

Tecnologia Aplicada à Assistência Obstétrica: Sistema Web para Acompanhamento e Classificação de Risco com o Protocolo MEOWS

Jonathan do Santos Teixeira
Curso de Sistemas de Informação
Universidade Franciscana
CEP 97010-032 – Santa Maria, RS, Brasil
jonathan.teixeira@ufn.edu.br

Sylvio André Garcia Vieira
Curso de Sistemas de Informação
Universidade Franciscana
CEP 97010-032 – Santa Maria, RS, Brasil
sylvio@ufn.edu.br

Resumo—A mortalidade materna permanece como um relevante problema de saúde pública, frequentemente associada a complicações evitáveis durante a gestação ou no período puerperal. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), considera-se morte materna aquela que ocorre durante a gravidez ou até 42 dias após seu término, independentemente da duração ou localização da gestação, desde que relacionada a causas obstétricas diretas ou indiretas. Este trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema web, implementado em PHP com o framework Laravel, para apoiar a aplicação do protocolo Modified Early Obstetric Warning Score (MEOWS). A ferramenta foi projetada para auxiliar profissionais de saúde desde a admissão da parturiente até a alta hospitalar, permitindo o registro clínico em tempo real, identificação precoce de sinais de alerta, estratificação automatizada de risco, emissão de alertas e geração de relatórios gerenciais. O sistema foi desenvolvido com uso das tecnologias MySQL, Bootstrap, JavaScript e AJAX, proporcionando uma interface responsiva e de fácil utilização. A validação foi realizada com uma enfermeira da área obstétrica, e suas funcionalidades estão alinhadas a protocolos nacionais e evidências científicas obtidas por meio da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), artigos internacionais e diretrizes do Ministério da Saúde. Os resultados indicam que o sistema pode atuar como uma ferramenta de apoio à decisão na gestão do risco obstétrico, contribuindo para a melhoria da qualidade do cuidado, redução de complicações clínicas e melhores desfechos maternos e neonatais.

Palavras-chave : MEOWS; Sistema Web; Laravel; Parturientes;

I. INTRODUÇÃO

A mortalidade materna permanece como um grave problema de saúde pública global, especialmente em países de baixa e média renda. Em 2023, estimou-se que aproximadamente 260 mil mulheres morreram durante ou após a gravidez e o parto, sendo que cerca de 94% dessas mortes ocorreram em países em desenvolvimento e poderiam ter sido evitadas com cuidados adequados antes, durante e após o parto [1].

No Brasil, a razão de mortalidade materna (RMM) apresentou variações significativas nas últimas décadas. Em 2023, a RMM foi de 49,08 mortes por 100 mil nascidos vivos, uma redução em relação aos anos anteriores, mas ainda distante da meta estabelecida pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que é de menos de 30 mortes por 100

mil nascidos vivos até 2030 [2]. Este cenário evidencia a necessidade de reavaliar e fortalecer o modelo de atenção obstétrica no país, abordando questões como acesso desigual aos serviços de saúde, qualidade do atendimento, capacitação dos profissionais e infraestrutura adequada dos sistemas de saúde.

A vigilância contínua e a avaliação sistemática dos fatores de risco em gestantes durante o período de internação são essenciais para garantir a saúde materno-fetal. A detecção precoce de potenciais complicações, associada à implementação de intervenções adequadas em tempo oportuno, desempenha um papel crucial na redução dos índices de morbimortalidade materna e perinatal. Essa abordagem propicia não apenas a otimização dos desfechos obstétricos, mas também assegura a prestação de cuidados seguros e qualificados às parturientes, em consonância com os princípios da atenção perinatal baseada em evidências.

Existe um protocolo conhecido como MEOWS, abreviação de *Modified Early Obstetric Warning System*, que é uma ferramenta de avaliação de risco utilizada na área da obstetrícia que engloba diversos parâmetros clínicos como frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e diastólica, frequência respiratória, temperatura e saturação de oxigênio [3]. No entanto, a aplicação desse protocolo ainda é predominantemente manual, realizada por meio de planilhas impressas e anotações manuscritas, o que pode comprometer sua eficiência e a tomada de decisões clínicas em tempo hábil.

Neste contexto, o desenvolvimento de um sistema web dedicado à monitorização e classificação de riscos surge como uma resposta às necessidades crescentes no domínio da saúde materna. Baseado em tecnologias web e incorporando algoritmos e técnicas de avaliação de risco reprodutivo, o sistema pode fornecer aos profissionais de saúde uma ferramenta eficaz e precisa para monitorar o estado de saúde das mulheres em trabalho de parto, desde a internação até à alta permitindo que os profissionais de saúde tomem decisões rápidas e acertadas.

A. Objetivos

O objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema web que possa identificar os escores de Alerta Obstétrico Modificado (MEOWS).

Assim, pode-se elencar os objetivos específicos deste trabalho:

- Aumentar a eficiência no atendimento reduzindo a necessidade de possuir registros físicos;
- Desenvolver um sistema web para registro e monitoramento dos dados da gestante, da internação até a alta hospitalar;
- Implementar um sistema de classificação de risco obstétrico baseado nos escores MEOWS;
- Identificar automaticamente os escores do MEOWS no sistema;
- Fornecer informações atualizadas para apoiar a tomada de decisões dos profissionais de saúde;

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, são abordados conceitos sobre temas que estão presentes neste trabalho e, portanto, são importantes para melhorar a sua compreensão.

A. MEOWS (Modified Early Obstetric Warning System)

O *Modified Early Obstetric Warning System* (MEOWS) é um protocolo clínico que tem como principal finalidade viabilizar intervenções rápidas e eficazes, reduzindo riscos de morbidade e mortalidade materna por meio de uma triagem sensível a alterações clínicas precoces. Ao integrar informações fisiológicas de forma estruturada, a ferramenta favorece uma abordagem clínica proativa, centrada na segurança da paciente [4]. As informações passadas ao sistema são analisadas com base em escores predefinidos, os quais orientam a tomada de decisão clínica [5].

Além disso, o MEOWS está alinhado com diretrizes internacionais de boas práticas na assistência obstétrica e contribui para a padronização do cuidado hospitalar. Estudos demonstram que sua implementação tem impacto positivo na identificação de pacientes de risco e na redução de complicações graves [6].

1) *Sistema de Escores*: Os parâmetros avaliados no MEOWS são categorizados em um sistema de escores que varia de 0 a 3, como pode ser observado na Figura 1, conforme a gravidade do desvio fisiológico. A cada escore está associada uma cor — do verde ao vermelho — que indica o nível de alerta clínico. Esse sistema visual facilita a comunicação entre os profissionais de saúde e a tomada de decisões baseadas em evidências [5].

B. Ala Materno-infantil e Aplicação do MEOWS

As alas materno-infantis dos hospitais desempenham um papel fundamental na assistência a gestantes, parturientes, puérperas e recém-nascidos. Nesses ambientes, a complexidade do cuidado exige protocolos clínicos eficazes para o monitoramento da saúde materna e neonatal.

Pontuação	3	2	1	0	1	2	3
Temperatura (°C)	--	<35	--	35-37,4	37,5-37,9	38-39	>39
Pressão arterial sistólica (mmHg)	<70	70-89	--	90-139	140-149	150-159	>160
Pressão arterial diastólica (mmHg)	--	<45	--	45-89	90-99	100-109	>110
Frequência cardíaca (bpm)	<50	--	50-59	60-99	100-109	110-129	>130
Frequência respiratória (irpm)	<12	13-15	--	16-20	21-24	25-30	>30
Nível de consciência	Inconsciente	Sonolenta	--	Alerta	--	--	--
Saturação de oxigênio (%)	<92	92-95	--	>96	--	--	--
Volume urinário (mL/h)	<10	10-29	--	>30	--	--	--

*C: graus Celsius; mmHg: milímetros de mercúrio; bpm: batimentos por minuto; irpm: incursões respiratórias por minuto; mL/h: mililitros por hora.

Figura 1. Tabela de escores MEOWS [7]

A implementação do *Modified Early Obstetric Warning System* (MEOWS) nessas unidades tem se mostrado eficaz na identificação precoce de sinais de deterioração clínica em mulheres grávidas ou no pós-parto. No Brasil, estudos apontam que a adoção do MEOWS pode contribuir significativamente para a redução da mortalidade materna, especialmente ao abordar a "terceira demora", que se refere ao atraso na prestação de cuidados adequados dentro das unidades de saúde [8].

Além disso, pesquisas indicam que embora o MEOWS indique as anormalidades, a falta de conhecimento do significados destes escores por parte da equipe de saúde, acaba por comprometer uma rápida intervenção e resultados desfavoráveis [9]. Assim, a integração do MEOWS nas rotinas das alas materno-infantis, aliada a uma equipe capacitada e protocolos de ação bem definidos, pode melhorar significativamente os desfechos maternos e neonatais, promovendo um atendimento mais seguro e de qualidade.

C. Scrum

Scrum é um framework ágil de gerenciamento de projetos criado por Jeff Sutherland e Ken Schwaber no início dos anos 1990. Ele é estruturado para lidar com ambientes complexos e promover a entrega incremental e iterativa de valor. Utilizado amplamente no desenvolvimento de software, o Scrum também pode ser aplicado em outras áreas que exigem adaptação rápida e colaboração contínua. A estrutura do Scrum baseia-se em ciclos de trabalho curtos chamados de *sprints*, geralmente com duração de uma a quatro semanas, nos quais um conjunto de funcionalidades previamente planejado é desenvolvido, testado e, idealmente, entregue em um estado funcional. Durante cada sprint, ocorrem reuniões regulares — como a *daily scrum*, *sprint planning*, *sprint review* e *retrospective* — com o objetivo de inspecionar o progresso, adaptar os planos e promover a melhoria contínua do time e do produto.

A filosofia do Scrum valoriza a transparência, a inspeção e a adaptação contínua, criando um ambiente colaborativo onde todos os envolvidos no projeto têm clareza sobre seus papéis, responsabilidades e entregas. O processo é iniciado com o *Product Owner*, responsável por definir os requisitos e prioridades do projeto, organizados em uma lista dinâmica chamada *Product Backlog*. A equipe de desenvolvimento seleciona os

itens mais relevantes para trabalhar em cada sprint, compondo o *Sprint Backlog*. Ao término do sprint, os resultados são apresentados ao cliente ou stakeholders para validação, o que possibilita ajustes rápidos e garante que o produto esteja em constante evolução de acordo com as necessidades reais do usuário. Esse modelo promove maior engajamento do cliente, além de elevar a qualidade e previsibilidade do produto entregue [10].

D. Github

O GitHub é uma plataforma online voltada ao armazenamento e versionamento de código-fonte, baseada no sistema Git. Amplamente utilizada em projetos de software, ela permite o controle de versões, colaboração entre desenvolvedores e integração com ferramentas de automação, testes e entrega contínua. Sua adoção é comum tanto em contextos acadêmicos quanto profissionais, pela praticidade na organização e no acompanhamento de projetos de desenvolvimento [11].

E. HTML5 e CSS3

HTML5 e CSS3 são tecnologias fundamentais para o desenvolvimento de páginas web. O HTML5 (*HyperText Markup Language*) é a quinta versão da linguagem de marcação responsável pela estrutura e organização dos elementos em uma página, oferecendo novos recursos como suporte nativo a áudio, vídeo, formulários interativos e elementos semânticos que melhoram a acessibilidade e a indexação pelos motores de busca. Já o CSS3 (*Cascading Style Sheets*) é utilizado para definir a aparência visual dos elementos HTML, permitindo aplicar estilos como cores, tipografia, posicionamento e animações [12].

F. PHP (Pré-processador de Hipertexto)

O PHP (Hypertext Preprocessor) constitui uma linguagem de programação interpretada, voltada principalmente para o desenvolvimento de aplicações web no lado do servidor. Sua sintaxe acessível e sua ampla compatibilidade com servidores e sistemas de gerenciamento de bancos de dados, como o MySQL, tornam o PHP uma ferramenta amplamente adotada em projetos que demandam dinamismo e interação com o usuário [13].

G. Framework

Frameworks são estruturas de desenvolvimento que fornecem um conjunto padronizado de ferramentas, bibliotecas e boas práticas para facilitar e agilizar a criação de aplicações de software. Eles atuam como um esqueleto reutilizável que direciona a forma como o código deve ser organizado e escrito, promovendo a consistência, a escalabilidade e a manutenção dos sistemas desenvolvidos [14].

1) *Bootstrap*: Bootstrap refere-se a um framework front-end de código aberto que reúne ferramentas baseadas em HTML, CSS e JavaScript, voltadas à criação de interfaces web responsivas e compatíveis com diferentes dispositivos. Desenvolvido originalmente por engenheiros do Twitter, o Bootstrap tornou-se amplamente difundido devido à sua estrutura

modular, ao sistema de *grid* responsivo e aos componentes reutilizáveis que aceleram o desenvolvimento [15].

2) *Laravel 11*: O Laravel, atualmente em sua versão 11, é um framework moderno e robusto para desenvolvimento web em PHP, baseado no padrão arquitetural MVC (Model-View-Controller), o qual favorece a separação de responsabilidades no código-fonte. Sua proposta é otimizar o processo de desenvolvimento, promovendo práticas padronizadas, reutilização de código e maior legibilidade. O framework oferece uma ampla gama de funcionalidades integradas, como sistema de roteamento intuitivo, controle de autenticação e autorização, gerenciamento de sessões, cache, filas de tarefas assíncronas, testes automatizados e uma sintaxe limpa e expressiva.

Um dos recursos mais poderosos do Laravel é o Eloquent ORM (Object-Relational Mapping), um mapeador objeto-relacional que simplifica a interação entre a aplicação e o banco de dados. Com o Eloquent, é possível manipular registros de tabelas como se fossem objetos PHP, utilizando métodos orientados a objetos em vez de instruções SQL brutas. Isso proporciona maior abstração e produtividade no acesso aos dados, além de facilitar a manutenção e evolução da base de código. A integração nativa do Eloquent com o Laravel garante consistência, segurança e escalabilidade no gerenciamento de dados [16].

H. SQL (Structured Query Language) e MySQL

Structured Query Language é uma linguagem declarativa amplamente utilizada para gerenciar e manipular bancos de dados relacionais, permitindo operações como criação, consulta, atualização e exclusão de dados de forma eficiente e segura. Sua importância se dá pela capacidade de garantir a integridade dos dados e facilitar a comunicação entre aplicações e sistemas gerenciadores de banco de dados [17]. O MySQL é um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Relacional (SGBDR) que oferece uma solução para o armazenamento e manipulação de dados estruturados. Caracteriza-se por sua robustez, escalabilidade e desempenho, sendo amplamente empregado em aplicações de pequeno a grande porte, especialmente em ambientes web [18].

I. AJAX, jQuery e JavaScript

O desenvolvimento de aplicações web modernas exige cada vez mais interatividade e respostas instantâneas, o que é viabilizado por tecnologias como JavaScript, jQuery e AJAX. O JavaScript é uma linguagem de programação interpretada, executada no lado do cliente (navegador), amplamente utilizada para tornar as páginas web mais dinâmicas, interativas e responsivas. Com o JavaScript, é possível manipular elementos HTML, controlar eventos e integrar lógica condicional e de repetição diretamente na interface do usuário [19].

Para facilitar o uso do JavaScript e promover o desenvolvimento mais ágil, bibliotecas como o jQuery foram criadas. O jQuery é uma biblioteca leve que simplifica tarefas comuns. A sigla AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) refere-se a uma técnica que permite a atualização de partes específicas de uma página web sem a necessidade de recarregar a página

inteira. Em conjunto, JavaScript, jQuery e AJAX possibilitam a criação de aplicações web altamente interativas, com carregamento assíncrono de dados e melhor desempenho de interface [20, 21].

J. UML - Unified Modeling Language

É uma linguagem de modelagem padronizada utilizada para especificar, visualizar, construir e documentar os artefatos de um sistema de software. Ela fornece um conjunto de notações gráficas que auxiliam na representação de aspectos estruturais e comportamentais do sistema, promovendo uma comunicação clara entre os envolvidos no projeto. A UML não está vinculada a uma metodologia específica, podendo ser aplicada em diferentes abordagens de desenvolvimento de software, como as tradicionais ou ágeis [22].

1) *Diagrama de Caso de Uso*: é um dos diagramas da UML (Unified Modeling Language) utilizado para representar graficamente os requisitos funcionais de um sistema, evidenciando as interações entre usuários externos (atores) e o próprio sistema. Sua função é ilustrar de forma clara e resumida as funcionalidades que o sistema deve oferecer para atender às necessidades dos usuários, permitindo uma comunicação eficiente entre analistas, desenvolvedores e demais partes interessadas durante o processo de desenvolvimento de software.

Cada caso de uso é representado por uma elipse que descreve uma funcionalidade específica, enquanto os atores — usuários ou outros sistemas que interagem com a aplicação — são ilustrados por ícones em forma de figura humana ou retângulos identificados com seus respectivos nomes. As conexões entre atores e casos de uso indicam as ações que cada ator pode realizar, tornando esse diagrama uma ferramenta essencial para a modelagem inicial do sistema [23].

III. TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção são apresentados trabalhos realizados por terceiros que venham a contribuir com este, pela sua área de atuação ou por métodos ou ferramentas aplicadas.

A. Sistema de mapeamento de procedimentos de saúde para pacientes de uma unidade de pronto atendimento de Ponta Grossa.

O trabalho de Istak e Machado (2019) propôs o desenvolvimento de um sistema web e mobile para disponibilizar informações de cuidado à saúde aos pacientes da UPA Santa Paula durante seu atendimento na unidade. Para atingir o objetivo o servidor foi proposto com o framework PHP Laravel e o banco de dados MySQL, o qual armazena informações coletadas do sistema de gestão hospitalar Philips Tasy EMR.

Esses dados foram apresentados em tempo real para o cliente utilizando tecnologias como websockets e task scheduling, para mantê-los atualizados, e o framework JavaScript Vue, para apresentação desses dados de forma reativa, para haver uma melhor interação com o cliente. Apesar de não ter sido implantado, o sistema foi desenvolvido em uma máquina virtual com Laravel Homestead para simular um ambiente de produção.

Os autores sugerem para trabalhos futuros a criação de um módulo de parametrização para utilização em outros estabelecimentos de saúde, uma interface de painel (dashboard) para acompanhamento em tempo real e a implementação do conceito PWA (Progressive Web Apps) para melhorar a experiência do usuário. Também é importante garantir a segurança das informações, considerando tecnologias como autenticação de dois fatores [24].

B. Desenvolvimento de sistema de informação para monitoramento da esclerose múltipla.

No trabalho de Souza (2017), foi desenvolvido um sistema de informação (protótipo de software) voltada ao monitoramento de parâmetros clínicos, indicativos de comprometimento da funcionalidade de indivíduos com esclerose múltipla, com o objetivo de atender às necessidades de gerenciamento de dados e aprimorar os processos de atendimento ao paciente durante sua permanência na unidade de saúde. Além disso, foi aplicado um modelo de árvore de decisão utilizando variáveis epidemiológicas e clínicas do banco de dados gerado pela tecnologia.

A aplicação também ofereceu recursos para organizar as informações do prontuário médico, facilitando o processo de triagem e atendimento dos pacientes. Para atingir esses objetivos, foi desenvolvido um software que auxilia gestores e equipes na manipulação das informações dos profissionais e dos prontuários eletrônicos dos pacientes. Portanto para atingir os objetivos, foram utilizadas as seguintes ferramentas de desenvolvimento: o framework PHP Laravel 5.2 (open source), MySQL como tecnologia de banco de dados, e para o desenvolvimento das interfaces, HTML5, CSS3 e jQuery.

Como consideração final, a autora afirma que o protótipo do software apresentou desempenho satisfatório nas funcionalidades de registro de instrumentos profissionais, de pacientes e de pesquisa. Portanto, o modelo de árvore de decisão estabelecido contribuiu para a identificação de variáveis epidemiológicas e clínicas associadas ao agravamento da incapacidade, permitindo assim a análise das diferenças nestas associações em dois grupos distintos de tratamento da esclerose múltipla. Neste contexto, tendo em conta todas as fases e testes do sistema, a autora comprovou a capacidade de gerar um registro eletrônico que proporciona flexibilidade no processamento da informação e contribui para o planejamento de ações de cuidados multidisciplinares integradas. Além disso, a aplicação do modelo de árvore de decisão mostrou-se capaz de classificar as variáveis epidemiológicas associadas ao agravamento da incapacidade, utilizando a pontuação da Escala Expandida do Estado de Incapacidade (EDSS) [25].

C. A utilização do escore de alerta obstétrico modificado por enfermeiros no acolhimento com classificação de risco: um relato de experiência

No trabalho de Barreiros e colaboradores (2022), o objetivo do estudo foi descrever a experiência acerca da utilização do Escore de Alerta Obstétrico Modificação (MEOWS), na identificação de deterioração materna precoce e o acionamento

do pacote de intervenções (Bundles) em um hospital materno-infantil no Estado do Pará. Para atingir os objetivos, foram utilizadas como metodologia um estudo descritivo, do tipo relato de experiência, referente ao período trabalhado de uma enfermeira obstetra em uma maternidade de referência.

Como considerações finais, os autores relevam que a tecnologia proporciona uma garantia mais sólida para a segurança das pacientes, pois permite intervenções rápidas para gestantes, assegurando o acesso ao atendimento necessário diante de riscos identificados. Ademais, a utilização constante dessas ferramentas minimiza as falhas associadas aos métodos manuais. Dessa forma, o acolhimento da gestante durante a classificação de risco demonstra habilidades que melhoram a comunicação entre a equipe médica e a paciente, destacando a importância de estudos e treinamentos para as equipes na identificação dos sinais de alerta [26].

D. Considerações sobre os trabalhos correlatos

O trabalho de Istak e Machado, contribui pela aplicação focada em pronto atendimento de profissionais de saúde e pela utilização do PHP com Laravel e banco de dados MySQL. Já o trabalho de Souza, apresenta técnicas de sobre a análise de parametros clínicos como forma de indicadores, que auxiliavam no aperfeiçoamento dos processos de atendimento ao paciente. O trabalho de Barreiro e colaboradores se refere a implementação dos escores do MEOVS na prática clínica, porém, baseado em papel e caneta. Os três trabalhos trazem suas contribuições que permitirão o desenvolvimento de um sistema computacional que contribua para a aplicação do MEOVS no dia a dia da obstetrícia.

IV. METODOLOGIA

Para a gestão do projeto, adotou-se a metodologia ágil Scrum, cuja aplicação favorece a organização das tarefas, a comunicação entre os envolvidos e a flexibilidade diante de eventuais mudanças nos requisitos. O desenvolvimento foi estruturado em ciclos semanais, nos quais foram definidas metas específicas a serem alcançadas. Ao término de cada ciclo, realizaram-se reuniões de avaliação do progresso obtido e planejamento das próximas etapas. Como suporte à comunicação assíncrona entre os participantes, foi utilizado um grupo na plataforma WhatsApp, o que contribuiu para a troca contínua de informações ao longo do processo.

O desenvolvimento do sistema foi conduzido de maneira organizada e colaborativa, contando com encontros periódicos com a Enfermeira e Pós-graduanda, que assumiu a função de *Product Owner* ao longo do processo. Por meio da divisão do trabalho em *sprints*, tornou-se viável identificar e planejar os requisitos e funcionalidades fundamentais do projeto. Com base nas necessidades levantadas, foram selecionadas as tecnologias mais adequadas para garantir a eficiência e qualidade da solução proposta como:

- HTML5, CSS3, Javascript, AJAX, jQuery e Bootstrap: Para o desenvolvimento do front-end, proporcionando uma interface amigável e responsiva.
- PHP e Laravel 11: Para o desenvolvimento do back-end.

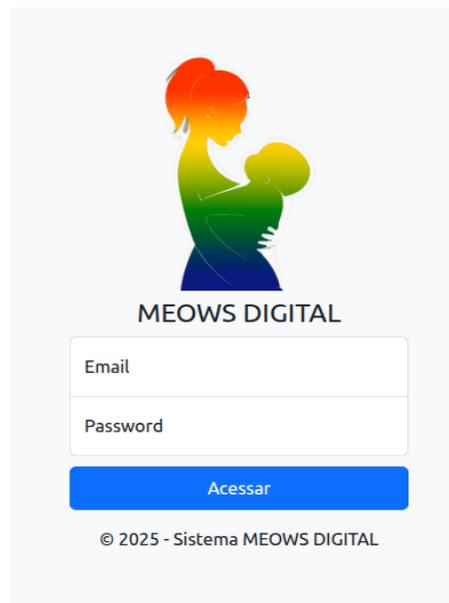


Figura 2. Tela de login do sistema [27]

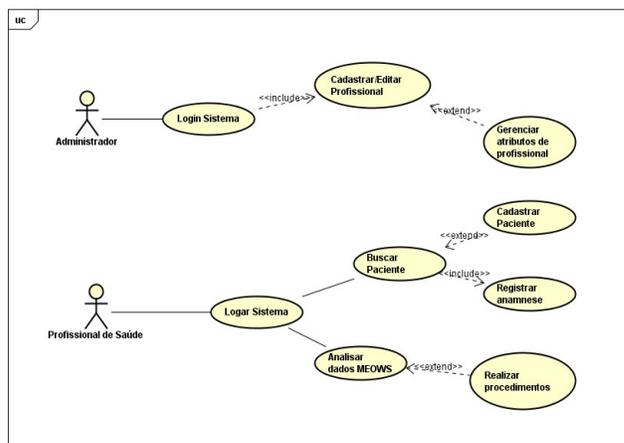


Figura 3. Diagrama de Caso de Uso [27]

- MySQL: Para a gestão do banco de dados, armazenando informações sobre profissionais, parturientes, atendimentos, anamneses das parturientes, evoluções e avaliações clínicas.

O sistema web desenvolvido permite que os usuários realizem login como pode ser observado na Figura 2 e desta forma recebe diferentes tipos de permissão ao sistema, como pode ser observado no diagrama de caso de uso da Figura 3. Nela ilustra-se as diferentes permissões de acesso para administradores e profissionais.

Após a autenticação no sistema, o administrador é direcionado para a interface principal (dashboard), conforme ilustrado na Figura 4.

A partir dessa interface, ele possui permissões para gerenciar o cadastro de profissionais de saúde e criar os respectivos usuários vinculados, conforme demonstrado na Figura 7, em

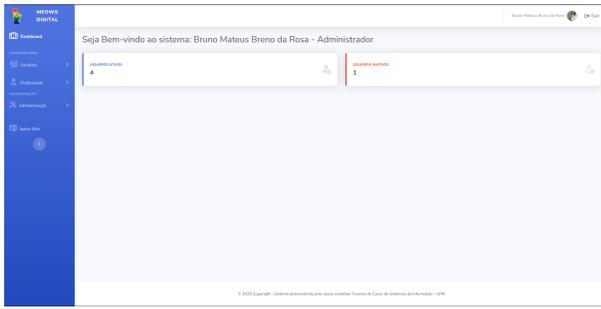


Figura 4. Tela de dashboard do administrador [27]

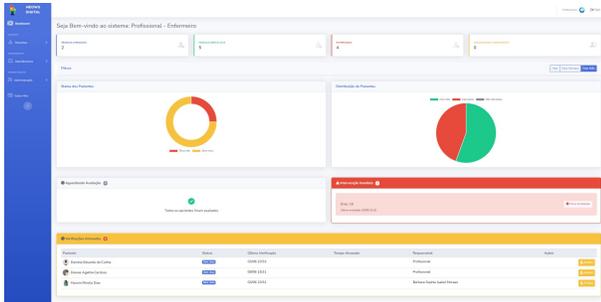


Figura 5. Tela de dashboard do profissional [27]

que o administrador consegue colocar a foto do profissional, nome, dados pessoais, formação e cargo. E na Figura 8 permite selecionar um profissional que já está cadastrado no sistema e atribuir um e-mail e uma senha para login e dar nível de acesso para o mesmo.

Por sua vez, ao acessar o sistema, o profissional de saúde é redirecionado ao seu painel inicial (dashboard), conforme representado na Figura 5, onde lhe são disponibilizadas funcionalidades específicas, como o registro de parturientes, a abertura de atendimentos, o lançamento de anamneses, avaliações clínicas e a definição dos locais de acompanhamento da paciente.

A. Papéis do Scrum

- **Product Owner:** Enfermeira e pós-graduanda em Saúde e Estratégia da Família Renata de Oliveira Gomes, responsável por planejar e definir os requisitos do sistema, assegurando que as funcionalidades estivessem alinhadas aos objetivos clínicos e operacionais do projeto.
- **Scrum Master:** Professor orientador do Trabalho de Conclusão de Curso, atuou como facilitador da metodologia ágil Scrum, coordenando os ciclos de desenvolvimento (*sprints*) e apoiando na superação de obstáculos durante o processo.
- **Time de Desenvolvimento:** Estudante responsável por este TCC, incumbido do desenvolvimento completo do sistema, com foco na implementação das funcionalidades, garantia da qualidade e atendimento aos critérios de aceitação previamente estabelecidos.

B. Backlog do produto

Para o desenvolvimento do sistema, foram definidas histórias de usuário que contemplam os principais requisitos funcionais, organizadas em dois épicos, conforme descrito a seguir:

1) **Épico 1: Gerenciamento de Usuários e Perfis de Acesso:** Este épico contempla as funcionalidades destinadas ao administrador do sistema, responsável exclusivo pelo gerenciamento de profissionais e definição de perfis de acesso. O administrador, ao acessar o sistema por meio de login, pode cadastrar novos usuários, atribuir a função de administrador ou profissional e manter atualizadas as permissões conforme a estrutura organizacional da instituição. A segurança e a integridade no controle de acessos são garantidas por essa centralização administrativa.

2) **Épico 2: Fluxo de Atendimento e Avaliação Clínica (MEOWS):** Destinado ao perfil profissional, este épico abrange todas as etapas do processo clínico. O profissional, após login, tem acesso a um painel com visão geral dos atendimentos em andamento. Caso o registro da parturiente ainda não exista, é possível realizar o cadastro completo. Com a paciente cadastrada, o profissional pode iniciar o atendimento e, em seguida, inserir a anamnese inicial. Após o preenchimento dos dados clínicos, o sistema calcula automaticamente o escore MEOWS e exibe o grau de deterioração clínica da parturiente, classificado por cores (azul, verde, amarelo e vermelho). Essa avaliação determina o tempo necessário para a próxima verificação, além de fornecer alertas com orientações sobre as ações clínicas recomendadas.

C. Entregas e testes do sistema

Desde as primeiras versões funcionais, o sistema foi disponibilizado em ambiente de hospedagem online, possibilitando o acesso contínuo para testes em um contexto próximo à realidade hospitalar. Essa estratégia permitiu que a enfermeira responsável, atuando como *Product Owner*, realizasse testes exploratórios durante o desenvolvimento, oferecendo contribuições e observações relevantes que auxiliaram no aprimoramento das funcionalidades implementadas.

Desde as primeiras versões funcionais, o sistema foi implantado em ambiente de hospedagem online, permitindo o acesso contínuo para testes em um contexto próximo à realidade hospitalar. Essa estratégia possibilitou a validação progressiva das funcionalidades pela enfermeira responsável, que atuou como *Product Owner* ao longo de todo o desenvolvimento.

A comunicação com a profissional da saúde ocorreu de forma ágil e constante, por meio de reuniões periódicas e trocas de mensagens via WhatsApp. Esses canais facilitaram o repasse imediato de *feedbacks*, permitindo o refinamento de requisitos, a reavaliação de prioridades e a realização de ajustes contínuos no *backlog*, alinhando o produto às demandas práticas da rotina hospitalar.

V. RESULTADOS

O sistema desenvolvido atendeu as solicitações da *Product owner*, por meio das suas funcionalidades que permitiram o

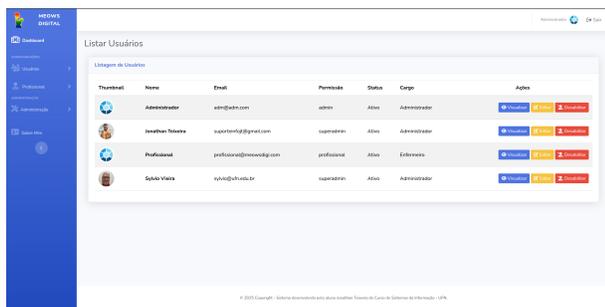


Figura 6. Tela de listagem de usuários[27]

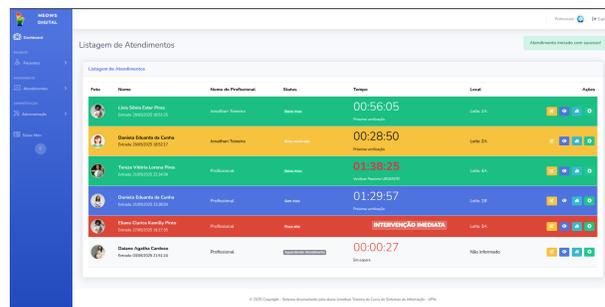


Figura 9. Tela de listagem de atendimentos[27]

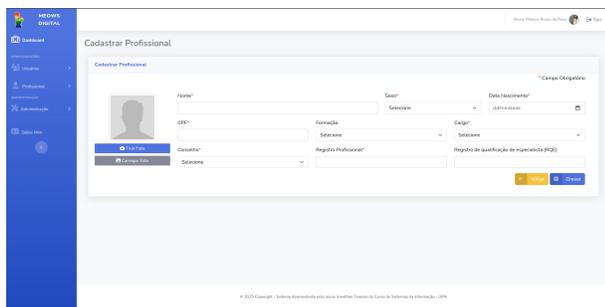


Figura 7. Tela de cadastro de profissional [27]

monitoramento clínico de parturientes com base no protocolo MEOWS. A seguir, são apresentados os principais resultados obtidos, com destaque para as funcionalidades mais relevantes da aplicação:

A. Cadastro e Gerenciamento de Profissionais e Usuários

O módulo administrativo do sistema permite ao administrador realizar o cadastro de profissionais de saúde (Figura 7) e a criação de usuários vinculados a esses profissionais (Figura 8). Essa funcionalidade é essencial para a gestão de acessos, possibilitando a definição de perfis com diferentes níveis de permissão.

Além do cadastro, o sistema disponibiliza interfaces para consulta e gerenciamento das informações registradas, apresentando dados como nome do usuário, e-mail, cargo, nível de acesso e status de ativação (Figura 6). Essa estrutura visa garantir maior controle, organização e usabilidade na administração dos usuários da plataforma.

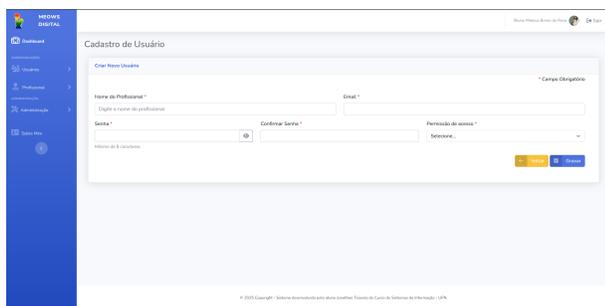


Figura 8. Tela de cadastro de usuário [27]

B. Painel do Profissional e Fluxo de Atendimento

Após o login, o profissional é redirecionado ao seu painel, onde pode visualizar os atendimentos em andamento e iniciar novos atendimentos. A interface oferece uma visão clara do fluxo de trabalho e facilita a navegação entre os módulos (Figura 5). É possível visualizar atendimentos ainda sem anamnese realizada, anamneses em atraso, parturientes que necessitam de internação imediata, além de um resumo com o total de pacientes atendidas, em alta, internadas e aguardando atendimento.

C. Cadastro de Parturiente e Início do Atendimento

O sistema viabiliza o registro detalhado das parturientes, contemplando tanto informações pessoais quanto dados clínicos relevantes para o acompanhamento obstétrico. Após a admissão, o profissional de saúde pode realizar o lançamento das anamneses e avaliações clínicas subsequentes, assegurando a documentação contínua, sistematizada e atualizada do estado clínico da paciente.

A Figura 11 ilustra o formulário utilizado para o cadastro da parturiente, o qual contempla campos como nome completo, filiação, documentos de identificação, idade gestacional, data de nascimento, endereço, informações de contato e fotografia da paciente. Por sua vez, a Figura 10 apresenta a interface destinada à abertura de novos atendimentos. Nessa etapa, o profissional pode localizar a paciente previamente cadastrada por meio de busca nominal. Caso não haja registro, o sistema disponibiliza a opção de cadastro imediato. A data e o horário do atendimento são registrados automaticamente com base no horário do servidor, garantindo integridade e rastreabilidade temporal das informações. Ainda, a Figura 9 apresenta a listagem dos atendimentos realizados, contemplando informações essenciais para o monitoramento clínico e a gestão assistencial. Dentre os dados exibidos, destacam-se: identificação da parturiente, data e hora de admissão, nome do profissional responsável pela última anamnese, status do atendimento com base no grau de deterioração clínica ou situação de espera, além de cronômetros de controle. Para pacientes que ainda não realizaram a primeira anamnese, um cronômetro progressivo é exibido, sinalizando o tempo decorrido desde a admissão. Para os demais casos, um cronômetro regressivo é ativado conforme o tempo estipulado pelo grau de deterioração identificado na última anamnese. Caso esse tempo expire sem a realização de

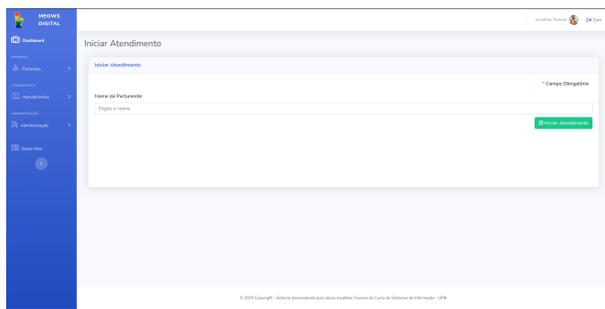


Figura 10. Tela de iniciar atendimento [27]

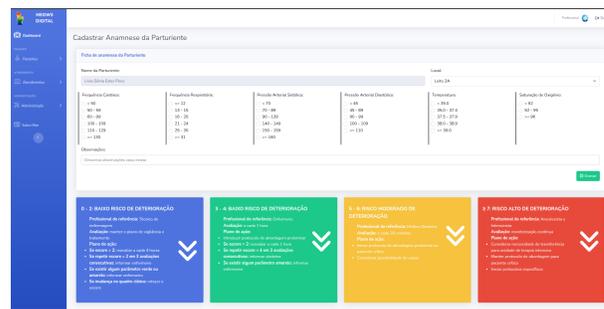


Figura 12. Tela de cadastro de anamnese [27]

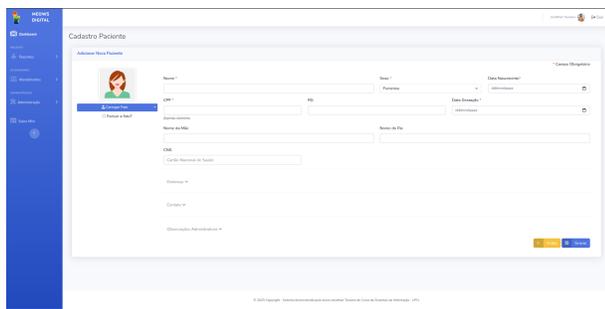


Figura 11. Tela de cadastro de paciente [27]

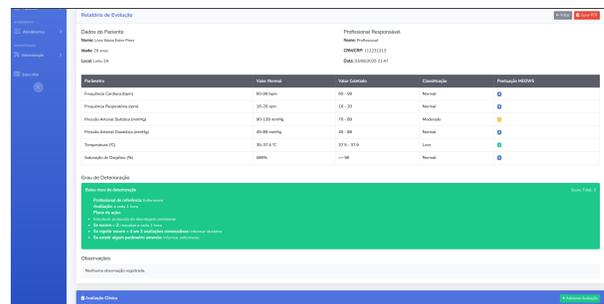


Figura 13. Tela de Relatório da Anamnese da parturiente[27]

nova anamnese, o cronômetro passa a operar de forma progressiva, com destaque visual em vermelho e efeito intermitente, indicando atraso na verificação — o que representa um risco potencial à estabilidade clínica da parturiente, conforme os parâmetros do protocolo MEOWS. Adicionalmente, a interface disponibiliza botões de ação que permitem a inclusão de nova anamnese, visualização da última anamnese registrada, acesso ao histórico completo de anamneses e realização de alta clínica. O grau de deterioração é representado por um sistema de cores, facilitando a estratificação de risco: cinza (sem anamnese), azul, verde, amarelo e vermelho, em ordem crescente de gravidade, conforme os critérios estabelecidos pelo MEOWS.

D. Avaliação Clínica e Cálculo do Escore MEOWS

A principal funcionalidade do sistema consiste na classificação automatizada do risco obstétrico com base nos escores do protocolo MEOWS. Após o preenchimento da anamnese (Figura 12), em que o profissional registra o local de atendimento, os parâmetros clínicos exigidos pelo MEOWS e eventuais observações, o sistema processa os dados inseridos e gera um relatório detalhado com a consolidação das informações coletadas durante o atendimento, conforme ilustrado na Figura 13. Esse relatório apresenta os dados da parturiente, o profissional responsável pela coleta, bem como o cálculo do escore MEOWS. Além disso, são destacados os sinais vitais que apresentaram alterações significativas, permitindo uma visualização dos parâmetros clínicos alterados. Essa apresentação integrada das informações facilita a interpretação rápida do estado da paciente, contribuindo para uma tomada de decisão clínica mais ágil e fundamentada.

E. Relatório Longitudinal das Anamneses e Monitoramento do Escore MEOWS

O sistema disponibiliza um relatório longitudinal que compila todas as anamneses registradas durante o período de internação da parturiente, desde a admissão até a alta hospitalar, demonstrada na Figura 14. Esse relatório possibilita o acompanhamento contínuo da evolução clínica da paciente por meio da visualização sequencial dos escores MEOWS calculados em cada verificação.

Para facilitar a análise temporal do estado clínico, o relatório inclui gráfico ilustrativo que apresenta a variação dos escores MEOWS ao longo do tempo, destacando as flutuações e tendências das alterações nos sinais vitais monitorados. Cada ponto no gráfico corresponde a uma avaliação realizada, permitindo identificar momentos críticos de deterioração ou melhora da condição da paciente.

Além do gráfico, o relatório detalha as alterações específicas nos parâmetros clínicos que compõem o escore, relacionando-os com os respectivos horários e profissionais responsáveis pela coleta dos dados.

Essa visualização integrada proporciona uma visão ampla e contextualizada da trajetória clínica da parturiente, contribuindo para a tomada de decisão informada e tempestiva pela equipe multiprofissional.

O uso deste relatório longitudinal reforça a prática baseada em evidências ao fornecer dados quantitativos e qualitativos que apoiam a vigilância contínua e a intervenção precoce, elementos essenciais para a redução da morbimortalidade materna.

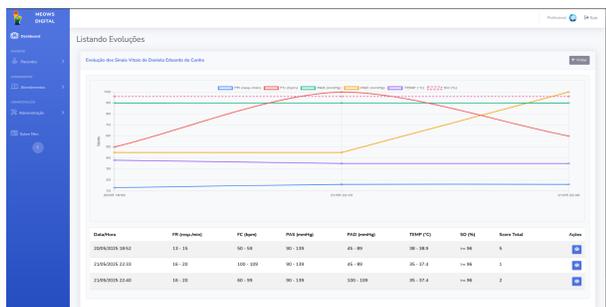


Figura 14. Tela de Relatório das Anamneses da parturiente durante seu tempo internada[27]

F. Interface Responsiva e Navegação Intuitiva

A aplicação foi desenvolvida com interface responsiva e compatibilidade com diferentes dispositivos, proporcionando facilidade de uso tanto em computadores quanto em tablets e smartphones. O uso de tecnologias como Laravel 11 e Bootstrap assegura boa experiência do usuário e desempenho satisfatório.

G. Implantação e Testes em Ambiente Real

O sistema foi hospedado em ambiente online acessível publicamente, por meio do endereço www.jonathanteixeira.com.br, com o objetivo exclusivo de facilitar os testes técnicos durante o desenvolvimento. As simulações de uso foram realizadas com apoio de uma profissional da saúde, que atuou como *Product Owner* no projeto, oferecendo sugestões de usabilidade baseadas em experiências práticas. As contribuições foram incorporadas gradualmente, buscando tornar o sistema aderente ao fluxo de trabalho modelado no projeto, sem envolver dados reais ou atendimento clínico a pacientes.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do sistema web para monitoramento do escore MEOWS representou um avanço significativo na modernização da assistência obstétrica hospitalar.

O sistema substituiu os formulários em papel por uma plataforma digital responsiva, o que reduziu o tempo de preenchimento, eliminou redundâncias e aumentou a organização das informações clínicas.

A aplicação permite cadastrar e acompanhar os atendimentos de cada paciente, com histórico acessível e estruturado durante toda a internação, garantindo a rastreabilidade do cuidado.

A lógica dos escores foi implementada diretamente no sistema, conforme os parâmetros clínicos estabelecidos pelo protocolo MEOWS, com atribuição automática de cores e alertas de risco.

A enfermeira responsável participou ativamente como *Product Owner*, testando continuamente as funcionalidades e inserindo dados simulados, o que demonstrou a viabilidade da integração do sistema à rotina hospitalar.

A automação do cálculo dos escores, baseada nos valores clínicos registrados, permitiu eliminar erros manuais, padronizar avaliações e agilizar a classificação de risco.

A interface do sistema permite o registro frequente e organizado dos parâmetros clínicos da paciente, fornecendo dados atualizados que facilitam o acompanhamento da evolução do quadro clínico e embasam decisões médicas com maior segurança e agilidade.

Dessa forma, a entrega do sistema está alinhada às diretrizes de boas práticas clínicas e à transformação digital na saúde, promovendo maior segurança para a gestante, eficiência para a equipe profissional e apoio ao enfrentamento da morbimortalidade materna com o uso de ferramentas tecnológicas adequadas e acessíveis.

REFERÊNCIAS

- [1] Organização Pan-Americana da Saúde. *Saúde materna*. Acesso em: 1 mai. 2025. 2023. URL: <https://www.paho.org/pt/topicos/saude-materna>.
- [2] Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre. *Comitê - Mortalidade Materna - Relatório Anual - 2023*. Acesso em: 1 jun. 2025. 2023. URL: https://prefeitura.poa.br/sites/default/files/usu_doc/hotsites/sms/bvaps-biblioteca-virtual-de-atencao-primaria-saude/Comit%C3%AA%20-%20Mortalidade%20Materna%20-%20Relat%C3%B3rio%20Anual%20-%202023.pdf.
- [3] Luciana Katz Schuler et al. “A utilização do MEOWS em mulheres após gestações: um estudo descritivo”. Em: *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil* 19.3 (2019), pp. 705–712. DOI: 10.1590/1806-93042019000300007.
- [4] Yonghui Xu et al. “A new modified obstetric early warning score for prognostication of severe maternal morbidity”. Em: *BMC Pregnancy and Childbirth* 22.1 (2022), pp. 1–9. DOI: 10.1186/s12884-022-05216-7.
- [5] Jeeventh Kaur et al. “Application of the Modified Early Obstetrical Warning System (MEOWS) in postpartum patients in the emergency department”. Em: *Canadian Journal of Emergency Medicine* 25.4 (2023), pp. 481–488. DOI: 10.1007/s43678-023-00500-7.
- [6] Emmanuel Tuyishime et al. “Implementing the Risk Identification (RI) and Modified Early Obstetric Warning Signs (MEOWS) tool in district hospitals in Rwanda: a cross-sectional study”. Em: *BMC Pregnancy and Childbirth* 20.1 (2020), pp. 1–9. DOI: 10.1186/s12884-020-03187-1.
- [7] Caroline Ramos de Oliveira et al. “Aplicação do modelo de melhoria na implantação do MEOWS em alojamento conjunto”. Em: *Revista Qualidade HC* 4.458 (2022). URL: <https://hcrp.usp.br/revistaqualidadehc/uploads/Artigos/458/458.pdf>.
- [8] Fundação Oswaldo Cruz. *Principais Questões sobre Escala de MEOWS*. Acesso em: 2 jun. 2025. 2024. URL: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/atencao-mulher/principais-questoes-sobre-escala-de-meows/>.

- [9] Luciana Katz Schuler et al. “A utilização do ME-OWS em mulheres após gestações: um estudo descritivo”. Em: *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil* 19.3 (2019), pp. 705–712. DOI: 10.1590/1806-93042019000300007.
- [10] SCHWABER K. e SUTHERLAND J. *The Scrum Guide – The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. 2020. URL: <https://scrumguides.org/scrum-guide.html> (acesso em 15/05/2024).
- [11] ALURA. *O que é Git e Github: os primeiros passos nessas ferramentas*. 2020. URL: <https://www.alura.com.br/artigos/o-que-e-git-github> (acesso em 16/05/2024).
- [12] Elizabeth Castro e Bruce Hyslop. *HTML5 e CSS3: guia rápido e visual*. 7ª ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2012.
- [13] Welling L. e Thomson L. *PHP e MySQL: Desenvolvimento Web*. Bookman, 2009.
- [14] SILVA J. R. *Desenvolvimento Web com Frameworks: Conceitos e Aplicações*. São Paulo: Novatec, 2020.
- [15] BOOTSTRAP. *Bootstrap 5 documentation*. 2023. URL: <https://getbootstrap.com/docs/5.0/getting-started/introduction/> (acesso em 16/05/2025).
- [16] Martin Ouellette. *Desenvolvimento Web com Laravel: Uma abordagem prática*. São Paulo: Novatec Editora, 2019.
- [17] DATE C. J. *An Introduction to Database Systems*. 8ª ed. Boston: Pearson, 2004.
- [18] DUBOIS P. *MySQL: Guia do Programador*. Alta Books, 2008.
- [19] David Flanagan. *JavaScript: O Guia Definitivo*. 7ª ed. Alta Books, 2020.
- [20] Jon Duckett. *HTML and CSS: Design and Build Websites*. John Wiley & Sons, 2014. ISBN: 9781118008188.
- [21] The jQuery Foundation. *jQuery API Documentation*. <https://api.jquery.com/>. Acesso em: 21 maio 2025. 2024.
- [22] JACOBSON I. BOOCH G. RUMBAUGH J. *UML – Guia do Usuário*. 2ª ed. Elsevier, 2005.
- [23] SOMMERVILLE I. *Engenharia de Software*. 9ª ed. Pearson, 2011.
- [24] G. M. D. Gonçalves. *Sistema de mapeamento de procedimentos de saúde para pacientes em uma unidade de pronto atendimento de Ponta Grossa*. 2019. URL: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/23948/1/PG_COADS_2019_2_05.pdf (acesso em 17/05/2024).
- [25] F. Souza. *Desenvolvimento de sistema de informação para monitoramento da esclerose múltipla*. 2017. URL: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/23948/1/PG_COADS_2019_2_05.pdf (acesso em 17/05/2024).
- [26] P. Barreiros et al. *A utilização do escore de alerta obstétrico modificado por enfermeiros no acolhimento com classificação de risco: um relato de experiência*. 2022. URL: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/23948/1/PG_COADS_2019_2_05.pdf (acesso em 17/05/2024).
- [27] Dos autores. *Desenvolvido pelos autores no decorrer do trabalho*. Imagem criada pelos autores. 2025.