

Desenvolvimento do Protótipo de uma Lâmpada de Fenda Portátil

Isac Brito Matos¹, Kassandra Maria de Sousa Rabêlo¹, Priscila Freitas Martins¹, Maria Laís Félix da Silva¹, Marcony Santana Maximo¹, Silvino Marques da Silva Junior¹, Rafael Angelo Santos Leite¹, Tadeu Anderson Nascimento Saraiva¹

¹Instituto Federal do Piauí (IFPI)
CEP 64800-000 – Floriano – PI – Brasil

{caflo.2024114tads0011,caflo.2024114tads0019,caflo.2024114tads0036}@aluno.ifpi.edu.br,{lais.felix,marconymaximo,silvinomarques,rafaelangelo,tadeu.anderson}@ifpi.edu.br

Abstract. *Current methods for diagnosing cataract and glaucoma require the physical presence of an ophthalmologist. This project develops a portable slit lamp capable of capturing eye images with quality comparable to conventional equipment, enabling remote diagnosis through an online tele-diagnosis platform. The proposal aims to reduce patient travel and expand access to ophthalmic examinations, requiring only a trained healthcare professional to capture the images. The prototype, under development with technical support from the EmbarcaTech program and in partnership with the Hospital de Olhos de Floriano, involves the design and 3D printing required to integrate optical and electronic components into a portable, accessible, and reliable device.*

Resumo: *Os métodos atuais de diagnóstico de catarata e glaucoma exigem a presença física do médico oftalmologista. Este projeto desenvolve uma lâmpada de fenda portátil capaz de capturar imagens do olho com qualidade próxima à de equipamentos convencionais, permitindo diagnóstico remoto por meio de uma plataforma online de telediagnóstico. A proposta busca reduzir deslocamentos e ampliar o acesso a exames oftalmológicos, exigindo apenas um profissional treinado para a captura das imagens. O protótipo, em construção com suporte técnico do programa EmbarcaTech e parceria do Hospital de Olhos de Floriano, envolve o design e a impressão 3D para integrar os componentes ópticos e eletrônicos em um dispositivo portátil, acessível e confiável.*

1. Introdução

A catarata é uma doença que compromete de forma significativa a qualidade de vida dos indivíduos afetados, a elevada incidência de casos torna a catarata a segunda causa mais prevalente de cegueira no mundo, sendo responsável por aproximadamente 33% do total dos casos mundiais (Pascolini e Mariotti, 2012). No Brasil, o cenário é agravado por dificuldades no acesso ao diagnóstico e ao tratamento, devido principalmente a problemas financeiros e logísticos. Além disso, os métodos atuais de diagnóstico da catarata ainda dependem da presença do médico oftalmologista (Scherer, 2022).

A urgência de atenção a essa área da saúde é reforçada por dados do Conselho Brasileiro de Oftalmologia, que apontam que cerca de 60% das cegueiras eram evitáveis e que, em 2023, 77,3% das pessoas com deficiência visual possuíam causas tratáveis, como a própria catarata e erros refrativos não corrigidos (Ottaiano et al., 2019).

Diante desse panorama e em consonância com a recente consolidação da telessaúde no Brasil, instituída pela Lei nº 14.510/2022, observa-se que essa modalidade de atendimento confere maior autonomia aos profissionais de saúde que optarem por sua utilização, desde que haja consentimento do paciente. Nesse contexto, o presente projeto tem como objetivo o desenvolvimento de uma solução de telediagnóstico remoto voltada à saúde ocular. Dessa maneira, visa-se mitigar a participação de um médico especialista na realização do exame, colaborar para a diminuição do número de pacientes com diagnóstico tardio de doenças que podem comprometer severamente a visão, bem como para a redução dos custos operacionais envolvidos e assim tornar o exame mais acessível à população.

A inovação está além do produto físico, ela está na junção entre áreas tecnológicas e sociais, com foco no impacto humano. O projeto une design de dispositivos médicos, microcontroladores embarcados e usabilidade aplicada para criar um dispositivo leve, eficiente e capaz de ser operado por profissionais de saúde não especialistas.

Portanto, busca-se transformar o acesso à saúde ocular no Brasil através de uma solução viável, replicável e de alto impacto social.

2. Trabalhos Relacionados

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) 2023, cerca de 2,2 bilhões de pessoas no mundo possuem alguma deficiência ocular, no entanto, a OMS alerta que 1 bilhão dos casos poderiam ser evitados com a detecção precoce e tratamento adequado para evitar a cegueira. No Brasil, o último Censo contabilizou que 7,9 milhões de pessoas possuem algum grau de dificuldade ocular (IBGE, 2022).

A saúde ocular é um campo que demanda constantes avanços tecnológicos para superar desafios de acesso e diagnóstico precoce. Nesse contexto, as Health Techs — startups que integram tecnologia e saúde para oferecer soluções inovadoras (“Entenda o que são healthtechs e como elas atuam - Sebrae”, [s.d.]) — surgem como protagonistas na democratização de serviços médicos.

Tecnologias recentes, como retinógrafos portáteis acoplados a smartphones (Marques, 2019), demonstram a viabilidade de dispositivos compactos e intuitivos, capazes de capturar imagens de qualidade para análise remota. Contudo, as lâmpadas de fenda portáteis disponíveis no mercado ainda não foram plenamente adaptadas às demandas da telemedicina, carecendo de integração com plataformas digitais, otimização para operação por profissionais da área da saúde, também não possuem os mecanismos necessários para tirar uma foto com qualidade diagnóstica da parte anterior do olho.

Além disso, a necessidade de soluções acessíveis de diagnóstico oftalmológico portátil que operem em ambientes com conectividade limitada, garantindo resiliência digital em contextos vulneráveis, revela uma lacuna que inovações em health techs buscam preencher (Marques, 2019), a exemplo de dispositivos projetados para uso em locais distantes com capacidade de conectividade (Marques, 2019).

Paralelamente, a consulta remota permite o atendimento em diferentes regiões geográficas, minimizando custos e maximizando o conforto, esse tipo de consulta é feita por tecnologias, em que profissional e paciente estão em espaços físicos diferentes. Este tipo de modalidade possui as mesmas etapas de uma consulta presencial, permitindo alternar entre consulta presencial e remota, seguindo a necessidade do paciente ou indicação médica (Schmitz, et al, 2021).

Outrossim, ainda persistem barreiras técnicas: revisões apontam que muitos sistemas móveis atuais possuem baixa sensibilidade para detecção sutis (aproximadamente 15–38% de sensibilidade para certas lesões córneo-conjuntivais em câmeras de lâmpada portátil (Cao, Vu e Keenan, 2023). Em dispositivos acoplados a celulares, a movimentação manual do aparelho causa variação de foco nas imagens (Kaushik et al., 2024). Outros desafios apontados incluem a autonomia limitada de bateria em campo e a necessidade de treinamento especializado do usuário, bem como o custo material de um projeto dessa magnitude.

Em suma, este projeto não apenas atualiza tecnologicamente um equipamento médico, mas também redefine fluxos de cuidado em saúde ocular, combinando inovação técnica com impacto social. Logo, o protótipo de um biomicroscópio ocular compacto, visa promover acessibilidade na realização de exames com um melhor custo benefício, permitindo que um profissional da saúde capture imagens oculares e as envie para uma plataforma online. Assim, oftalmologistas podem emitir laudos remotamente de qualquer lugar do mundo, mitigando o problema de inacessibilidade ao exame, seja por questão financeira, seja por comorbidades, e dessa forma facilitar o uso do dispositivo pelos profissionais capacitados e colaborar em políticas públicas, reforçando o papel da tecnologia como ferramenta de equidade em saúde.

3. Procedimentos Metodológicos

O estudo adota uma abordagem mista, combinando elementos qualitativos e quantitativos, com caráter exploratório e descritivo. O aspecto exploratório é fundamental na fase inicial de levantamento de requisitos e na análise de tecnologias emergentes, enquanto o caráter descritivo se manifesta no detalhamento e descrição do protótipo e dos resultados dos testes. A natureza aplicada da pesquisa visa solucionar um problema prático: a necessidade de um dispositivo de diagnóstico oftalmológico portátil e acessível, gerando um produto que agrega conhecimento e tecnologia com impacto social de mitigar a inacessibilidade a exames.

3.1. Etapas do Procedimento

O desenvolvimento do protótipo da lâmpada de fenda portátil é dividido em etapas estratégicas, cada uma com objetivos claros e entregas específicas:

Levantamento e Análise de Requisitos (Fase Exploratória): Esta etapa inicial é crucial para a compreensão aprofundada das necessidades e dos desafios. Foi realizada uma revisão de literatura abrangente em bases de dados científicas para identificar:

- **Requisitos Técnicos:** Tecnologias de imagem, iluminação, microcontroladores, conectividade e componentes ópticos para lâmpadas de fenda portáteis.
- **Requisitos Clínicos:** Padrões de qualidade de imagem para diagnóstico oftalmológico (nitidez, contraste, campo de visão), ergonomia para o uso por profissionais de saúde não especialistas e compatibilidade com plataformas de telediagnóstico existentes.
- **Modelos Existentes:** Análise crítica de lâmpadas de fenda portáteis disponíveis no mercado para identificar pontos fortes, limitações e oportunidades de inovação.

Adicionalmente, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com profissionais oftalmologistas para coletar percepções sobre as necessidades clínicas, desafios operacionais e expectativas em relação a um dispositivo portátil. Em paralelo, serão realizados grupos focais com técnicos de enfermagem e agentes de saúde, que são os operadores-alvo do dispositivo. O objetivo é mapear o fluxo de trabalho real em ambientes de atendimento primário, identificar barreiras ergonômicas e compreender os requisitos de usabilidade e treinamento do ponto de vista do usuário não especialista. Essas entrevistas seguirão um roteiro pré-definido, mas permitirão flexibilidade para aprofundar em temas relevantes.

3.2. Projeto e Prototipagem (Fase Descritiva e de Desenvolvimento)

Com base nos requisitos levantados, esta fase envolve o projeto detalhado e a construção do protótipo. As atividades incluem:

- **Concepção do Projeto:** Definição da arquitetura do sistema, seleção de componentes (módulo de desenvolvimento que combina a placa ESP32-S3 com a câmera, LEDs de alta intensidade, lentes ópticas com ampliação adequada, sensores e câmeras), e design da estrutura física.
- **Modelagem e Fabricação:** A estrutura física projetada utilizando softwares de modelagem e fabricada por impressão 3D, utilizando materiais leves, modulares e resistentes, visando a portabilidade e a ergonomia.
- **Desenvolvimento de Hardware e Software:** Montagem dos componentes eletrônicos, desenvolvimento do firmware para o microcontrolador para controle dos LEDs, captura de imagem e processamento inicial, e implementação de módulos de conectividade para telediagnóstico.

A documentação detalhada de todas as etapas de projeto, incluindo o esquemático do produto, lista de materiais, código-fonte embarcado e manual de uso, vem sendo produzida durante essa fase.

3.3. Testes de Bancada e Otimização (Fase Experimental)

Após a prototipagem, uma série de testes rigorosos são realizados para otimizar o desempenho do dispositivo:

- **Testes de Componentes:** Verificação individual de cada componente (LEDs, lentes, câmera, microcontrolador) para garantir seu funcionamento conforme as especificações.
- **Testes de Integração:** Avaliação da interação entre os diferentes módulos do protótipo.
- **Testes de Desempenho Óptico e de Imagem:** Medição da distância focal, nitidez da imagem, controle de luz, estabilidade do sistema óptico e resolução da imagem capturada. São utilizados padrões de calibração e equipamentos de medição para quantificar esses parâmetros.
- **Testes de Ergonomia e Usabilidade:** Avaliação inicial da facilidade de manuseio e conforto do dispositivo por usuários simulados, permitindo ajustes no design ergonômico.
- **Testes de Conectividade:** Verificação da capacidade de transmissão de imagens para plataformas de telediagnóstico, avaliando a velocidade e a integridade dos dados.

Além dos testes funcionais, o protótipo será submetido a um ciclo de testes de robustez e confiabilidade, essenciais para um dispositivo portátil. Estes testes incluirão: **1) Teste de Autonomia:** Medição do tempo de uso contínuo e número de exames por ciclo de bateria; **2) Teste de Estresse de Iluminação:** Avaliação da estabilidade da luz e aquecimento do dispositivo após uso prolongado; e **3) Teste de Durabilidade:** Verificação da resistência da estrutura fabricada por impressão 3D a impactos leves e ao desgaste operacional.

Os resultados desses testes estão documentados em relatórios técnicos, e as informações obtidas são utilizadas para melhorias e otimização do design e da funcionalidade do protótipo.

3.4. Validação Clínica e Avaliação da Percepção do Usuário (Fase Aplicada e de Validação)

Esta é a etapa final e mais crítica para a validação do protótipo em um contexto real. Foi conduzida em ambiente simulado e, posteriormente, será levado em ambiente clínico controlado, com a participação de profissionais de saúde e pacientes (se aplicável e após aprovação ética):

Profissionais de saúde capacitados (e.g., técnicos de enfermagem, oftalmologistas parceiros) utilizarão o equipamento em condições reais. As imagens capturadas serão avaliadas por médicos oftalmologistas quanto à sua utilidade diagnóstica para doenças como catarata e glaucoma.

Para complementar a validação técnica, serão aplicados questionários online com os profissionais que utilizaram o dispositivo. Os questionários abordarão a usabilidade, a qualidade da imagem, a facilidade de integração do equipamento com o fluxo de trabalho, a percepção geral sobre o potencial do dispositivo para o telediagnóstico, desafios e sugestões de melhoria.

Será realizada uma análise comparativa do desempenho do protótipo com os padrões clínicos existentes e as regulamentações aplicáveis à telemedicina e dispositivos médicos.

3.5. Análise de Dados

A análise dos dados coletados é feita de forma qualitativa e quantitativa:

- **Dados Qualitativos:** As transcrições das entrevistas semiestruturadas foram estudadas por meio de análise de conteúdo ou análise temática, buscando identificar padrões, categorias e temas emergentes relacionados à usabilidade, aceitação e impacto social do dispositivo.
- **Dados Quantitativos:** Os dados dos questionários e os resultados dos testes de bancada (medições de nitidez, resolução) serão submetidos a análises estatísticas descritivas (médias, desvios padrão, frequências), para avaliar a eficácia do protótipo e a percepção dos usuários. Complementarmente, será realizada uma análise de custo-efetividade. Esta análise envolverá a compilação de uma Lista de Materiais (Bill of Materials - BOM) detalhada para calcular o custo de produção unitário do protótipo. Esse custo será comparado quantitativamente com os preços de mercado de lâmpadas de fenda portáteis identificadas na fase de levantamento de requisitos, validando objetivamente a viabilidade de "baixo custo" do dispositivo.

Essa abordagem combinada proporciona uma visão abrangente dos resultados, orientando práticas e melhorias contínuas.

3.6. Considerações Éticas

Todas as etapas da pesquisa são conduzidas respeitando rigorosos padrões éticos, em conformidade com as diretrizes de pesquisa envolvendo seres humanos. Um projeto de pesquisa detalhado será submetido e aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Os participantes (profissionais de saúde e, se aplicável, pacientes) serão devidamente informados sobre os objetivos do estudo, os procedimentos de coleta de dados, os riscos e benefícios, e as garantias de confidencialidade e anonimato. A participação será voluntária, formalizada por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4. Resultados Preliminares e Esperados

Tecnicamente, a equipe definiu a arquitetura da solução estratégica, optando pela combinação do ESP32-S3 com o sensor OV5640 (5MP). Essa escolha, fundamentada após testes com plataformas iniciais (ESPCAM e Raspberry Pi 3B) e análise de limitações de memória, otimiza a qualidade de imagem, o baixo custo e a simplicidade de integração, superando arquiteturas complexas. Na prototipagem, foram construídas as versões iniciais do dispositivo ("Zoiudo V1") como prova de conceito, e o projeto progrediu para a modelagem 3D do "Zoiudo V2", demonstrado na figura 1. Os avanços

críticos de engenharia incluíram estudos aprofundados sobre iluminação e condensação, aplicando o princípio de Köhler e definindo o uso de lentes cilíndricas plano-convexas para gerar um feixe de luz estável e homogêneo, superando limitações iniciais. Esses marcos, conduzidos com o uso de metodologias ágeis, comprovam a capacidade do projeto de fornecer um biomicroscópio ocular portátil.

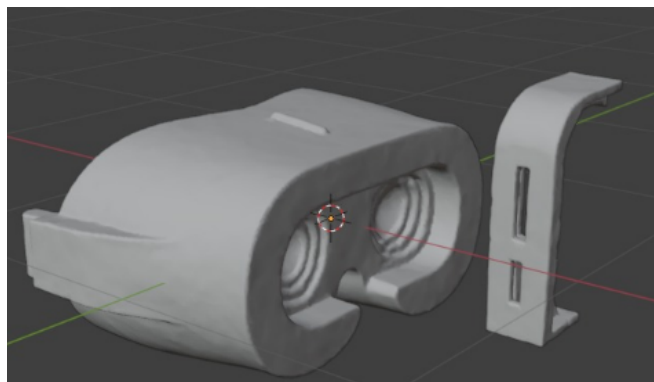


Figura 1. Esta figura ilustra o projeto 3D.

Ao final do projeto, espera-se como principal resultado a entrega de um protótipo funcional de uma lâmpada de fenda portátil, com capacidade de capturar imagens de alta resolução das estruturas oculares, utilizando um microcontrolador como base e componentes de baixo custo. O dispositivo deverá ser estável, ergonômico e operável por técnicos de enfermagem, permitindo seu uso em regiões onde não há infraestrutura oftalmológica especializada.

Como parte dos testes de validação, serão geradas imagens oftalmológicas reais, que serão utilizadas por médicos parceiros para verificar a aplicabilidade clínica do protótipo. Espera-se que, ao menos em diagnósticos básicos e triagens iniciais, o dispositivo atinja um nível de qualidade compatível com os equipamentos fixos de uso hospitalar. A realização desses testes será documentada e registrada em relatórios técnicos.

Outro resultado esperado é a documentação técnica completa do desenvolvimento, incluindo os esquemas elétricos, lista de materiais, instruções de montagem, código embarcado, relatórios de validação, os resultados dos testes de bancada e da validação clínica, com análise da qualidade das imagens a nível de utilidade diagnóstica e instruções de uso do equipamento.

Por fim, o projeto torna-se uma base sólida de inovação em saúde ocular e dispositivos médicos portáteis, podendo futuramente incorporar recursos complementares como inteligência artificial embarcada para análise automática das imagens capturadas, identificando padrões e auxiliando na triagem inicial de casos que demandam atenção especializada, além da expansão para novos módulos de diagnósticos oftalmológicos. Essas perspectivas reforçam o potencial de continuidade e evolução tecnológica do sistema, evidenciando sua capacidade de se transformar em uma plataforma de diagnóstico cada vez mais completa, escalável e alinhada às necessidades emergentes da saúde pública.

5. Conclusão e discussões

Este artigo apresenta um plano metodológico detalhado para o desenvolvimento de um biomicroscópio ocular portátil e de baixo custo, planejado para ampliar o acesso a diagnósticos oftalmológicos em regiões com infraestrutura limitada. A relevância da proposta é validada por uma demanda direta do Hospital de Olhos de Floriano e por lacunas identificadas na literatura sobre soluções de telediagnóstico.

A motivação central do projeto está na prevalência de doenças oculares tratáveis, como catarata e glaucoma, que ainda resultam em altos índices de cegueira devido à dificuldade de acesso a exames especializados. A solução proposta um biomicroscópio portátil, compacto e acessível representa um avanço significativo no campo do telediagnóstico, alinhando-se às tendências globais de democratização da saúde mediada por tecnologia.

Os resultados esperados incluem não apenas o protótipo funcional, mas também uma documentação técnica completa, relatórios de validação e análise da percepção do usuário, reforçando o compromisso com a transparência e a reprodutibilidade científica. A capacidade do dispositivo de gerar imagens oftalmológicas de alta resolução e transmiti-las remotamente para especialistas têm o potencial de transformar o processo diagnóstico em contextos remotos ou com escassez de profissionais. O baixo custo obtido com o uso de componentes acessíveis é um diferencial que pode acelerar sua adoção e ampliar seu impacto social.

O projeto da lâmpada de fenda portátil, apesar de ser uma solução promissora para ampliar o acesso a exames oftalmológicos em locais remotos, encontra limitações práticas que devem ser superadas para seu desempenho ideal em campo. Na prática, a eficácia do dispositivo está relacionada ao nível de treinamento do operador, pois ajustes inadequados do equipamento podem comprometer a qualidade diagnóstica. Além disso, dificuldades de conectividade prejudicam o envio de imagens de forma imediata para análise remota, impactando a teleoftalmologia e o acompanhamento especializado. Outrossim, fatores como instabilidade durante o manuseio, condições ambientais adversas também interferem na padronização dos exames, reforçando a necessidade de capacitação contínua e soluções para o funcionamento sem conexão on-line que garantam maior confiabilidade no uso do equipamento.

Por fim, este projeto não se encerra em si mesmo, mas estabelece uma base sólida para um caminho contínuo de inovações. No futuro, vislumbramos a possibilidade de integrar inteligência artificial e incorporar novos módulos diagnósticos, ampliando o alcance clínico do protótipo. Essa evolução potencial reforça o papel da engenharia e da pesquisa interdisciplinar como vetores de equidade em saúde, evidenciando que soluções tecnológicas acessíveis podem transformar o cuidado oftalmológico em contextos remotos. Em última análise, o desenvolvimento dessa lâmpada de fenda portátil simboliza o potencial transformador da tecnologia em prol de um futuro mais saudável e acessível para todos.

Referencias

- Brasil. Lei nº 14.510, de 27 de dezembro de 2022. Altera a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990 (Lei Orgânica da Saúde), para disciplinar a prática da tele saúde em todo o território nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 dez. 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/L14510.htm. Acesso em: 29 abr. 2025.
- Brasil. Ministério da Saúde. OMS alerta que 285 milhões de pessoas no mundo têm a visão prejudicada. Publicado em: 13 fev. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/fevereiro/oms-alerta-que-285-milhoes-de-pessoas-no-mundo-tem-a-visao-prejudicada>. Acesso em: 30 abr. 2025.
- Cao, B.; Vu, C. H. V.; Keenan, J. D. Telemedicine For Cornea And External Disease: A Scoping Review Of Imaging Devices. Ophthalmology And Therapy, V. 12, N. 5, P. 2281–2293, Out. 2023. Doi: 10.1007/S40123-023-00764-3.
- Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico 2022: Pessoas com deficiência e pessoas diagnosticadas com transtorno do espectro autista: resultados preliminares da amostra. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102178.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2025.
- Kaushik, N. Et Al. Mobile Infrared Slit-Light Scanner For Rapid Eye Disease Screening. Journal Of Medical Imaging (Bellingham, Wash.), V. 11, N. 2, P. 026003, Mar. 2024. Doi: 10.1117/1.Jmi.11.2.026003.
- Marques, G. Inovação: Aparelho Portátil Faz Exames De Vista Pelo Celular. 1 Maio 2019. Disponível em: <https://Phelcom.Com/Pt-Br/Blog/Inovacao/Aparelho-Portatil-Faz-Exames-De-Vista-Pelo-Celular/>. Acesso Em: 30 Abr. 2025.
- Ottaiano, J. A. A. Et Al. As Condições De Saúde Ocular No Brasil 2019. [S.L.] CBO, 2019. Disponível em: https://Www.Cbo.Com.Br/Novo/Publicacoes/Condicoes_saude_ocular_brasil2019.Pdf. Acesso Em: 15 Mar. 2025.
- Pascolini, Donatella; Mariotti, Silvio Paolo. Global Estimates Of Visual Impairment: 2010. British Journal Of Ophthalmology, V. 96, N. 5, P. 614-618, 2012. Doi: 10.1136/Bjophthalmol-2011-300539. Disponível Em: <https://Www.Scirp.Org/Reference/Referencespapers?Referenceid=1410993>. Acesso Em: 30 Abr. 2025.
- Scherer, Rafael. Avaliação Da Eficácia De Um Dispositivo Portátil De Baixo Custo Para Triagem De Catarata Clinicamente Significante. 2022. Tese (Doutorado) – Universidade De São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível Em: <https://Www.Teses.Usp.Br/Teses/Disponiveis/5/5149/Tde-22092022-161730/>. Acesso Em: 30 Abr. 2025.

Schmitz, C. A. A. Et Al. (Org.). Consulta Remota: Fundamentos E Prática. Porto Alegre: Artmed, 2021. 102 P.

Sebrae. Entenda O Que São Healthtechs E Como Elas Atuam. Publicado Em: 17 Nov. 2022. Disponível Em:
<https://sebrae.com.br/sites/Portalsebrae/Artigos/Entenda-O-Que-Sao-Healthtechs-E-Como-Elas-Atuam,8587788855ba2810vgnvcm100000d701210arcrd>. Acesso Em: 30 Abr. 2025.