

SmartCEO – Gestão Eficiente no Centro de Especialidades Odontológicas

Milena C. Silva¹, Fabiana da S. Cabreira^{2,3}, Amanda M. Melo¹, Lucie A. Grillo¹

¹Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – *Campus* Alegrete
CEP 97.546-550 – Alegrete – RS – Brasil

²Secretaria Municipal de Saúde – Centro de Especialidades Odontológicas (CEO)
Centro Social Urbano (CSU) – Alegrete – RS – Brasil

³Instituto Federal Farroupilha (IFFar) – *Campus* Alegrete
RS 377 – KM 27 – Passo Novo – Alegrete – RS – Brasil

{milencs2.aluno, amanda.melo, lucieaquino.aluno}@unipampa.edu.br,
fabiana.cabreira@iffarroupilha.edu.br

Abstract. *The management of specialized dental referrals in the SUS faces interoperability issues. In the context of a Dental Specialty Center, this process is carried out using electronic spreadsheets, which present limitations in data standardization and presentation. This study proposes SmartCEO, a technological solution aimed at improving this process. The application was conceived within the PET-Saúde/I&SD program, based on a sociotechnical approach, supported by Participatory Design, involving collaboration between Software Engineering students and healthcare professionals. The results are a prototype and user requirements for the application.*

Resumo. *O gerenciamento da lista de espera de encaminhamentos odontológicos especializados no SUS enfrenta falha de interoperabilidade. No contexto de um Centro de Especialidades Odontológicas, esse processo é auxiliado por planilhas eletrônicas, que apresentam limitações na padronização e apresentação dos dados. Este trabalho propõe o SmartCEO, uma solução tecnológica voltada à melhoria desse processo. A aplicação foi concebida no âmbito do PET-Saúde/I&SD a partir de uma abordagem sociotécnica, apoiada pelo Design Participativo, envolvendo a colaboração entre estudantes de Engenharia de Software e profissionais da saúde. Como resultados, têm-se um protótipo e requisitos de usuário para a aplicação.*

1. Introdução

No Sistema Único de Saúde (SUS), os Centros de Especialidades Odontológicas (CEO) são responsáveis pelo atendimento de pacientes encaminhados pela Atenção Primária em Saúde (APS) para a realização de tratamentos odontológicos especializados [Brasil 2006]. Atualmente, em Alegrete/RS, treze equipes de APS encaminham seus pacientes para um CEO, localizado no Centro Social Urbano (CSU). Para gerenciar os prontuários clínicos dos pacientes, as equipes da APS utilizam o Prontuário Eletrônico e-SUS APS, desenvolvido por um órgão público [Brasil 2025b], enquanto a equipe do CEO utiliza o aplicativo GOVBR.

Embora o e-SUS e plataformas como o GOVBR/Celk sejam fundamentais para o registro clínico e segurança dos dados, as ferramentas disponíveis não auxiliam no gerenciamento de listas de espera de encaminhamentos especializados. Isso implica dificuldades no controle do fluxo e na disposição dos grupos prioritários pré-definidos e

na integração entre sistemas. Soma-se a isso a ausência de interoperabilidade entre os sistemas que, aliada ao fluxo expressivo de encaminhamentos, gera a necessidade crítica de organização de uma lista de espera. A solução adotada atualmente, apoiada por planilhas eletrônicas, além da inconsistência nos dados, apresenta limitações significativas que dificultam a localização rápida de dados e aumentam o tempo necessário para a execução de tarefas do dia a dia.

No contexto do SUS, onde a demanda por serviços especializados é elevada e os recursos são frequentemente escassos, ferramentas digitais mal estruturadas, com limitações de uso, comprometem negativamente a experiência de seus usuários e a organização do trabalho, impactando diretamente na eficiência do serviço prestado. Nesse cenário, diretrizes fundamentais como a Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS) [Brasil 2021a] impulsionam a informatização e a interoperabilidade dos serviços de saúde, sendo a gestão eficiente das informações um fator essencial para garantir a qualidade, a segurança e a otimização do trabalho dos profissionais [Brasil 2021b]. Políticas públicas brasileiras, como as Estratégias de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028 [Brasil 2020], têm buscado a integração de sistemas para apoiar a tomada de decisão e melhorar o cuidado da população [Haddad e Lima 2024].

Este artigo apresenta o SmartCEO, uma proposta de solução tecnológica para apoiar o gerenciamento da lista de espera de encaminhamentos odontológicos especializados. Essa proposta foi desenvolvida em estreita colaboração entre a Universidade e o SUS, no âmbito do Programa de Educação para o Trabalho em Saúde: Informação e Saúde Digital (PET-Saúde/I&SD) [Brasil 2025a], fortalecendo a integração universidade-serviço e a aplicação prática de conceitos e métodos da Engenharia de Software (ES).

Ao propor a melhoria do serviço público apoiada por tecnologia digital no contexto do SUS, a partir da participação de profissionais da saúde, este trabalho contribui para a abordagem do grande desafio científico e tecnológico da SBC “Construção de Ecossistemas Computacionais Éticos, Inclusivos, Interdisciplinares e Sustentáveis para a Promoção da Participação e da Equidade Social” [SBC 2025]. O texto está estruturado da seguinte forma. A Seção 2 sumariza os trabalhos relacionados; a Seção 3 aborda o referencial teórico-metodológico; a Seção 4 detalha a metodologia; a Seção 5 organiza os resultados e apresenta a discussão; finalmente, a Seção 6 realiza as considerações finais.

2. Trabalhos Relacionados

Silva e Gottems (2017), em revisão integrativa, analisam publicações sobre a “interface entre a atenção secundária e a APS em odontologia na perspectiva da integralidade do cuidado no âmbito do SUS”. A partir da análise dos 12 artigos selecionados pelos autores, dentre os resultados obtidos que se aproximam do escopo desta experiência extensionista, vivenciada nove anos depois, têm-se: a pouca interface da atenção secundária com a APS; a necessidade de métodos de controle dos pacientes atendidos, com vistas à diminuição de gastos e ao aumento da resolutividade dos serviços.

Cunha *et al.* (2022) investigam o absenteísmo de brasileiros em consultas agendadas no CEO a partir de dados de 2018 do Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade dos Centros de Especialidades Odontológicas. Da análise dos dados, os autores identificaram que 27,7% dos entrevistados, de uma amostra de 10.391 pacientes, informaram que se ausentaram em, ao menos, uma consulta. Apesar de os profissionais entrevistados relatarem realizar gerenciamento da lista de espera, monitoramento do percentual de absenteísmo e ações para reduzi-lo, essas ações não apresentaram associação com a ausência de brasileiros em consultas agendadas nos CEO como seria esperado. Dessa forma, pode-se supor que o gerenciamento da lista de espera e ações para reduzir absenteísmo carecem de aprimoramento.

Já Cavalcanti *et al.* (2022) buscam compreender os fatores associados ao tempo de espera para acesso aos serviços de atendimento especializados odontológico no Brasil, considerando as diferentes especialidades. Na análise dos dados do Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade dos Centros de Especialidades Odontológicas, de 2018, identificaram que esse tempo de espera relatado está associado a diversos fatores, relacionados ao serviço, à gestão e à forma de relacionamento com a APS. Dentre as conclusões apresentadas, evidenciam que “o contato entre profissionais da rede de saúde bucal (atenção primária e secundária) esteve associado a um menor tempo de espera, independentemente da especialidade”. Para promover aproximação desses pontos à rede de atenção sem risco de flexibilização da regulação formal, nem que seja visto como uma iniciativa independente, soluções tecnológicas podem ser utilizadas para favorecer a transparência do processo.

Mais recentemente, Oliveira *et al.* (2024) adotam *Design Thinking* para conceber o aplicativo móvel *OdontoLine*, que propõe uma solução para a priorização de atendimentos odontológicos na APS. Na condução de quatro etapas da metodologia, excetuando-se a validação, em contato com profissionais da saúde, os autores chegaram ao protótipo de alta fidelidade do aplicativo e realizaram uma prova de conceito do cálculo do *score* proposto para a priorização de atendimentos. Esse *score* é gerado a partir da avaliação, baseada em *Machine Learning*, de lesões pré-existentes e anamnese, que considera dados do paciente como faixa etária, necessidades especiais, histórico do paciente e condições adjacentes como diabetes e hipertensão.

Esses trabalhos evidenciam a relevância do problema abordado neste artigo, que envolve a interface entre APS e CEO. Um gerenciamento eficiente da lista de espera de encaminhamentos ao atendimento especializado em odontologia deve contribuir para a resolutividade e a agilidade no atendimento à população no SUS. Nesse contexto, a colaboração interprofissional e interdisciplinar, mais do que necessária, é indispensável para promover a inovação em serviço apoiada por tecnologias digitais.

3. Referencial Teórico-Metodológico

Este trabalho articula o desenvolvimento de software para o domínio da saúde à educação interprofissional [WHO 2010], sendo orientado pelas diretrizes da extensão universitária [FORPROEX 2012].

3.1. Integração Universidade-Serviço e Práticas Colaborativas em Saúde Digital

A ação extensionista fundamenta-se na Educação Interprofissional (EIP), que “ocorre quando duas ou mais profissões aprendem umas sobre as outras, com elas e umas com as outras para possibilitar uma colaboração eficaz e melhorar os resultados [...]” [WHO 2010 p. 13]. Em um cenário de intensa transformação digital [Brasil 2021a], ao promover a colaboração interprofissional e interdisciplinar [Silva *et al.* 2015], a EIP proporciona que discentes de Computação compreendam o SUS e os determinantes sociais de saúde, enquanto profissionais dos serviços de saúde desenvolvem compreensão sobre como tecnologias digitais podem contribuir para a inovação no trabalho em saúde.

No âmbito do Programa PET-Saúde/I&SD [Brasil 2025a], o desenvolvimento de tecnologias de saúde digital por estudantes universitários, no dia a dia do trabalho no SUS, alinha-se ao conceito de Laboratório Vivo (do inglês, *Living Lab*), “metodologia de pesquisa em *design* que visa a cocriação de inovação por meio do envolvimento de usuários conscientes em um ambiente da vida real” [Dell’Era e Landoni 2014 p. 39]. Ao realizá-lo, diferentemente de ambientes controlados de laboratório, esses estudantes ficam sujeitos à imprevisibilidade e a variáveis complexas do serviço público.

A observação das diretrizes da extensão universitária [FORPROEX 2012] nesse contexto de educação para o trabalho [Brasil 2025a], além de valorizar a colaboração interprofissional e interdisciplinar entre estudantes universitários e profissionais do SUS, potencializa, na *práxis*, a relação entre o ensino, a pesquisa e a extensão de forma orgânica. Contribui, assim, para a formação desses estudantes – participativos, pró-ativos, com visão ampliada sobre sua permanência na universidade – ao mesmo tempo em que contribui para a formação em serviço de profissionais do SUS.

3.2. Engenharia de Requisitos em Sistemas Sociotécnicos Complexos

A Engenharia de Requisitos (ER) em saúde enfrenta o desafio da “lacuna semântica” – a dificuldade de tradução entre a terminologia técnica da Tecnologia da Informação (TI) e a linguagem da prática clínica [Sommerville 2019]. Além disso, para evitar a discrepância na compreensão entre o “trabalho prescrito” (normas e manuais oficiais) e o “trabalho real” (estratégias operacionais adotadas pelos profissionais diante de limitações de recursos), a colaboração entre desenvolvedores de software e as partes interessadas, incluindo especialistas no domínio, é fundamental.

Nessa perspectiva, a abordagem sociotécnica, apoiada pelo Design Participativo (DP), ajuda a mitigar riscos de rejeição e garantir a adesão a uma nova tecnologia. A abordagem sociotécnica propõe técnicas etnográficas de observação para identificar requisitos tácitos e nuances operacionais não verbalizadas em entrevistas tradicionais [Blomberg *et al.* 2017]. Já o DP preconiza que pessoas, grupos e outros interessados no processo colaborativo de *design* criem – conjuntamente – tecnologias, práticas e ambientes para o seu dia a dia [Smith *et al.* 2025]. Essa colaboração pode ocorrer durante todo o ciclo de desenvolvimento de uma nova tecnologia, desde a identificação e clarificação de um problema, apresentando diferentes motivações – ex.: econômicas, organizacionais e políticas – para que ocorra [Muller *et al.* 1997].

3.3. Usabilidade

De acordo com a ABNT NBR 9241-11, usabilidade é definida como o “Medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” [ABNT 2002]. Apesar da subjetividade subjacente à essa definição, para promovê-la no processo de desenvolvimento de software, existem diferentes abordagens [Nielsen 1994][Barbosa *et al.* 2021].

Criação de protótipos em diferentes níveis de fidelidade e funcionalidade, inspeção por especialistas e observação do uso são algumas das estratégias típicas adotadas em processos de desenvolvimento de software para promovê-la [Barbosa *et al.* 2021][Nielsen 1994][Sommerville 2019]. Quando observada em todo o ciclo de desenvolvimento de um software, reduz a carga cognitiva extrínseca, facilita a aprendizagem, reduz taxas de erros, ampliando a eficiência e a satisfação no uso [Nielsen 1994]. Assim a qualidade do produto de *software* percebida pelo usuário final é aumentada, contribuindo para a sua aceitação.

4. Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como uma experiência extensionista, alinhada metodologicamente à pesquisa qualitativa [Gil 2017], sendo integrado ao PET-Saúde/I&SD [Brasil 2025a] e a um componente curricular de graduação com ações vinculadas ao programa de extensão TRAMAS [Melo *et al.* 2023]. Propôs-se, de modo exploratório, ampliar a compreensão sobre o problema investigado, concentrando-se na produção de conhecimentos voltados à utilização prática, direcionados à resolução de situações específicas do ambiente de trabalho em saúde.

Como parte de um processo de Educação Interprofissional [Silva *et al.* 2015], conduziu-se a Engenharia de Requisitos do SmartCEO com foco na compreensão do contexto real de uso e na concepção colaborativa de uma solução de saúde digital. Ao buscar o aprofundamento teórico e prático em situações que emergiram espontaneamente e contingencialmente na prática (inter)profissional, com ênfase em processos e sistemas de gerenciamento, sem revelar dados que identifiquem as pessoas envolvidas, apenas das pessoas coautoras deste artigo, alinha-se ao Art. 26 da Resolução MS/CNS n. 674/2022 [Brasil 2022] e, assim, dispensa apreciação pelo Sistema CEP/Conep.

4.1. Cenário e Público-Alvo

Como cenário, tem-se o CEO localizado no CSU do município de Alegrete/RS, no qual uma cirurgiã-dentista atua como preceptora do grupo tutorial PET-Saúde e-Cidadania, vinculado ao projeto institucional, da UNIPAMPA, PET Saúde/I&SD Pampa Conectado. Essa profissional da saúde acompanha estudantes de graduação da área da Computação do *Campus* Alegrete da UNIPAMPA, monitores do PET-Saúde/I&SD, que dedicam horas semanais para contribuir com o cotidiano do serviço, identificando problemas e propondo a adoção de soluções em tecnologia digital para solucioná-los.

A experiência extensionista relatada neste artigo está vinculada ao programa de extensão TRAMAS. Ela foi desenvolvida entre outubro de 2025 e fevereiro de 2026¹ sob orientação da tutora da área de tecnologia, contando com o acompanhamento da docente responsável pelo componente curricular Computação e Sociedade durante o segundo semestre letivo de 2025. Envolveu a interação dialógica entre quatro estudantes do curso de ES, matriculados em Computação e Sociedade – entre eles uma monitora PET-Saúde/I&SD, e profissionais de saúde – incluindo a preceptora.

O público-alvo da solução SmartCEO é constituído dos próprios profissionais do CEO. Além disso, essa solução trará benefícios aos usuários do SUS.

4.2. Procedimentos Metodológicos

A partir de Investigação Contextual (do inglês, *Contextual Inquiry*) [Muller *et al.* 1997] no CEO, procurou-se compreender a rotina do serviço e identificar problemas operacionais passíveis de solução por tecnologia digital. Essa atividade, que incluiu reuniões presenciais com a preceptora, evidenciou fragilidades na organização da lista de espera de encaminhamentos odontológicos especializados apoiada por planilhas eletrônicas. Estas foram analisadas considerando sua adoção no cotidiano do serviço.

Observou-se como as informações eram registradas, consultadas e atualizadas pelos profissionais do CEO nessas planilhas. Em diálogo com a preceptora, buscou-se compreender as principais dificuldades enfrentadas em sua adoção, bem como as necessidades do serviço para serem contempladas em uma nova solução. Além disso, o grupo de estudantes matriculados em Computação e Sociedade inspecionou a planilha com apoio das Heurísticas de Usabilidade de Nielsen (1994). Ao fazê-lo, registraram problemas de usabilidade em uma planilha, associando-os a heurísticas e a graus de severidade, além de proporem soluções para esses problemas.

Em seguida, realizou-se a prototipação do SmartCEO, que envolveu o desenvolvimento de um protótipo funcional de alta fidelidade [Barbosa *et al.* 2021] com apoio da ferramenta Figma. Seu *design* priorizou uma interface gráfica limpa e intuitiva, com padronização visual, uso consistente de cores, legendas explicativas, campos com exemplo de preenchimento e filtros, redução de carga cognitiva, visando reduzir o retrabalho e facilitar a localização das informações. Buscou-se, ainda, simular o fluxo real de uso da ferramenta e identificar problemas de usabilidade. O protótipo foi apresentado em reuniões presenciais à preceptora, nas quais a cirurgiã-dentista realizou *feedbacks* contínuos. A partir dessas contribuições, foram realizados ajustes, aprimorando sua usabilidade e buscando contemplar as necessidades do trabalho cotidiano.

Então, requisitos funcionais e não funcionais foram documentados em linguagem natural, caracterizando-o. Esses requisitos foram validados preliminarmente na interação entre a monitora e a preceptora do PET-Saúde/I&SD, visando alinhá-los às necessidades reais do serviço.

Durante a oferta do componente curricular de Computação e Sociedade, a experiência foi acompanhada pela docente responsável. Esta estabeleceu alguns marcos

¹Coincidiu, portanto, com o primeiro semestre de atividades do PET-Saúde/I&SD, cujas atividades iniciaram em agosto/2025.

para apresentação do progresso do trabalho. Ao final do semestre, a experiência foi socializada com toda a turma. Na ocasião, o problema identificado, uma primeira versão do protótipo e dos requisitos de usuário do SmartCEO foram apresentados.

Ao término do componente curricular, os protótipos e os requisitos passaram por revisões iterativas. Estas revisões envolveram a colaboração entre a monitora, a preceptora e a tutora PET-Saúde/I&SD. Ferramentas como Google Docs² e Google Chat³, além de reunião presencial, auxiliaram nesse processo.

5. Resultados e Discussão

Com a Investigação Contextual, constataram-se dificuldades da equipe do CEO no controle do fluxo de encaminhamentos e na priorização baseada na disposição dos grupos prioritários pré-definidos – menores de 14 anos, refratário, gestante, PNE e trauma. Ao conduzi-la, pôde-se compreender o fluxo de encaminhamentos, bem como identificar problemas e dificuldades relacionados ao gerenciamento da lista de espera de atendimentos especializados odontológicos.

O processo tem início na APS, quando o paciente é avaliado. Ao ser identificada a necessidade de atendimento especializado odontológico, o cirurgião-dentista preenche o formulário de encaminhamento no Prontuário Eletrônico e-SUS APS, realiza a impressão do documento, assinando-o e carimbando-o. Com seu telefone celular, faz um registro do formulário. Em seguida o submete, via WhatsApp, para o CEO, e entrega a cópia impressa ao paciente.

No CEO, a atendente recebe o encaminhamento, então realiza a digitação dos dados associados a ele em planilhas eletrônicas – organizadas em um arquivo criado no software LibreOffice Calc. Cada planilha é identificada com a especialidade odontológica correspondente (ex.: cirurgia, estomatologia, PNE, periodontia, endodontia, prótese e radiologia), contendo campos como data de entrada na lista de espera, identificação do paciente, informações relevantes sobre o tratamento, unidade de origem, dados de contato, registro das tentativas de comunicação e data de agendamento.

Após a conclusão do tratamento clínico, o cirurgião-dentista especialista preenche, no próprio formulário de encaminhamento, a contrarreferência, incluindo informações sobre o tratamento realizado e orientações para o acompanhamento do caso. Esse documento é copiado com o telefone institucional do CEO e enviado ao cirurgião-dentista da APS.

Embora esse processo atenda à necessidade básica do serviço, apresenta limitações significativas. A análise das planilhas eletrônicas, particularmente, evidenciou problemas relacionados à organização, padronização e recuperação das informações (Tabela 1). Em síntese, a grande quantidade de registros, a falta de padronização das planilhas, a ausência de filtros eficientes e a organização pouco intuitiva das informações dificultam a localização rápida de dados. Isso impacta negativamente o processo de trabalho, podendo resultar em dificuldades nas tomadas de decisões, atrasos, retrabalho, falhas de comunicação e maior propensão a erros devido à

² <http://docs.google.com>

³ <http://chat.google.com>

sobrecarga dos profissionais. Além disso, interfere na qualidade dos encaminhamentos, ao comprometer a transparência do fluxo e dificultar a priorização adequada dos pacientes.

Tabela 1. Problemas identificados na solução adotada pelo CEO

Organização visual: Campos muito próximos entre si dificultam a leitura e a localização dos pacientes.

Terminologia: Abas com termos técnicos de difícil compreensão.

Legendas: Ausência de legendas para siglas (ESF, PNE, etc.) dificulta o entendimento por todos os usuários.

Máscaras: Campos de telefones sem máscara (padrão) e sem validação ocasionam erros de preenchimento.

Formulários: Ausência de botões como “Limpar formulário” ou “Cancelar”.

Gestão de dados: Dificuldade de escalabilidade e recuperação de histórico de encaminhamentos.

Relatórios: Inexistência de funcionalidades para geração de relatórios.

Persistência: Ausência de banco de dados estruturado compromete a integridade e a segurança das informações.

Backup: A falta de um processo de *backup* automático já ocasionou a perda de dados quando o arquivo das planilhas foi excluído acidentalmente.

5.1. Protótipo do SmartCEO

Entre os resultados, tem-se um protótipo funcional de alta fidelidade do SmartCEO, com sua interface desenvolvida para plataforma *web* e cores já adotadas em outros sistemas de saúde digital no SUS, de modo a contribuir para sua escalabilidade. Com foco na facilidade de uso no cotidiano dos profissionais do CEO, o protótipo contempla seis telas do sistema: tela de entrada, início, lista de espera, pacientes, relatórios e configurações. A seguir, apresentam-se duas telas do protótipo (Figuras 1 e 2), que ilustram como a solução proposta responde diretamente aos principais problemas identificados no processo atual de gerenciamento da lista de espera.

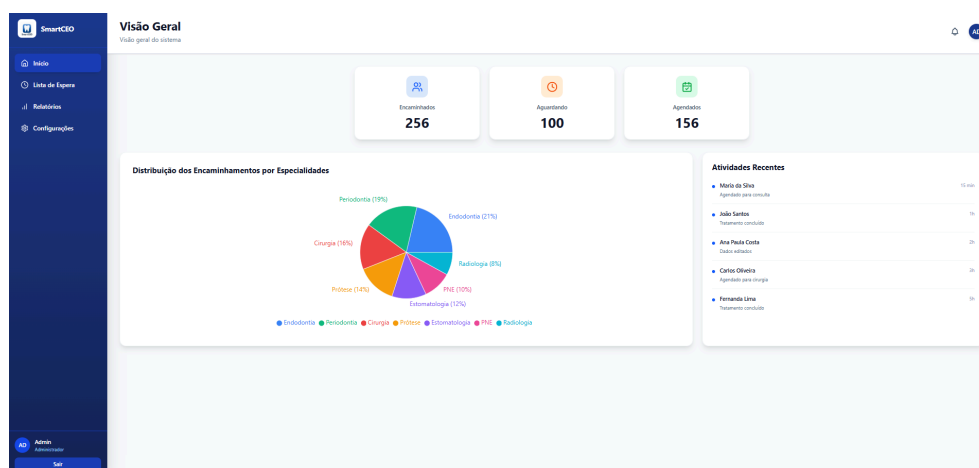


Figura 1. SmartCEO: Tela inicial com dados fictícios

A Figura 1 apresenta uma visão geral dos encaminhamentos das APS ao CEO, organizando indicadores-chave e atividades recentes. Entre os indicadores exibidos, destacam-se o número total de pacientes encaminhados, a quantidade de pacientes aguardando na lista de espera, a quantidade de pacientes agendados e a distribuição dos encaminhamentos por especialidades odontológicas, apresentados com auxílio de um

gráfico de pizza. Essa apresentação das informações contribui para a compreensão do cenário de encaminhamentos para o serviço, apoiando a tomada de decisão e mitigando problemas atuais, como a ausência de uma visão consolidada dos dados e a dificuldade de acompanhamento dos encaminhamentos.

Posição	Paciente	Especialidade	Data de Entrada	Tempo de Espera	Prioridade	Unidade	Ações
1	Carlos Eduardo Lima	Endodontia	15/12/2024	21 dias	Normal	ESF Centro	✎
2	Ana Paula Costa	Endodontia	18/12/2024	18 dias	Urgente	ESF Primavera	✎
3	Mariana Santos Silva	Endodontia	22/12/2024	14 dias	---	ESF Vila Nova	✎
4	Roberto Henrique Souza	Endodontia	20/12/2024	6 dias	IMC	ESF Regaço	✎
5	Fernanda Oliveira	Endodontia	02/01/2025	5 dias	---	ESF Centro	✎
6	João Carlos Pereira	Periodontia	10/12/2024	26 dias	Urgente	ESF Vila Nova	✎
7	Paula Regina Martins	Periodontia	14/12/2024	22 dias	Menor de 14 anos	ESF Primavera	✎
8	Ricardo Alves Costa	Periodontia	20/12/2024	16 dias	---	ESF Centro	✎
9	Marta da Silva Santos	Cirurgia Bucomaxilofacial	05/12/2024	31 dias	Urgente	ESF Centro	✎
10	João Alberto Souza	Cirurgia Bucomaxilofacial	12/12/2024	24 dias	Normal	ESF Regaço	✎

Figura 2. SmartCEO: Lista de espera com dados fictícios

Já a Figura 2 representa a tela Lista de Espera propriamente, concentrando-se nos pacientes que aguardam agendamento no CEO. Para cada encaminhamento, apresentam-se: posição na lista, nome do paciente, data de entrada, especialidade, tempo de espera, prioridade, unidade de origem e ações. Ao ser atribuída uma data de agendamento ao encaminhamento, o paciente é retirado da lista. Além de ser possível incluir um encaminhamento na lista e consultar os dados de determinado encaminhamento, essa tela permite a aplicação de filtros por especialidade odontológica específica e por prioridade de atendimento, assim como consultar todos os encaminhamentos. Desse modo, contribui para mitigar problemas de controle da lista de espera, como a falta de clareza e de padronização, a dificuldade de acesso a informações e a ausência de transparência na ordem dos atendimentos.

Desse modo, o protótipo desenvolvido⁴ expressa os principais requisitos da solução para os problemas identificados, promovendo melhor organização das informações, transparência nos atendimentos por prioridade e agilidade na localização dos dados quando comparado à solução atual. Entre os benefícios, destacam-se a otimização do fluxo de trabalho, a redução de carga cognitiva dos profissionais, a diminuição de erros no preenchimento de dados, o aumento da eficiência no gerenciamento dos dados encaminhados e o fortalecimento da continuidade do cuidado dos pacientes.

5.2. Requisitos

O principal resultado desta experiência extensionista são os requisitos funcionais e não funcionais para o gerenciamento da lista de atendimento do CEO. Os requisitos funcionais (Tabela 2) descrevem as principais funcionalidades necessárias para apoiar no gerenciamento da lista de atendimento do CEO de forma estruturada, eficiente e

⁴<https://www.figma.com/design/5OmcpIHNJFSuf86gAAKgb/Prot%C3%B3tipo-SmartCEO?node-id=0-1&t=rZtpBHBewH1RLjIW-1>

segura. Estes requisitos, além do controle do fluxo de encaminhamentos, abrangem a manutenção de dados de pacientes, especialidades e prioridades, buscando garantir a integridade dos dados e o controle de acesso por pessoas autorizadas.

Tabela 2. SmartCEO – Requisitos Funcionais

RF01: Gerenciar lista de espera
RF02: Gerenciar dados de encaminhamentos
RF03: Ordenar pacientes da lista de espera por especialidades, colocando grupos prioritários à frente dos demais, ordenados por ordem de data de encaminhamento
RF04: Gerenciar dados de pacientes encaminhados para o atendimento especializado odontológico
RF05: Visualizar pendências cadastrais
RF06: Gerenciar dados de especialidades
RF07: Gerenciar prioridades
RF08: Restringir acesso a dados pessoais e sensíveis
RF09: Gerar relatório de encaminhamentos
RF10: Validar preenchimento de dados
RF11: Realizar <i>backup</i> automático dos dados

Já os requisitos não funcionais (Tabela 3) estabelecem critérios de qualidade fundamentais para garantir a usabilidade, a acessibilidade digital e a segurança das informações. Estes requisitos contemplam uma interface gráfica intuitiva e organizada, que padroniza as informações, adota linguagem simples e garante a segurança dos dados dos pacientes.

Tabela 3. SmartCEO – Requisitos Não Funcionais

RNF01: Interface gráfica intuitiva, organizada e de fácil entendimento
RNF02: Clareza e consistência na organização das informações
RNF03: Padronização no preenchimento dos dados, explicitando campos obrigatórios
RNF04: Segurança dos dados dos pacientes, assegurando confidencialidade, integridade e controle de acesso a essas informações
RNF05: Adotar linguagem simples (ABNT NBR ISO 24495-1:2024)
RNF06: Observar requisitos de acessibilidade digital (ex.: ABNT NBR 17225:2025)
RNF07: Promover interoperabilidade e troca segura de informações

Esses requisitos vão além da reorganização das informações e da automação de tarefas, mas devem contribuir para a padronização dos processos de trabalho, a redução de erros manuais, o fortalecimento da segurança das informações, além de favorecer a recuperação de dados e a geração de relatórios que apoiam o monitoramento das atividades e a tomada de decisão.

5.3. Discussão

A relação estabelecida entre Universidade e serviço de saúde, no contexto de desenvolvimento do PET-Saúde/I&SD, configurou-se como um Laboratório Vivo, no qual uma tecnologia digital para o domínio da saúde foi concebida na interação dialógica entre estudantes universitários de ES e profissionais da saúde no cotidiano do CEO. Experimentaram-se elementos de colaboração próprios do Design Participativo [Muller *et al.* 1997][Smith *et al.* 2025], identificados em métodos ágeis de desenvolvimento de software [Stefani e Duduch 2023], entre eles: decisões compartilhadas entre membros, *feedback* dos *stakeholders*, empoderamento, transparência e desierarquização.

Durante a Investigação Contextual, primeiramente em contato com a preceptora, compreendeu-se o trabalho apoiado por tecnologias digitais e suas limitações. Então, aprofundando-se o acompanhamento do cotidiano do serviço, uma série de desafios para o gerenciamento da lista de espera de atendimento do CEO foi identificada, sobretudo relacionados à complexidade na organização dos dados das planilhas eletrônicas e à falta de padronização. Já o desenvolvimento do protótipo auxiliou a comunicação entre as partes interessadas durante a ER, contribuindo no refinamento e na validação dos requisitos, conforme indicado na literatura de ES [Sommerville 2019][Pressman e Maxim 2021].

Na abordagem adotada, sociotécnica e participativa, de concepção de uma nova tecnologia de saúde digital, melhorias simples de *design* contemplando boas práticas de usabilidade produziram resultados significativos, tendo em vista o gerenciamento da lista de espera mais organizado e intuitivo, de modo alinhado ao trabalho no cotidiano do serviço. Assim, a colaboração interprofissional e interdisciplinar, além de reduzir a “lacuna semântica” entre TI e saúde, resultou em requisitos compatíveis com a realidade operacional, refletidos no protótipo funcional de alta fidelidade do SmartCEO.

Concebido com interface *web*, o SmartCEO apresenta potencial para melhorar significativamente a organização e o gerenciamento da lista de espera dos encaminhamentos odontológicos especializados, ao priorizar usabilidade, padronização de dados e redução de retrabalho. Juntamente com o protótipo, os requisitos especificados oferecem uma base sólida para o desenvolvimento incremental de uma ferramenta de saúde digital como parte do plano de atividade de monitores da área da Computação do grupo PET-Saúde e-Cidadania, potencializando tanto os impactos acadêmicos quanto sociais.

Nessa perspectiva, é importante observar que os problemas identificados localmente não se limitam ao município em questão e nem sempre são visíveis aos desenvolvedores nacionais. Municípios com CEO em todo o país não encontram no Prontuário Eletrônico e-SUS APS a possibilidade de gerenciar a demanda reprimida de atenção especializada (lista de espera). A solução proposta, portanto, pode contribuir para melhorar o processo de trabalho em diversos locais, apoiando a tomada de decisão baseada em dados e conferindo transparência na ordem dos atendimentos.

A socialização ao final do componente curricular de Computação e Sociedade, além de possibilitar o compartilhamento dos resultados obtidos com toda a turma, promoveu a troca de experiências entre os estudantes. Esse momento reforçou o caráter colaborativo, interprofissional e interdisciplinar na resolução de problemas socialmente relevantes com apoio de conceitos e métodos da ES, contribuindo para a consolidação do aprendizado e para reflexões sobre os impactos do trabalho desenvolvido para o domínio da saúde, sobretudo para o CEO de Alegrete/RS.

A atuação conjunta da preceptora e da tutora foi essencial tanto para a consolidação da solução tecnológica quanto para a formação acadêmica, sobretudo da monitora envolvida. Enquanto a preceptora contribuiu com sua experiência prática e conhecimento do fluxo de trabalho do serviço, a tutora orientou o desenvolvimento metodológico e técnico do projeto, estimulando a reflexão crítica e a tomada de decisões

fundamentadas. Assim, ambas desempenharam papel indispensável na articulação entre teoria e prática na resolução colaborativa de um problema no cotidiano do SUS.

Nessa experiência, observou-se a efetivação da Educação Interprofissional. Estudantes de ES foram desafiados a compreender a complexidade das regras do SUS, aprofundando seus conhecimentos sobre um domínio de aplicação de software, colocando em prática conhecimentos desenvolvidos durante a graduação, além de desenvolverem habilidades técnicas – observação, inspeção de usabilidade, prototipação e especificação de requisitos – e habilidades não técnicas – empatia, proatividade, comunicação assertiva e escuta ativa, pensamento crítico e analítico, além de comportamento eticamente responsável. Já os profissionais de saúde refletiram sobre o seu processo de trabalho e como as tecnologias digitais podem torná-lo mais eficiente, reduzindo a carga cognitiva extrínseca e evitando o retrabalho.

6. Considerações Finais

A experiência extensionista relatada neste artigo evidenciou o potencial da interação dialógica em um processo de Educação Interprofissional. No âmbito do PET-Saúde/I&SD, uma monitora do programa, sob supervisão de uma preceptora da área da saúde e orientação de uma tutora da área da Computação, aproveitou a oportunidade para conduzir um processo de ER em um serviço de atendimento especializado odontológico como atividade vinculada a um componente curricular de graduação extensionista. Ao fazê-lo, envolveu outros estudantes de graduação em ES.

De modo colaborativo, interprofissional e interdisciplinar, esses estudantes conheceram a rotina de um serviço especializado odontológico do SUS e identificaram limitações na solução adotada no gerenciamento da lista de espera de encaminhamentos nesse serviço. Em diálogo com a preceptora, desenvolveram um protótipo funcional de alta fidelidade para uma aplicação projetada para plataforma *web*, denominada SmartCEO, e delimitaram requisitos. Nesse processo, estudantes de graduação e profissionais da saúde trocaram experiências e desenvolveram novas aprendizagens.

Neste artigo, além dos artefatos produzidos, o processo conduzido é compartilhado. Como continuidade, tem-se em perspectiva um estudo de viabilidade, buscando antecipar desafios relacionados à implantação da solução, e, caso necessário, ajustes nos requisitos especificados para que uma solução para o problema identificado possa ser implementada como parte do plano de atividades de monitores da área de Computação vinculados ao grupo PET-Saúde e-Cidadania. Então, outros elementos de colaboração observados em métodos ágeis de desenvolvimento de software devem ser contemplados de modo sistematizado. Ao entrar em produção, a perspectiva é que o produto de software seja validado em colaboração com trabalhadores do SUS, então disponibilizado como software público.

A experiência em tela reforça a importância da interação dialógica entre Universidade e serviço de saúde pública como estratégia para a identificação e a proposição de soluções tecnológicas mais eficazes, sustentáveis e socialmente relevantes. Evidencia, ainda, que conceitos e métodos da Engenharia de Software, quando aplicados com compromisso social e de forma colaborativa, têm potencial de contribuir de maneira significativa com o SUS e para a Educação Interprofissional.

Agradecimentos

Ao PET-Saúde/I&SD pelas bolsas concedidas. Aos estudantes matriculados em Computação e Sociedade no semestre 2025/02 e à professora responsável pela oferta do componente curricular pelas contribuições.

Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

Utilizou-se a ferramenta de Inteligência Artificial Generativa ChatGPT. Esta, sob supervisão crítica humana, auxiliou na estruturação e revisão do texto, incluindo aspectos de coesão textual e gramaticais.

Referências

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2002) “Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritório com Computadores, Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade”.
- Barbosa, S. D. J., Silva, B. S., Silveira, M. S., Gasparini, I., Darin, T., Barbosa, G. D. J. (2021) “Interação Humano-Computador e Experiência do Usuário”, Leanpub.
- Blomberg, J., Burrell, M., Guest, G. (2017) “An Ethnographic Approach to Design”, In: Human-Computer Interaction, Boca Raton: CRC Press.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2006) “Portaria nº 599, de 23 de março de 2006”, Define a implantação de Especialidades Odontológicas (CEOs) e de Laboratórios Regionais de Próteses Dentárias (LRPDs). Brasília: Ministério da Saúde.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2020) “Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028”, Brasília: Ministério da Saúde.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2021) “Portaria GM/MS nº 1.768, de 30 de julho de 2021”, Altera o Anexo XLII da Portaria de Consolidação GM/MS nº 2, para dispor sobre a Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS). Diário Oficial da União, Brasília.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2021b) “e-SUS Atenção Primária à Saúde: Manual do Prontuário Eletrônico do Cidadão (PEC)”, Brasília: Ministério da Saúde, <https://sisaps.saude.gov.br/sistemas/esusaps/docs/manual/PEC/>.
- Brasil (2022) Resolução MS/CNS n. 674, de 06 de maio de 2022. Diário Oficial da União.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2025a) “PET-Saúde Digital”, Brasília: Ministério da Saúde, <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sgtes/pet-saude/pet-saude-digital>.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2025b) “Prontuário Eletrônico e-SUS APS, Manual de Uso (versão 5.4)”, Brasília: Ministério da Saúde.
- Cavalcanti R. P., Silva R. O., Martelli P. J. D. L., *et al.* Factors associated with the waiting time for access to specialized oral healthcare services in Brazil. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2022; 50: 58–66. doi:10.1111/cdoe.12720
- Cunha, I. P., Lacerda, V. R., Silveira Gaspar, G., Lucena, E. H. G., Mialhe, F. L., de Goes, P. S. A., Leite, H. Q. N. C., & Bomfim, R. A. (2022). Factors associated with

- the absence of Brazilians in specialized dental centers. *BMC oral health*, 22(1), 364. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02402-z>
- Dell'Era, C., Landoni, P. (2014) “Living Lab: A Methodology between User-Centred Design and Participatory Design”, *Creativity and Innovation Management*, v. 23, n. 2, pp. 137-154.
- FORPROEX. (2012), *Política Nacional de Extensão, PROEX/UFSC*.
- Gil, A. C. (2017) “Como elaborar projetos de pesquisa”, 6. ed., São Paulo: Atlas.
- Haddad, A. E. and Lima, N. T. (2024) “Saúde Digital no Sistema Único de Saúde (SUS)”, *Interface: Comunicação, Saúde, Educação*, v. 28, e230597.
- Melo, A. M., Mello, A. V., Kreutz, D., Bernardino, M. Curricularização da Extensão Universitária em Cursos de Computação: experiências e possibilidades. In: *Educomp 2023*. SBC. p. 289-299.
- Muller, M.; Haslwanter, J. H.; Dayton, T. (1997) “Participatory Practices in the Software Lifecycle”. In Helander, M., Landauer, T. K., Prabhu, P. (eds.), *Handbook of Human-Computer Interaction*, Elsevier Science.
- Nielsen, J. (1994) “Usability Engineering”, Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Pressman, R. S., Maxim, B. R. (2021) “Software Engineering: a practitioner’s approach”. 9th ed. McGraw-Hill Education, New York.
- Silva, J. A. M., Peduzzi, M., Orchard, C., Leonello, V. M. (2015) “Educação interprofissional e prática colaborativa na Atenção Primária à Saúde”, *Revista da Escola de Enfermagem da USP*
- Silva, H. E. C., Gottens, L. B. D. (2017) “Interface entre a Atenção Primária e a Secundária em odontologia no Sistema Único de Saúde: uma revisão sistemática integrativa”, *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 22, n. 8, pp. 2645-2657.
- Oliveira, C. V. N., Sampaio, A. B. S., Melo, A. M. N., Muniz, M. V. S., Silva, T. C. V., Santos, W. P. (2024) “OdontoLine: aplicativo baseado em inteligência artificial para gestão de filas de espera na Atenção Primária à Saúde”, In: VII SABIO.
- SBC – Sociedade Brasileira de Computação (2025) “Grandes desafios da Computação no Brasil, 2025-2035”. SBC.
- Smith, R. C., Loi, D.; Winschiers-Theophilus, H., Huybrechts, L., Simonsen, J. (Eds.). (2025) “Routledge International Handbook of Contemporary Participatory Design”, Routledge.
- Sommerville, I. (2019) “Engenharia de Software”, 10. ed., Pearson.
- Stefani, C. E., Duduchi, M. (2023) Elementos de colaboração nos métodos ágeis de desenvolvimento de software. In: *SBSC 2023*. SBC. p. 86-100.
- WHO. (2010) “Framework for Action on Interprofessional Education and Collaborative Practice”, Geneva: World Health Organization.