

MODELAGEM DE SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE FILAS E REGISTRO DE PRESENÇA: UM ESTUDO DE CASO NA PESTALOZZI DE ALAGOINHAS

ENZO LOIZ SOUZA SANTOS¹
JEFFERSON XAVIER COSTA²
JOSÉ ROBERTO DE ARAUJO FONTOURA³

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)

2024

RESUMO

Este estudo aborda a modelagem de um sistema informatizado para gerenciamento de filas e registro de presença na Associação Pestalozzi de Alagoinhas, uma entidade que atende pacientes com deficiências através do Sistema Único de Saúde (SUS). Os procedimentos atuais são realizados manualmente, o que torna o gerenciamento de fila mais trabalhoso e o registro de presença suscetível a falhas humanas. A pesquisa utiliza a Linguagem de Modelagem Unificada (UML) para propor uma solução teórica, estruturando os processos internos para otimização do atendimento e maior eficiência. Além da observação estruturada e não participante, foram realizados estudos bibliográficos que validam e reforçam a eficácia de sistemas gerenciamento de filas. A análise evidencia que a aplicação de um sistema informatizado pode reduzir filas, minimizar erros e melhorar a experiência de pacientes e colaboradores. Embora não haja implementação prática neste trabalho, os diagramas UML fornecem uma base sólida para futuras aplicações que poderão transformar a gestão organizacional da instituição.

Palavras-chave: Modelagem de sistema. Uml. Gerenciamento de fila e registro de presença.

ABSTRACT

¹ Graduando em Sistema de Informação – Alagoinhas/BA – enzoloiz467@gmail.com

² Graduando em Sistema de Informação – Alagoinhas/BA – jefferson.ba_1997@hotmail.com

³ Doutor em Difusão do Conhecimento – Salvador/BA – jfontoura@gmail.com

This study addresses the modeling of a computerized system for queue management and attendance recording at the Associação Pestalozzi de Alagoinhas, an entity that serves patients with disabilities through the Unified Health System (SUS). Current procedures are carried out manually, which makes queue management more laborious and attendance recording susceptible to human error. The research uses the Unified Modeling Language (UML) to propose a theoretical solution, structuring internal processes to optimize service and greater efficiency. In addition to structured and non-participant observation, bibliographic studies were carried out to validate and reinforce the effectiveness of queue management systems. The analysis shows that the application of a computerized system can reduce queues, minimize errors and improve the experience of patients and employees. Although there is no practical implementation in this work, UML diagrams provide a solid basis for future applications that could transform the institution's organizational management.

Keywords: System modeling. Uml. Queue and presence management.

1 INTRODUÇÃO

A Associação Pestalozzi de Alagoinhas é uma entidade não governamental de apoio social que oferece diversos serviços especializados a pacientes com deficiências ou limitações intelectuais e motoras.

A Sociedade Pestalozzi de Alagoinhas foi criada em 1984 por iniciativa de duas mães que perceberam a dificuldade enfrentada ao buscar atendimento especial para seus filhos, e por crianças e jovens com necessidades especiais na cidade. Ao vivenciar esta problemática, as fundadoras realizaram uma pesquisa que identificou mais de 120 pessoas entre crianças e jovens que precisavam de suporte especializado. A partir disso, a entidade foi instituída e começou a funcionar em uma casa alugada pela Prefeitura, onde ofereceram serviços até 1991... (PESTALOZZI DE ALAGOINHAS, [20--]).

Os atendimentos, disponibilizados por meio do Sistema Único de Saúde (SUS), são abertos à comunidade e atraem um fluxo diário de pessoas, tornando o gerenciamento de filas e o registro de presença mais trabalhosos. Atualmente, ambos os procedimentos são realizados de maneira manual, o que exige que os pacientes entreguem seus documentos ao porteiro que os levara junto com a ficha para as recepcionistas, e ao final de suas sessões de atendimento, assinem a lista de presença em papel.

Este sistema manual tem se mostrado pouco prático, o que pode afetar a experiência do paciente e o trabalho dos funcionários. Diante desse cenário, o presente estudo propõe a modelagem de um sistema informatizado para otimização do atendimento ao público em uma entidade não governamental, utilizando a Linguagem de Modelagem Unificada (UML). Com o objetivo de propor uma solução eficaz para esses problemas, a presente pesquisa utiliza conceitos da UML para modelar uma proposta de sistema automatizado que traga mais organização e eficiência para a gestão interna e para o atendimento ao público. Especificamente, o estudo propõe a modelagem e organização dos processos internos da Pestalozzi, apresentando um desenho teórico para melhorias no atendimento ao público por meio da UML e realizar revisão bibliográfica para validação da proposta de modelagem do sistema.

A motivação para este estudo surgiu a partir da observação direta dos usuários ao utilizar os serviços da Pestalozzi, onde foi constatado que o sistema manual tornava o processo monótono e pouco prático. A escolha do tema também se deve ao conhecimento adquirido durante o curso de graduação em Sistemas de Informação na Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – DCET II, o que possibilitou a compreensão dos benefícios potenciais de um sistema informatizado para a instituição.

A hipótese desta pesquisa é que, ao utilizar a modelagem de um sistema de gerenciamento de filas e registro de presença, utilizando os conceitos da UML, e embasados em aplicações já desenvolvidas nos artigos analisados na revisão bibliografia, será possível garantir maior praticidade e reduzir os problemas decorrentes da gestão manual desses processos, resultando em uma melhoria significativa para a vida dos pacientes e para os colaboradores que utilizarão os sistemas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Referencial Teórico fundamenta a proposta de modelagem do sistema para otimização do gerenciamento de filas e registro de presença na Associação Pestalozzi, aplicando conceitos essenciais de gerenciamento de filas, sistemas de informação e modelagem de sistemas com a Linguagem de Modelagem Unificada (UML). A aplicação desses conceitos contribui para visualizar uma solução teórica, usando UML, que pode ser implementada para melhorar a organização dos processos internos da instituição.

2.1 GERENCIAMENTO DE FILAS

O gerenciamento de filas é um componente essencial para a organização de serviços de atendimento em instituições que lidam com altos volumes de público. Filas organizadas otimizam o fluxo de pessoas, assegurando que os pacientes sejam atendidos de maneira eficiente. De acordo com Costa (2009), "as características fundamentais de um processo de fila incluem padrão de chegada, padrão de serviço, disciplina de filas, capacidade do sistema, número de canais de serviço e estágios de serviço". Essas características influenciam diretamente a organização e o tempo de espera dos usuários, sendo essenciais para modelar um sistema de filas que minimize os desafios operacionais encontrados na Pestalozzi.

A aplicação da Teoria das Filas tem se mostrado uma ferramenta poderosa para avaliar e comparar rapidamente alternativas de prestação de serviços, devido à sua simplicidade e rapidez. Essa metodologia permite que decisões estratégicas sejam tomadas com base em dados concretos, sendo particularmente útil na organização de recursos e na priorização de atendimentos, como apontado por Reis et al. (2021). No ambiente hospitalar, a Teoria das Filas tem sido amplamente utilizada em setores como recepção, emergências e salas de atendimento, otimizando fluxos e garantindo maior eficiência no uso de recursos limitados (SANTOS et al., 2023).

A aplicação adequada da Teoria das Filas pode aumentar a produtividade dos sistemas, diminuir o tempo de espera dos pacientes e reduzir desperdícios. Isso é possível por meio do uso de ferramentas que avaliam medidas de desempenho e permitem a estruturação de sistemas mais eficazes (SANTOS et al., 2023). Dessa forma, as soluções propostas para a Pestalozzi não apenas atendem às demandas imediatas, mas também promovem uma gestão mais estratégica dos recursos institucionais.

A Teoria das Filas apresenta ferramentas matemáticas e probabilísticas que permitem analisar e modelar sistemas de atendimento como de gerenciamento de filas de forma eficaz. Para a Pestalozzi, um modelo teórico de gerenciamento de filas pode incorporar disciplinas como a ordem de chegada (First-Come-First-Served) o primeiro a chegar é o primeiro a ser servido, e (Last-Come-First-Served), o último a chegar é o primeiro a ser servido e a capacidade de segmentar o fluxo com base nas necessidades específicas dos pacientes, como idade ou tipo de atendimento, pode ser uma solução eficiente para reduzir o tempo de espera e aumentar a satisfação dos pacientes.

Conforme destacado por Reis et al. (2021), o uso de métodos estruturados e priorização no gerenciamento de filas permite aumentar a eficiência operacional, melhorando tanto o atendimento quanto a organização dos fluxos internos. Dessa forma, o gerenciamento de filas

baseado na Teoria das Filas, aliado à modelagem UML, proporciona uma visão integrada e estratégica para resolver os problemas enfrentados pela Pestalozzi.

2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Os sistemas de informação emergiram da necessidade de evolução das atividades realizadas no cotidiano, trazendo facilidades que revolucionaram setores pessoais, empresariais e organizacionais. Processos que antes eram lentos e repetitivos, devido à execução manual, passaram a ser automatizados, promovendo ganhos significativos em desempenho e economia de tempo. Além disso, a comunicação e a troca de informações foram transformadas, tornando-se mais ágeis e eficientes, consolidando os sistemas de informação como aliados fundamentais para a humanidade.

Sistemas de informação são cruciais para modernizar processos internos, facilitando a coleta, armazenamento e análise de dados de forma eficiente. Segundo Laudon e Laudon (2007), um sistema de informação é composto por componentes inter-relacionados que processam e distribuem dados para apoiar decisões e organizar operações.

Esses sistemas não apenas apoiam decisões e coordenam processos, mas também auxiliam gestores e colaboradores a analisarem problemas, entender situações complexas e desenvolver novos produtos. Esse papel estratégico reforça a importância dos sistemas de informação em um ambiente organizacional dinâmico. Para a Pestalozzi, um modelo teórico de sistema de informação permite estruturar o fluxo de dados desde o momento em que o paciente entra na instituição até o registro de sua presença.

Para Batista (2012), os sistemas de informação não se limitam a programas de computador, mas abrangem tecnologias, processos organizacionais, políticas, transações geradoras de dados e as pessoas envolvidas. Essa visão amplia a compreensão dos sistemas como ferramentas integradoras, capazes de conectar aspectos diversos da operação organizacional, promovendo maior eficiência e alinhamento estratégico.

O funcionamento de um sistema de informação, conforme Batista (2006), estrutura-se em três etapas principais: entrada, processamento e saída de dados. A entrada consiste no registro das informações geradas durante as atividades organizacionais; o processamento envolve a manipulação e organização dessas informações, destacando elementos relevantes para a tomada de decisão; e a saída apresenta os dados processados, que servem como base para decisões gerenciais e estratégicas. Parte das informações geradas pode ser reutilizada como entrada, criando um ciclo contínuo de aprendizado organizacional.

Além disso, os sistemas de informação não são apenas ferramentas de automação de processos, mas instrumentos que integram tecnologia, práticas humanas e objetivos organizacionais. Cassarro (1994) reforça que esses sistemas combinam dados, tecnologias, pessoas e práticas de trabalho para transformar dados brutos em informações úteis e compreensíveis. Essa capacidade é fundamental para decisões mais fundamentadas e estratégicas, conforme Oliveira (2005).

"Os sistemas de informação vão além da automação; eles envolvem tecnologia, processos organizacionais e pessoas envolvidas na geração e uso das informações (BATISTA, 2006, p. 19).", reforçando que sua aplicação vai muito além do uso de software. Essa integração é essencial para transformar dados em informações relevantes, otimizando processos internos e aumentando a capacidade estratégica das organizações.

A aplicação de UML nesse contexto possibilita uma visualização clara dos componentes e fluxos de um sistema automatizado de gerenciamento, permitindo aos responsáveis da instituição analisarem e planejarem melhoras com base em um esquema estruturado, sem a necessidade de implementação inicial.

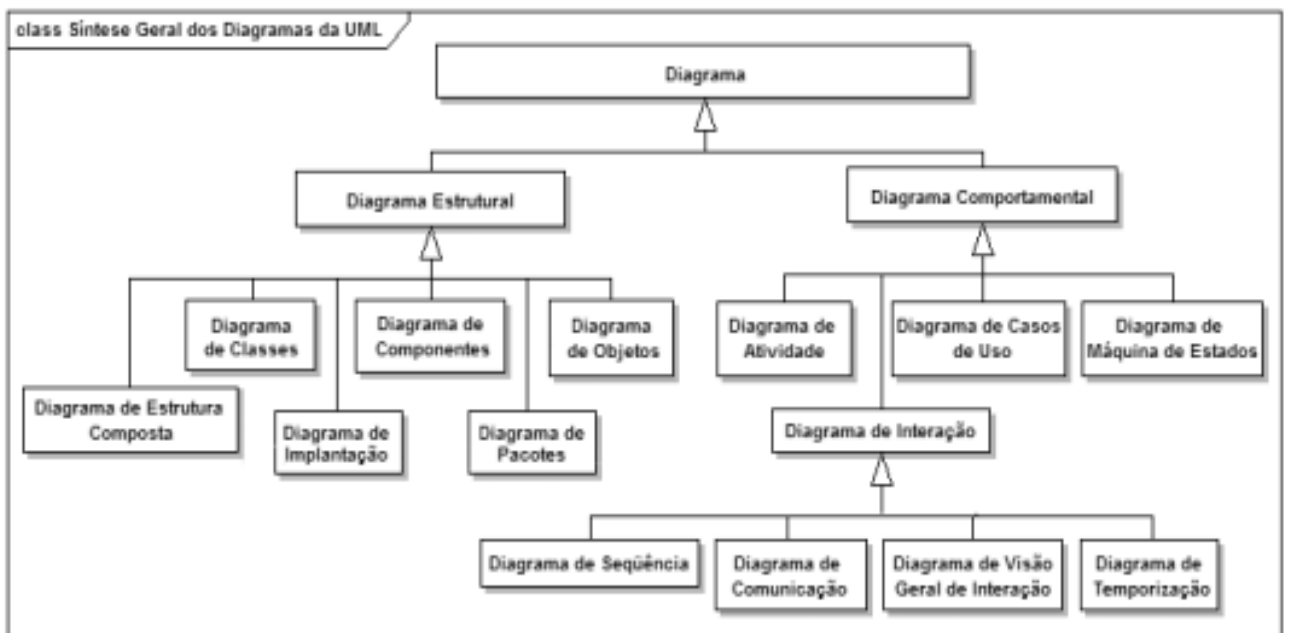
2.3 MODELAGEM DE SISTEMAS COM UML

A UML é uma linguagem padrão para a modelagem visual de sistemas, sendo amplamente usada para levantar os requisitos e documentar os sistemas, sem a necessidade de implementação prática. Como descrito por Booch, Rumbaugh e Jacobson (2005), a UML fornece uma série de diagramas que permitem visualizar e especificar componentes, interações e fluxos do sistema. A UML será utilizada para criar uma representação teórica dos processos de fila e controle de presença na Pestalozzi, permitindo identificar pontos de melhoria e prever o comportamento do sistema.

Segundo os autores (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2005): A UML, é uma linguagem gráfica para visualização, especificação, construção e documentação de artefatos de sistemas complexos de software. Como uma linguagem de notação gráfica, para seu uso, a UML divide seus diagramas em duas estruturas que permitem estudar os sistemas de forma comportamental e estrutural. Os digramas comportamentais abrangem como funcionam as atividades do sistema e como os elementos interagem para realizar cada objetivo, dentre os principais diagramas comportamentais estão: diagrama de caso de uso, diagrama de atividade e diagrama de sequência. E os diagramas estrutural como o seu nome já propõe abrange a estrutura e organização do sistema, aborda os elementos e suas relações.

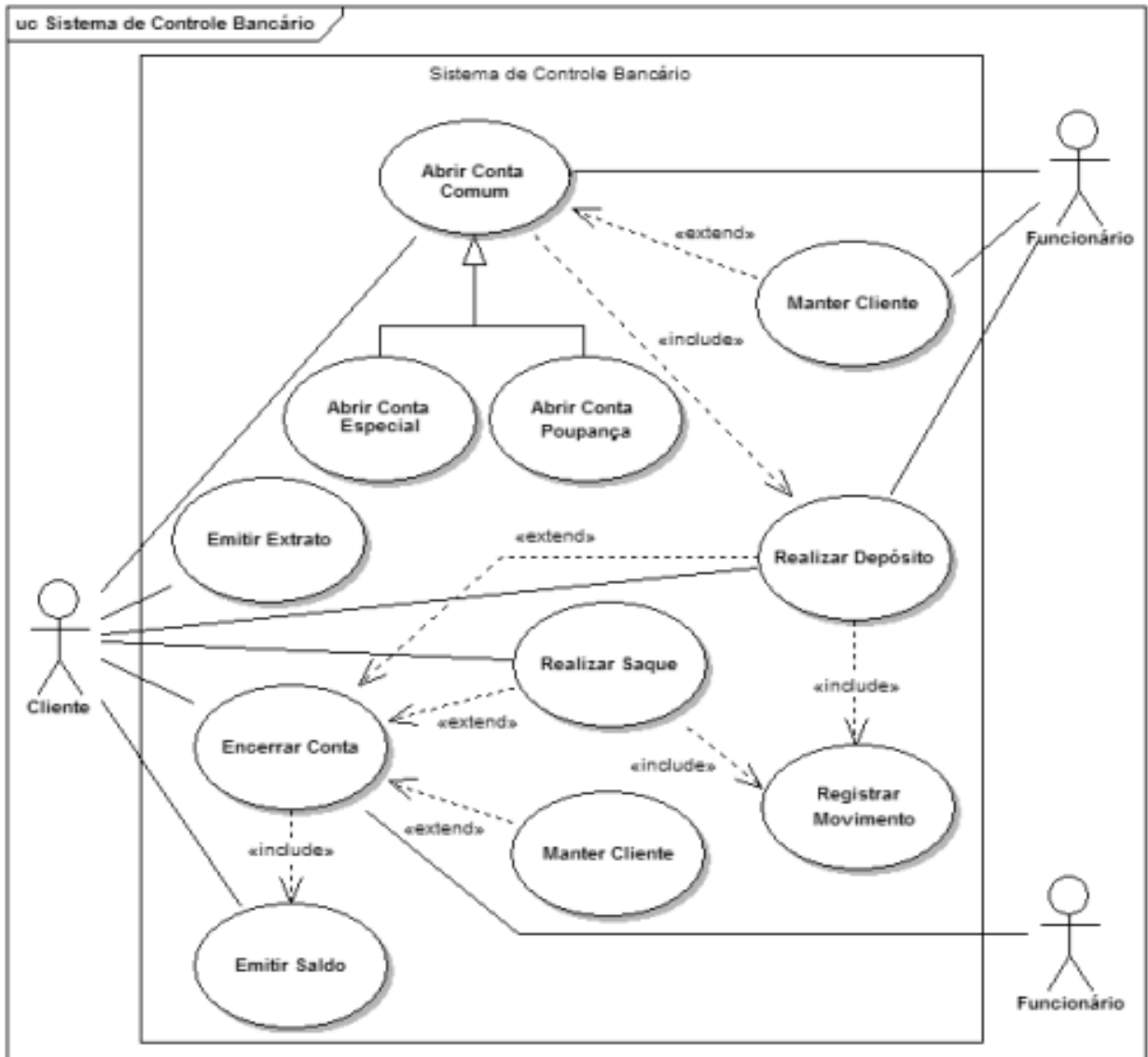
Os diagramas UML, como o diagrama de caso de uso, diagrama de classes e diagrama de sequência, são particularmente úteis para representar as funcionalidades e o fluxo do sistema de gerenciamento de filas e presença. O diagrama de caso de uso, por exemplo, permite definir as interações entre usuários e o sistema, enquanto o diagrama de classes apresenta a estrutura lógica dos dados necessários para o sistema, como os atributos de pacientes, funcionários e atendimentos. Por meio desses diagramas, é possível visualizar o funcionamento proposto e entender as interações entre os diferentes componentes.

Figura 1 – Diagramas da UML



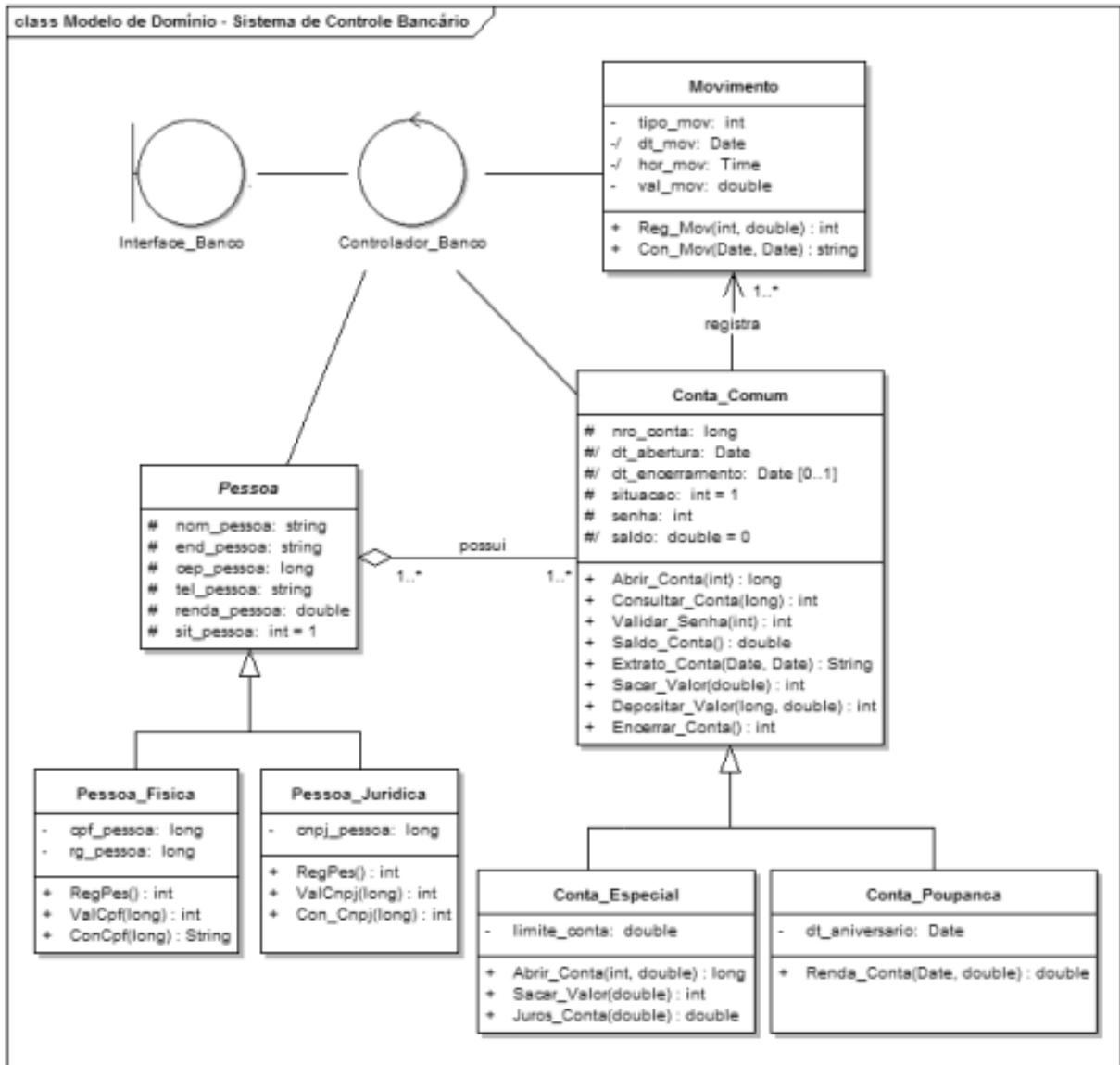
Fonte: Guedes, Gilleanes T. A. UML 2: uma abordagem prática, 2011, p.43

Figura 2 - Diagrama de caso de uso da UML



Fonte: Guedes, Gilleanes T. A. UML 2: uma abordagem prática, 2011, p.32

Figura 3 – Diagrama de classes



Fonte: Guedes, Gilleanes T. A. UML 2: uma abordagem prática, 2011, p.33

As figuras (3) e (4) são apenas exemplos de como funcionam seus diagramas e foram retiradas do livro UML 2: Uma abordagem prática, esses diagramas serão trabalhos de forma prática no projeto, aplicando a modelagem de sistema juntamente com aplicação da metodologia para coleta das informações e para implementação dos requisitos e das funcionalidades.

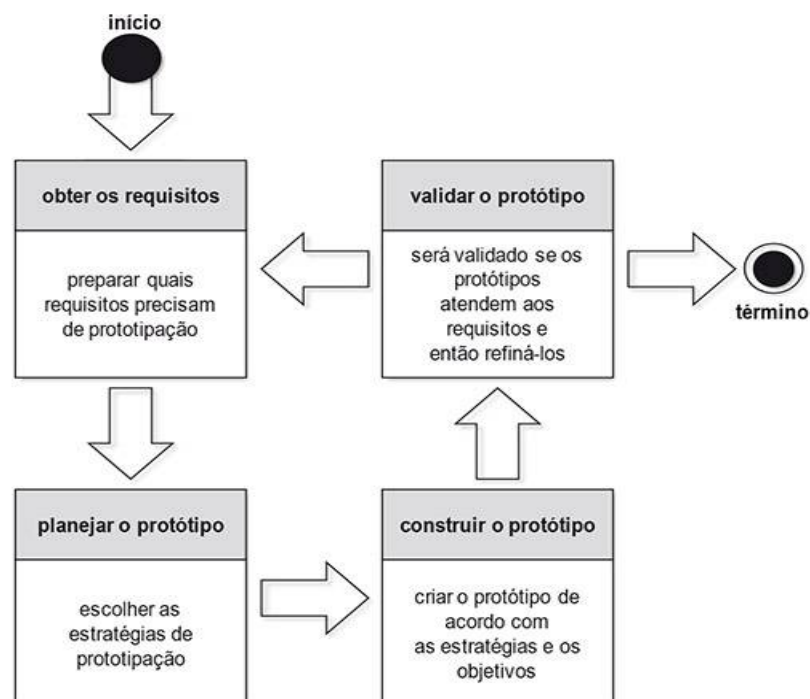
2.4 PROTOTIPAÇÃO

Prototipar sistemas de informação é uma técnica eficaz para simular e ajustar funcionalidades de um sistema antes de sua implementação. Segundo Pressman (2011), protótipos servem como versões iniciais para experimentação e validação de conceitos.

Conforme Guedes (2009): A prototipação é uma técnica bastante popular e de fácil aplicação. Essa técnica consiste em desenvolver rapidamente um “rascunho” do que seria o sistema de informação quando ele estivesse finalizado. Um protótipo normalmente apresenta pouco mais do que a interface do software a ser desenvolvido, ilustrando como as informações seriam inseridas e recuperadas no sistema, apresentando alguns exemplos com dados fictícios de quais seriam os resultados apresentados pelo software, principalmente em forma de relatórios. A utilização de um protótipo pode, assim, evitar que, após meses ou até anos de desenvolvimento, descubra-se, ao implantar o sistema, que o software não atende completamente às necessidades do cliente devido, sobretudo, a falhas de comunicação durante as entrevistas iniciais.

O objetivo do desenvolvimento de protótipo (Apendice H, p.30), é apresentar uma visualização preliminar das telas do sistema de gerenciamento de filas e registro de presença, permitindo uma compreensão inicial de sua funcionalidade e interface antes da implementação final. A representação visual desses processos ajuda a identificar necessidades e aprimorar o desenho do sistema de maneira iterativa e teórica.

Figura 4 - Ciclo da prototipação.



Fonte: Vazquez e Simoes (2016) – figura 8.21

3 METODOLOGIA

Este capítulo descreve a metodologia utilizada para a pesquisa de modelagem, de um sistema de gerenciamento de filas e registro de presença, aplicável à realidade da Associação Pestalozzi de Alagoinhas. A pesquisa foca na utilização da Linguagem de Modelagem Unificada (UML) como ferramenta para representar, de maneira visual e estruturada, uma proposta de otimização dos processos internos da instituição, proporcionando uma análise detalhada e teórica dos problemas e potenciais soluções.

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, descritiva, qualitativa e hipotético-dedutiva. Quanto aos procedimentos, ela se enquadra como um estudo de caso, revisão bibliográfica e observação estruturada não participante.

Com base na lei:

Lei nº 11.196/2005, conhecida como a Lei do Bem, regulamentado pelo Decreto nº 5.798, de 7 de junho de 2006, a pesquisa aplicada são os trabalhos executados com o objetivo de adquirir novos conhecimentos, com vistas ao desenvolvimento ou aprimoramento de produtos, processos e sistemas. (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, GOV, 2023).

Assim esta pesquisa é definida de natureza aplicada, uma vez que seu objetivo é explorar e estruturar, por meio da modelagem UML, soluções teóricas para os processos manuais de gerenciamento de filas e de registro de presença. O foco é na aplicação de conhecimentos teóricos para propor melhorias na organização dos processos, sem a realização prática do sistema.

Classificada como descritiva, a pesquisa se concentra em detalhar a situação atual dos processos internos na Pestalozzi, ilustrando o fluxo de trabalho desde a solicitação de fichas até o arquivamento de documentos de presença. Por meio dessa descrição, a modelagem tem como objetivo representar uma solução mais eficiente para os problemas identificados.

A abordagem qualitativa fundamenta-se na interpretação dos processos internos da instituição por meio de observação estruturada e não participante. Este método permitiu o levantamento de informações sobre os fluxos e as dinâmicas dos atendimentos sem interferir diretamente nos processos, garantindo a neutralidade na coleta de dados.

O método é hipotético-dedutivo, partindo da hipótese de que a modelagem de um sistema automatizado para gerenciamento de filas e controle de presença, representada por UML, poderá otimizar os processos internos da Pestalozzi. A modelagem teórica visa demonstrar, por meio de diagramas, os possíveis benefícios que um sistema informatizado traria à instituição.

A pesquisa é um estudo de caso voltado à Pestalozzi de Alagoinhas, analisando especificamente os processos de gerenciamento de filas e registro de presença como uma oportunidade para demonstrar a aplicabilidade da modelagem UML em ambientes com fluxos de atendimento similares.

Como parte do estudo de caso, foi realizada uma observação estruturada e não participante dos procedimentos da instituição desde o momento em que o paciente chega até o final do atendimento. Através da observação estruturada podemos realizar a coleta de dados quantitativos como tempo de espera e o fluxo do atendimento, e utilizando a abordagem da observação não participante garantindo que a análise foi conduzida sem a interação direta com os processos, colaboradores e pacientes. Esses dados fornecerão uma visão detalhada dos desafios enfrentados e das oportunidades de melhoria, oferecendo uma base sólida para a modelagem do sistema com UML.

A revisão bibliográfica integra o processo metodológico, com o objetivo de embasar a análise dos resultados e a construção dos diagramas UML. Para embasar teoricamente o objetivo desta pesquisa, foram revisados artigos que abordem aplicações com uso de gerenciamento de filas.

Esta revisão serviu como suporte para a validação teórica da modelagem UML do sistema de gerenciamento de fila e registro de presença proposto nesta pesquisa e garantirá a eficácia dos conceitos partindo da comparação da metodologia aplicada e a garantia dos benefícios vinculados as aplicações já existentes.

Para realização da revisão bibliográfica utilizamos como base as fontes: ACM, IEEE, Google Scholar e Connect Papers, para buscar artigos já publicados e fazer a análise de resultados com base nas semelhanças encontradas. Por intermédio do Connect Papers, utilizando da palavras-chave “Queue Management System”, selecionamos alguns artigos dentro do gráfico gerado dada semelhança da temática.

Para seleção desses artigos definimos como critério de prioridade, artigos que possuíssem na sua metodologia a aplicação real sugerida com gerenciamento de filas envolvendo entidades de saúde, e que trouxeram benefícios para os determinados locais, não foram definidos outros critérios para busca, como o período de publicação. Os artigos selecionados totalizando 10 (dez) estão sendo abordados nos tópicos de análise de resultados e considerações finais.

A combinação da metodologia do estudo de caso com observação, e alinhada com a revisão bibliográfica permite ter uma visão abrangente sobre soluções já desenvolvidas e aplicadas com gerenciamento de fila, podendo visualizar os benefícios que a modelagem UML do sistema proposto por esta pesquisa pode trazer caso seja adotada pela instituição.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise de resultados dessa pesquisa tem como objetivo conectar os problemas observados no processo de gerenciamento de filas e registro de presença da Pestalozzi de Alagoinhas, às soluções propostas por meio da modelagem de sistemas utilizando a UML. Com os resultados apresentados foram identificados os principais problemas que podem vir a impactar negativamente a eficiência e a experiência dos pacientes e dos colaboradores nas atividades relacionadas.

Essa abordagem busca descrever os problemas observados na instituição e através dos diagramas UML, permite visualizar e estruturar as soluções sugeridas na pesquisa, que por sua vez tendem a trazer melhorias significativas para a instituição, caso a sugestão do sistema abordada nesta pesquisa através dos conceitos da UML, seja futuramente desenvolvida e aplicada na organização. As soluções foram embasadas através das observações realizadas em campo e na análise de estudos de artigos já publicados que reforçam a viabilidade e os benefícios da proposta.

Durante a observação das atividades existentes realizadas na instituição, foram identificados os seguintes problemas (P) relacionados a forma em que os processos são executados:

P1: Tempo de espera razoável em alguns casos

O processo manual de organização das filas contribui para o aumento no tempo de espera dos pacientes, especialmente em horários de maior demanda. O aumento também pode ser ocasionado por atrasos adicionais se por acaso acontecer o acúmulo de pessoas sem a necessidade do atendimento da recepção para o direcionamento de outros setores.

P2: Susceptibilidade a falhas humanas

O uso de listas físicas para registrar presença tem possibilidade de resultar em problemas como ilegibilidade, perda de dados e retrabalho.

P3: Necessidade de maior ênfase no atendimento a pacientes prioritários

Pacientes com maior prioridade precisam identificar-se verbalmente para receber atendimento adequado, o que pode ser melhorado para oferecer uma experiência mais satisfatória e eficiente.

P4: Desafio no fluxo de direcionamento de pacientes

Pacientes que não necessitam passar pela recepção seriam indicados para o setor que eles desejam.

Dado este aparato sobre os problemas encontrados por meio da observação, foi criada uma tabela representativa com os dados qualitativos para a comparação entre os processos de gerenciamento da fila e registro de presença atual e o modelo UML do sistema proposto.

Tabela 1 – Comparação entre os processos atuais e modelo proposto.

Aspecto Observado	Situação Atual	Mudança Proposta
Organização da fila	Manual e falta de identificação em casos de prioridade.	Automatização da fila, critérios de setores por especialidade e identificação de prioridade na ficha.
Registro de presença	Manual, sujeito a erros, armazenamento físico.	Registro de presença automático, integrado a banco de dados.
Tempo médio de espera	Razoável	Otimizado com gerenciamento da fila e direcionamento dos setores por especialidade.
Direcionamento de pacientes	Etapas desnecessárias em algumas especialidades	Direcionamento automatizado para setores apropriados

Fonte: Aatoria Propria (2024).

A proposta de modelagem utilizando UML foi diretamente direcionada aos problemas identificados. Os diagramas elaborados, como o diagrama de caso de uso (Apendice A, p.24), diagrama de atividades (Apendice B, p.25), diagrama de sequência (Apendice C, p.26), diagrama de classes (Apendice D, p.27), e diagrama de componentes (Apendice E, p.28) e diagrama de estados (Apendice F, p.29), demonstram os fluxos de informação e as interações entre os componentes do sistema. A seguir, discutimos como cada problema (P) pode ser solucionado pela modelagem:

P1: Um sistema automatizado para a distribuição de fichas e validação de dados. O diagrama de caso de uso (Apendice A, p.24), ilustra como os usuários interagem com o sistema para gerar fichas de forma eficiente, reduzindo filas e atrasos.

P2: Automação do registro de presença, validando os dados no momento do direcionamento do paciente para a terapia. O diagrama de componentes (Apendice E, p.28), destaca como o sistema se conecta ao banco de dados, garantindo integridade e eficiência.

P3: O sistema identifica automaticamente pacientes prioritários durante a criação da ficha, baseando-se em critérios de idade. Esses pacientes são sinalizados no painel e atendidos de forma preferencial. O diagrama de classes (Apendice D, p.27), apresenta os critérios utilizados e como eles são aplicados.

P4: Direcionamento direto para os setores desejados. O diagrama de sequência (Apendice C, p.26), mostra o fluxo que elimina etapas redundantes, otimizando o atendimento.

Essas soluções demonstram como a modelagem do sistema de gerenciamento de filas e registro de presença não apenas ameniza os problemas observados, mas também transforma os processos em uma estrutura eficiente e moderna. A adoção de um sistema automatizado como o do modelo referido na pesquisa deve proporcionar maior agilidade no atendimento e melhora significativamente a experiência dos pacientes que o utilizarão.

Através da semelhança do modelo proposto por esta pesquisa com os artigos já publicados que reforçam a efetividade da aplicação e os benefícios do sistema de gerenciamento de filas e registro de presença. Foi realizada uma revisão bibliográfica com alguns artigos já publicados que evidenciou que os sistemas de gerenciamento de filas são benéficos e relevantes para a organização. Embora os estudos tenham abordado diferentes contextos e metodologias. Os resultados demonstram evidentemente que essas ferramentas são fundamentais para aumentar a eficiência de serviços que lidam com filas.

Os artigos revisados foram agrupados em três categorias principais com base nas metodologias utilizadas: **Simulações**, **Estudos Experimentais (Implementação Prática)** e **Pesquisa Teórica**. Cada grupo trouxe benefícios específicos que reforçam a viabilidade da modelagem proposta para a Pestalozzi de Alagoinhas.

No grupo de **Simulações**, vários estudos testaram a eficácia de soluções em ambientes controlados, o que permitiu prever os resultados esperados antes de uma implementação real.

O estudo "**Automated Queue Management System**" (Md. Nasir Uddin, Mm Rashid, Mg Mostafa, Belayet H, Sm Salam, Na Nithe & SZ Ahmed et al., 2016) simulou diferentes algoritmos de controle de filas, como o **First Come First Serve (FCFS)** e o **Shortest Processing First (SPF)**, mostrando que a automação do fluxo de atendimento em bancos resultou em uma redução significativa do tempo de espera e maior eficiência. Esse tipo de resultado é altamente relevante para a proposta da pesquisa, já que um sistema de filas

automatizado poderia otimizar a triagem e o encaminhamento de pacientes, trazendo benefícios similares.

Da mesma forma, o estudo "**An Approach for Queue Management Systems of Non-Critical Services**" (Mai Abusair, Mohammad Sharaf, Tuqa Hamad, Raghad Dahman, Shahd AbuOdeh et al., 2016) utilizou simulações para testar o uso de QR Codes em centros de vacinação, demonstrando uma melhora significativa no cumprimento dos horários agendados e na organização do atendimento. Aplicar uma solução assim na Pestalozzi poderia reduzir a desorganização das filas e minimizar a sobrecarga dos atendentes.

Continuando no grupo, o estudo "**Electronic Outpatient Queuing Management System**" (U. I. Bature, N. M. Tahir, A. Y. Nasir, K.A. Abubakar, A. M. Hassan et.al, 2020) utilizou RFID para organizar o fluxo de pacientes em hospitais, o que resultou em uma redução substancial do tempo de espera. Este resultado é indicativo de que a Pestalozzi, ao adotar uma solução automatizada similar, poderia alcançar melhorias comparáveis na organização do fluxo de pacientes, otimizando o atendimento. O estudo "**Smart Queue Management System Using GSM Technology**" (Arun, R. and Priyesh, P.P et al., 2013), testado em laboratório, validou o uso de SMS para organizar filas remotamente e reduzir o tempo de espera, além de melhorar a adesão dos pacientes aos horários agendados. Soluções com notificações automáticas e comunicação remota poderiam ser facilmente aplicadas à realidade da Pestalozzi.

No grupo de **Estudos Experimentais**, os artigos demonstraram a eficácia de sistemas de gerenciamento de filas implementados em ambientes reais, como hospitais e bancos, com base em dados concretos coletados após a aplicação dos sistemas. O estudo "**Queue Management in Non-Tertiary Hospitals for Improved Healthcare Service Delivery to Outpatients**" (Egbunu, Charity & Onyekwere, Oluoha & Rufai, Malik & Yange, Terungwa & Atsanan, Sonter et al., 2020), implementou um sistema de gerenciamento de filas em hospitais de atenção primária e secundária na Nigéria, mostrou uma significativa redução na superlotação e uma melhoria na organização do atendimento. A adoção de um sistema semelhante na Pestalozzi poderia trazer benefícios práticos, como a redução de filas e o aumento da eficiência no fluxo de pacientes.

Outro estudo selecionado "**Development of the Queue Management System to Prioritize Handicapped Persons**" (Chin Pei Fen et al., 2017), que desenvolveu e implementou um sistema em bancos para priorizar o atendimento de pessoas com deficiência, utilizando microcontroladores Arduino e RFID. A priorização de atendimento pode ser uma solução especialmente valiosa para pacientes com necessidades especiais na Pestalozzi, proporcionando uma experiência de atendimento mais eficiente.

Além disso, o estudo "**Walk-Away Queue Management System Using MySQL and Secure Mobile Application**" (Atiqah Lana Aizan et al., 2016) implementou um sistema de notificações móveis que permite que os clientes deixem fisicamente a área de espera. Um sistema assim na Pestalozzi proporcionaria maior flexibilidade aos pacientes, que poderiam ser notificados remotamente sobre sua vez de atendimento, reduzindo aglomerações e o tempo de espera físico.

Outro estudo relevante deste grupo é o artigo "**Análise da Implantação do Sistema Gerenciador de Filas em um Hospital de Carangola-MG e sua Importância na Administração**" (Leandro Azevedo Vancini et al., 2016), que detalhou a implementação de um sistema de gerenciamento de filas em um hospital, com foco na melhoria do fluxo de atendimento e na satisfação dos pacientes. Este estudo mostrou que a adoção de sistemas automatizados pode otimizar significativamente os processos internos de atendimento.

Por fim, o grupo de **Pesquisa Teórica** forneceu métricas valiosas sobre a eficácia dos sistemas de gerenciamento de filas com base em simulações ou observações. O estudo "**Gerenciamento Eletrônico de Filas e o Impacto sobre o Atendimento na Recepção de um Ambulatório de Clínicas de Saúde**" (Eliana Machado, Ana Freitas et al., 2017) aplicou uma pesquisa Survey para avaliar os impactos da implementação de um sistema de filas em um ambulatório universitário. Os resultados mostraram uma melhoria significativa na organização do atendimento, além de uma redução nas reclamações dos pacientes.

Outro estudo teórico, "**Patient Queue Management System**" (Kajal Hedau, Nikita Dhakare, Sayli Bhongle, Shruti Hedau, Venu Gadigone, Prof. Neha Titarmare et al., 2018), desenvolveu um sistema utilizando uma aplicação Android e comunicação via GSM, validado por simulações. O sistema demonstrou melhorias na organização do fluxo de pacientes e no registro remoto, o que indica que uma solução semelhante poderia ser adaptada para a realidade da Pestalozzi, otimizando o atendimento remoto e o gerenciamento de filas.

A partir desses resultados, observa-se que os sistemas de gerenciamento de filas podem ser adaptados para diferentes necessidades, desde a otimização do fluxo geral até a inclusão de grupos prioritários. Todos os estudos analisados confirmaram que essas ferramentas não apenas melhoram a eficiência operacional, mas também proporcionam maior satisfação aos usuários e facilitam a gestão organizacional. Essa revisão bibliográfica valida a proposta de implementação de um sistema semelhante na instituição Pestalozzi, sugerindo que ele terá o potencial de organizar processos, reduzir aglomerações e melhorar a experiência dos usuários e colaboradores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou analisar modelos um sistema de gerenciamento de filas e registro de presença e efetuar o cotejamento para a Pestalozzi de Alagoinhas, utilizando a linguagem de modelagem unificada (UML) como ferramenta principal para propor soluções que atendam às necessidades da instituição. O estudo foi fundamentado na observação direta dos processos operacionais e em uma revisão bibliográfica de estudos relacionados, destacando os benefícios da automação e no gerenciamento de filas.

A modelagem apresentada, baseada nos diagramas da UML, oferece uma estrutura clara e detalhada para o funcionamento do sistema. Soluções como a distribuição automatizada de fichas, o registro digital de presença, a priorização automática de pacientes e o direcionamento direto para os setores apropriados demonstram um impacto direto na redução de filas, na organização dos fluxos de atendimento e na melhoria da experiência dos usuários. Esses avanços, além de otimizarem os processos internos, tendem a proporcionar um ambiente mais satisfatório e eficiente para pacientes e colaboradores.

A revisão bibliográfica realizada, ajuda a reforçar ainda mais a eficácia da proposta. Os artigos analisados demonstraram, em diferentes contextos, que sistemas de gerenciamento de filas são ferramentas essenciais para aumentar a eficiência operacional e melhorar a experiência dos usuários. Os estudos que utilizaram simulações forneceram evidências de que soluções testadas em ambientes controlados podem reduzir significativamente o tempo de espera e organizar melhor o fluxo de pacientes.

Nos estudos experimentais com implementação prática, como os realizados em hospitais e bancos, os sistemas automatizados de gerenciamento de filas resultaram em melhorias tangíveis, como a redução da superlotação e o aumento da organização dos atendimentos. Estes exemplos reforçam que a implantação de um sistema automatizado na Pestalozzi também traria resultados positivos, adaptando as soluções para as particularidades da instituição. Tecnologias como microcontroladores e notificações móveis foram efetivas para priorizar o atendimento de grupos específicos e fornecer maior flexibilidade aos usuários, aspectos que seriam aproveitados no contexto da Pestalozzi.

Por fim, os estudos teóricos mostraram que, mesmo sem implementação imediata, utilizando simulações e questionários, os sistemas propostos mostraram que conseguiriam trazer benefícios a organização e a experiência dos usuários. Esses resultados validam ainda mais a modelagem teórica apresentada neste trabalho, sugerindo que a implementação prática

da solução proposta não só atenderia às necessidades da Pestalozzi, como também proporcionaria melhorias operacionais significativas.

Em função de utilizarmos a modelagem teórica, a implementação prática do sistema proposto será abordado por pesquisas futuras, a proposta apresentada não apenas atende às demandas da instituição, mas também está alinhada com as melhores práticas e soluções que já demonstraram eficácia em contextos reais, os resultados apresentados reforçam que a adoção de uma solução automatizada do sistema de gerenciamento de filas e registro de presença, poderá trazer ganhos significativos para a instituição. Entre esses ganhos, destacam-se a organização eficiente das filas, a redução de erros nos registros, a melhoria na experiência dos pacientes e colaboradores.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Emerson de Oliveira. Sistemas de informação: o uso consciente da tecnologia para o gerenciamento, São Paulo: Saraiva 2006.

BOOCH Grady, RUMBAUGH James, JACOBSON Ivar UML: guia do usuário; tradução de Fábio Freitas da Silva e Cristina de Amorim Machado. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. – 12ª reimpressão.

COSTA, Luciano Cajado. Teoria das Filas. Universidade Federal Do Maranhão, 2009.

GUEDES, Gilleanes T. A. UML 2 - Uma abordagem prática. 2. Ed. São Paulo: Novatec Editora, 2011.

LAUDON Kenneth C., LAUDON Jane P. Sistemas de informações gerenciais / tradução Thelma Guimarães; revisão técnica Belmiro N. João – 7 ed. – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

OLIVEIRAD. DE P. R. Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial - 21a. ed.; Editora Atlas S.A; 2000.

O que é a Lei do Bem. Disponível em: [O que é a Lei do Bem — Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação \(www.gov.br\)](http://www.gov.br). Acesso em: 31 de maio 2024.

PESTALOZZI DE ALAGOINHAS. Sobre nós. Pestalozzi de Alagoinhas. Disponível em: <<https://pestalozzi-de-alagoinhas.webnode.page/sobre-nos/>>. Acesso em: 01 junho 2024.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de Software, uma abordagem profissional / Roger S. Pressman; tradução Ariovaldo Griesi; revisão técnica Reginaldo Arakaki, Julio Arakaki, Renato Manzan de Andrade. – 7. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: AMGH, 2011.

VAZQUEZ, Carlos E; SIMÕES, Guilherme S. Engenharia de Requisitos - Software orientado ao negócio - Rio de Janeiro: BRASPORTS Livros e Multimidia Ltda, 2016.

SANTOS, Alexandre Beraldi et al. Teoria das Filas: avanços, aplicações e reavaliações dos processos de gestão de serviços de saúde - uma análise bibliométrica. Revista Meta: Avaliação, [S.l.], p. 199-228, nov. 2023. ISSN 2175-2753. Disponível em: <<https://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/article/view/4328>>. Acesso em: 24 Nov. 2024. doi:<http://dx.doi.org/10.22347/2175-2753v15i47.4328>.

REIS, M. et al. Motivators to application of DMAIC in patient care processes. In: DOLGUI, A. et al. (eds.). Advances in production management systems: artificial intelligence for sustainable and resilient production systems: part II. Nantes: Springer International Publishing, 2021. p. 269-279. Disponível em: <<https://www.springerprofessional.de/en/motivators-to-application-of-dmaic-in-patient-care-processes/19620356>>. Acesso em: 26 Nov. 2024.

CASSARRO, A. Sistemas de informações para tomada de decisões. São Paulo: Pioneira, 1994

ABUSAIR, Mai; SHARAF, Mohammad; HAMAD, Tuqa; DAHMAN, Raghad; ABUODEH, Shahd. An approach for queue management systems of non-critical services. In: IEEE Conference on Software Engineering and Service Science, 2020, Imperial College. Anais [...]. IEEE, 2021. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9417043>> Acesso em: 24 nov. 2024.

AIZAN, Atiqah Lana; MUKHTAR, Azhan Zamire; BASHAN, Khairol Anur Adenan; AHMAD, Nasrul Lihisham; ALI, Mohd Khairul Anam Mohd. Walk-away queue management system using MySQL and secure mobile application. Journal of Electrical Power and Electronics Systems, v. 1, n. 1, p. 1-4, 2019. Disponível em: <<http://www.fazpublishing.com/jepes>>. Acesso em: 24 nov. 2024.

VANCINI, Leandro Alberto Azevedo; SOUSA, Luciano Dias de; MACHADO, Marília Costa; FONSECA, Neemias Cireli; SILVA, Elisângela Freitas da. Análise da implantação do sistema gerenciador de filas em um hospital de Carangola-MG e sua importância na administração. In: V SEMINÁRIO CIENTÍFICO DO UNIFACIG e IV JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO UNIFACIG, 2019, Manhuaçu. Anais [...]. Manhuaçu: UNIFACIG, 2019.

CHIN, Pei Fen; ABIDIN, Amar Faiz Zainal; KADIRAN, Kamaru Adzha; ABDULLAH, Mohammad; KHALID, Ahmad Khudzairi; KASIM, Haszeme Bin Abu; CHE LAT, Diana; RAZALI, Roslizayati; RAHMAN, Noor Shazreen A. Development of the queue management system to prioritize handicapped persons. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, v. 14, n. 18, p. 3248-3257, set. 2019. Disponível em: <http://www.arpnjournals.com>. Acesso em: 24 nov. 2024.

ARUN. Smart Queue Management System Using GSM Technology. In: *Proceedings*. 2013. Disponível em: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:203599921>>. Acesso em: 24 nov. 2024.

Egbunu, Charity & Onyekwere, Oluoha & Rufai, Malik & Yange, Terungwa & Atsanan, Sonter. (2020). Queue Management in Non-Tertiary Hospitals for Improved Healthcare Service Delivery to Outpatients. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/342491083_Queue_Management_in_Non-Tertiary_Hospitals_for_Improved_Healthcare_Service_Delivery_to_Outpatients>. Acessado em: 24 Nov. 2024.

Uddin, Md.Nasir & Rashid, Mahbub & Mostafa, Mg & H., Belayet & Salam, Syed Munimus & Nithe, Na & Ahmed, Sz. (2016). Automated Queue Management System. *Global Journal of Management and Business Research*. 16. 51-58. 10.17406/gjs. Disponível em: <https://globaljournals.org/GJMBR_Volume16/4-Automated-Queue-Management.pdf>. Acessado em: 24 Nov. 2024.

BATURE, U. I.; TAHIR, N. M.; NASIR, A. Y.; ABUBAKAR, K. A.; HASSAN, A. M. Electronic Outpatient Queuing Management System. Disponível em: <[International Journal of Information Processing and Communication \(IJIPC\) Vol. 9 No. 1&2 \[May, 2020\], pp. 65-76](#)>. Acessado em: 24 Nov. 2024.

HEDAU, Kajal; DHAKARE, Nikita; BHONGLE, S. A.; HEDAU, Shruti; GADIGONE, Venu; TITARMARE, Neha. Patient Queue Management System. In: *Proceedings*. 2018. Disponível em: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:198359498>>. Acesso em: 24 Nov. 2024.

MACHDO, Eliana; FREITAS R., Ana. Gerenciamento eletrônico de filas e o impacto sobre o atendimento na recepção de um ambulatório de clínicas de saúde. Disponível em: <<https://www.singep.org.br/6singep/resultado/94.pdf>>. Acessado em: 28 Nov. 2024.

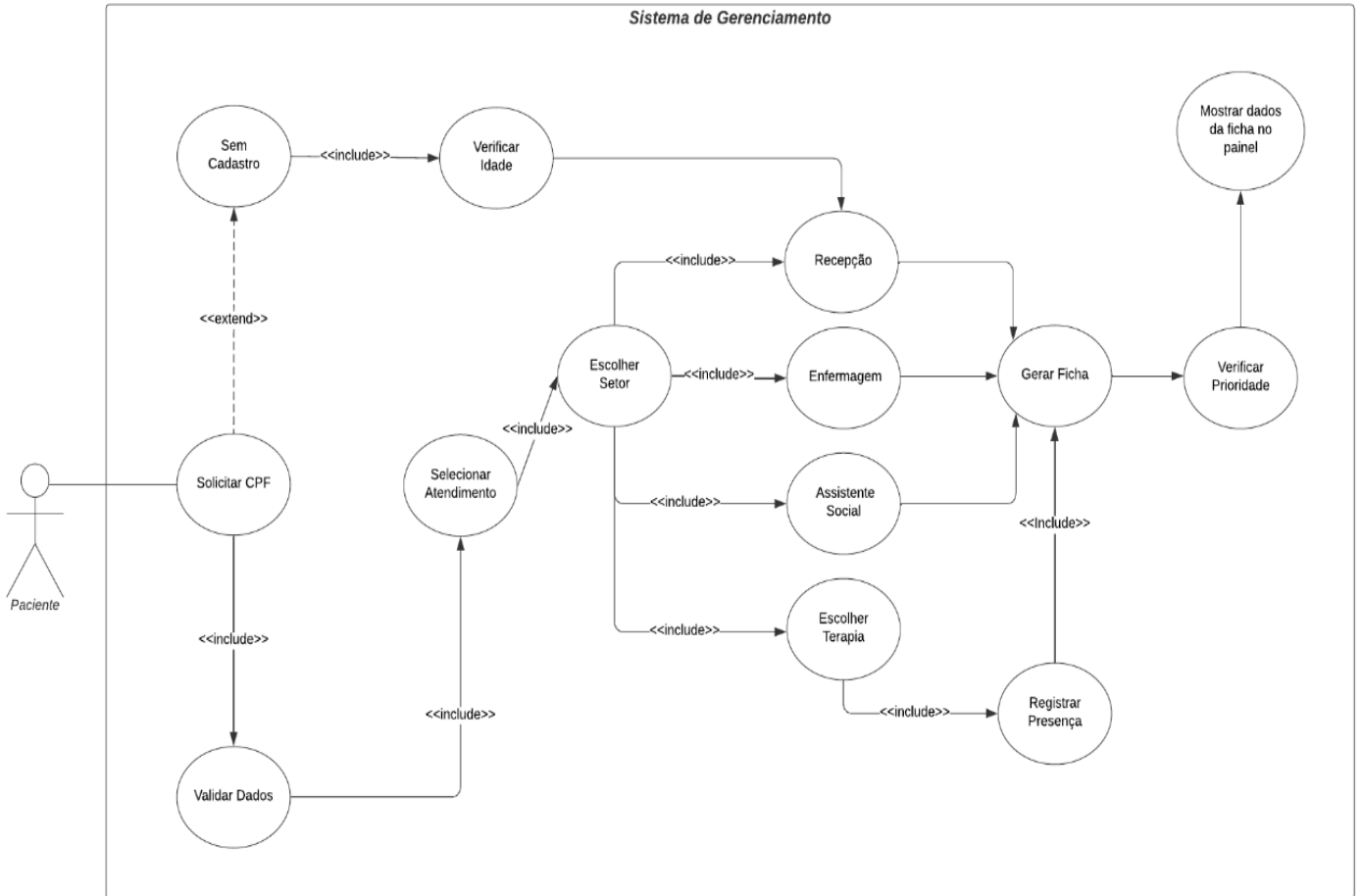
ABUSAIR, Mai; SHARAF, Mohammad; HAMAD, Tuqa; DAHMAN, Raghad; ABUODEH, Shahd. An Approach for Queue Management Systems of Non Critical Services. *2021 7th International Conference on Information Management (ICIM)*, p. 167-171, 2021. Disponível em: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:233465413>>. Acesso em: 28 Nov. 2024.

VANCINI, Leandro Alberto Azevedo; SOUSA, Luciano Dias de; MACHADO, Marília Costa; FONSECA, Neemias Cireli; SILVA, Elisângela Freitas da. Análise da implantação do sistema gerenciador de filas em um hospital de Carangola-MG e sua importância na administração. V SEMINARIO CIENTIFICO DO UNIFACIG, 2019. Disponível em: <[ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA GERENCIADOR DE FILAS EM UM HOSPITAL DE CARANGOLA-MG E SUA IMPORTÂNCIA NA ADMINISTRAÇÃO | Anais do Seminário Científico do UNIFACIG](#)>. Acessado em: 29 Nov. 2024.

Fen, Chin Pei; Zainal Abidin, Amar Faiz; Kadiran, Kamaru Adzha; Mohammad Bin Abdullah; Khalid, Ahmad Khudzairi; Haszeme Bin Abu Kasim; Che Lat, Diana; Razali, Roslizayati; Rahman, Noor Shazreen A. DEVELOPMENT OF THE QUEUE MANAGEMENT SYSTEM TO PRIORITIZE HANDICAPPED PERSONS. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*. Disponível em: <https://www.arpnjournals.org/jeas/research_papers/rp_2019/jeas_0919_7926.pdf>. Acessado em: 29 Nov. 2024.

AIZAN, Atiqah Lana; MUKHTAR, Azhan Zamire; BASHAH, Khairol Anur Adenan; AHMAD, Nasrul Lihisham; MOHD ALI, Mohd Khairul Anam. ‘Walk-Away’ Queue Management System Using MySQL and Secure Mobile Application. *Journal of Electrical Power and Electronic Systems*, [S. l.], v. 1, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://www.jepes.fazpublishing.com/index.php/jepes/article/view/3>>. Acesso em: 29 Nov. 2024.

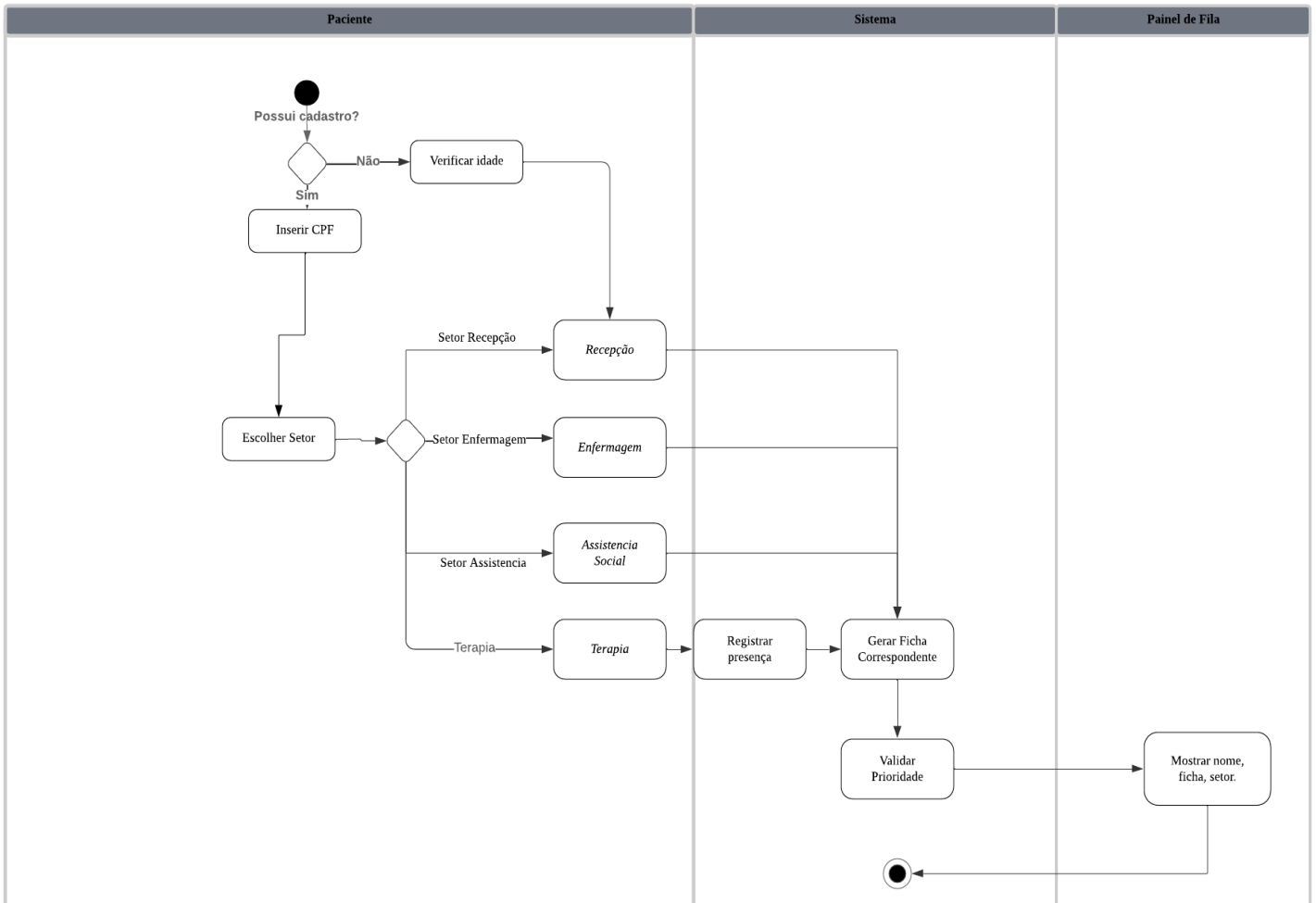
APENDICE A - DIAGRAMA DE CASO DE USO



Fonte: Autoria própria (2024)

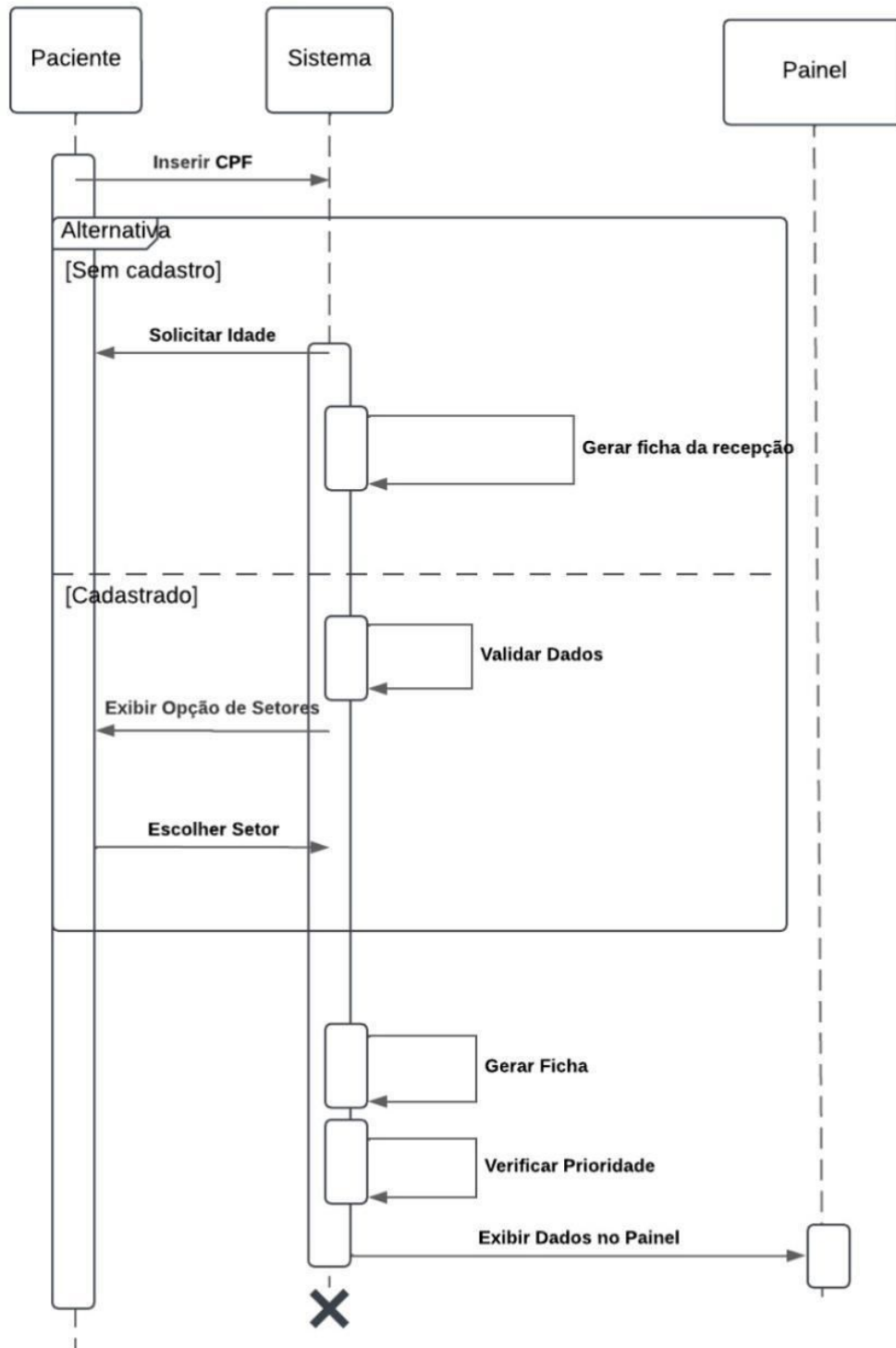
APENDICE B - DIAGRAMA DE ATIVIDADE

Diagrama de atividade.



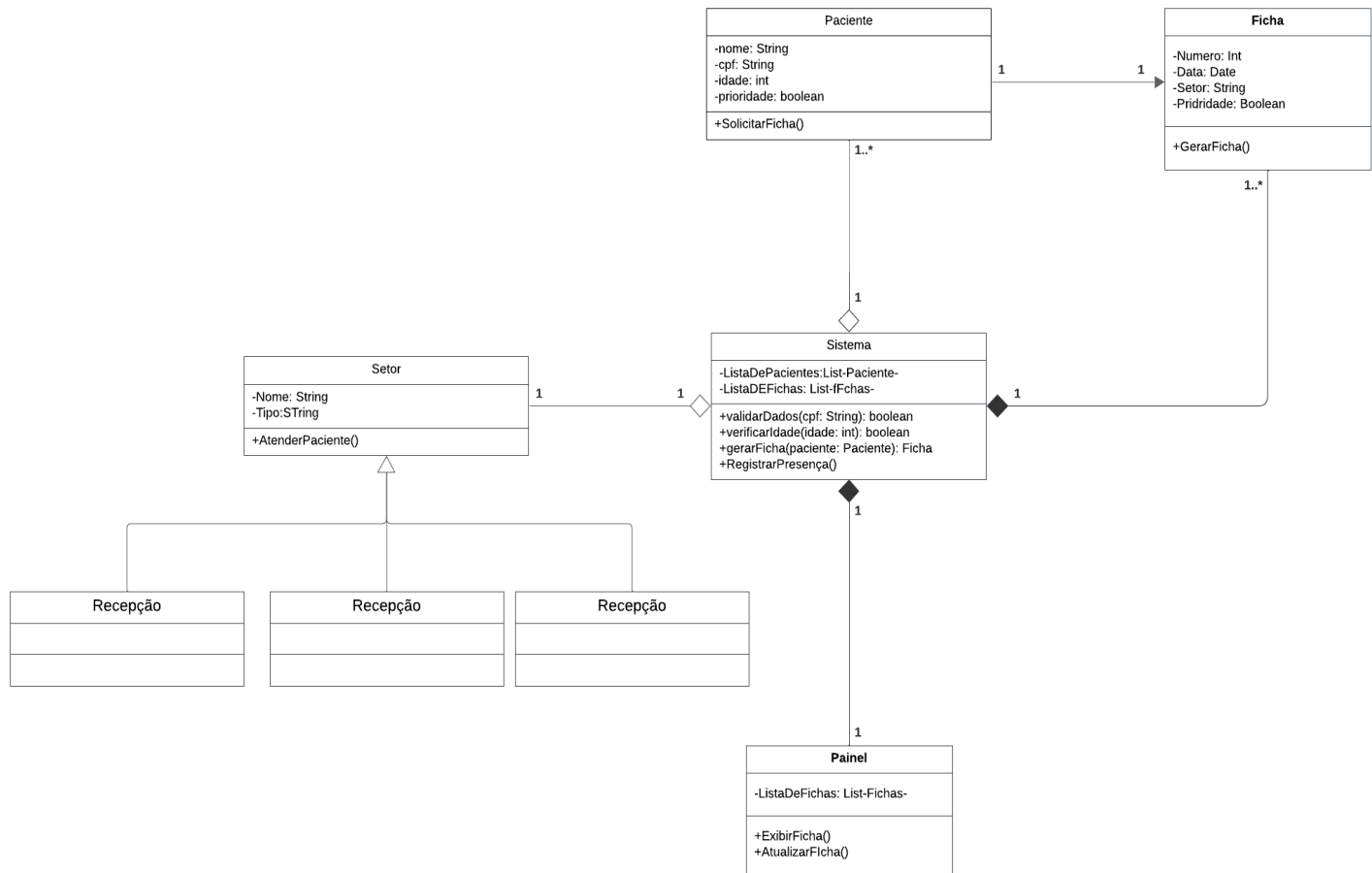
Fonte: Autoria própria (2024)

APENDICE C - DIAGRAMA DE SEQUENCIA

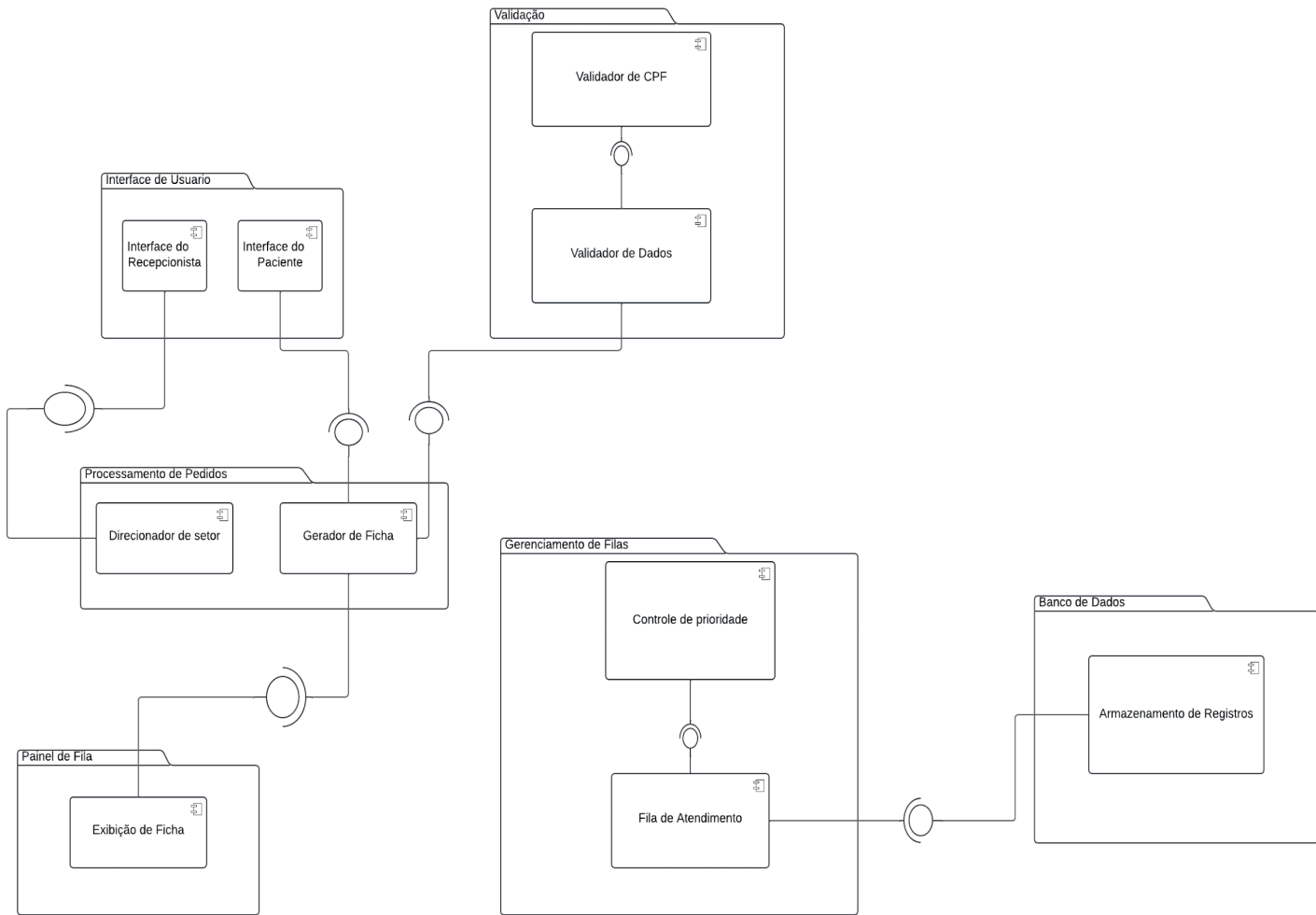


Fonte: Autoria própria (2024)

APENDICE D - DIAGRAMA DE CLASSES

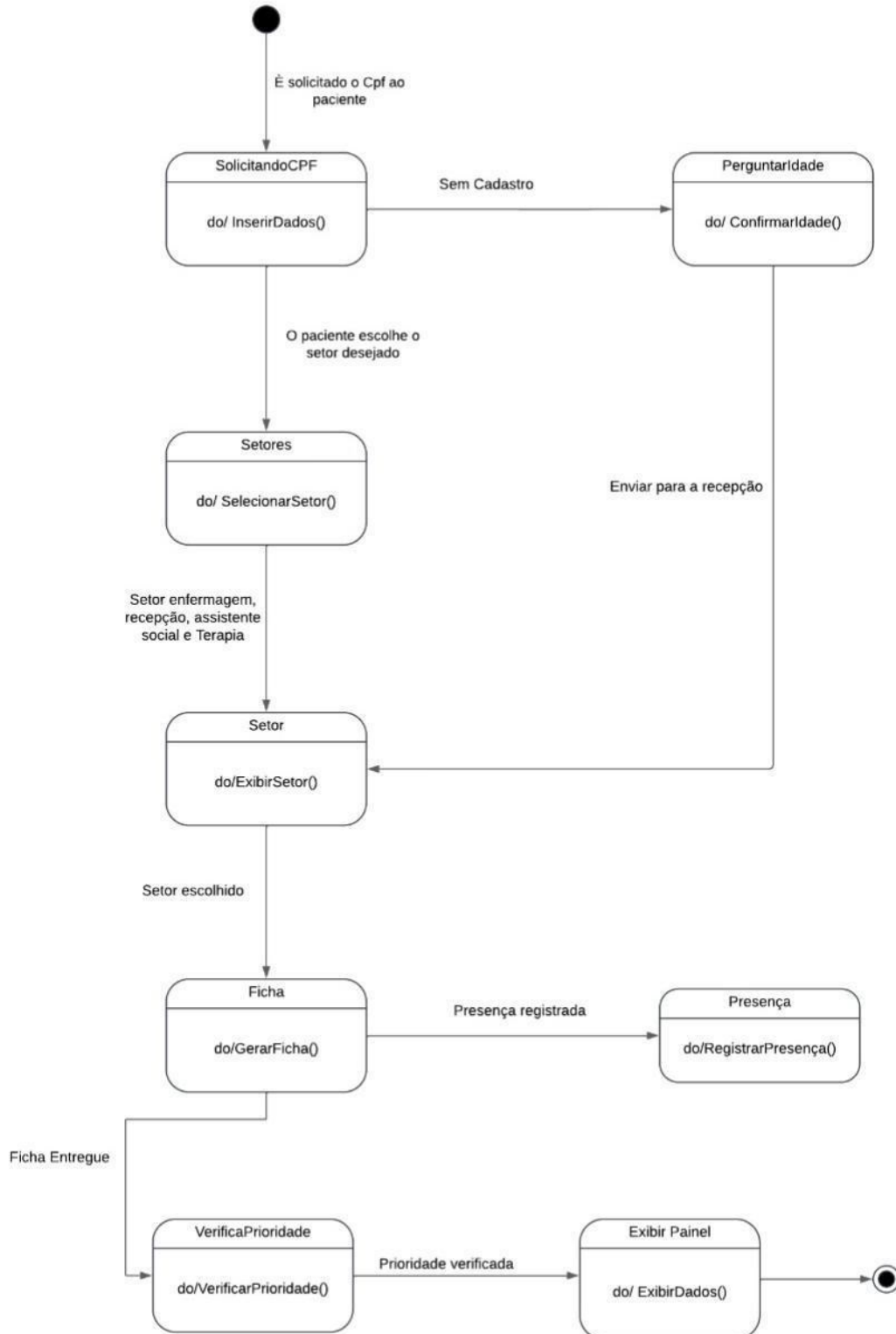


Fonte: Autoria própria (2024)

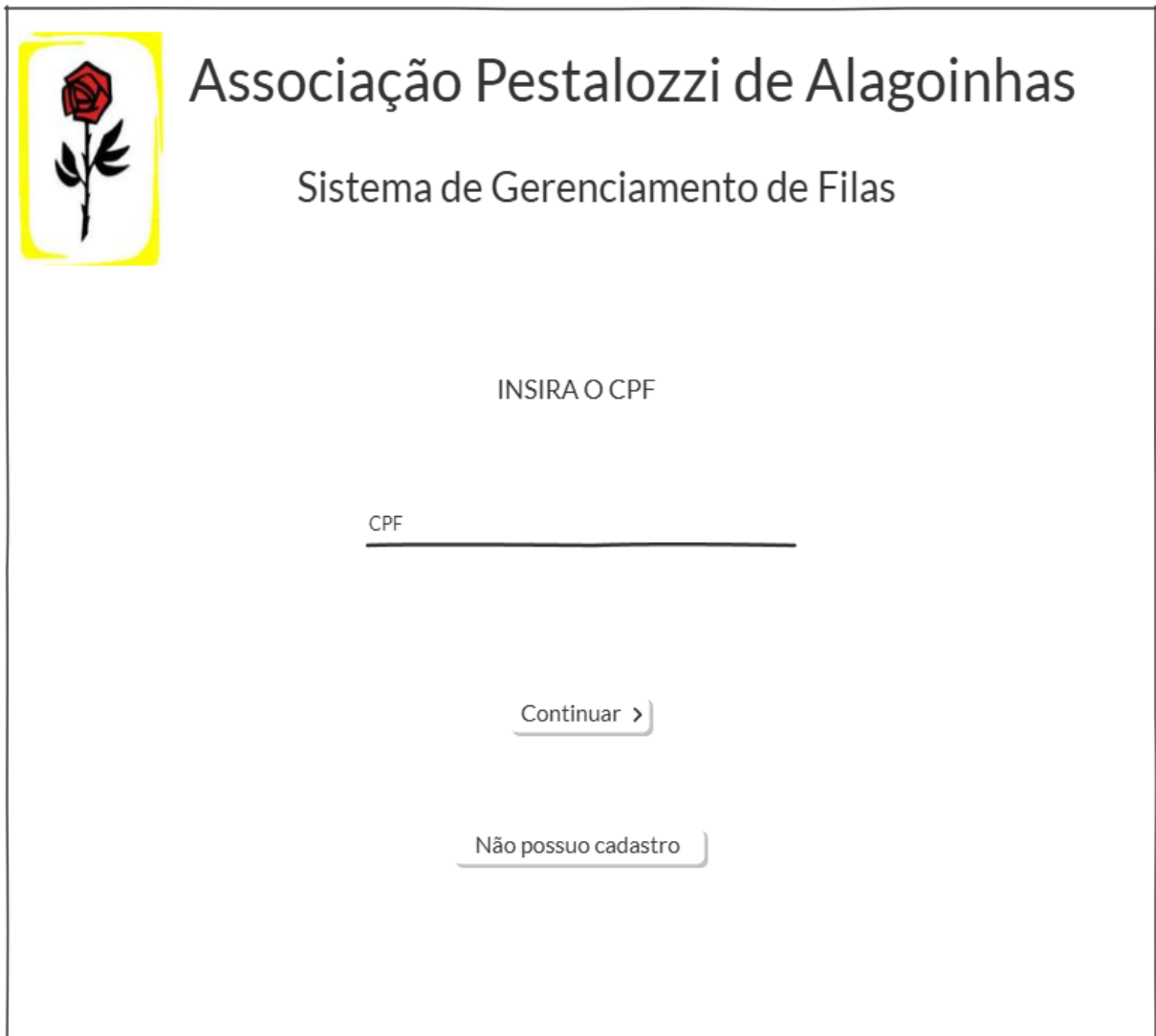
APENDICE E - DIAGRAMA DE COMPONENTES

Fonte: Autoria própria (2024)

APENDICE F – DIAGRAMA DE ESTADO



**APENDICE H – IDEIA DE PROTOTIPOS DA TELA DO SISTEMA DE
GERENCIAMENTO DE FILA E REGISTRO DE PRESENÇA**



Associação Pestalozzi de Alagoinhas

Sistema de Gerenciamento de Filas


INSIRA O CPF

CPF _____

Continuar >

Não possui cadastro

Fonte: Autoria propria (2024)




Associação Pestalozzi de Alagoinhas

Sistema de Gerenciamento de Filas


Verificação de Prioridade

! Posso menos de 60 anos

 Posso mais de 60 anos

[< Voltar](#)

Fonte: Autoria propria (2024)



Associação Pestalozzi de Alagoinhas

Sistema de Gerenciamento de Filas

Selecione o Setor de Atendimento

Assistência Social


Enfermagem

Recepção

Terapia

[< Voltar](#)

Fonte: Aatoria propria (2024)



Associação Pestalozzi de Alagoinhas

Sistema de Gerenciamento de Filas

Tela de Confirmação

Tem certeza que este é o setor que deseja ir?

< Não, Voltar > Sim, Concluir >

Fonte: Aatoria propria (2024)



Associação Pestalozzi de Alagoinhas

Sistema de Gerenciamento de Filas

Tela de Confirmação


! ATENÇÃO !

Este setor é necessario agendamento previo.
Caso queria marca consulta para terapia por favor
selecione o setor de recepção

SUA CONSULTA ESTA MARCADA?


< Não, Voltar > Sim, Concluir >


Fonte: Autoria propria (2024)




Associação Pestalozzi de Alagoins

Sistema de Gerenciamento de Filas


 **PRESENÇA MARCADA**

 **RETIRE SUA FICHA**

Obrigado por utilizar os serviços da Pestalozzi Alagoins


Retornando ao início em 5segs ... 

Fonte: Autoria propria (2024)




Associação Pestalozzi de Alagoins

Sistema de Gerenciamento de Filas


 **RETIRE SUA FICHA**

AGUARDE A CHAMADA NA RECEPÇÃO

Obrigado por utilizar os serviços da Pestalozzi Alagoins


Retornando ao início em 5segs ... 

Fonte: Aatoria propria (2024)




Associação Pestalozzi de Alagoinhas

Painel de Chamada




Nome	Senha	Setor	Sala
Giacomo Guilizzoni	01	Terapia	3
Marco Botton	02	Recepção	1
Mariah Maclachlan	03	Assistencia Social	4
Valerie Liberty	04	Enfermagem	2

 Alagoinhas, Bahia, 28° C

Aguarde Atentamente sua vez !

31 / 12 / 2024



Fonte: Aatoria propria (2024)