

# Aplicação de Avaliação e Prevenção da Deficiência Visual em Idosos nos Cuidados de Saúde Primários

## Application for Assessment and Prevention of Visual Impairment in the Elderly in Primary Health Care

 Francisco Palitot <sup>1</sup>,  Débora Trigueiro <sup>2</sup>,  David de Souza <sup>3</sup>,  Fabio de Lima Junior <sup>3</sup>,  Lucas Freitas <sup>3</sup>,  
 João Vitor Fernandes <sup>3</sup>,  Aganeide Castilho-Palitot <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Memorial Santa Luzia Hospital de Olhos, João Pessoa, Brasil

<sup>2</sup> Faculdade Nova Esperança, João Pessoa, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil

Recebido/Received: 2024-08-30 | Aceite/Accepted: 2024-11-08 | Publicado online/Publicado online: 2024-12-10

© Author(s) (or their employer(s)) and *Oftalmologia* 2024. Re-use permitted under CC BY-NC. No commercial re-use.

© Autor (es) (ou seu (s) empregador (es)) e *Oftalmologia* 2024. Reutilização permitida de acordo com CC BY-NC. Nenhuma reutilização comercial.

DOI: <https://doi.org/10.48560/rspo.37312>

### RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A deficiência visual é um problema significativo na saúde pública, impactando de forma desproporcional a população idosa. O diagnóstico precoce e intervenções nos Cuidados de Saúde Primários (CSP) são fundamentais para mitigar os impactos da perda visual. Em Portugal, ferramentas de triagem visual adaptadas à língua portuguesa e às necessidades dos idosos são escassas.

**MÉTODOS:** Este estudo metodológico focou-se no desenvolvimento da aplicação Cataratest, uma ferramenta móvel para a triagem de deficiência visual em idosos no CPS. O desenvolvimento seguiu uma abordagem de *co-design* em cinco fases: âmbito, compreensão partilhada, *brainstorming*, refinamento e implementação, com a participação de oftalmologistas e estudantes de medicina. A aplicação foi programada em Dart, garantindo compatibilidade com iOS e Android, e projetada para ser intuitiva e de fácil utilização.

**RESULTADOS:** O Cataratest foi validado em 50 idosos, com idades entre 65 e 80 anos, e apresentou alta concordância com as avaliações clínicas de oftalmologistas. A aplicação inclui uma calibração inicial, separadores para dados pessoais, histórico e teste visual, e um relatório que pode ser enviado por *e-mail*.

**CONCLUSÃO:** O Cataratest é uma ferramenta eficaz para a triagem de deficiência visual, contribuindo para a deteção precoce e encaminhamento de idosos para cuidados especializados, sendo especialmente útil em contextos com recursos limitados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aplicações da Informática Médica; Cuidados de Saúde Primários; Idoso; Perturbações da Visão.

### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Visual impairment is a significant public health issue disproportionately affecting the elderly. Early diagnosis and interventions in Primary Health Care (PHC) are

crucial to mitigating the impact of vision loss. In Portugal, screening tools tailored to the Portuguese language and elderly needs are limited.

**METHODS:** This methodological study focused on developing the Cataratest, a mobile application for visual impairment screening in the elderly within PHC. The development followed a co-design approach across five phases: scope, shared understanding, brainstorming, refinement, and implementation, involving ophthalmologists and medical students. The app was programmed in Dart, ensuring compatibility with iOS and Android, and was designed to be intuitive and user-friendly.

**RESULTS:** Cataratest was validated with 50 elderly participants aged 65 to 80 and showed high concordance with clinical assessments by ophthalmologists. The app includes an initial calibration, sections for personal data, medical history, and a visual test, and generates a report that can be sent via e-mail.

**CONCLUSION:** Cataratest is an effective tool for visual screening, aiding in the early detection and referral of elderly individuals for specialized care, particularly beneficial in resource-limited settings.

**KEYWORDS:** Aged; Informatics Applications; Primary Health Care; Vision Disorders.

## INTRODUÇÃO

A deficiência visual constitui um problema de saúde pública global, afetando desproporcionalmente a população idosa. Em Portugal e em diversas partes do mundo, o aumento da longevidade da população tem resultado num crescimento significativo da prevalência de condições oculares que comprometem a visão, como a catarata, o glaucoma e a degenerescência macular relacionada com a idade.<sup>1-3</sup> Este cenário acentua a importância de intervenções eficazes e precoces nos Cuidados de Saúde Primários (CSP) para mitigar os impactos da perda visual, que pode levar à diminuição da qualidade de vida e à perda de independência.

A avaliação preventiva nos CSP é essencial para identificar precocemente os riscos de deficiência visual e encaminhar os doentes para tratamentos e intervenções adequadas.<sup>4,5</sup> No entanto, uma análise da realidade atual revela que, apesar de haver outras ferramentas de avaliação ocular, estas não foram desenvolvidas na totalidade em português nem são especificamente direcionadas para a saúde ocular dos idosos, o que limita a capacidade de profissionais e utentes de efetuarem triagens rápidas e eficazes, assim como de acederem a avaliações de qualidade das condições oculares em Portugal.<sup>6,7</sup>

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo o desenvolvimento de uma aplicação que permita a avaliação e prevenção da deficiência visual em idosos, inteiramente concebida em língua portuguesa. Esta aplicação pretende colmatar uma lacuna significativa, proporcionando uma ferramenta acessível e prática que contribua para a melhoria da saúde ocular nos CSP.

## MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como uma investigação metodológica com o objetivo de desenvolver e validar uma

aplicação móvel para a avaliação e prevenção de deficiências visuais em idosos, destinada à utilização nos CSP. A investigação obteve aprovação ética sob Certificado de Apresentação de Apreciação Ética 24279019.5.0000.8069 na Instituição Proponente Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - Centro de Ciências Médicas (CCM), com o Número do Parecer: 3.789.305, assegurando a conformidade com os princípios éticos de investigação.

O desenvolvimento da aplicação seguiu a metodologia de *co-design*, com a colaboração ativa de dois oftalmologistas e cinco estudantes de medicina, que participaram nas suas práticas de avaliação ocular. Cada fase foi avançada apenas após a aprovação de todos os envolvidos, garantindo que o desenvolvimento refletisse as necessidades práticas e operacionais dos CSP. A aplicação foi programada em Dart por um programador sénior voluntário, resultando numa plataforma híbrida compatível com iOS e Android.

As fases do processo foram:

1. **Âmbito:** Definição dos objetivos gerais e especificações funcionais da aplicação, delineando as funcionalidades-chave necessárias para a avaliação visual em idosos.
2. **Compreensão Partilhada:** Interação com *stakeholders*, como profissionais de saúde e utilizadores finais, para ajustar a aplicação ao contexto real dos CSP e às necessidades específicas de triagem visual.
3. **Brainstorming:** Elaboração dos primeiros esboços dos ecrãs da aplicação, priorizando uma arquitetura visual intuitiva e de fácil navegação para profissionais e cuidadores.
4. **Refinamento:** Desenvolvimento detalhado dos ecrãs, incluindo funcionalidades interativas e elementos visuais que apoiam a avaliação clínica, além da integração de relatórios automáticos para suporte na tomada de decisão.
5. **Implementação:** Codificação e desenvolvimento iterativo do *software*, com testes contínuos de usabilidade.

de realizados por profissionais de saúde. O *feedback* recolhido dos oftalmologistas e estudantes foi utilizado para melhorias contínuas.

O produto final resultante deste processo é uma aplicação que permite aos profissionais de saúde e cuidadores avaliar a condição visual de idosos, oferecendo uma orientação clara sobre a necessidade de encaminhamento para consulta oftalmológica.

A validação da aplicação incluiu a sua implementação em práticas de avaliação ocular realizadas por médicos oftalmologistas e estudantes de medicina. Foram avaliados idosos, com idades entre 65 e 80 anos, em ambiente de CSP. A acuidade visual e a triagem realizada pela aplicação foram comparadas com a avaliação clínica padrão dos oftalmologistas para determinar a concordância dos resultados.

Os resultados dos testes foram analisados com base na precisão e concordância com os diagnósticos clínicos, verificando a eficácia da aplicação em identificar condições oculares que justificassem encaminhamento para avaliação oftalmológica. A próxima fase de desenvolvimento seria considerada bem-sucedida apenas se todos os envolvidos, incluindo médicos e estudantes, aprovassem a funcionalidade e a precisão da aplicação. Este processo garantiu que a aplicação fosse uma ferramenta confiável e prática para a triagem visual em idosos, promovendo a prevenção e o encaminhamento precoce para cuidados especializados.

## RESULTADOS

O desenvolvimento da aplicação móvel denominada Cataratest resultou numa ferramenta intuitiva e fácil de utilizar, adequada ao público-alvo e às necessidades dos CSP. A aplicação foi projetada para evitar sobrecarga de informações e manter um fluxo de trabalho ágil. No primeiro uso, o Cataratest requer uma calibração inicial do ecrã, onde o utilizador utiliza uma régua para ajustar uma barra flutuante até a marca de 2 cm, garantindo a precisão do teste visual simplificado.

Após a calibração inicial ou em usos subsequentes, é apresentada a introdução de dados com três separadores principais (Fig. 1): Dados Pessoais, Histórico e Teste Visual. Estes separadores podem ser acedidos deslizando o dedo para os lados ou selecionando os ícones na parte superior do ecrã. No separador Dados Pessoais, são inseridos dados como nome, idade, sexo e escolaridade. O separador Histórico inclui o registo de condições visuais, como cegueira, cirurgias oculares, uso de medicação, diabetes, exposição solar, tabagismo e consumo de álcool, entre outros. O separador Teste Visual apresenta instruções sobre o uso de óculos, a cobertura do olho contralateral durante o teste e a posição correta do paciente e do entrevistador.

Após a inserção dos dados pessoais e do histórico, o Cataratest permite a realização de um teste visual simplificado (Fig. 2). As instruções são claras e diretas, alinhadas com o objetivo da aplicação. O teste avalia ambos os olhos separadamente, ajustando-se automaticamente para situações de cegueira ou cirurgia unilateral. Em casos de cegueira ou cirurgia bilateral, o envio dos dados é impedido. Cada olho

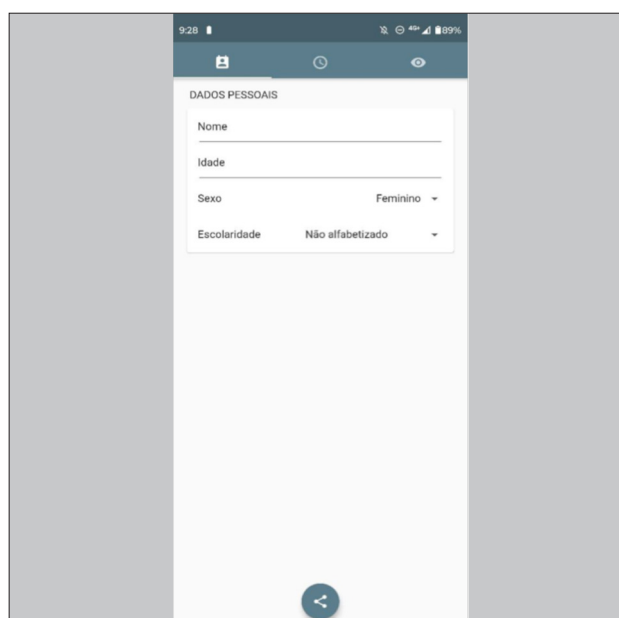


Figura 1. Ecrã inicial com os três separadores: Dados Pessoais, Histórico e Teste Visual.

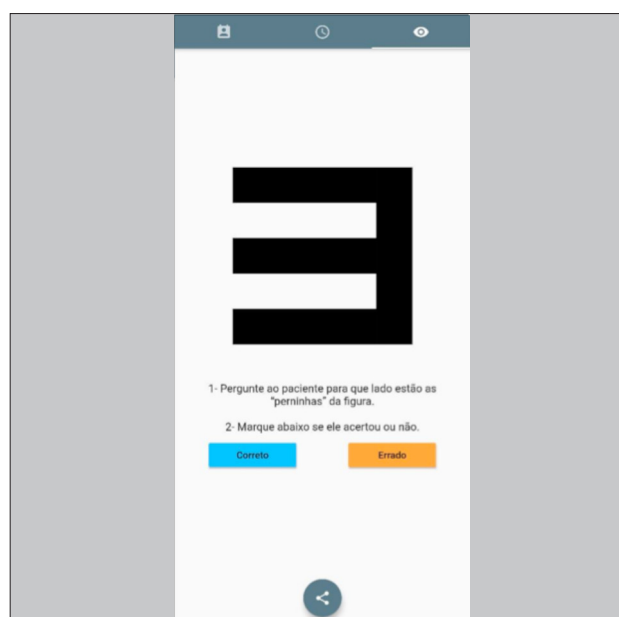


Figura 2. Ecrã do teste visual simplificado.

é testado com quatro imagens aleatórias, e o entrevistador regista se as respostas foram corretas ou incorretas.

Após o preenchimento dos dados e a conclusão dos testes visuais, o entrevistador deve acionar o botão na parte inferior da aplicação (Fig. 2). O Cataratest exibe uma mensagem de erro se houver condições impeditivas, como cegueira ou cirurgia bilateral, ou se os dados essenciais (nome e idade) não estiverem preenchidos ou a idade for inferior a 60 anos.

A validação da aplicação envolveu a sua utilização por dois oftalmologistas e cinco estudantes de medicina, num total de 50 idosos com idades entre 65 e 80 anos. A comparação

entre os resultados da aplicação e as avaliações clínicas dos oftalmologistas mostrou uma alta concordância, confirmando a eficácia do Cataratest na identificação de casos que necessitam de encaminhamento para consulta oftalmológica.

Por fim, o relatório gerado pela aplicação é enviado preferencialmente por *e-mail*, embora outros meios possam ser usados. Este relatório inclui um documento de leitura fácil e um ficheiro CSV com os dados em formato estruturado, permitindo a análise e pesquisa futura. Observou-se que o formato de envio facilitava a adição de notas pelo entrevistador e a integração com práticas clínicas.

## DISCUSSÃO

O desenvolvimento do Cataratest, uma aplicação destinada à avaliação da deficiência visual em idosos, responde a uma lacuna significativa identificada nos CSP. A catarata, sendo uma das principais causas de cegueira evitável no mundo, representa um desafio crescente à medida que a população envelhece, com estudos a indicarem que a prevalência de catarata e outras condições visuais associadas ao envelhecimento irá aumentar substancialmente nas próximas décadas. No contexto dos CSP,<sup>2,7</sup> a identificação precoce e a prevenção eficaz são fundamentais para travar a progressão da perda visual e promover intervenções atempadas.<sup>9</sup>

A literatura existente demonstra que os métodos convencionais para o rastreio da catarata, como questionários de triagem e testes de acuidade visual, muitas vezes falham em oferecer sensibilidade adequada para detetar alterações iniciais no cristalino.<sup>10-13</sup> Estes métodos estão, por vezes, limitados pela dependência de infraestruturas deficientes e pela variabilidade na competência dos profissionais de saúde, fatores que comprometem a sua eficácia e a uniformidade dos resultados.<sup>13</sup> O subdiagnóstico continua a ser um problema considerável, em particular em áreas rurais ou em regiões com menor acesso a cuidados oftalmológicos especializados.<sup>14,15</sup> Neste contexto, o Cataratest surge como uma inovação relevante ao integrar a tecnologia móvel para apoiar o rastreio da catarata nos CSP. A utilização de tecnologias móveis tem-se mostrado uma estratégia eficaz na democratização do acesso aos cuidados de saúde, permitindo uma maior frequência de rastreios e intervenções mais rápidas.<sup>16-18</sup>

O Cataratest distingue-se de outras aplicações pelas suas características únicas, como a calibração inicial para assegurar a precisão do teste visual, superando limitações comuns em metodologias tradicionais que carecem de padronização. A interface simples e intuitiva do Cataratest foi desenhada para maximizar a acessibilidade e a facilidade de utilização por profissionais de saúde e cuidadores, independentemente do nível de experiência tecnológica. Além disso, a funcionalidade de gerar relatórios detalhados em formatos adequados para análise clínica e pesquisa oferece uma vantagem adicional para a continuidade dos cuidados e o acompanhamento dos doentes.

No entanto, a dependência da colaboração ativa dos profissionais de saúde para a utilização eficaz da aplicação pode representar um desafio em cenários de sobrecarga de trabalho. A necessidade de uma calibração inicial da tela do dis-

positivo, essencial para garantir a precisão, pode também ser um entrave em contextos com menor literacia digital. Além disso, o Cataratest está limitado a indivíduos com pelo menos um olho funcional, o que restringe a sua utilização em casos de cegueira bilateral ou condições mais graves.

## CONCLUSÃO

O Cataratest revela-se como uma ferramenta promissora que contribui para superar os desafios do rastreio da catarata nos CSP, melhorando a deteção precoce e facilitando uma intervenção oportuna. Estudos futuros focados na sua aceitação e na integração em larga escala nos CSP são necessários para consolidar a sua eficácia e garantir a aplicabilidade universal desta solução inovadora.

## CONTRIBUTORSHIP STATEMENT / DECLARAÇÃO DE CONTRIBUIÇÃO

FP, ACP, DT, DS, FLJ, and LF: Study conception and design, data collection, and preliminary analysis, as well as interpretation of results.

JVF, FP and ACP: Manuscript drafting and critical review.

All authors contributed to all stages of the study, reviewed the manuscript, and approved the final version for publication.

FP, ACP, DT, DS, FLJ e LF: Conceção e desenho do estudo, recolha de dados e análise preliminar, bem como interpretação dos resultados.

JVF, FP e ACP: Redação do manuscrito e revisão crítica.

Todos os autores contribuíram em todas as etapas do estudo, reviram o manuscrito e aprovaram a versão final para publicação.

## RESPONSABILIDADES ÉTICAS

**Conflitos de Interesse:** Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse na realização do presente trabalho.

**Fontes de Financiamento:** Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo.

**Confidencialidade dos Dados:** Os autores declaram ter seguido os protocolos da sua instituição acerca da publicação dos dados de doentes.

**Proteção de Pessoas e Animais:** Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos estabelecidos pela Comissão de Ética responsável e de acordo com a Declaração de Helsínquia revista em 2024 e da Associação Médica Mundial.

**Proveniência e Revisão por Pares:** Não comissionado; revisão externa por pares.

## ETHICAL DISCLOSURES

**Conflicts of Interest:** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Financing Support:** This work has not received any contribution, grant or scholarship

**Confidentiality of Data:** The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of patient data.

**Protection of Human and Animal Subjects:** The authors declare that the procedures followed were in accordance with the regulations of the relevant clinical research ethics committee and those of the Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki as revised in 2024).

**Provenance and Peer Review:** Not commissioned; externally peer-reviewed. .

## REFERENCES

- Bravo Filho VTF, Ventura RU, Brandt CT, Sarteschi C, Ventura MC. Impacto do déficit visual na qualidade de vida em idosos usuários do sistema único de saúde vivendo no sertão de Pernambuco. *Arq Bras Oftalmol*. 2012;75:161-5. doi: 10.1590/S0004-27492012000300002.
- Klein R, Klein BE. The prevalence of age-related eye diseases and visual impairment in aging: current estimates. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54:ORSF5-ORSF13. doi: 10.1167/iovs.13-12789.
- Kitazawa K, Inomata T, Shih K, Hughes JB, Bozza N, Tomioka Y, Numa K, et al. Impact of aging on the pathophysiology of dry eye disease: A systematic review and meta-analysis. *Ocul Surf*. 2022;25:108-18. doi: 10.1016/j.jtos.2022.06.004.
- Wasnik RN, Györi-Dani V, Vincze F, Papp M, Pálinkás A, Sándor J. Screening for Patients with Visual Acuity Loss in Primary Health Care: A Cross Sectional Study in a Deprived Hungarian Population. *Healthcare*. 2023;11:1941. doi: 10.3390/healthcare11131941.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Health and Medicine Division; Board on Population Health and Public Health Practice; Committee on Public Health Approaches to Reduce Vision Impairment and Promote Eye Health; Welp A, Woodbury RB, McCoy MA, editors. *Making Eye Health a Population Health Imperative: Vision for Tomorrow*. Washington: National Academies Press; 2016. [accessed Jun 2024] Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK402362/>
- Zhang S, Echegoyen J. Design and Usability Study of a Point of Care mHealth App for Early Dry Eye Screening and Detection. *J Clin Med*. 2023;12:6479. doi: 10.3390/jcm12206479.
- Raffa LH, Balbaid NT, Ageel MM. "Smart Optometry" phone-based application as a visual acuity testing tool among pediatric population. *Saudi Med J*. 2022;43:946-53. doi: 10.15537/smj.2022.43.8.20220374.
- Klaver CC, Wolfs RC, Vingerling JR, Hofman A, de Jong PT. Age-specific prevalence and causes of blindness and visual impairment in an older population: the Rotterdam Study. *Arch Ophthalmol*. 1998;116:653-8. doi: 10.1001/archoph.116.5.653.
- Natarajan S. Advances in technology helps in early detection of vision disorders. *Indian J Ophthalmol*. 2013;61:695-7. doi: 10.4103/0301-4738.124733.
- National Research Council (US) Committee on Disability Determination for Individuals with Visual Impairments; Lennie P, Van Hemel SB, editors. *Visual Impairments: Determining Eligibility for Social Security Benefits*. Washington: National Academies Press; 2002. [accessed Jun 2024] Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK207559/>
- Chou R, Dana T, Bougatsos C. Screening for Visual Impairment in Children Ages 1-5 Years: Systematic Review to Update the 2004 U.S. Preventive Services Task Force Recommendation. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality; 2011. [accessed Jun 2024] Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK52711/>
- Lucy KA, Wollstein G. Structural and Functional Evaluations for the Early Detection of Glaucoma. *Expert Rev Ophthalmol*. 2016;11:367-76. doi: 10.1080/17469899.2016.1229599.
- Jan C, He M, Vingrys A, Zhu Z, Stafford RS. Diagnosing glaucoma in primary eye care and the role of Artificial Intelligence applications for reducing the prevalence of undetected glaucoma in Australia. *Eye*. 2024;38:2003-13. doi: 10.1038/s41433-024-03026-z.
- Sengo DB, Marraca NA, Muaprato AM, García-Sanjuan S, Caballero P, López-Izquierdo I. Barriers to Accessing Eye Health Services in Suburban Communities in Nampula, Mozambique. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19:3916. doi: 10.3390/ijerph19073916.
- Kovai V, Krishnaiah S, Shamanna BR, Thomas R, Rao GN. Barriers to accessing eye care services among visually impaired populations in rural Andhra Pradesh, South India. *Indian J Ophthalmol*. 2007;55:365-71. doi: 10.4103/0301-4738.33823.
- Jones GB, Bryant A, Wright J. Democratizing Global Health Care Through Scalable Emergent (Beyond the Mobile) Wireless Technologies. *JMIR Biomed Eng*. 2022;7. doi: 10.2196/31079.
- Gonçalves-Bradley DC, Maria AR, Ricci-Cabello I, Villanueva G, Fønhus MS, Glenton C, et al. Mobile technologies to support healthcare provider to healthcare provider communication and management of care. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;8:CD012927. doi: 10.1002/14651858.CD012927.pub2.
- Hicks JL, Boswell MA, Althoff T, Crum AJ, Ku JP, Landay JA, et al. Leveraging Mobile Technology for Public Health Promotion: A Multidisciplinary Perspective. *Annu Rev Public Health*. 2023;44:131-50. doi: 10.1146/annurev-publhealth-060220-041643.



**Corresponding Author/  
Autor Correspondente:**

**João Vitor Fernandes**  
R. Dr. Anselmo Gomes da Silva,  
58102-820, Cabedelo, Brasil  
E-mail: [jvitorandradefernandes@gmail.com](mailto:jvitorandradefernandes@gmail.com)



ORCID: 0000-0002-0619-4796