorias precoces, pensões, redução ou perda de renda e morte prematura. Por outro lado, os custos intangíveis refletem a mudança na qualidade de vida do indivíduo e as consequências emocionais da doença. Eles abrangem aspectos como a experiência da dor, o sofrimento emocional, a redução na qualidade de vida, a limitação na participação em eventos sociais e os impactos na saúde emocional, sendo difíceis de quantificar em termos monetários (44, 45).

O método *Time Driven Activity Based Costing* (TDABC) representa uma evolução do Activity-Based Costing (ABC) que se destaca pela sua maior sensibilidade à complexidade das operações, pela transparência na informação, pela capacidade de escalabilidade e pela facilidade de implementação e atualização nos serviços de saúde (46). O TDABC permite estimar a utilização unitária de recursos em cada atividade à qual os pacientes são submetidos a partir de dois parâmetros cruciais: o custo por unidade de tempo e os tempos unitários de consumo das capacidades de recursos (47). Essa é uma abordagem de custeio muito precisa para calcular o custo total do tratamento de pacientes em relação a condições médicas específicas. Com o TDABC, inicia-se o processo documentando minuciosamente as atividades clínicas e administrativas efetivamente realizadas ao longo de todo o ciclo de atendimento. Um mapeamento detalhado identifica quais recursos, tanto de pessoal quanto de equipamentos, são empregados em cada atividade, bem como a quantidade de minutos utilizados de cada recurso para executá-la. A equipe financeira do hospital participa deste processo, estimando os custos associados a cada minuto de uso de cada recurso. Posteriormente, somam-se os custos de todos os suprimentos, medicamentos e testes necessários. Os custos resultantes do TDABC proporcionam uma visão precisa e transparente de todas as despesas relacionadas aos cuidados contínuos dos pacientes ao longo de um período de tempo especificamente definido. Isso se torna ainda mais relevante ao considerar a variada utilização dos serviços de saúde por parte de cada paciente (44, 48, 49).

Foi conduzido um estudo na Irlanda utilizando o método TDABC para estimar os gastos relacionados aos pacientes com DM2 em diferentes níveis de atenção médica: primária, secundária e terciária. Os pacientes foram classificados em seis perfis distintos, cada um com suas características específicas. O perfil do paciente 1 abrangeu aqueles que apresentavam uma condição estável e controle glicêmico ótimo, sem complicações pré-existentes. O perfil do paciente 2 incluiu pacientes estáveis, mas com controle glicêmico subótimo, também sem complicações pré-existentes. Já o perfil do paciente 3 englobou aqueles com doença renal crônica (nefropatia), enquanto o perfil do paciente 4 envolveu doença ativa do pé (neuropatia). O perfil do paciente 5 foi composto por indivíduos com risco moderado de doença ativa do pé, e o perfil do paciente 6 incluiu aqueles com histórico de infarto do miocárdio. Ao longo de 12 meses, os gastos para cada perfil foram respectivamente: € 798; € 1.169; € 3.791; € 3.933; € 4.865 e € 21.926. Esses números claramente demonstram um aumento significativo de custos à medida que a doença se agrava, com as complicações crônicas ocorrendo e evoluindo (50).

Uma revisão sistemática que incluiu 24 estudos de intervenção, observacionais e de modelização sobre despesas com a gestão do DM2 na Alemanha e na França, teve como objetivo avaliar e comparar os custos dessa condição. Foram incluídos estudos que descreveram custos diretos e indiretos da doença. Na Alemanha, os custos diretos específicos do DM2 foram de € 774,66 a € 2.204,41 por ano, sendo deste valor gastos em atendimento ambulatorial entre € 438,25 e € 562,78. Os custos indiretos foram de € 4.263,02. Na França foram relatados custos diretos anuais de € 3.229,75, dos quais € 819,60 foram em gastos com atendimento ambulatorial. Não havia estudos com custos indiretos do DM2 para a população da França. O estudo enfatiza a importância na prevenção das complicações do DM e no controle glicêmico como medida eficaz para redução de custos do tratamento do DM (51).

Um estudo brasileiro avaliou os custos diretos e indiretos do atendimento ambulatorial do DM2 ao longo de um ano em serviços de atenção primária, secundária e terciária do Sistema Único de Saúde (SUS). A amostra contou com 1.000 pacientes em oito cidades brasileiras no ano de 2007. Os custos médicos diretos foram estimados utilizando uma abordagem *bottom-up*, que é uma técnica de microcusteio, também conhecida como "de baixo para cima" (52). Nessa abordagem, as estimativas são feitas com base em uma amostra de casos e, em seguida, extrapoladas para o total de indivíduos. Esse valor é então multiplicado pelos respectivos preços ou custos unitários para determinar o custo total (53). O tratamento ambulatorial do DM teve custo total de US\$ 2.108 por paciente a cada ano. Desse valor, US\$ 1.335 são gastos em custos médicos

diretos e US\$ 773 em custos indiretos (52).

A análise ressalta a necessidade de compreender de maneira mais abrangente o ônus econômico do DM e suas complicações. Essa compreensão não apenas serve para conscientizar e mobilizar a sociedade, mas também para fornecer informações essenciais aos formuladores de políticas públicas. Ao avaliar adequadamente o impacto econômico do DM, podemos direcionar recursos de forma mais eficaz e tomar decisões que visem melhorar a saúde pública e a qualidade de vida das pessoas afetadas pela condição.

Desta forma, os objetivos desta tese são:

(a) aumentar o rastreamento de RD através de um projeto de melhoria de qualidade no atendimento;

(b) mensurar os custos ambulatoriais do atendimento do paciente com DM2 no nosso centro de custo.

Para tanto:

(a) foi realizado um projeto de melhoria no ambulatório de endocrinologia utilizando o método de PDSA para aumentar o rastreio de RD dos nossos pacientes;

(b) foi realizado um estudo de microcusteio utilizando o método TDABC para mensurar os custos do atendimento do paciente com DM2 e os valores repassados pelo SUS para este atendimento.

REFERÊNCIAS

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 10th edn. Brussels, Belgium: 2021. Available at: <https://www.diabetesatlas.org>.
2. Telo GH, Cureau FV, de Souza MS, Andrade TS, Copês F, Schaan BD. Prevalence of diabetes in Brazil over time: a systematic review with meta-analysis. *Diabetol Metab Syndr*. 2016;8(1):65.
3. Bahia LR, da Rosa MQM, Araujo DV, Correia MG, Dos Rosa RDS, Duncan BB, et al. Economic burden of diabetes in Brazil in 2014. *Diabetol Metab Syndr*. 2019;11:54.
4. Pereda P, Boarati V, Guidetti B, Duran AC. Direct and Indirect Costs of Diabetes in Brazil in 2016. *Ann Glob Health*. 2022;88(1):14.
5. Leasher JL, Bourne RR, Flaxman SR, Jonas JB, Keeffe J, Naidoo K, et al. Global Estimates on the Number of People Blind or Visually Impaired by Diabetic Retinopathy: A Meta-analysis From 1990 to 2010. *Diabetes Care*. 2016;39(9):1643-9.
6. Chagas TA, Dos Reis MA, Leivas G, Santos LP, Gossenheimer AN, Melo GB, et al. Prevalence of diabetic retinopathy in Brazil: a systematic review with meta-analysis. *Diabetol Metab Syndr*. 2023;15(1):34
7. Yau JW, Rogers SL, Kawasaki R, Lamoureux EL, Kowalski JW, Bek T, et al. Global prevalence and major risk factors of diabetic retinopathy. *Diabetes Care*. 2012;35(3):556-64.
8. Wong TY, Sun J, Kawasaki R, Ruamviboonsuk P, Gupta N, Lansingh VC, et al. Guidelines on Diabetic Eye Care: The International Council of Ophthalmology Recommendations for Screening, Follow-up, Referral, and Treatment Based on Resource Settings. *Ophthalmology*. 2018;125(10):1608-22.
9. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, et al. 12. Retinopathy, Neuropathy, and Foot Care: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2022;46(Supplement_1):S203-S15.
10. Barber AJ, Baccouche B. Neurodegeneration in diabetic retinopathy: Potential for novel therapies. *Vision Res*. 2017;139:82-92.

11. Four risk factors for severe visual loss in diabetic retinopathy. The third report from the Diabetic Retinopathy Study. The Diabetic Retinopathy Study Research Group. *Arch Ophthalmol.* 1979;97(4):654-5.
12. Hubbard LD, Sun W, Cleary PA, Danis RP, Hainsworth DP, Peng Q, et al. Comparison of digital and film grading of diabetic retinopathy severity in the diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications study. *Arch Ophthalmol.* 2011;129(6):718-26.
13. Slakter JS, Schneebaum JW, Shah SA. Digital Algorithmic Diabetic Retinopathy Severity Scoring System (An American Ophthalmological Society Thesis). *Trans Am Ophthalmol Soc.* 2015;113:T9.
14. Javitt JC, Aiello LP. Cost-effectiveness of detecting and treating diabetic retinopathy. *Ann Intern Med.* 1996;124(1 Pt 2):164-9.
15. Lin S, Ramulu P, Lamoureux EL, Sabanayagam C. Addressing risk factors, screening, and preventative treatment for diabetic retinopathy in developing countries: a review. *Clin Exp Ophthalmol.* 2016;44(4):300-20.
16. Malerbi F, Andrade R, Morales P, Travassos S, Rodacki M, Bertoluci M. Manejo da retinopatia diabética. *Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes. Conectando Pessoas;* 2022.
17. Schneiders J, Telo GH, Bottino LG, Pasinato B, Neyeloff JL, Schaan BD. Quality indicators in type 2 diabetes patient care: analysis per care-complexity level. *Diabetology & metabolic syndrome.* 2019;11(1):34.
18. Resnikoff S, Felch W, Gauthier TM, Spivey B. The number of ophthalmologists in practice and training worldwide: a growing gap despite more than 200,000 practitioners. *Br J Ophthalmol.* 2012;96(6):783-7.
19. Gibson DM. Eye care availability and access among individuals with diabetes, diabetic retinopathy, or age-related macular degeneration. *JAMA Ophthalmol.* 2014;132(4):471-7.
20. Krans HMJ PM, Keen H. Diabetes care and research in Europe: the St. Vincent Declaration action programme: implementation document: World Health Organization; 1992.

21. World Health Organization. (2005). Preventing chronic diseases : a vital investment : WHO global report. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43314>
22. Malerbi FK, Melo GB. Feasibility of screening for diabetic retinopathy using artificial intelligence, Brazil. *Bull World Health Organ.* 2022;100(10):643-7.).
23. Group DER, Nathan DM, Bebu I, Hainsworth D, Klein R, Tamborlane W, et al. Frequency of Evidence-Based Screening for Retinopathy in Type 1 Diabetes. *N Engl J Med.* 2017;376(16):1507-16.
24. Bragge P, Gruen RL, Chau M, Forbes A, Taylor HR. Screening for presence or absence of diabetic retinopathy: a meta-analysis. *Arch Ophthalmol.* 2011;129(4):435-44.
25. Wong TY, Bressler NM. Artificial Intelligence With Deep Learning Technology Looks Into Diabetic Retinopathy Screening. *JAMA.* 2016;316(22):2366-7.
26. Taylor R. Practical community screening for diabetic retinopathy using the mobile retinal camera: report of a 12 centre study. *British Diabetic Association Mobile Retinal Screening Group. Diabet Med.* 1996;13(11):946-52.
27. Rosses APO, Ben AJ, Souza CF, Skortika A, Araujo AL, Carvalho G, et al. Diagnostic performance of retinal digital photography for diabetic retinopathy screening in primary care. *Fam Pract.* 2017;34(5):546-51.
28. Penha FM, Priotto BM, Hennig F, Przysieszny B, Wiethorn BA, Orsi J, et al. Single retinal image for diabetic retinopathy screening: performance of a handheld device with embedded artificial intelligence. *Int J Retina Vitreous.* 2023;9(1):41
29. Malerbi FK, Melo GB. Feasibility of screening for diabetic retinopathy using artificial intelligence, Brazil. *Bull World Health Organ.* 2022;100(10):643-7.
30. Liew G, Michaelides M, Bunce C. A comparison of the causes of blindness certifications in England and Wales in working age adults (16-64 years), 1999-2000 with 2009-2010. *BMJ Open.* 2014;4(2):e004015.
31. Scanlon PH. The English National Screening Programme for diabetic retinopathy 2003-2016. *Acta Diabetol.* 2017;54(6):515-25.

32. Greenfield S NA, Mattke S. OECD Health Technical Papers. Selecting indicators for the quality of diabetes care at the health systems level in OECD countries. 2004(15).
33. Borgermans LA, Goderis G, Ouwens M, Wens J, Heyrman J, Grol RP. Diversity in diabetes care programmes and views on high quality diabetes care: are we in need of a standardized framework? *Int J Integr Care*. 2008;8:e07.
34. Borem et al. Perfect Care in Diabetes: improvement through process care redesign. Apresentação oral no International Forum on Quality and Safety in Healthcare G-S, Abril de 2016.
35. Grol RPTM, Bosch MC, Hulscher MEJL, Eccles MP, Wensing M. Planning and Studying Improvement in Patient Care: The Use of Theoretical Perspectives. 2007;85(1):93-138.
36. Moen R, Norman C. Evolution of the PDCA cycle. 2006.
37. Moen R, Norman C. Circling Back: clearing up the myths about the Deming cycle and seeing how it keeps evolving. 2017. <https://www.apiweb.org/circling-back.pdf>.
38. Christoff P. Running PDSA cycles. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*. 2018;48(8):198-201.
39. Bommer C, Sagalova V, Heesemann E, Manne-Goehler J, Atun R, Bärnighausen T, et al. Global Economic Burden of Diabetes in Adults: Projections From 2015 to 2030. *Diabetes Care*. 2018;41(5):963-70.
40. Dall TM, Yang W, Gillespie K, Mocarski M, Byrne E, Cintina I, et al. The Economic Burden of Elevated Blood Glucose Levels in 2017: Diagnosed and Undiagnosed Diabetes, Gestational Diabetes Mellitus, and Prediabetes. *Diabetes Care*. 2019;42(9):1661-8.
41. Seuring T, Archangelidi O, Suhrcke M. The economic costs of type 2 diabetes: a global systematic review. *Pharmacoeconomics*. 2015;33(8):811–831. doi: 10.1007/s40273-015-0268-9.
42. Fautrel B, Boonen A, Wit Md, Grimm S, Joore M, Guillemin F. Cost assessment of

- health interventions and diseases. *RMD Open*. 2020;6(3):e001287.
43. DRUMMOND, M. F. et al. *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. Oxford: Oxford University Press; 2005.
 44. Ministério da S. DIRETRIZ METODOLÓGICA: Estudos de Microcusteio Aplicados a Avaliação Econômica em Saúde. Brasília, Brasil: Ministério da Saúde. 2020.
 45. Anders B, Ommen O, Pfaff H, Lungen M, Lefering R, Thüm S, et al. Direct, indirect, and intangible costs after severe trauma up to occupational reintegration - an empirical analysis of 113 seriously injured patients. *Psychosoc Med*. 2013;10:Doc02.
 46. Kaplan RS, Anderson SR. Time-driven activity-based costing. *Harv Bus Rev*. 2004;82(11):131-8, 50).
 47. Kaplan RS. Improving value with TDABC. *Healthc Financ Manage*. 2014;68(6):76-83.
 48. Najjar PA, Strickland M, Kaplan RS. Time-Driven Activity-Based Costing for Surgical Episodes. *JAMA Surg*. 2017;152(1):96-7.
 49. Bobade RA, Helmers RA, Jaeger TM, Odell LJ, Haas DA, Kaplan RS. Time-driven activity-based cost analysis for outpatient anticoagulation therapy: direct costs in a primary care setting with optimal performance. *J Med Econ*. 2019;22(5):471-7.
 50. Doyle GA, O'Donnell S, Cullen K, Quigley E, Gibney S; Diabetes Literacy Consortium. Understanding the cost of care of type 2 diabetes mellitus - a value measurement perspective. *BMJ Open*. 2022;12(1):e053001. Published 2022 Jan 13. doi:10.1136/bmjopen-2021-053001
 51. Stegbauer C, Falivena C, Moreno A, Hentschel A, Rosenmöller M, Heise T, et al. Costs and its drivers for diabetes mellitus type 2 patients in France and Germany: a systematic review of economic studies. *BMC Health Serv Res*. 2020;20(1):1043.
 52. Bahia LR, Araujo DV, Schaan BD, Dib SA, Negrato CA, Leão MP, et al. The costs of type 2 diabetes mellitus outpatient care in the Brazilian public health system. *Value Health*. 2011;14(5 Suppl 1):S137-40.

53. Oliveira MLd, Santos LMP, Silva ENd. Bases metodológicas para estudos de custos da doença no Brasil. *Revista de Nutrição*. 2014;27:585-95.

CONCLUSÕES

Os resultados desta tese impactam a qualidade dos serviços de saúde e também o alcance da viabilidade a longo prazo dos serviços de manejo ambulatorial do DM no Brasil. A enfermidade se apresenta como um dos maiores desafios em termos de saúde pública no século XXI, impactando significativamente a vida de milhões de pessoas em todo o mundo. Dentre as suas complicações, a RD é muito prevalente e pode levar à perda da visão se não for detectada e tratada precocemente. Apesar dos progressos no tratamento dessa complicação nos últimos anos, dados locais demonstram que o rastreamento ainda é abaixo do esperado. Outra lacuna encontrada na nossa literatura são os custos que os pacientes com DM incorrem sobre o sistema de saúde.

Nossos dados demonstram que a utilização e implementação de modelos de melhorias que utilizam métodos estruturados e fundamentados se mostraram eficazes para aumentar o rastreamento de RD e com isso, aprimorar o diagnóstico precoce e impactar na qualidade de vida dos pacientes com DM. A utilização do método TDABC demonstrou claramente um *déficit* nos recursos disponibilizados pelo Governo Federal para o atendimento destes pacientes. Essa lacuna financeira ressalta a necessidade de um financiamento mais adequado para garantir não apenas a qualidade dos serviços de saúde, mas também sua sustentabilidade a longo prazo.

Essa tese propõe a necessidade de mais estudos nacionais sobre custos do paciente com DM, incluindo: atenção primária, secundária e terciária; e as complicações e comorbidades associadas à doença. Ao mapearmos esses valores podemos auxiliar na formulação de políticas de saúde públicas mais sustentáveis e otimização dos recursos para doenças crônicas e de alta incidência.

ANEXO

Além dos artigos apresentados nesta tese, as seguintes produções científicas foram realizadas durante este doutorado:

Premiações:

MELHOR TRABALHO EM ANDAMENTO - Impacto da Resolução na Detecção de Retinopatia Diabética com uso de Deep Learning, 20º Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde, 2020.

Menção Honrosa e Premiação de 3º Lugar na categoria de trabalhos científicos de apresentação oral do 34º Congresso Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia, 2020.

Apresentações de pôster:

REIS, MA; MOLINO, GOG; ALESSI, J; MARASCHIN, CK; **SCHNEIDERS, J**; TELÓ, GH; SCHAAN, BD. Which are the factors most frequently involved in the association between kidney and retinopathy in patients with diabetes?. 2022. (Apresentação de Trabalho/Congresso). 35º Congresso Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia

MOLINO, GOG; REIS, MA; ALESSI, J; MARASCHIN, CK; **SCHNEIDERS, J**; TELÓ, GH; SCHAAN, BD. Associação entre doença renal e retinopatia em pacientes com diabetes. 2022. (Apresentação de Trabalho/Outra). 42ª Semana Científica do HCPA

REIS, MA; MOREIRA, FB; **SCHNEIDERS, J**; NAVAU, POA; SCHAAN, BD. Desenvolvimento de modelo para detecção de retinopatia diabética com uso de deep learning. 2020. (Apresentação de Trabalho/Outra). 40ª Semana Científica do HCPA.

ALESSI, J; TELO, GH; DE OLIVEIRA, GB; **SCHNEIDERS, J**; ZANELLA, MJB; SCHAAN, BD. The Adequacy Of Treatment Decisions Based On Individualized Glycemic Targets In Older Adults. Congresso Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia 2020.

MONTEIRO, LERC; SPARRENBERGER, K; **SCHNEIDERS, J**; BLUME, CA;

MADALOSSO, MM; BOTTINO, LG; GARCIA, SP; TELO, GH; SCHAAN, BD. Otimização de atendimento a pacientes ambulatoriais com Diabetes Mellitus tipo 2 em hospital terciário através da oficina multidisciplinar de autocuidado ao diabetes.. In: 39ª Semana Científica do HCPA, 2019, Porto Alegre. Clinical and Biomedical Research, 2019. v. 39. p. 130-130.

FREITAS, M. B. ; GOSENHEIMER, A. N. ; SCHNEIDERS, J. ; FOPPA, L. ; Garcia, Sheila P. ; HENZ, C. ; DORNELES, B. ; TELO, GABRIELA H. ; SCHAAN, BEATRIZ D. . Perfil dos pacientes atendidos na oficina multidisciplinar do diabetes e resultados preliminares da melhoria da qualidade.. In: 39ª Semana Científica do HCPA, 2019, Porto Alegre. Clinical and Biomedical Research, 2019. v. 39. p. 134-134.

Publicação de artigo em anais de congresso:

MOREIRA, FB; SCHAAN, BD; **SCHNEIDERS, J**; REIS, MA; SERPA, M; NAVAU, POA. Impacto da Resolução na Detecção de Retinopatia Diabética com uso de Deep Learning. In: Anais Principais do Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde, 2020, Brasil. Anais Principais do Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde (SBCAS 2020). p. 494. doi: 10.5753/sbcas.2020.11546.

REIS, MA; MOREIRA, FB; **SCHNEIDERS, J**; NAVAU, POA; SCHAAN, BD. Desenvolvimento de modelo para detecção de retinopatia diabética com uso de deep learning. In: 40ª SEMANA CIENTÍFICA DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE, 2020. Clinical and biomedical research., 2020. v. 40. p. 256-256.

REIS, MA; MOLINO, GOG; ALESSI, J; MARASCHIN, CK; **SCHNEIDERS, J**; TELÓ, GH; SCHAAN, BD. Which are the factors most frequently involved in the association between kidney disease and retinopathy in patients with diabetes? In: 35º Congresso Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia, 2022. v. 63. p. S80-S80.

Artigos completos publicados

FOPPA L, NEMETZ B, DE MATOS R, **SCHNEIDERS J**, TELO GH, SCHAAN BD. The impact of patient navigation on glycemic control, adherence to self-care and knowledge about diabetes: an intervention study. *Diabetol Metab Syndr*. 2023;15(1):172. Published 2023 Aug 17. doi:10.1186/s13098-023-01147-1

FOPPA, L; NEMETZ, B; DE MATOS, R; **SCHNEIDERS, J**; TELO, GH; SCHAAN BD. Knowledge about diabetes and its association with adherence to self-care and glycemic control in patients with type 1 diabetes in Southern Brazil. *ARCH ENDOCRINOL METAB*. 2023;67(6):e000648. doi:10.20945/2359-3997000000648

GARCIA, SP; MADALOSSO, MM; BOTTINO, LG; MONTEIRO, LERC; SPARRENBERGER, K; **SCHNEIDERS, J**; BERLANDA, G; BLUME, C; GOSSENHEIMER, AN; TELO, GH; SCHAAN, BD. Optimization of Care for Adult Outpatients With Type 2 Diabetes Through the Diabetes Self-Management Multidisciplinary Program: A Randomized Clinical Trial. *CAN J DIABETES*. 2022;46(5):449-456.e3. doi:10.1016/j.jcjd.2022.01.006

ALESSI, J; DE OLIVEIRA, GB; ERTHAL, IN; TEIXEIRA, JB; SCHERER, GDLG; JAEGER, EH; **SCHNEIDERS, J**; TELO, GH; SCHAAN, BD; TELO, GH. Diabetes and Obesity Bias: Are We Intensifying the Pharmacological Treatment in Patients With and Without Obesity With Equity? *DIABETES CARE*. 2021;44(12):e206-e208. doi:10.2337/dc21-1294

ALESSI, J; TELO, GH; DE OLIVEIRA, GB; **SCHNEIDERS, J**; ZANELLA, MJB; SCHAAN, BD. The rational treatment of diabetes mellitus in older adults: The adequacy of treatment decisions based on individualized glycemic targets in primary and tertiary care. *J DIABETES COMPLICATIONS*. 2021;35(4):107835. doi:10.1016/j.jdiacomp.2020.107835

Artigo completo em submissão:

REIS, MA; KÜNASC, CA; **SCHNEIDERS, J**; AZEVEDO, PB; NAKAYAMAD, LF; RADOSA, DRV; LAVINSKY, D; MALERBI, FK; NAVAU, POA; SCHAAN, BD. Diagnosis of diabetic retinopathy in Brazil using a machine learning algorithm.

Capítulo de livro:

REIS, MA; SCHNEIDERS, J; LAVINSKY, D. Retinopatia diabética. In: GOSENHEIMER, AN; SCHAAN, BD; TELÓ, G.. (Org.). Diabetes Mellito - Uma visão interdisciplinar. 1ed.: , 2021, v. , p. 37-.

SCHNEIDERS, J; SCHNEIDER, SMB; GARCIA, SP. Neuropatia diabética e pé diabético. In: Gossenheimer AN, Schaan BD, Teló G. (Org). Diabetes mellito: uma visão interdisciplinar. 1.ed. Porto Alegre, RS: Publicato Editora, 2021.

Participação em ações de extensão:

Oficineiro e apoio técnico com contato aluno/público. LIDIA: Liga Interdisciplinar de Diabetes, 2019-2023.

Membro da comissão organizadora da 2ª Jornada de Diabetes do HCPA, 2019.

Membro da comissão organizadora da 3ª Jornada de Diabetes do HCPA, 2022.

Membro da comissão organizadora do Encontro Científico sobre Diabetes para a Comunidade, 2022.