

Plataforma Digital para Autoavaliação e Aprendizado de Residentes em Oftalmologia

**Denise Risia Andrade Carvalho¹, Francisco Victor Carvalho Barroso¹,
Tânia Saraiva de Melo Pinheiro¹, Patrícia F. Campos de Vasconcelos¹**

¹Universidade Federal do Ceará - (UFC)

deniserisia@alu.ufc.br

Abstract. This paper presents the development of a digital platform designed for the self-assessment of ophthalmology residents, focusing on active learning, immediate feedback, and individual performance tracking. The solution was built using modern technologies and agile methodologies, emphasizing usability, scalability, and user-centered design. Key features include commented questions, timed mock exams, and progress tracking through visual dashboards. The platform is currently in a testing phase with real users, accompanied by an integrated survey to evaluate students' perceptions of their learning experience.

Resumo. Este artigo apresenta o desenvolvimento de uma plataforma digital voltada à autoavaliação de residentes em Oftalmologia, com foco no aprendizado ativo, feedback imediato e acompanhamento do desempenho individual. A solução foi construída com tecnologias modernas e metodologias ágeis, priorizando usabilidade, escalabilidade e design centrado no usuário. Entre as funcionalidades estão questões comentadas, simulados cronometrados e gráficos de progresso. A plataforma encontra-se em fase de testes com usuários reais, acompanhada por pesquisa integrada que investiga a percepção dos estudantes sobre seu aprendizado.

1. Introdução

Residentes em Oftalmologia, ao concluir seus programas de Residência Médica, devem obrigatoriamente se submeter e ser aprovados na Prova Nacional de Oftalmologia (PNO) — exame de certificação profissional aplicado anualmente pelo Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO). Esta avaliação é considerada uma etapa decisiva no processo de qualificação médica, sendo reconhecida nacionalmente como referência para comprovação de competências clínicas e teóricas na especialidade.

A preparação para a PNO, no entanto, é um desafio particular para os médicos residentes. Diferentemente das provas de graduação, que seguem diretrizes curriculares nacionais estabelecidas pelo Ministério da Educação (MEC), a PNO não possui um currículo formal padronizado. Sua elaboração se baseia em bibliografias amplamente reconhecidas pela comunidade oftalmológica, o que impõe ao candidato o encargo de mapear, por conta própria, o escopo e a profundidade dos conteúdos exigidos.

Diante desse cenário, buscou-se desenvolver uma alternativa tecnológica que contribuísse para uma preparação mais eficiente, promovendo a autonomia e a

autorregulação dos estudos. Segundo Cook et al. (2013), intervenções educacionais baseadas em *e-learning* são geralmente associadas a melhorias significativas na aprendizagem, sobretudo quando combinadas com métodos ativos, como testes práticos e *feedback* imediato.

O presente estudo tem como objetivo principal o desenvolvimento de uma solução web responsiva e escalável, voltada à prática e autoavaliação de residentes por meio de um banco de questões especializado em Oftalmologia.

Sua relevância reside na construção de um banco de questões das últimas edições da PNO, em um sistema interativo de aprendizado. Plataformas com foco em autoavaliação vêm se consolidando como ferramentas pedagógicas eficazes, especialmente ao integrar uma metodologia ativa, como o *test-enhanced learning* — abordagem que utiliza o ato de testar como mecanismo de fixação e aprofundamento do conhecimento (Roediger & Butler, 2011). O restante deste trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta uma abordagem sobre a Autorregulação e Autoavaliação, a Seção 3 mostra a Plataforma Digital e suas Funcionalidades; e, por fim, a Seção 4 expõe o Estágio da Pesquisa e o seu Potencial de Contribuição.

2. Autorregulação e Autoavaliação

A autorregulação da aprendizagem é definida como “um processo de autorreflexão e ação no qual o aluno estrutura, monitora e avalia o seu próprio aprendizado” (Ganda & Boruchovitch, 2013). Esse processo envolve múltiplas dimensões — cognitivas, motivacionais e comportamentais — e exige que o estudante desenvolva autonomia para gerir seu progresso educacional. No aspecto cognitivo, a autorregulação depende fortemente da presença de mecanismos que favoreçam a autoavaliação, como ferramentas que permitam identificar lacunas no conhecimento e ajustar estratégias de estudo conforme o desempenho observado (Zimmerman, 2002).

A autoavaliação tem sido cada vez mais valorizada na educação médica como uma estratégia fundamental para fomentar o aprendizado autorregulado (Zimmerman, 2002) e o desenvolvimento contínuo de competências clínicas (Frank et al., 2010). Em ambientes digitais, essa prática pode ser implementada de forma dinâmica por meio de plataformas interativas baseadas em banco de questões, que oferecem *feedback* imediato, acompanhamento do desempenho e estímulo à reflexão crítica sobre o próprio progresso. Como destacam Laurillard (2012) e Sadler (1989), tais ferramentas não apenas mensuram a aprendizagem, mas também a consolidam, incentivando o aluno a refletir e corrigir suas falhas conceituais de forma ativa.

Os bancos de questões digitais têm se consolidado como ferramentas pedagógicas estratégicas no ensino por permitirem prática sistemática, identificação de padrões de erro e reforço do raciocínio. Quando organizados por subáreas temáticas e acompanhados de *feedback* explicativo, esses bancos proporcionam um ambiente para o aprendizado baseado em repetição, teste e correção. Além disso, permitem o monitoramento individualizado do desempenho, oferecendo dados que podem ser usados tanto para orientação pedagógica quanto para autorregulação. Segundo Schuwirth e Van der Vleuten (2011), o uso frequente de testes curtos, integrados ao currículo e acompanhados de retorno formativo, contribui significativamente para o aprendizado profundo e para o alinhamento do estudante com os objetivos educacionais.

3. A Plataforma Digital e suas Funcionalidades

Esta seção descreve tecnicamente o processo de construção da plataforma digital, detalhando as tecnologias utilizadas, a metodologia adotada e a dinâmica das reuniões de levantamento de requisitos. O desenvolvimento seguiu uma abordagem colaborativa e interativa, reunindo um time multidisciplinar composto por desenvolvedores *backend* e *frontend*, analistas de requisitos e especialistas da área médica de oftalmologia.

Em termos técnicos, o *frontend* representa a camada de apresentação, ou seja, a interface gráfica com a qual o usuário interage diretamente. Ele é responsável por aspectos visuais e de experiência do usuário, como menus, botões, telas e animações. Já o *backend* corresponde à camada lógica e estrutural do sistema, responsável pelo processamento de dados, regras de negócio, autenticação, persistência em banco de dados e integração com serviços externos (Fowler, 2002; Freeman & Robson, 2014).

A condução do projeto seguiu os princípios da metodologia ágil *Scrum* (Schwaber & Sutherland, 2020), com ciclos semanais de desenvolvimento (*sprints*), planejamentos colaborativos e reuniões de revisão (*sprint reviews*), que contaram com a participação ativa do time multidisciplinar. As reuniões foram realizadas remotamente via *Google Meet*¹ com o objetivo de compreender as demandas específicas exigidas pela PNO no contexto da residência. A partir disso, foram elaborados fluxos funcionais e protótipos, que serviram de base para a construção das funcionalidades. Nessas interações também foram discutidas prioridades, análise de requisitos, validação das funcionalidades e identificação de melhorias.

A plataforma foi desenvolvida com *backend* em Java (*Spring Boot*)² e *frontend* em TypeScript (*Angular*)³. Toda a aplicação foi containerizada com *Docker*, facilitando a implantação e a escalabilidade. A arquitetura adota o padrão *Model-View-Controller* (MVC), conforme ilustrado de forma simplificada na Figura 1, promovendo separação de responsabilidades e facilidade de manutenção (Buschmann et al., 1996). Essa abordagem reflete boas práticas em aplicações web modernas.

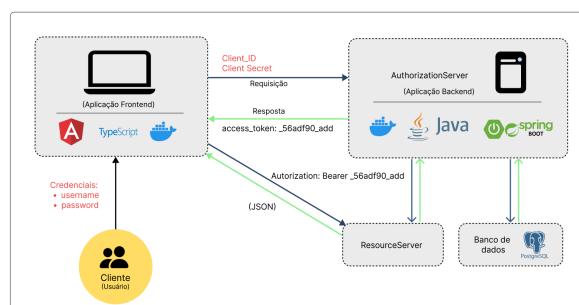


Figura 1. Arquitetura Simplificada da Plataforma

O sistema foi desenvolvido com foco no design centrado ao usuário, escalabilidade e usabilidade. Entre os principais requisitos, destacam-se: autenticação de usuários (alunos, professores e admin), banco de questões estruturado por subespecialidades clínicas, *feedback* imediato ao aluno de erros e acertos nas questões -

1 <https://meet.google.com/>

2 <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/htmlsingle/>

3 <https://angular.io/guide/what-is-angular>

autoavaliação, questões comentadas por docentes parceiros, simulados com cronômetro e gráficos de acompanhamento de desempenho individual. Todas essas funcionalidades foram desenvolvidas de forma iterativa, com validações contínuas por parte dos usuários-alvo e com base em boas práticas de desenvolvimento ágil e centrado no usuário (Ellaway & Masters, 2008; Schwaber & Sutherland, 2020).

A Figura 2 apresenta telas relevantes: A interface de filtragem de questões, a visualização de uma questão após a aplicação de filtros, a visualização do desempenho do aluno e por último o modo simulado com o cronômetro.

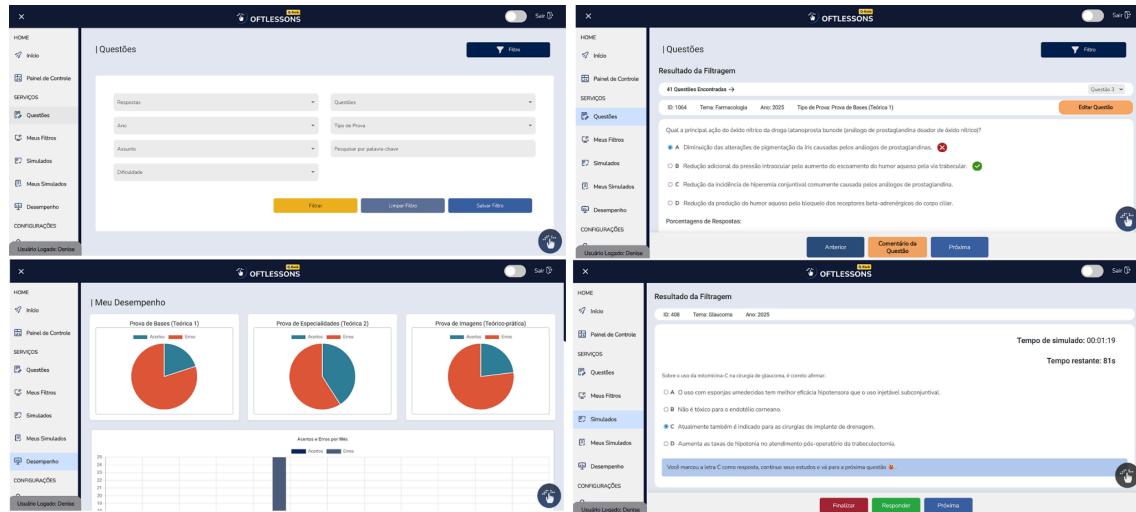


Figura 2. Interface (Filtro, Questão, Desempenho e Modo Simulado)

4. Estágio da Pesquisa e Potencial de Contribuição de Aprendizado

A plataforma encontra-se em fase de testes com estudantes de medicina e médicos residentes. Para avaliar sua eficácia na autoavaliação e aprendizado ativo, foi aplicado um formulário pelo *Google Forms* com questões quantitativas voltadas à percepção do uso da ferramenta, no período de 12 a 20 de maio de 2025. Foram obtidas 10 respostas de um total de 20 estudantes cadastrados na plataforma (50%). Os resultados obtidos reforçam a aderência da plataforma aos princípios de metodologias ativas, discutido na revisão sistemática de Oliveira et al. (2025), a qual qualifica instrumentos como questionários e *feedback* imediato como centrais nesse modelo pedagógico.

Um dado expressivo é que 80% dos respondentes afirmaram ter alterado sua estratégia de estudo após utilizar a plataforma, ainda que de forma pontual. Esse resultado sugere um impacto inicial positivo sobre a autorregulação da aprendizagem, em linha com o modelo de Zimmerman (2002), destacando o potencial da plataforma como ferramenta de apoio reflexivo. Além disso, 100% dos participantes relataram ter se surpreendido ao errar tópicos que acreditavam dominar, evidenciando uma discrepância entre percepção e conhecimento real — fenômeno identificado na literatura como efeito metacognitivo corretivo (Sadler, 1989). Esse tipo de percepção é viabilizado pelo *feedback* imediato oferecido pela plataforma.

Outro achado relevante é que 90% dos participantes identificaram conteúdos inéditos nas primeiras interações com o sistema, o que demonstra a eficácia da ferramenta em ampliar o escopo de aprendizado. Esse resultado está alinhado com os

objetivos da avaliação formativa em metodologias ativas, conforme destacado por Barros (2022). Embora ainda preliminares, os dados obtidos indicam o potencial da plataforma como instrumento coerente com as diretrizes contemporâneas, ao integrar, em um ambiente digital unificado, a prática, a autoavaliação e o *feedback* imediato.

Referências

- COOK, David A. et al. *Comparative effectiveness of technology-enhanced simulation versus other instructional methods: a systematic review and meta-analysis*. Simulation in Healthcare, v. 7, n. 5, p. 308–320, 2013.
- ROEDIGER III, Henry L.; BUTLER, Andrew C. *The critical role of retrieval practice in long-term retention*. Trends in Cognitive Sciences, v. 15, n. 1, p. 20–27, 2011.
- GANDA, Drauzio; BORUCHOVITCH, Evely. *Autoavaliação da aprendizagem: concepções e práticas de professores do ensino superior*. Psicologia Escolar e Educacional, v. 17, n. 1, p. 59–66, 2013.
- ZIMMERMAN, Barry J. *Becoming a self-regulated learner: An overview*. Theory into Practice, v. 41, n. 2, p. 64–70, 2002.
- FRANK, Jason R. et al. *Competency-based medical education: theory to practice*. Medical Teacher, v. 32, n. 8, p. 638–645, 2010.
- LAURILLARD, Diana. *Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*. London: Routledge, 2012.
- SADLER, D. Royce. *Formative assessment and the design of instructional systems*. Instructional Science, v. 18, n. 2, p. 119–144, 1989.
- SCHUWIRTH, Lambert W. T.; VAN DER VLEUTEN, Cees P. M. *Programmatic assessment: From assessment of learning to assessment for learning*. Medical Teacher, v. 33, n. 6, p. 478–485, 2011.
- FOWLER, Martin. *Patterns of Enterprise Application Architecture*. Boston: Addison-Wesley, 2002.
- FREEMAN, Eric; ROBSON, Elisabeth. *Head First Design Patterns: A Brain-Friendly Guide*. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2014.
- SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. *The Scrum Guide*. Scrum.org, 2020. Disponível em: <https://scrumguides.org>. Acesso em: 15 maio 2025.
- BUSCHMANN, Frank et al. *Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Patterns*. Chichester: Wiley, 1996.
- ELLAWAY, Rachel; MASTERS, Ken. *AMEE Guide 32: e-Learning in medical education Part 1: learning, teaching and assessment*. Medical Teacher, v. 30, n. 5, p. 455–473, 2008.
- OLIVEIRA, João; SILVA, Mariana; SOUSA, Pedro. *Metodologias ativas e autoavaliação em ambientes digitais: uma revisão sistemática*. Revista Brasileira de Educação Médica, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 1–15, 2025.
- BARROS, Ana Clara. *Avaliação formativa e feedback em plataformas digitais: contribuições das metodologias ativas*. Cadernos de Educação Médica, v. 24, n. 3, p. 45–58, 2022.