



VISUAL DETECT: O uso de redes neurais como auxílio no diagnóstico de Retinoblastoma infantil

Autor: KRUG, Andrei Vinicius, BECK, Yuri Mendes

Orientador: Cássio Klen de Azevedo

Coorientador: Fernando Silveira de Aguiar

1- INTRODUÇÃO

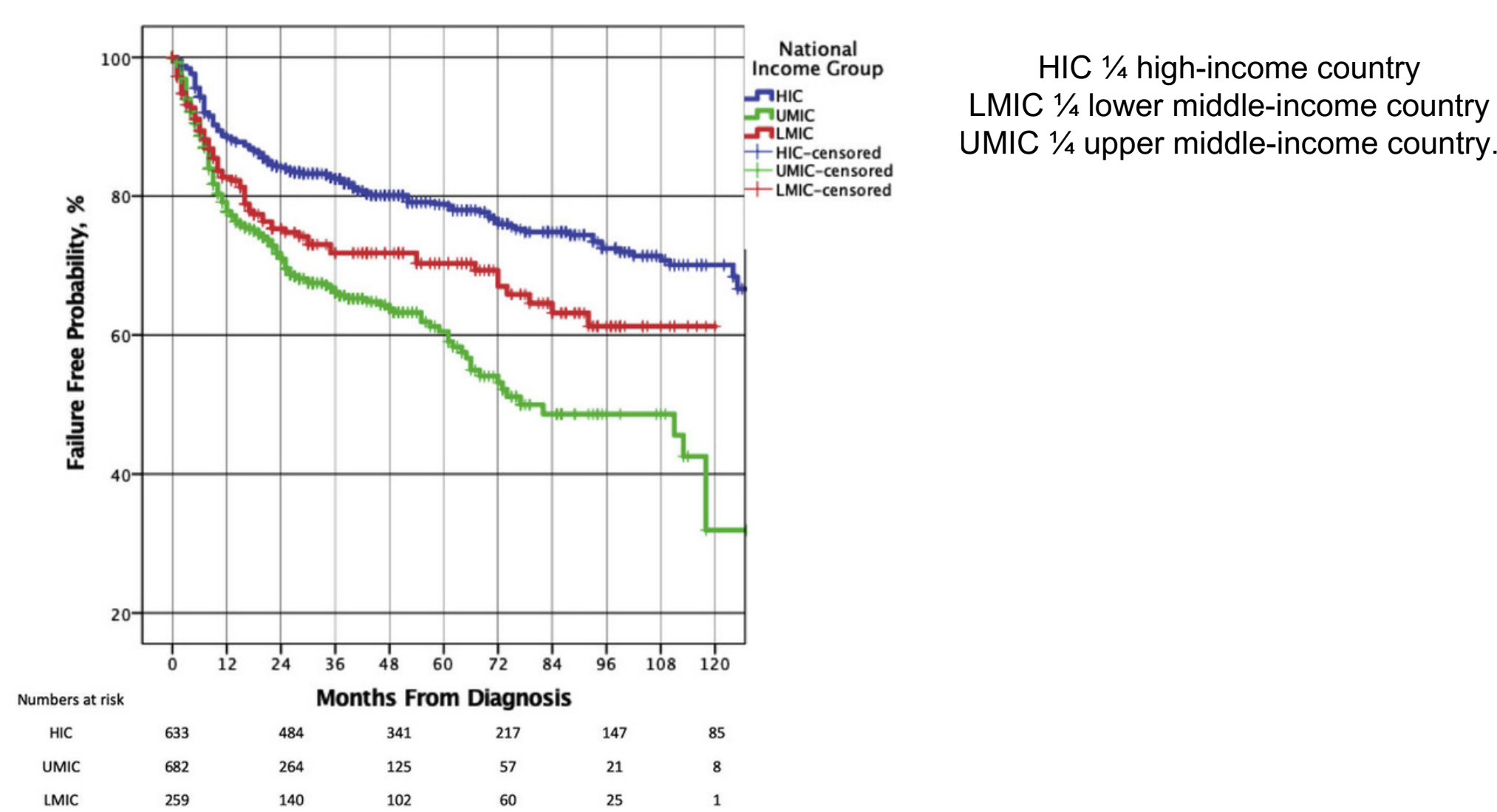
O retinoblastoma é o câncer ocular mais comum na infância e, embora curável em estágios iniciais, ainda causa altas taxas de mortalidade em países de baixa e média renda devido ao diagnóstico tardio (FABIAN et al., 2022). A ausência de profissionais especializados, a dificuldade no acesso a exames oftalmológicos e a identificação incorreta de sinais clínicos são fatores que atrasam o tratamento (BONANOMI et al., 2024).

Este projeto propõe o desenvolvimento de um sistema computacional de baixo custo, baseado em visão computacional e inteligência artificial, para auxiliar profissionais da saúde não especializados na triagem de possíveis casos de retinoblastoma. A ferramenta visa ampliar o acesso ao diagnóstico precoce, promovendo maior preservação ocular e redução da mortalidade infantil. De acordo com SILVA et al. (2023), soluções que utilizam redes neurais na área da saúde têm apresentado bons resultados na detecção automatizada de doenças a partir de imagens médicas, mesmo em contextos de baixa infraestrutura.

2- JUSTIFICATIVA

O Retinoblastoma (RB) é o tumor intraocular maligno mais comum na infância, com cerca de 8.000 novos casos por ano no mundo. Em países desenvolvidos, a taxa de sobrevivência ultrapassa 95%, enquanto em países de baixa e média renda a mortalidade pode superar 50%, evidenciando desigualdades no diagnóstico e acesso ao tratamento. No Brasil, são cerca de 400 novos casos anuais, com sobrevida de 80-90% em centros especializados. No entanto, muitos pacientes chegam em estágios avançados (ICRB D/E), reduzindo as chances de preservar o olho ou a vida. O diagnóstico tardio é causado por sinais clínicos sutis, falhas na triagem (como o uso inadequado do Teste do Reflexo Vermelho - TRV) e acesso limitado a especialistas. Isso aumenta a mortalidade, os custos e as sequelas, além de gerar grande impacto emocional e financeiro para as famílias.

Figura 1: Comparação da sobrevida em pacientes com retinoblastoma em países de diferentes níveis de renda



Fonte: FABIAN, Ido Didi et al. *Global Retinoblastoma Presentation and Analysis by National Income Level*. *JAMA Oncology*, v. 6, n. 5, p. 685-695, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33120616/>.

3- PROBLEMÁTICA

Como desenvolver uma solução tecnológica que auxilie na detecção precoce do Retinoblastoma em crianças durante consultas de rotina, mesmo em regiões com poucos especialistas disponíveis?

4- OBJETIVOS

Desenvolver um instrumento computacional destinado aos profissionais da área da saúde não especializados em oftalmologia, que seja capaz de facilitar a identificação precoce de sintomas de um possível retinoblastoma, por meio de visão computacional e ML, facilitando o encaminhamento rápido para um diagnóstico final e tratamento especializado, principalmente em regiões com acesso limitado e de baixo orçamento.

Objetivos específicos

- Desenvolver um algoritmo de rede neural em Python, baseado em visão computacional e técnicas de machine learning.
- Identificar automaticamente indicadores de risco de Retinoblastoma com elevados níveis de acurácia através de imagens e vídeos.
- Projetar e uma interface de software acompanhada de um modelo físico demonstrativo.
- Validar o desempenho do sistema desenvolvido por meio de testes com bases de dados reais e análises comparativas com o apoio de especialistas da área.

5- METODOLOGIA

O projeto será desenvolvido por etapas, começando com uma pesquisa sobre o Retinoblastoma e suas características visuais. Com base nos dados coletados, foram definidos os requisitos técnicos e funcionais. Em seguida, será feito o planejamento da solução, incluindo as tecnologias envolvidas. O desenvolvimento incluirá um software com visão computacional e um protótipo físico portátil. Por fim, serão realizados testes para validar a eficácia e usabilidade da ferramenta.

6- METODOLOGIA

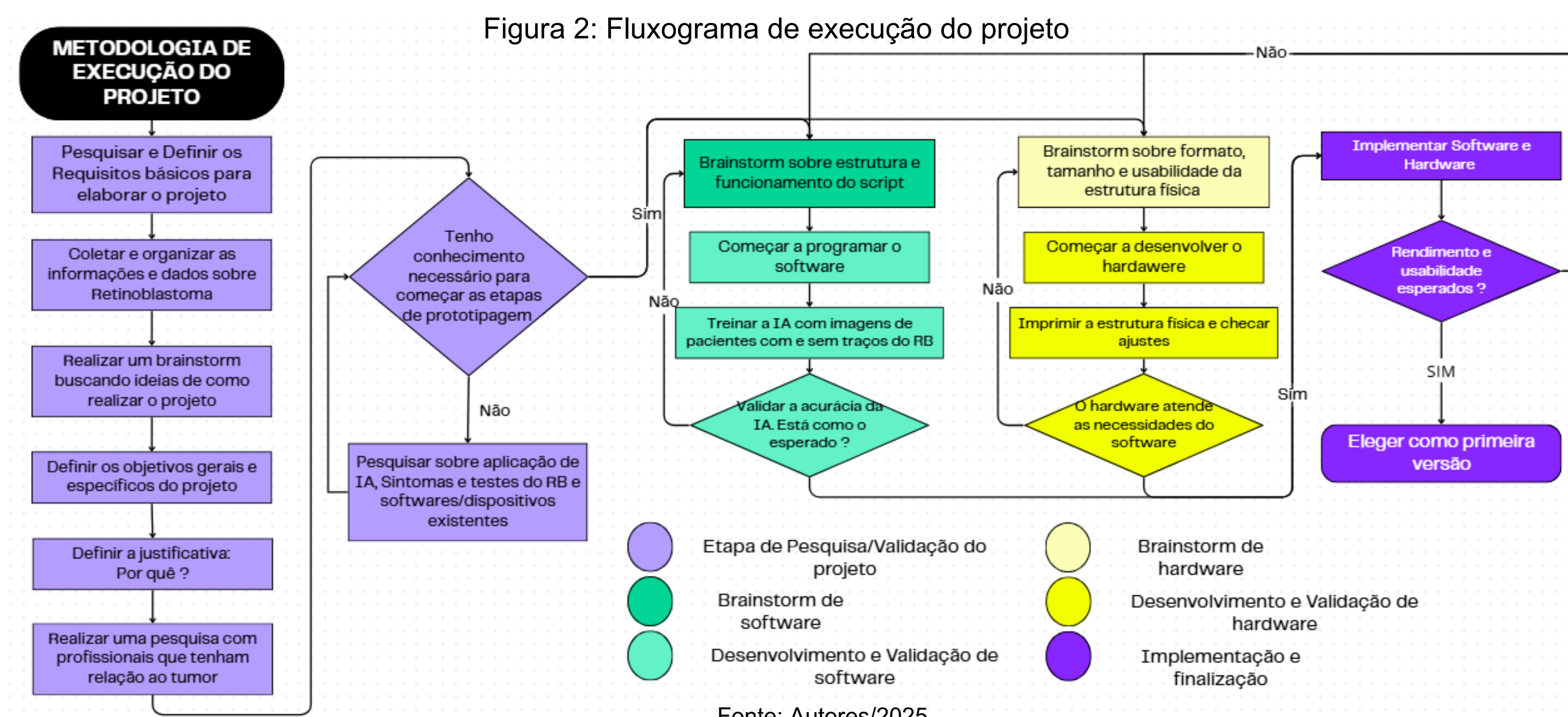
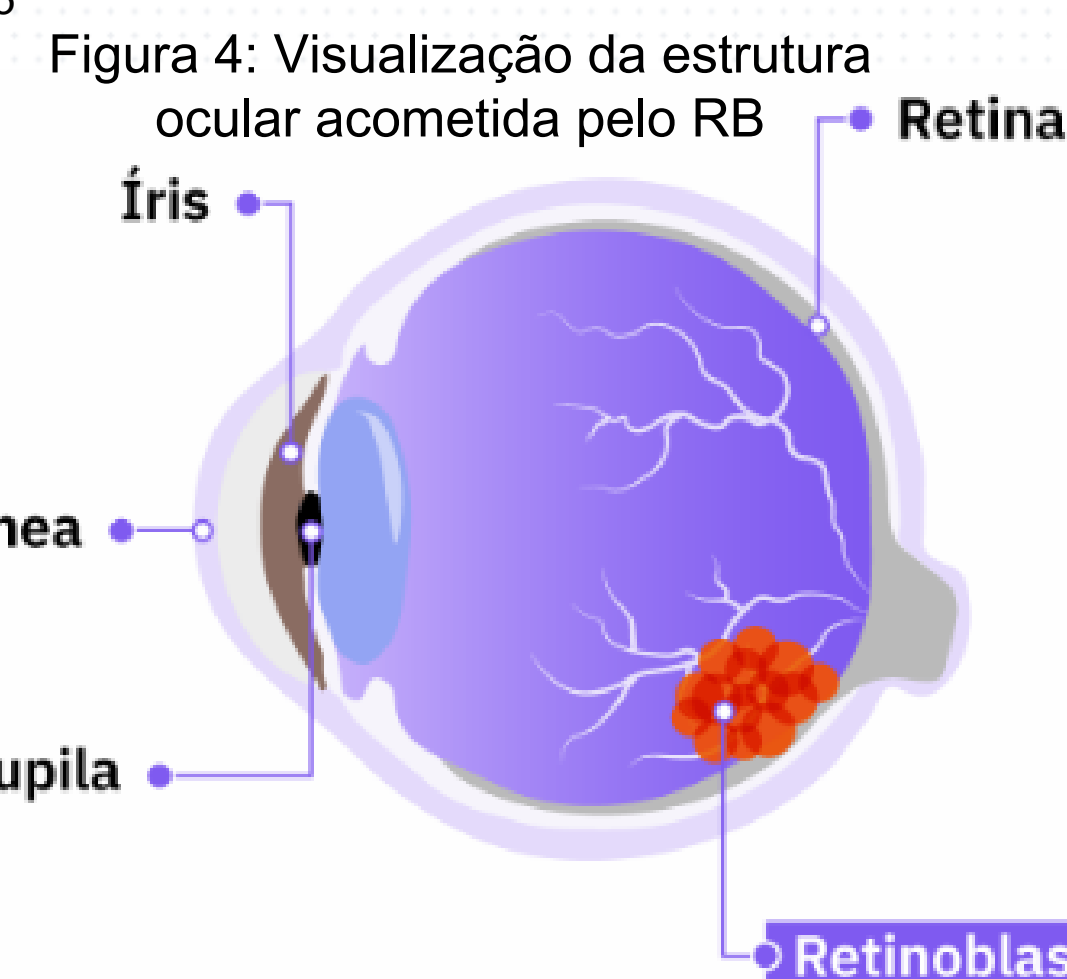


Figura 3: TRV sendo realizado em uma criança



Fonte: UNIVERSIDADE ABERTA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (Brasil). Retinoblastoma: diagnóstico precoce previne cegueira infantil. UNA-SUS/UFMA, São Luís, 19 set. 2022. Disponível em: <http://www.unasus.ufma.br/noticias/153>. Acesso em: 15 out. 2025.



Fonte: <https://testadabochechinha.com.br/o-que-e-retinoblastoma/>. Acesso em: 15 out. 2025.

7- RESULTADOS

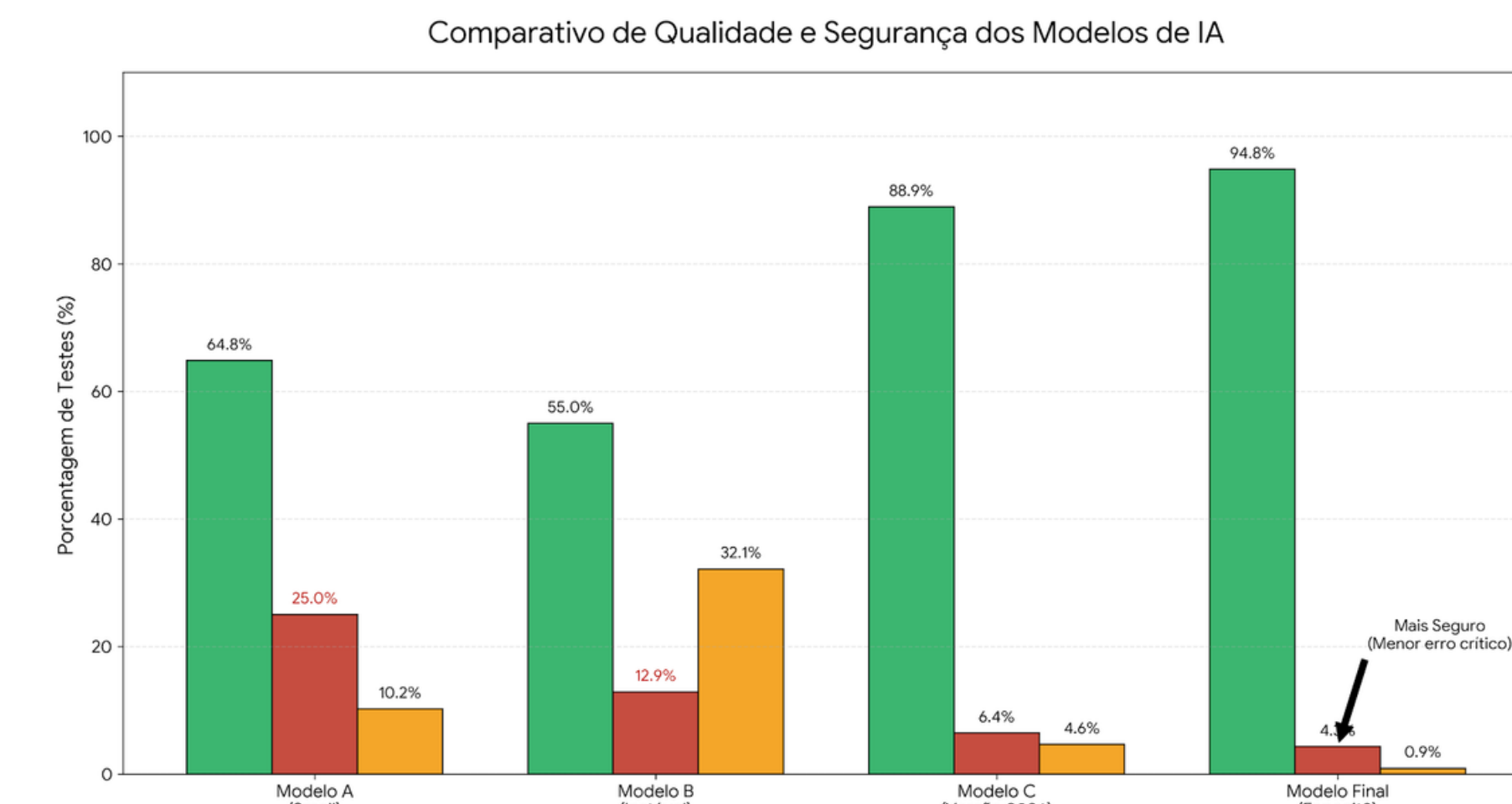
o desenvolvimento do Visual Detect resultou em um dispositivo de triagem funcional, validado em campo com 560 testes reais. A integração entre o hardware embarcado e a visão computacional demonstrou alta eficácia, com o Modelo Final de Inteligência Artificial atingindo 94,8% de acurácia global, superando as limitações de arquiteturas anteriores. Destaca-se a robustez do sistema em minimizar a taxa de omissão para apenas 4,3% (correlacionada estritamente a casos de oclusão palpebral), o que configura um mecanismo de segurança clínica (fail-safe) essencial para garantir a confiabilidade diagnóstica na detecção precoce do Retinoblastoma.

Figura 5: TRV estrutura utilizada dos testes



Fonte: autores/2026

Figura 6: comparação dos modelos em teste prático



Fonte: autores/2026

8- CONCLUSÃO

A análise aprofundada dos resultados técnicos e a validação do projeto reforçam a viabilidade e a necessidade desta ferramenta. Os testes com o software, mesmo em condições parciais, demonstram seu grande potencial para auxiliar no diagnóstico precoce do Retinoblastoma. A pesquisa de validação, realizada por meio de questionários com profissionais da saúde, obteve uma resposta extremamente favorável, confirmando a aplicabilidade e o valor da ferramenta no contexto clínico.

Portanto, concluímos que o desenvolvimento desta solução portátil e acessível é uma resposta direta a um problema crítico. Acreditamos que ela tem o poder de reduzir o tempo entre os primeiros sinais da doença e o tratamento, promovendo um impacto real na qualidade de vida de pacientes e suas famílias.

REFERÊNCIAS

FABIAN, Ido Didi et al. *Global Retinoblastoma Presentation and Analysis by National Income Level*. *JAMA Oncology*, v. 6, n. 5, p. 685-695, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33120616/>. Acesso em: 18 jun. 2025.

FABIANI, M. B. et al. *Global Retinoblastoma Treatment Outcomes: Association with National Income Level*. ResearchGate, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/344427064>. Acesso em: 21 jun. 2025.

BECKER, Matheus Henrique. *Inteligência artificial na detecção de glaucoma*. Mostra Técnica Liberato, 2022. Disponível em: <https://virtualmostratec.liberato.com.br/projeto/inteligencia-artificial-na-deteccao-de-glaucoma/>. Acesso em: 30 abr. 2025.

FABIAN, Ido Didi et al. *Retinoblastoma*. The Lancet Global Health, v. 10, n. 8, p. e1128-e1140, 2022. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(22\)00250-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(22)00250-9/fulltext). Acesso em: 21 maio 2025.

BONANOMI, Maria Teresa Brizzi Chizzotti et al. *Retinoblastoma in Brazil: a 16-year review of the Brazilian Retinoblastoma Study Group*. Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology, v. 262, p. 2347-2354, 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00417-024-06643-2>. Acesso em: 30 abr. 2025.