

ProtOn

**Gabriel Lima de Souza¹, Nikolas Augusto Vieira Louret², Lucas Picinin Campos Lutti³,
Gabriel de Souza⁴**

¹Instituto de Ciências Exatas e Informática
Pontifícia Universidade de Minas Gerais (PUC Minas)
Belo Horizonte – MG – Brasil

{gabriel.souza.1354648, gabriel.souza.1365691}@sga.pucminas.br

{llutti, navlouret}@sga.pucminas.br

Resumo. *A área de odontologia requer como qualquer outra área da saúde, segurança ao paciente, pois envolve intervenções que podem afetar diretamente a sua saúde. O presente trabalho tem como objetivo auxiliar os profissionais da área no atendimento aos pacientes, por meio da criação de um sistema de recomendação de protocolos odontológicos, voltado as condições individuais de cada paciente. Este texto tem como objetivo documentar o sistema ProtOn, por meio da contextualização da área que está inserido, apresentação do problema e descrição da proposta de solução e sua arquitetura.*

1. Introdução

O setor odontológico é um ramo da saúde que exige um alto nível de cuidado e atenção, por meio da minimização dos riscos associados aos procedimentos, pois os mesmos podem ter um impacto significativo na saúde e bem-estar do paciente. Nesse contexto, a personalização do atendimento odontológico é um aspecto crucial, pois cada paciente apresenta necessidades e características individuais que devem ser levadas em consideração. Assim, os dentistas que conseguem personalizar seus atendimentos de acordo com as necessidades de cada paciente tendem a ser mais bem-sucedidos em sua prática, oferecendo um serviço de qualidade e conquistando a confiança e a fidelidade de seus pacientes. De acordo com a American Dental Association (ADA), "os dentistas devem personalizar o plano de tratamento para cada paciente, pois cada indivíduo é diferente".

Embora essas informações sejam cruciais, muitas vezes não estão centralizadas nas mãos do dentista, que não consegue relacionar os dados médicos do paciente com o alto número de protocolos, e além disso, não possuem uma maneira rápida e objetiva de esclarecer suas dúvidas em relação ao atendimento.

O presente trabalho tem como objetivo geral a criação de um sistema para auxiliar os profissionais da área de odontologia no atendimento de pacientes que apresentam algum tipo de acometimento sistêmico, por meio de recomendações de protocolos já estabelecidos.

Com base nisso, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- 1: Selecionar os principais tipos de acometimentos sistêmicos
- 2: Coletar dados pessoais e médicos dos pacientes
- 3: Armazenar os dados do paciente

- 4: Selecionar os principais protocolos odontológicos
- 5: Apresentar o histórico de saúde do paciente
- 6: Apresentar informações sobre os protocolos recomendados

O presente trabalho se justifica pela necessidade de facilitar a realização de procedimentos odontológicos, uma vez que existem inúmeras condições médicas que afetam e exigem a personalização do atendimento a cada paciente.

2. Referencial Teórico

Esta seção tem como objetivo apresentar conceitos, teorias e estudos já publicados que serviram como base para o desenvolvimento do presente projeto, além de contextualizá-los e relacioná-los ao tema de estudo proposto.

2.1. Doenças Crônicas Não Transmissíveis

Segundo o livro digital de [de Oliveira and Haddad 2018] as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) constituem um dos problemas de saúde pública de maior magnitude, sendo as responsáveis por 73% das causas de morte.

A Periodontite, por exemplo, pode ser um indicador precoce de diabetes e outras doenças inflamatórias crônicas. Assim, os dentistas podem realizar o encaminhamento dos pacientes para avaliação médica e intervenção precoce, contribuindo para o diagnóstico e tratamento dessas doenças.

2.2. Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas

Instituiu-se no Brasil a Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas a partir da Portaria nº 483, de 1º de abril de 2014. Segundo a Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas, as linhas de cuidado com os pacientes portadores de tais condições devem:

”I - expressar os fluxos assistenciais que precisam ser garantidos ao usuário a fim de atender às necessidades de saúde relacionadas a uma condição crônica;

II - definir as ações e os serviços que serão ofertados por cada componente da Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas, baseadas em diretrizes clínicas e de acordo com a realidade de cada região de saúde, sempre considerando as evidências científicas sobre o tema de que trata.”

2.3. Extensão Universitária

A Extensão Universitária é um dos três pilares da universidade, integrada juntamente ao ensino e à pesquisa. Ao possibilitar a articulação da academia com a sociedade, tem como missão ampliar e fortalecer o papel social da universidade, por meio de ações sociais que visam ao desenvolvimento inovador, colaborativo e sustentável, tendo como fundamentos a formação ativa, ética e integral dos alunos e professores.

As atividades de extensão universitária podem ser desenvolvidas por meio de cursos, palestras, oficinas, projetos de pesquisa e de prestação de serviços, entre outras iniciativas. Elas são realizadas pelos professores e pelos alunos, que têm a oportunidade de

aplicar seus conhecimentos na prática e desenvolver habilidades como liderança, empatia, comunicação e trabalho em equipe.

De acordo com a Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (ANDIFES), a extensão universitária é “o processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre a Universidade e a sociedade”. Ou seja, a extensão universitária envolve a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos na academia para solucionar problemas da comunidade, estimulando o desenvolvimento de ações que beneficiem a população.

2.4. Parceiro

O trabalho está sendo desenvolvido com a parceria de Joice Dias Corrêa, professora e pesquisadora da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais na área de odontologia, com ênfase em Periodontia, Cirurgia e Estomatologia atuando principalmente nos seguintes temas em pesquisas: doença periodontal, microbiologia, imunologia, relação microbiota oral e doenças sistêmicas.

2.5. Tecnologias

Com base nos requisitos não funcionais gerados no levantamento, foram escolhidas as tecnologias a serem aplicadas no projeto.

Para o desenvolvimento do *frontend* o grupo optou por utilizar a biblioteca “React”. Segundo a Meta (2023), empresa responsável pelo projeto e criação da biblioteca, o React é: “uma biblioteca JavaScript para construir interfaces de usuário declarativas, eficientes e flexíveis”. Tal característica garante uma produção modularizada, com alta reusabilidade e de fácil organização para o projeto. Também foi escolhida a linguagem de estilização “CSS”, atualmente em sua terceira versão, para manipular a apresentação das informações.

No *backend*, a linguagem “Node.js” foi escolhida para o seu correto funcionamento foi utilizado também o módulo “Express” que realiza a criação das rotas e o controle das requisições que serão enviadas para o servidor da aplicação.

Para a persistência dos dados, optou-se por utilizar o banco de dados não relacional “MongoDB”. Segundo o MongoDB Inc (2023), organização responsável pela criação do banco, “o MongoDB é um banco de dados NoSQL altamente escalável, flexível e de alto desempenho que permite que as empresas gerenciem dados estruturados e não estruturados de maneira eficiente”. Além dessas vantagens, por possuir compatibilidade nativa com o “Node.js”, esse banco de dados tornou a integração com o servidor bastante suave.

2.6. Trabalhos relacionados

Essa seção visa apresentar alguns trabalhos relacionados aos tópicos abordados anteriormente:

[de Oliveira and Haddad 2018] apresentam um trabalho sobre os aspectos das doenças crônicas e os impactos no cuidado odontológico para pessoas diagnosticadas com hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus e doença renal crônica. No contexto

do desenvolvimento de um software de recomendação de protocolos odontológicos, essa obra pode ser utilizada como fonte de informação para personalizar o plano de tratamento de cada paciente.

[Bárbara Santório, Mariana Fernandes, Vinicius Silva 2020] produziram um aplicativo informativo que descreve alguns protocolos destinados ao tratamento de pacientes com acometimentos sistêmicos, porém, o projeto não abrange as funcionalidades destinadas aos pacientes, como o cadastro de informações, consistência dos dados e recomendações personalizadas por paciente.

3. Metodologia

O desenvolvimento do aplicativo web ProtOn segue a metodologia ágil Scrum, que permite uma gestão de projeto flexível e adaptável às mudanças que podem surgir ao longo do processo. Segundo o Scrum.org (2023), organização mantenedora do Scrum, “o Scrum é um processo empírico, onde as decisões são baseadas na observação, experimentação e experiência, possuindo três pilares: transparência, adaptação e inspeção. O Empirismo é como trabalhar por meio de pequenos experimentos, aprendendo com esse trabalho e adaptando tanto o que você está fazendo quanto como está fazendo conforme necessário”, isso faz com que a produção por meio do Scrum se torne iterativa e adaptativa. Essa metodologia se baseia em ciclos de trabalho curtos e repetitivos, chamados de sprints, isso permite que o grupo trabalhe em uma quantidade limitada de tarefas durante um período de tempo definido. Neste projeto, cada sprint tem a duração média de 3 semanas, e ao final de cada sprint é entregue um incremento do software funcional. O objetivo do Scrum é entregar um produto de alta qualidade dentro do prazo definido, e com a participação ativa do cliente no processo de desenvolvimento.

3.1. Separação de tarefas

A separação das tarefas é feita por meio do Kanban, que é um sistema visual utilizado para facilitar o gerenciamento das tarefas e o fluxo do projeto a ser desenvolvido, a divisão das atividades no Kanban ocorreu em três colunas: “to do”, “doing” e “done”. Cada membro da equipe se responsabiliza por tarefas específicas em cada sprint, e à medida que as tarefas vão sendo desenvolvidas ocorre a atualização do quadro, o que permite o controle e a divisão do trabalho de forma clara e objetiva.

3.2. Sprint 1

Na sprint 1, foi iniciada a definição dos requisitos do projeto, reuniões com o cliente Jôice ocorreram a fim de entender as necessidades e expectativas em relação ao aplicativo, o que permitiu a definição das funcionalidades essenciais do ProtOn. Com base nessas informações, a arquitetura do sistema foi definida e as tecnologias a serem utilizadas para implementação foram escolhidas, além disso, a equipe planejou as tarefas a serem realizadas na próxima sprint.

3.3. Sprint 2

Na sprint 2, ocorreu a descrição e a implementação de dois dos requisitos definidos anteriormente, o cadastro de dentista e o formulário destinado aos pacientes. Além disso, foram desenvolvidos os primeiros protótipos das interfaces de usuário, seguindo os requisitos não funcionais que foram definidos na sprint anterior. O protótipo foi apresentado ao

cliente que forneceu seu parecer em relação ao que foi produzido, além disso, foi disponibilizado para o grupo um trabalho contendo o aglomerado de doenças e seus respectivos protocolos odontológicos. Para garantir a qualidade do código produzido, boas práticas de programação foram adotadas, como o uso de revisão de código pelos membros da equipe. As tarefas a serem realizadas na próxima sprint também foram definidas e atribuídas a cada membro do grupo.

3.4. Sprint 3

Na sprint 3, foi implementado o fluxo principal da instituição no sistema, onde ela pode realizar o seu próprio cadastro, bem como o gerenciamento de seus dentistas filiados, realizando seu cadastro para que tenham acesso ao sistema, além da remoção e alteração de dados de todos os funcionários cadastrados. Tal funcionalidade visa garantir maior controle e segurança no acesso aos dados sensíveis armazenados no sistema. Além disso, deu-se o início à implementação dos protocolos odontológicos e da busca de pacientes pelo dentista. Ocorreu, também, a separação de tarefas para a próxima etapa do projeto.

3.5. Sprint 4

Na sprint 4, a funcionalidade de autenticação do sistema foi implantada, possibilitando dentistas, pacientes e a instituição ingressarem na aplicação com os dados cadastrados nas funcionalidades implantadas anteriormente. Além disso, ocorreu uma reunião com à cliente em que foi sugerido pelo grupo, implantar um sistema de solicitações de acesso. Dessa forma, o dentista só conseguiria acessar os dados do paciente se o mesmo permitir, garantindo maior segurança aos seus dados pessoais. A sugestão foi aceita, e o grupo, já nessa etapa, realizou a implantação desse novo recurso.

Um teste de usabilidade foi realizado com à cliente a fim de receber sugestões e críticas sobre o estado atual da aplicação. Durante o teste, onde à cliente realizou o acesso remoto ao aplicativo por meio do computador de um dos integrantes do grupo, à cliente realizou as seguintes tarefas: realizar os diferentes cadastros e efetuar o *login*, pesquisar por um paciente e consequentemente solicitar o acesso aos dados e, por fim, receber as recomendações de protocolos. O *feedback* em geral, foi bem positivo, porém, um problema apresentado por ela foi o fato de não existir, até o momento do teste, uma tela inicial para a aplicação, fato que o grupo já planejou implementar na última fase do projeto.

3.6. Sprint 5

Na sprint 5, última etapa do projeto, ocorreu a implementação da página inicial, bem como ajustes na estilização de todas as páginas do sistema. Uma última reunião foi realizada com à cliente a fim de discutir detalhes da hospedagem do *frontend* e do *backend* da aplicação, que foi realizada inicialmente, na plataforma “Render” de forma gratuita, na reunião à cliente demonstrou vontade de futuramente, hospedar a plataforma de forma paga e com domínio próprio. Um vídeo apresentando a versão final da aplicação e suas funcionalidades foi gravado e disponibilizado no Youtube, além de uma apresentação em *slides* que será apresentada à cliente, aos professores responsáveis e aos outros alunos que cursaram a disciplina.

4. Resultados

Esta seção tem como objetivo apresentar os resultados do trabalho por meio de diagramas que definem a arquitetura do *software* e de seus componentes, uma lista de requisitos funcionais e não funcionais, e, também, imagens demonstrando as principais funcionalidades da versão final da aplicação.

4.1. Requisitos Funcionais

Esta subseção tem como objetivo descrever os requisitos funcionais do sistema bem como suas prioridades no desenvolvimento do projeto.

RF01 - Usuário registra na plataforma. Prioridade: Alta.

RF02 - Usuário realiza login na plataforma. Prioridade: Alta.

RF03 - Paciente altera os seus dados pessoais. Prioridade: Alta.

RF04 - Paciente aceita um pedido de acesso de um dentista aos seus dados. Prioridade: Média.

RF05 - Paciente recusa um pedido de acesso de um dentista aos seus dados. Prioridade: Média.

RF06 - Paciente remove a permissão de acesso de um dentista concedida anteriormente. Prioridade: Média.

RF07 - Dentista solicita acesso ao paciente. Prioridade: Média.

RF08 - Dentista realiza busca de um paciente. Prioridade: Alta.

RF09 - Sistema exibe recomendações de protocolos. Prioridade: Alta.

RF10 - Instituição gerencia os seus dentistas. Prioridade: Média.

4.2. Requisitos Não Funcionais

Esta subseção tem como objetivo descrever os requisitos não funcionais do sistema bem como suas prioridades no desenvolvimento do projeto, além das regras de negócio a serem seguidas.

RNF01 - O sistema deve ser responsivo, com o foco do desenvolvimento na versão mobile. Prioridade: Alta.

RNF02 - O sistema deve estar disponível em 99% do tempo. Prioridade: Média.

4.3. Diagrama de Classes

Esta subseção tem como apresentar o diagrama de classes, uma representação visual das classes e suas relações dentro do sistema.

A Figura 1 ilustra a modelagem de classes do sistema, as seguintes classes foram criadas: Usuario, Dentista, Instituicao, tipoInstituicao, Paciente e Condicao. No diagrama são representados os atributos e as relações, bem como seus tipos e multiplicidades.

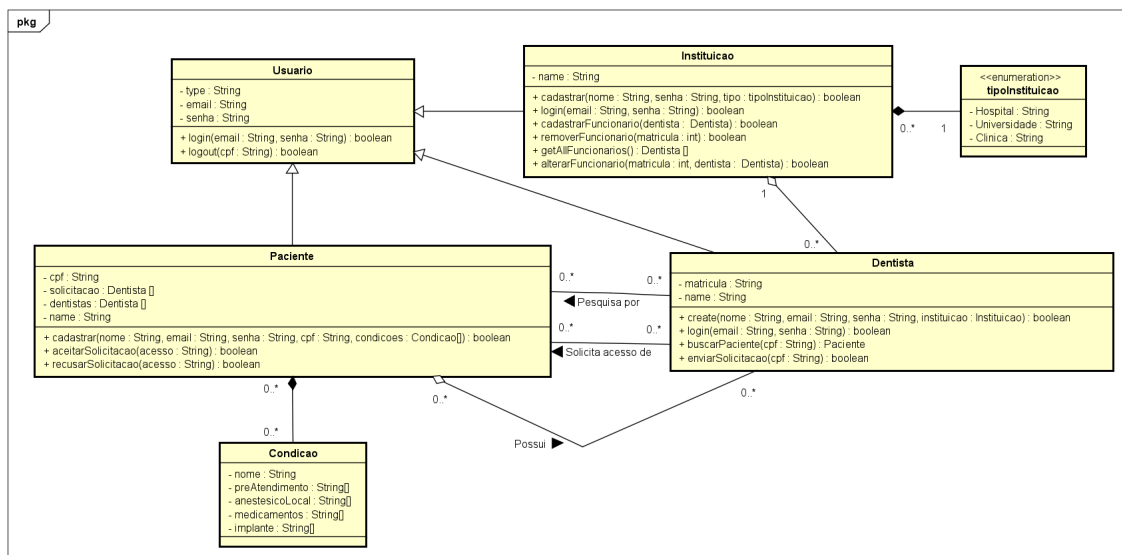


Figura 1. Diagrama de Classes

4.4. Modelo de Dados

Esta subseção tem como objetivo apresentar o diagrama de modelagem dos dados do sistema ProtOn.

A Figura 2 ilustra a modelagem dos dados não relacionais do sistema, as seguintes coleções foram criadas: Usuario, Dentista, Instituicao, Paciente e Condicao. Os atributos bem como seu tipo foram representados em cada coleção e as linhas na figura representam os atributos que estabelecem referências entre as diferentes coleções.

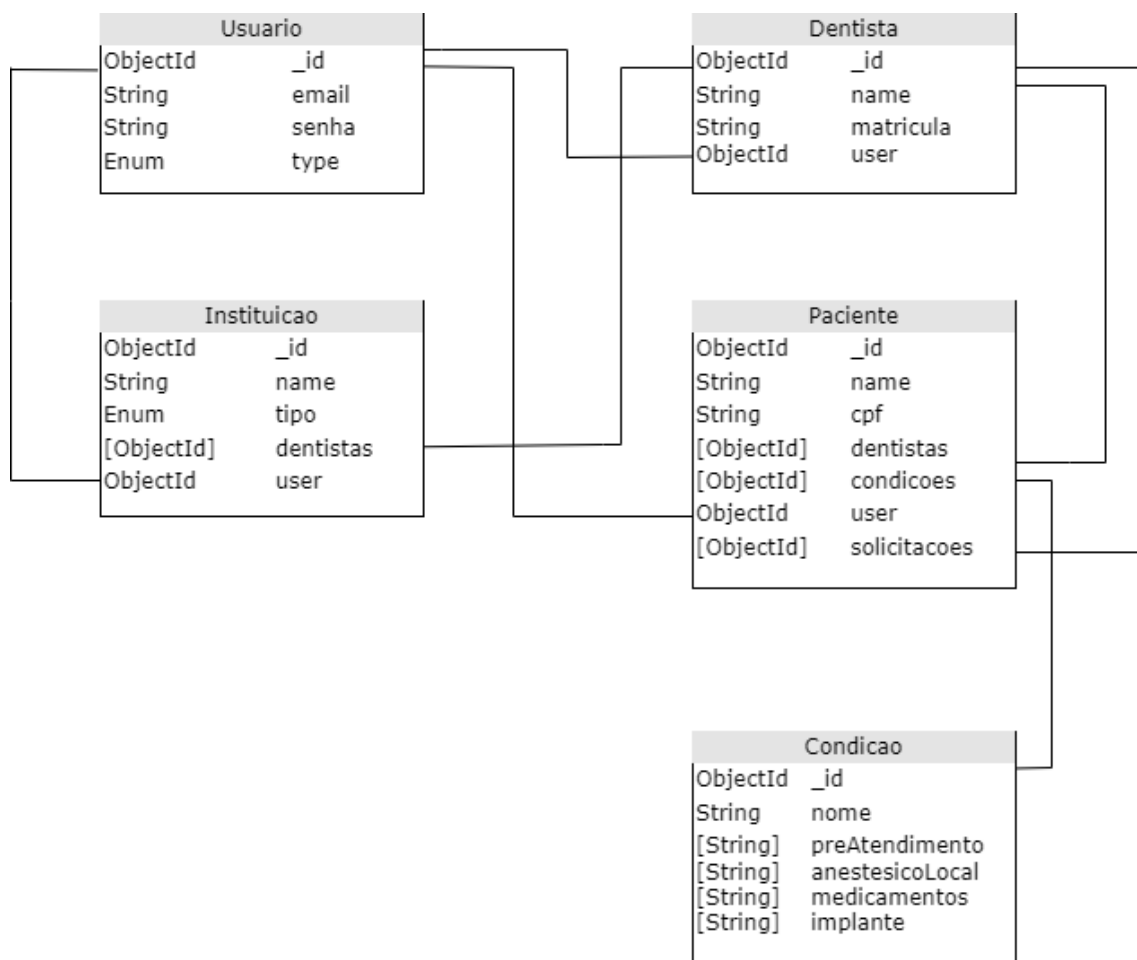


Figura 2. Modelo de Dados

4.5. Interface da Aplicação

Esta subseção tem como objetivo apresentar as principais telas da aplicação, bem como suas funcionalidades e instruções de uso.

A Figura 3 mostra a tela inicial da aplicação, que é apresentada a todos os usuários ao acessarem o sistema, essa página possui informações sobre o ProtOn, bem como possui a responsabilidade de redirecionar o usuário aos cadastros ou a autenticação.

A Figura 4 mostra a página principal da instituição no sistema, onde a lista de dentistas daquela instituição é apresentada, e o cadastro, alteração e remoção de dentistas são realizados. Além disso, a instituição também possui o perfil, onde tem a possibilidade de alterar seus próprios dados.

A Figura 5 mostra a página principal do dentista no sistema, onde uma busca por pacientes por meio dos seus cadastros de pessoas físicas pode ser realizado, ao realizar a busca, caso o paciente não tenha concedido a permissão ao dentista para acessar seus dados, uma solicitação de acesso pode ser realizada pelo dentista. Além disso, o dentista também possui o perfil, onde tem a possibilidade de alterar seus próprios dados.

A Figura 6 mostra a exibição das recomendações de protocolos ao dentista, que acontece quando o mesmo busca por um paciente e já possui acesso concedido. As condições de saúde daquele paciente são apresentadas, e ao selecionar cada uma delas, o dentista tem acesso as recomendações de protocolos odontológicos associadas a aquela condição de saúde.

A Figura 7 mostra a página principal do paciente no sistema, onde o paciente tem acesso as solicitações de acesso feitas pelos dentistas, bem como possui o gerenciamento dos mesmos, podendo ver a lista de dentistas já permitidos e caso deseje, realizar a exclusão da permissão de acesso. Além disso, o paciente também possui o perfil, onde tem a possibilidade de alterar seus dados pessoais e suas condições de saúde cadastradas.

Link do vídeo: [Clique aqui para acessar o vídeo](#)

Link do repositório: [Clique aqui para acessar o repositório](#)

Link da apresentação: [Clique aqui para acessar a apresentação](#)

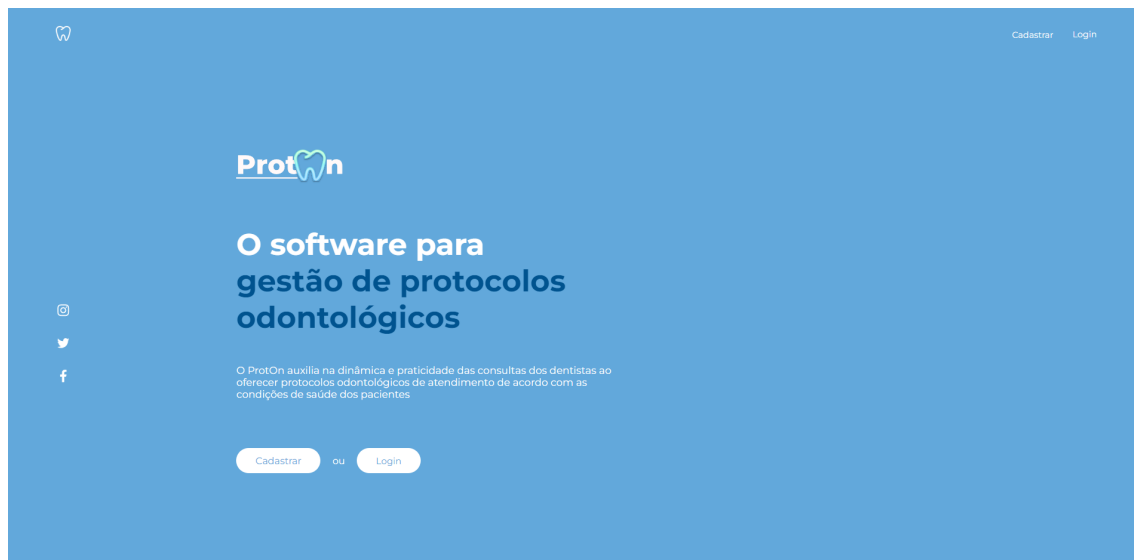


Figura 3. Página inicial da aplicação

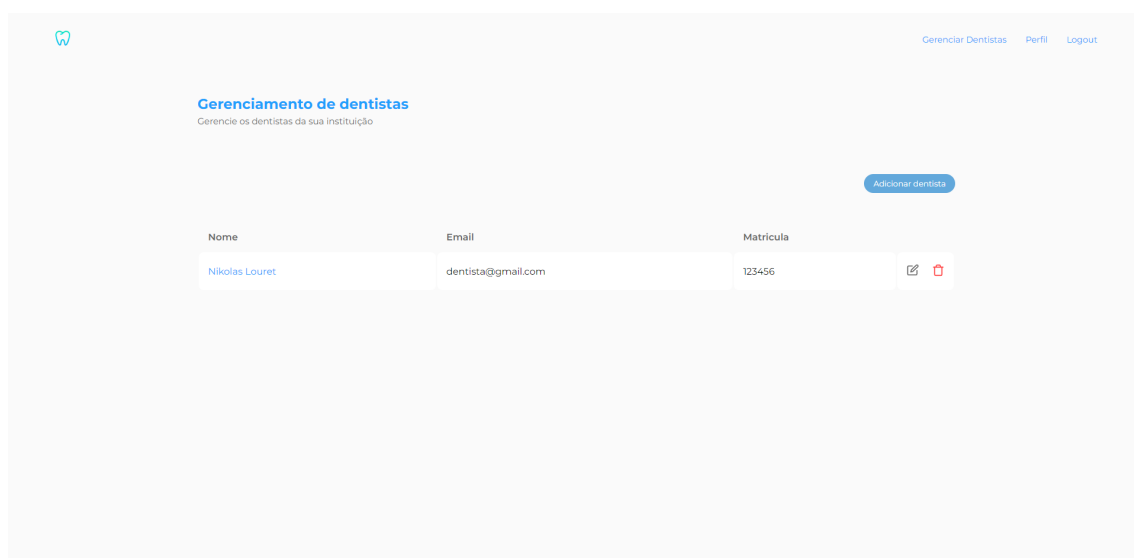


Figura 4. Página da instituição

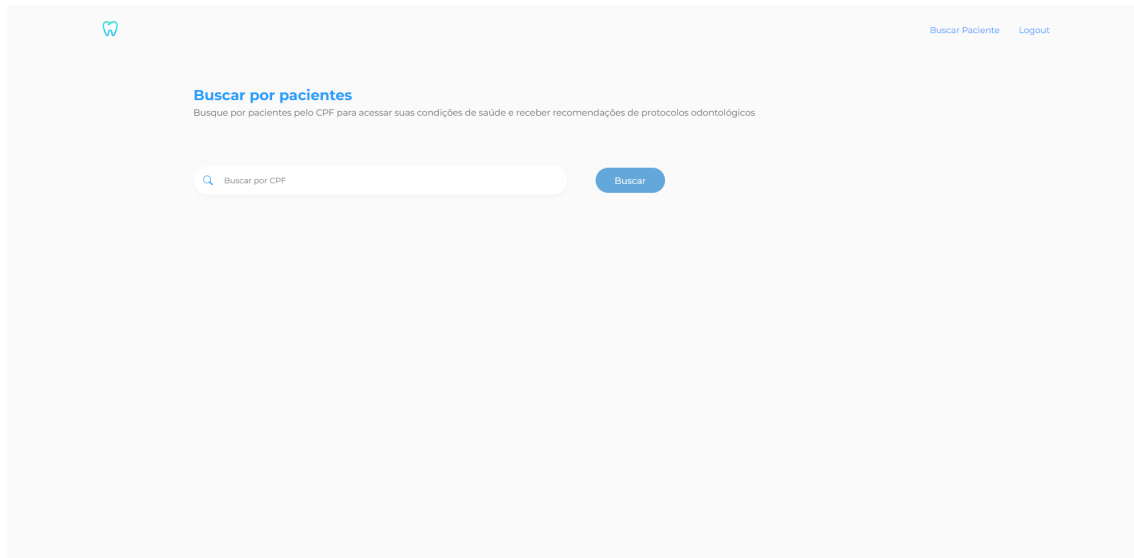


Figura 5. Página do dentista

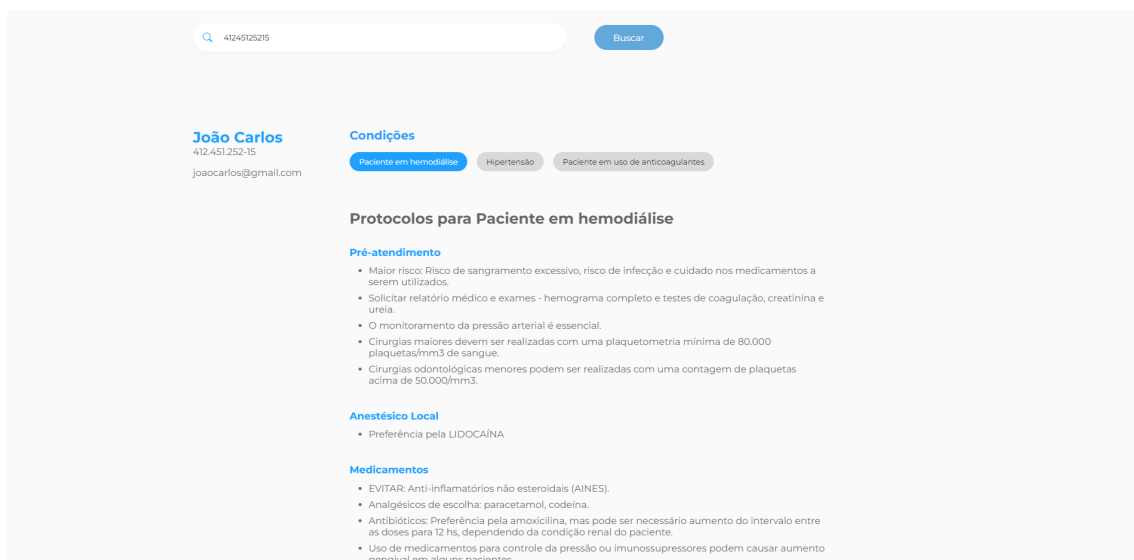


Figura 6. Recomendação de protocolos odontológicos

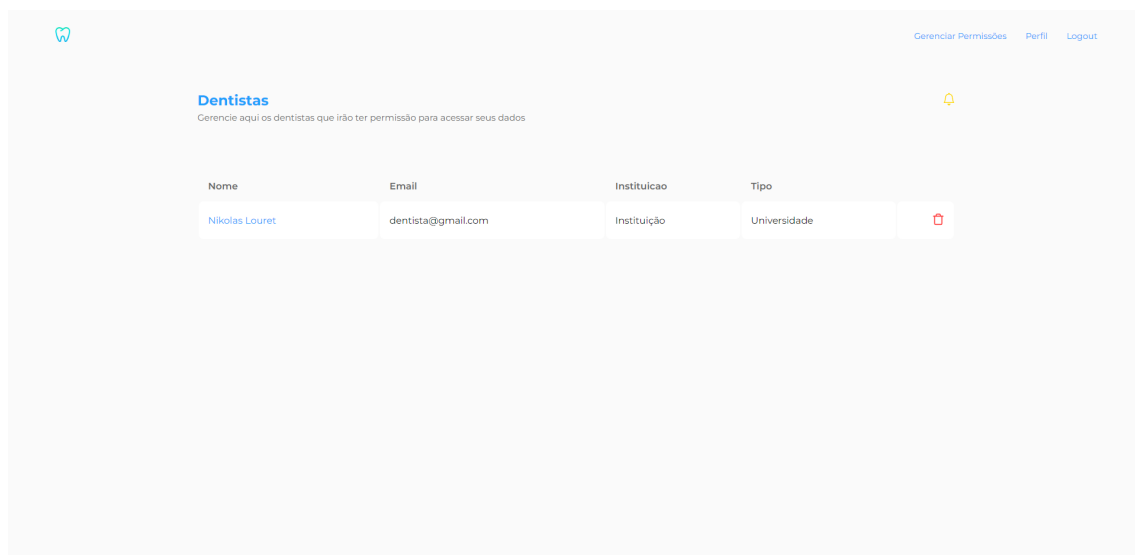


Figura 7. Página do paciente

5. Conclusões e trabalhos futuros

Com o objetivo inicial de elaborar um sistema de recomendação de protocolos odontológicos, ao final do projeto, realizou-se a entrega de uma plataforma que contempla não apenas as funcionalidades solicitadas para o dentista, mas que também engloba pacientes e instituições.

Como resultado do trabalho, foi desenvolvido um *software web* acessível, que permite o uso em diferentes dispositivos como celulares, tablets e computadores. Além disso a interface do sistema foi pensada de forma que todas as partes interessadas possam fazer o seu uso sem necessidade de treinamento ou algum conhecimento prévio.

Após a conclusão da disciplina, como trabalho futuro, o grupo continuará a dar assistência ao sistema e à cliente, que pretende hospedar a plataforma de forma paga e com um domínio próprio.

A Figura 8 apresenta o formulário de avaliação da aplicação e do projeto que foi preenchido pela cliente Joice ao final do projeto.

<p>1. <u>Sobre a aplicação desenvolvida</u></p> <p>1.1. O software desenvolvido pelos alunos atende as necessidades da sua organização/comunidade?</p> <p>0- () 1- () 2- () 3- () 4- () 5- (x)</p> <p>1.2. Os resultados obtidos ficaram de acordo com as expectativas iniciais?</p> <p>0- () 1- () 2- () 3- () 4- () 5- (x)</p> <p>1.3. Você recomendaria outra instituição para desenvolver um projeto nas mesmas condições que esse?</p> <p>0- () 1- () 2- () 3- () 4- () 5- (x)</p> <p>2. <u>Sobre a atenção e comprometimento dos alunos</u></p> <p>2.1. O diálogo com os alunos durante o desenvolvimento do projeto foi satisfatório?</p> <p>0- () 1- () 2- () 3- () 4- () 5- (x)</p> <p>2.2. Os alunos demonstraram interesse e envolvimento pelo desenvolvimento do projeto e participaram das reuniões agendadas:</p> <p>0- () 1- () 2- () 3- () 4- () 5- (x)</p> <p>2.3. Os alunos demonstraram esforço para aplicar as competências que eles já adquiriram no curso?</p> <p>0- () 1- () 2- () 3- () 4- () 5- (x)</p> <p>2.4. Os alunos demonstraram motivação para propor uma solução mais inovadora para o problema da comunidade/organização?</p> <p>0- () 1- () 2- () 3- () 4- () 5- (x)</p>
--

Figura 8. Estatística de avaliação da aplicação

Referências

- [ADA 2023] ADA (2023). American dental association. Disponível em: <https://www.ada.org/>. Acesso em: 03 de abril de 2023.
- [ANDIFES 2021] ANDIFES (2021). Associação nacional dos dirigentes das instituições federais de ensino superior. Disponível em: <https://www.andifes.org.br>. Acesso em: 03 de abril de 2023.

[Brasil 2014] Brasil (2014). Portaria nº 483, de 1º de abril de 2014. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*.

[Bárbara Santório, Mariana Fernandes, Vinicius Silva 2020] Bárbara Santório, Mariana Fernandes, Vinicius Silva (2020). Infoodonto. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.google.infoodonto>. Acesso em: 13 de março de 2023.

[de Oliveira and Haddad 2018] de Oliveira, A. E. F. and Haddad, A. E. (2018). *Odontologia para pacientes com Comprometimento Sistêmico*. Edufma, 1ª edition.

[Meta] Meta. React. Disponível em: <https://opensource.fb.com/projects/react/>. Acesso em: 22 de maio de 2023.

[MongoDB] MongoDB. Why use mongodb and when to use it? Disponível em: <https://www.mongodb.com/why-use-mongodb>. Acesso em: 17 de junho de 2023.

[Scrum.org 2023] Scrum.org (2023). What is scrum? Disponível em: <https://www.scrum.org/learning-series/what-is-scrum>. Acesso em: 17 de abril de 2023.