

Simply Pharm: Sistema para Análise da Complexidade de Prescrições Médicas e Acompanhamento da Adesão Terapêutica

Julian Freitas Reina

Orientador(a): Antonio Carlos Santos Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia

Rua Emídio dos Santos, S/N, Barbalho Salvador, Bahia

Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Campus de Salvador/BA

Resumo—A crescente complexidade dos regimes farmacoterapêuticos, impulsionada pelo envelhecimento populacional e pela polifarmácia no manejo de doenças crônicas, eleva os riscos de eventos adversos e compromete a adesão terapêutica. O Índice de Complexidade da Farmacoterapia (ICFT) permite mensurar objetivamente essa carga. Seu cálculo manual, contudo, é moroso e pouco viável na rotina, e os prontuários eletrônicos raramente o automatizam ou o integram ao acompanhamento da adesão. Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento do Simply Pharm, uma plataforma web que automatiza o cálculo do ICFT e o integra ao acompanhamento longitudinal da adesão e da evolução clínica dos pacientes. O sistema exibe de forma transparente os pesos de cada componente do regime, vincula prescrições à classificação CID-11, registra a evolução clínica pelo método SOAP e gera relatórios analíticos exportáveis. A versão inicial da ferramenta foi aplicada em uma pesquisa clínica real com 267 pacientes neurológicos, apoiando a estratificação da complexidade terapêutica; a correção do cálculo foi confirmada pelo recálculo manual de uma subamostra, com concordância exata de 100%. Os resultados evidenciaram que a automação remove a barreira da tabulação manual e viabiliza a análise em escala, constituindo um instrumento de apoio à decisão clínica e à segurança do paciente.

Palavras chave—Adesão terapêutica, aplicação web, complexidade da farmacoterapia, polifarmácia, sistema de apoio à decisão clínica.

Abstract—The growing complexity of pharmacotherapeutic regimens, driven by population aging and polypharmacy in the management of chronic diseases, increases the risk of adverse events and compromises medication adherence. The Medication Regimen Complexity Index (MRCI) allows this burden to be objectively measured; however, its manual calculation is time-consuming and impractical in routine care, and electronic health records rarely automate it or integrate it with adherence monitoring. This work aimed to develop Simply Pharm, a web platform that automates the MRCI calculation and integrates it with the longitudinal monitoring of patients' medication adherence and clinical progress. The system transparently displays the weights of each regimen component, links prescriptions to the CID-11 classification, records clinical progress through the SOAP method, and generates exportable analytical reports. The initial version of the tool was applied in a real clinical study with 267 neurological patients, supporting the stratification of therapeutic complexity; the correctness of the calculation was confirmed by manually recalculating a subsample, with 100% exact agreement. The results showed that automation removes the barrier of manual tabulation and enables large-scale analysis, constituting a tool to support clinical decision-making and patient safety.

Index Terms—Clinical decision support system, medication adherence, pharmacotherapy complexity, polypharmacy, web application.

I. INTRODUÇÃO

A crescente complexidade dos tratamentos farmacoterapêuticos tem se tornado um dos maiores desafios contemporâneos para o sistema de saúde. O avanço das ciências biomédicas, aliado ao envelhecimento populacional e ao aumento das doenças crônicas, resultou em regimes terapêuticos extensos, compostos por múltiplos medicamentos e instruções variadas de administração. Essa realidade, conhecida como polifarmácia, é frequentemente necessária. Contudo, eleva substancialmente o risco de reações adversas, interações medicamentosas, erros de administração e hospitalizações evitáveis, impactando negativamente a adesão e a segurança do paciente [1].

Diversos estudos apontam que a complexidade do regime medicamentoso está diretamente associada à adesão terapêutica. Segundo Kassaw et al. [2], pacientes submetidos a esquemas farmacológicos mais exigentes apresentam maior probabilidade de interromper o tratamento antes do tempo previsto, especialmente em contextos de multimorbidade. Essa perda de adesão tem consequências clínicas relevantes, incluindo piora dos quadros crônicos, aumento dos custos hospitalares e redução da qualidade de vida [3].

Instrumentos padronizados foram desenvolvidos para mensurar objetivamente essa carga, como o *Medication Regimen Complexity Index* (MRCI), proposto por George et al. [4], e sua versão validada para o português do Brasil, o Índice de Complexidade Farmacoterapêutica (ICFT) [5]. Ainda assim, sua aplicação na rotina clínica é limitada. O cálculo do índice exige conhecimento técnico, tempo e atenção detalhada a múltiplos fatores, como forma farmacêutica, posologia e frequência de administração, o que torna sua utilização manual inviável em contextos de alta demanda.

Adicionalmente, há uma lacuna significativa na digitalização e automação desse processo. Ferramentas disponíveis em prontuários eletrônicos raramente incorporam funcionalidades para cálculo automático de índices de complexidade, tampouco integram mecanismos de acompanhamento longitudinal da

adesão medicamentosa. Como consequência, grande parte das decisões clínicas relacionadas à segurança terapêutica permanece baseada em avaliações subjetivas, sem padronização ou rastreabilidade. Nesse contexto, observa-se a necessidade de soluções tecnológicas capazes de unificar, automatizar e padronizar a análise da complexidade terapêutica, correlacionando-a com dados de adesão e evolução clínica dos pacientes.

Para isso, propõe-se o desenvolvimento do *Simply Pharm*, uma plataforma web que tem como objetivo automatizar a análise da complexidade farmacoterapêutica e integrá-la ao monitoramento contínuo da adesão e da evolução clínica dos pacientes. Dessa forma, a plataforma apoia a decisão clínica e a segurança do paciente no manejo de doenças crônicas.

Para alcançar esse objetivo, a plataforma realiza o cálculo automático do ICFT, exibindo de forma transparente os pesos atribuídos a cada componente do regime terapêutico, como as formas farmacêuticas, a frequência de administração e as instruções adicionais. Além do cálculo, o sistema centraliza o cadastro e a gestão de pacientes e prescrições, vincula os tratamentos a diagnósticos padronizados pela classificação CID-11 e registra a evolução clínica segundo o método SOAP (Subjetivo, Objetivo, Avaliação e Plano) [6]. Com isso, relaciona a complexidade terapêutica à adesão e aos desfechos observados.

Por fim, disponibiliza relatórios analíticos exportáveis que auxiliam no reconhecimento de padrões relevantes para a gestão do cuidado e apoiam o profissional na identificação de oportunidades de simplificação posológica. Esse apoio contribui para a mitigação dos riscos associados à polifarmácia.

II. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

Esta seção apresenta os principais fundamentos teóricos necessários para a compreensão do contexto clínico abordado neste trabalho. A subseção 2.1 discute o fenômeno da polifarmácia no manejo de doenças crônicas. A subseção 2.2 aborda a adesão terapêutica e seus determinantes na efetividade do tratamento. Por fim, a subseção 2.3 detalha o Índice de Complexidade Farmacoterapêutica (ICFT) e os desafios práticos de sua aplicação na rotina farmacêutica.

A. Polifarmácia no manejo de doenças crônicas

A polifarmácia constitui um fenômeno crescente no contexto das doenças crônicas não transmissíveis, sendo definida, de forma geral, como o uso concomitante de múltiplos medicamentos por um mesmo indivíduo. Esse cenário está intrinsecamente ligado às transformações do perfil epidemiológico, marcadas pelo envelhecimento populacional e pela alta prevalência de multimorbidade. Trata-se de um quadro que afeta uma parcela significativa da população, ultrapassando 75% em indivíduos acima de 70 anos [2, 5].

Embora a prescrição de múltiplos fármacos seja frequentemente necessária e clinicamente justificável para atingir os objetivos terapêuticos, a Organização Mundial da Saúde (OMS) classifica a polifarmácia como um dos maiores desafios globais para a segurança do paciente. O uso sobreposto de medicamentos eleva de forma exponencial o risco de eventos adversos, interações medicamentosas e erros de prescrição, especialmente em sistemas de saúde com fragilidades estruturais.

Estima-se que mais da metade dos medicamentos em todo o mundo sejam prescritos, dispensados ou utilizados de forma inadequada, contribuindo para danos evitáveis e para o aumento da morbimortalidade [1].

Essa vulnerabilidade torna-se ainda mais crítica durante as transições de cuidado, como no momento da alta hospitalar, fase em que ocorrem frequentemente falhas relacionadas à continuidade ou descontinuação dos tratamentos [1]. Dessa forma, a ausência de uma reconciliação medicamentosa rigorosa pode levar à manutenção de terapias inapropriadas. Diante desse cenário, estratégias ativas de manejo tornam-se essenciais. A OMS recomenda intervenções sistemáticas, visando sempre o equilíbrio entre os benefícios terapêuticos e os riscos associados [1, 7].

B. Adesão terapêutica e seus determinantes na efetividade do tratamento

Como supracitado, a efetividade do manejo dessas condições crônicas depende diretamente da adesão terapêutica [5]. A OMS alerta que apenas cerca de 50% dos pacientes aderem adequadamente aos seus tratamentos, o que é um desafio de saúde pública que se agrava em países de baixa e média renda [2], porque a falha no seguimento dos regimes prescritos resulta em deterioração clínica, aumento expressivo das taxas de hospitalização e readmissões, impondo um ônus financeiro evitável ao sistema de saúde [2, 8].

A não adesão é um fenômeno multidimensional, que engloba baixa escolaridade, restrições financeiras e falhas do sistema de saúde, como dificuldades de acesso, que criam barreiras significativas [2, 3]. Nesse sentido, o determinante mais crítico relacionado à própria terapia é a complexidade do regime medicamentoso [5], que abrange as formas farmacêuticas, a frequência diária das doses e as instruções adicionais de uso [9]. Uma robusta base de evidências demonstra que a tríade “multimorbidade, polifarmácia e alta complexidade” sobrecarrega a capacidade de autogestão do indivíduo. Regimes mais complexos associam-se a omissões involuntárias e ao descontrole de parâmetros fisiológicos, como observado em pacientes com hipertensão ou doença arterial coronariana [3, 10].

C. Índice de Complexidade Farmacoterapêutica (ICFT) e desafios práticos de aplicação

Para mensurar objetivamente a carga imposta pelo tratamento, George et al. [4] desenvolveram, na Monash University (Austrália), o *Medication Regimen Complexity Index* (MRCI). O instrumento surgiu para suprir a ausência, na literatura, de uma ferramenta única e validada capaz de quantificar a complexidade de regimes medicamentosos, uma vez que atributos como o número de fármacos, a frequência de dosagem e as formas farmacêuticas já haviam demonstrado influência sobre os desfechos dos pacientes. Composto por 65 itens, o MRCI foi validado em regimes de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica, apresentando elevada confiabilidade e forte correlação com o julgamento de painéis de especialistas [4]. No Brasil, o instrumento foi traduzido e validado por Melchior, Corrêa e Fernández-Llimós [5] como Índice de Complexidade da Farmacoterapia (ICFT).

O índice estratifica o regime em três eixos: a Seção A avalia as formas farmacêuticas, atribuindo pontuações mais altas a vias de maior preparo (ex.: inalatórios e injetáveis); a Seção B quantifica o peso da frequência de dosagem; e a Seção C pontua instruções operacionais específicas, como o fracionamento de comprimidos ou a relação estrita com a alimentação [5, 10]. O escore contínuo resultante é um preditor mais sensível do que a simples contagem de itens, permitindo identificar com precisão pacientes em risco [1, 3].

No ambiente hospitalar, o ICFT é empregado sobretudo na estratificação de risco e no apoio às transições de cuidado, como a alta hospitalar e a dispensação, momentos em que o cálculo pode ser incorporado à rotina para identificar pacientes que se beneficiariam de revisões de farmacoterapia [4]. Nesse contexto, o índice orienta intervenções como o uso de combinações em dose fixa, a adequação racional de horários e a simplificação posológica [1, 3].

Cabe ponderar que a evidência sobre o valor preditivo do instrumento ainda é heterogênea: revisões sistemáticas associam maior complexidade a desfechos desfavoráveis, mas nem todos os estudos confirmam essa relação [8].

A despeito de sua validade clínica, a aplicação manual do instrumento enfrenta barreiras operacionais críticas: o cálculo exige tempo excessivo, análise minuciosa de múltiplas prescrições e conhecimento técnico para resolver ambiguidades posológicas [9, 5]. Agravando esse cenário, os prontuários eletrônicos preexistentes frequentemente registram as instruções da Seção C em campos de texto livre, perpetuando a dependência da análise humana [9]. Diante dessa inadequação estrutural, a automação do índice emerge como necessidade premente. No contexto deste trabalho, a implementação computacional baseou-se diretamente na tabela de pontuação original validada por Melchior, Correr e Fernández-Llímós [5].

TABELA I
ESTRUTURA DO ÍNDICE DE COMPLEXIDADE DA FARMACOTERAPIA (ICFT).

Seção	O que avalia	Exemplos de peso
A	Formas farmacêuticas / via de administração	comprimido oral = 1; inalador = 4; nebulizador = 5
B	Frequência de administração	1x/dia = 1; 8/8 h = 3,5; 2/2 h = 12,5
C	Instruções adicionais de uso	partir comprimido = 1; conforme indicado = 2; doses alternadas = 2

ICFT = Seção A + Seção B + Seção C. Fonte: adaptado de Melchior *et al.* (2007).

Para garantir a reprodutibilidade e a consistência metodológica, a arquitetura do sistema foi integrada a fontes padronizadas internacionais, incluindo a Classificação Internacional de Doenças [1] e bases regulatórias da ANVISA [11]. Essa engenharia viabiliza o cálculo instantâneo da complexidade no ponto de cuidado, permitindo o monitoramento longitudinal, o suporte efetivo à conduta clínica e a promoção da segurança do paciente em larga escala.

III. FERRAMENTAS RELACIONADAS

A análise da complexidade farmacoterapêutica é essencial para a segurança do paciente, e a literatura apresenta diversas

abordagens computacionais e clínicas para sua mensuração. Esta seção apresenta o contexto geral dos trabalhos relacionados, abrangendo tanto soluções tecnológicas voltadas à automação do ICFT ou de sua versão original, do MRCI, quanto estudos de aplicação clínica desse índice, estabelecendo um paralelo direto com a solução proposta neste estudo.

O trabalho de Pelle *et al.* [12] propõe a criação de um módulo de avaliação do ICFT integrado ao Sistema de Avaliação e Monitoramento do Idoso (SIAMI). O sistema desenvolvido tem como objetivo automatizar a coleta e o armazenamento de dados, fornecendo suporte aos profissionais da Atenção Primária para identificar idosos em situação de vulnerabilidade medicamentosa.

A solução utiliza a linguagem Java, o banco de dados PostgreSQL e ferramentas estatísticas do software SPSS para aplicar técnicas de análise fatorial e de agrupamentos. As principais funcionalidades incluem o registro informatizado das seções do instrumento e a classificação automática do esquema terapêutico do paciente em complexidade baixa, moderada ou elevada.

O trabalho de McDonald *et al.* [9] propõe a adaptação e a automação do MRCI dentro da estrutura de um banco de dados comercial de medicamentos e de um prontuário eletrônico (EHR). O sistema desenvolvido tem como objetivo resolver o problema de escala do cálculo manual do índice, permitindo a tabulação eficiente da complexidade medicamentosa para identificar pacientes com alto risco de não adesão.

A solução utiliza um algoritmo programado em PL/SQL executado em um banco de dados Oracle, aplicando expressões regulares para extrair instruções de administração diretamente de campos de texto livre. O sistema processa dados de formas farmacêuticas, frequência de dosagens e instruções especiais, gerando pontuações automatizadas para milhares de registros médicos de forma simultânea.

Em uma perspectiva clínica, o estudo de Galato, Simões e S. Soares [13] aplica o ICFT de forma estruturada em pacientes ambulatoriais submetidos a transplante renal, com o objetivo de estratificar a complexidade do tratamento e compreender a influência dos medicamentos não imunossupressores na carga terapêutica. A abordagem baseia-se na análise documental de prontuários: a partir de uma amostra de 247 pacientes, os resultados do escore foram agrupados em quartis, definindo faixas de classificação de baixa, média, alta e muito alta complexidade. Por meio de um estudo de casos com 20 pacientes, demonstra-se que essa carga não é determinada pela imunossupressão em si, mas pelos medicamentos associados ao manejo de comorbidades e doenças de base, com destaque para as insulinas no controle da diabetes.

Após a apresentação dos trabalhos, é possível estabelecer uma comparação crítica com o Simply Pharm, sintetizada na Tabela II. A similaridade central reside no uso do ICFT como métrica para mensurar a sobrecarga dos tratamentos, e, assim como as ferramentas de Pelle *et al.* [12] e McDonald *et al.* [9], a solução proposta recorre ao desenvolvimento de software para automatizar um cálculo que, feito manualmente, é ineficiente e moroso, abordagem ainda empregada por Galato, Simões e S. Soares [13] na análise documental de prontuários.

TABELA II
COMPARATIVO ENTRE OS TRABALHOS RELACIONADOS E O SIMPLY PHARM.

Trabalho	Índice	Tecnologia / abordagem	Cálculo automatizado	Acomp. longitudinal da adesão	Relatórios exportáveis / apoio à decisão	Escopo / público-alvo
Pelle et al. [12] (SIAMI)	ICFT	Java, PostgreSQL, SPSS	Sim	Não	Classificação automática (baixa/moderada/elevada)	Idosos na Atenção Primária
McDonald et al. [9]	MRCI	PL/SQL, Oracle, EHR, expressões regulares	Sim	Não	Pontuação em lote de registros	Extração de dados legados de prontuários
Galato, Simões e S. Soares [13]	ICFT	Manual (análise documental)	Não	Não	Estratificação em quartis (estudo)	Transplante renal (pesquisa clínica)
Simply Pharm (proposta)	ICFT/MRCI	.NET / C#, SQL Server, plataforma web	Sim	Sim	Exportáveis (PDF, Excel/CSV) com pesos transparentes	Plataforma web centralizada; gestão terapêutica longitudinal

Tabela Comparativa Simply Pharm

A principal diferença encontra-se na abrangência sistêmica: enquanto a automação de McDonald et al. [9] foca na extração de dados legados e o SIAMI restringe-se ao monitoramento estático da população idosa, a plataforma aqui apresentada vincula ativamente o cálculo instantâneo do índice ao acompanhamento contínuo da adesão do paciente.

O desenvolvimento do Simply Pharm justifica-se, portanto, pela necessidade de digitalizar, unificar e padronizar esse fluxo de dados na rotina de atendimento. O sistema diferencia-se pela arquitetura baseada no ecossistema .NET e C#, garantindo a automação do cálculo do ICFT com a exibição de pesos transparentes, a geração de relatórios exportáveis e um forte foco no suporte ao prescritor. Dessa forma, a ferramenta supera a função de um simples sistema de cadastro, destacando-se como uma solução desenhada para mitigar riscos de eventos adversos e fortalecer a segurança do paciente.

IV. SOLUÇÃO DESENVOLVIDA

A. Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais do Simply Pharm definem atributos de qualidade do sistema relacionados à segurança, usabilidade e integridade dos dados, conforme apresentado na Tabela III.

TABELA III
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS DO SIMPLY PHARM.

ID	Descrição
RNF01	Exibir mensagens de confirmação antes de efetivar ações críticas (salvar, alterar, excluir).
RNF02	Permitir recuperação e troca de senha por meio do e-mail cadastrado.
RNF03	Exportar relatórios de prescrições em PDF, preservando a formatação.
RNF04	Oferecer feedback imediato de sucesso ou falha em todas as operações.
RNF05	Restringir o acesso de cada usuário apenas aos seus próprios pacientes e prescrições.

B. Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais, por sua vez, foram levantados a partir das necessidades do profissional de saúde no fluxo

de avaliação da complexidade terapêutica e de acompanhamento da adesão, abrangendo desde a gestão de pacientes e prescrições até a geração de relatórios analíticos. A Tabela IV sintetiza os quinze requisitos funcionais identificados.

TABELA IV
REQUISITOS FUNCIONAIS DO SIMPLY PHARM.

ID	Descrição
RF01	Cadastrar pacientes para associar prescrições e manter o histórico de tratamento.
RF02	Listar os pacientes cadastrados, com suas informações e prescrições vinculadas.
RF03	Autenticar o acesso por login e senha, garantindo privacidade dos dados.
RF04	Excluir paciente, desde que não possua prescrições vinculadas.
RF05	Visualizar as prescrições cadastradas de cada paciente.
RF06	Exportar prescrição em PDF, com os medicamentos e os respectivos pesos.
RF07	Cadastrar novos usuários do sistema.
RF08	Exportar prescrições em planilha Excel, agrupadas por paciente.
RF09	Exibir os pesos de cada medicamento e instrução durante o cadastro da prescrição.
RF10	Consultar e selecionar medicamentos de uma base de dados, com opção "Outros" para inclusão manual.
RF11	Associar a prescrição a uma doença (CID) no momento do cadastro.
RF12	Gerar relatórios analíticos exportáveis (CSV/Excel) com indicadores como adesão e complexidade.
RF13	Classificar a prescrição como aderida ou não aderida.
RF14	Cadastrar prescrição com a opção "Paciente Anônimo".
RF15	Registrar e acompanhar a evolução clínica e os desfechos terapêuticos associados ao CID.

C. Arquitetura

A arquitetura do SimplyPharm é baseada no padrão Model-View-Controller (MVC), sendo implementada como uma aplicação web monolítica orientada a objetos. A aplicação apresenta uma separação clara de responsabilidades entre suas camadas, sendo composta pela camada de apresentação (Views), responsável pela interface com o usuário; pela camada de controle (Controllers), que gerencia o fluxo das requisições e a comunicação entre interface e regras de negócio; e pela

camada de modelo (Models), responsável pela representação dos dados e pela lógica de domínio.

A persistência é feita pelo Entity Framework Core, que promove o mapeamento objeto-relacional e o acesso estruturado ao banco de dados SQL Server. Essa organização arquitetural contribui para a manutenibilidade, escalabilidade e baixo acoplamento entre os componentes, permitindo a evolução do sistema com impactos reduzidos. A visão geral dessa arquitetura pode ser observada no Diagrama de Container (Modelo C4) apresentado na Figura 1.

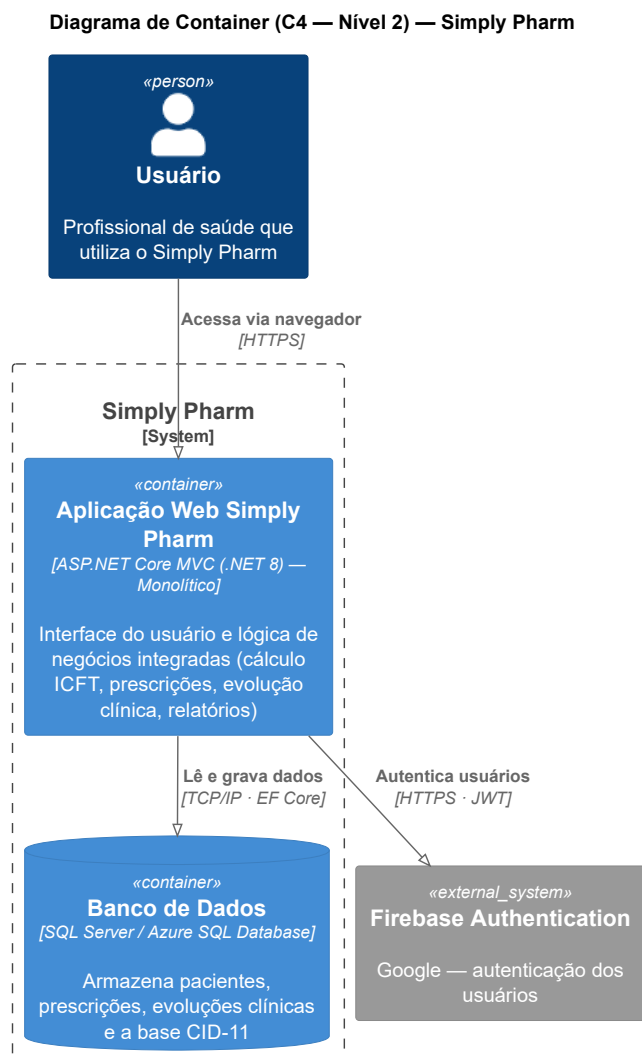


Fig. 1. Diagrama de Container Modelo C4.

A opção pela arquitetura monolítica, em detrimento de alternativas distribuídas como microsserviços, decorre de uma análise de adequação ao contexto do projeto. Trata-se de um sistema desenvolvido por equipe unitária, com escopo acadêmico definido e módulos fortemente coesos em torno de um mesmo domínio de dados, sem requisitos de escalabilidade independente entre componentes. Nessas condições, o monólito reduz a complexidade operacional, simplifica a implantação em serviço gerenciado de baixo custo e concentra o esforço de desenvolvimento nas funcionalidades clínicas. Além do padrão arquitetural MVC, o sistema emprega o mapeamento objeto-

relacional, materializado pelo Entity Framework Core, para o isolamento entre o modelo de domínio e o esquema relacional.

D. Fluxo de Cálculo do ICFT

Do ponto de vista da engenharia de software, a automação do ICFT, cuja estrutura de pontuação foi apresentada na Tabela I, apoia-se em três decisões de implementação. Primeiro, a captura dos dados é estruturada na origem: em vez de interpretar instruções a partir de campos de texto livre por meio de expressões regulares [9], o sistema coleta forma farmacêutica, frequência e instruções adicionais por meio de campos controlados, dispensando a análise de texto não estruturado e suas ambiguidades, sobretudo na Seção C.

Segundo, os pesos de cada componente residem em tabelas indexadas do banco de dados, e não codificados na lógica de negócio. Assim, o cálculo é determinístico e ajustes na pontuação validada por Melchior, Correr e Fernández-Llimós [5] preservam a rastreabilidade e a reprodutibilidade, sem exigir alteração do código-fonte.

Terceiro, o escore é computado em tempo real durante o cadastro da prescrição e detalhado por componente, permitindo que o prescritor identifique de imediato qual fator eleva a carga terapêutica. Um retorno que a tabulação manual não oferece.

E. Modelagem

Para estruturar e organizar o desenvolvimento do SimplyPharm, foram elaborados diagramas que auxiliam na visualização das interações, na definição da lógica do sistema e na modelagem dos dados. Nesse contexto, foram construídos um diagrama de casos de uso, um diagrama de classe, um diagrama de entidade-relacionamento e um diagrama de sequência, que contribuem para a organização e a documentação do projeto ao longo do seu desenvolvimento.

O Diagrama de Casos de Uso, apresentado na Figura 2, representa as interações entre o usuário, gestor ou profissional de saúde, e as funcionalidades da plataforma, organizadas nos módulos de autenticação, gestão de pacientes, prescrições, evolução clínica e relatórios.

Já o Diagrama de Classe, ilustrado na Figura 3, define a estrutura estática da aplicação, organizando as entidades de domínio e as relações entre os objetos que a compõem, com destaque para a prescrição e o cálculo do ICFT.

Já o Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER), apresentado na Figura 4, representa a estrutura do banco de dados, especificando tabelas, atributos e relacionamentos. Esse modelo garante que os dados clínicos sejam organizados de forma eficiente, permitindo um acesso estruturado e seguro às informações cadastradas, como pacientes, prescrições e evoluções clínicas.

Por fim, o Diagrama de Sequência, apresentado na Figura 5, complementa as visões estruturais anteriores ao descrever o comportamento dinâmico do sistema no cadastro de uma prescrição. O fluxo percorre a interface, o controlador e o serviço de prescrição, contemplando a distinção entre paciente anônimo e identificado, o cálculo do escore pela soma dos pesos e a persistência dos dados, com o retorno imediato do índice ao profissional.

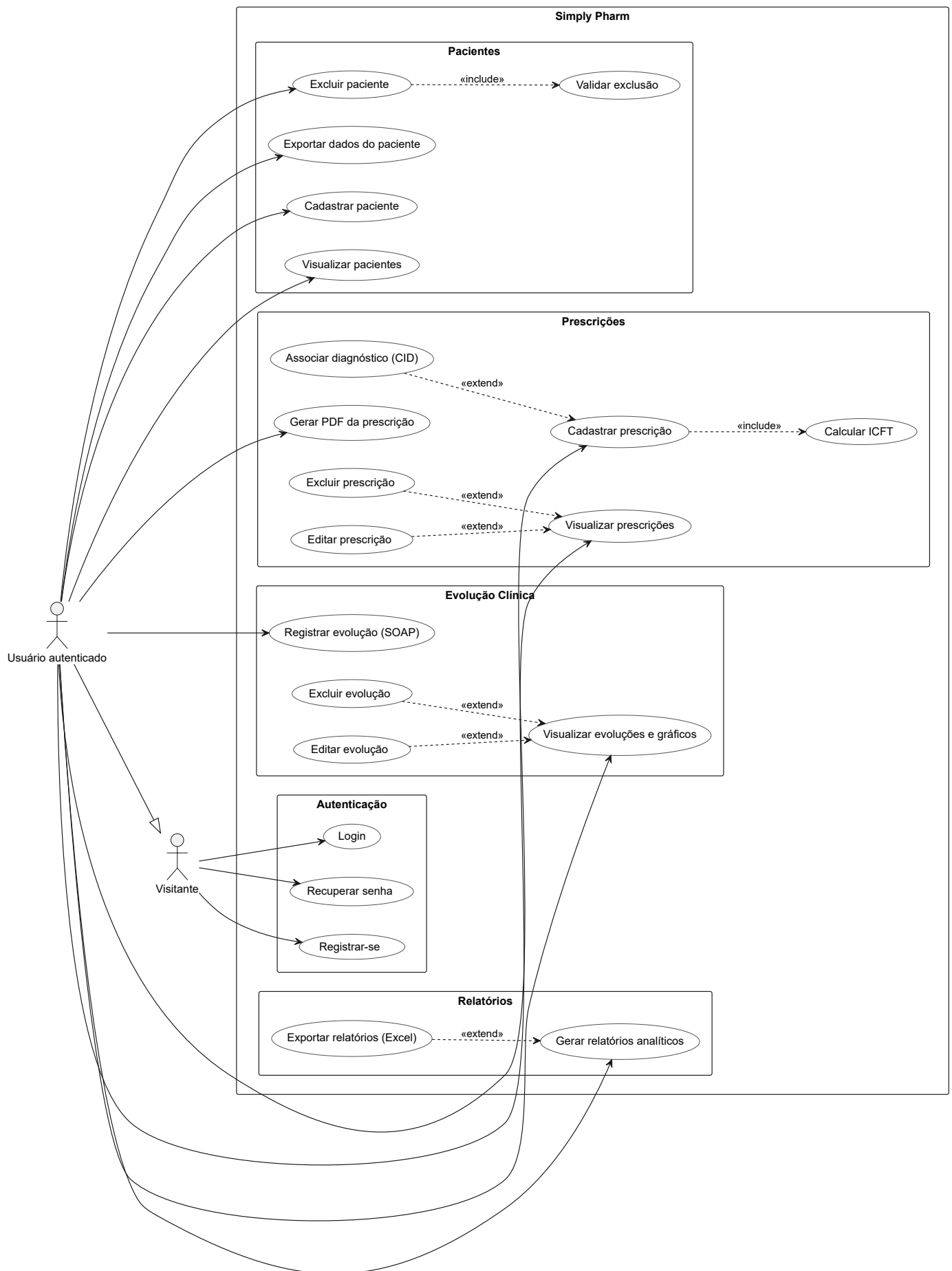


Fig. 2. Diagrama de Casos de Uso do Simply Pharm

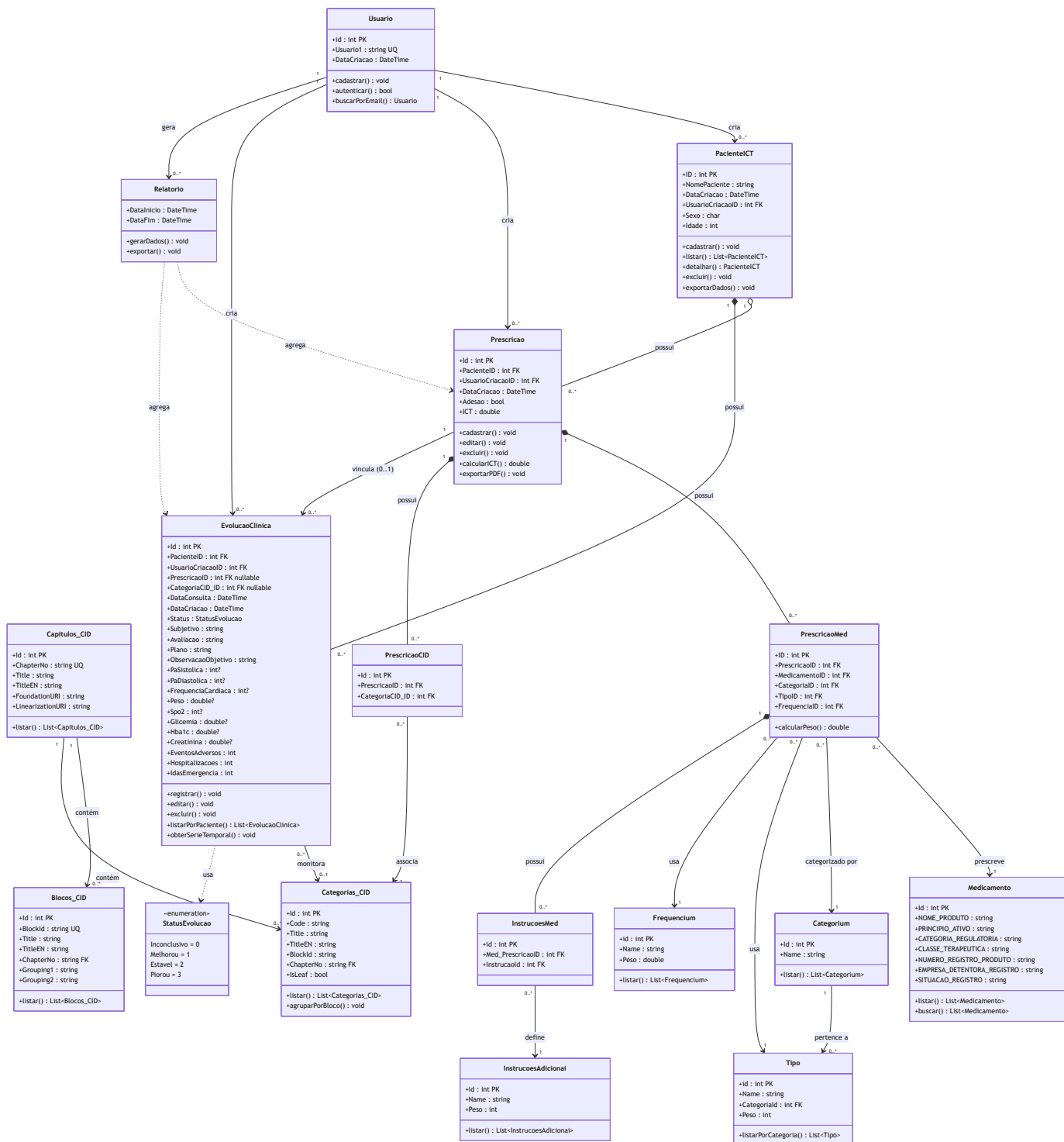


Fig. 3. Diagrama de Classe do Simply Pharm.

Diagrama de Sequência — Salvar Prescrição (Simply Pharm)

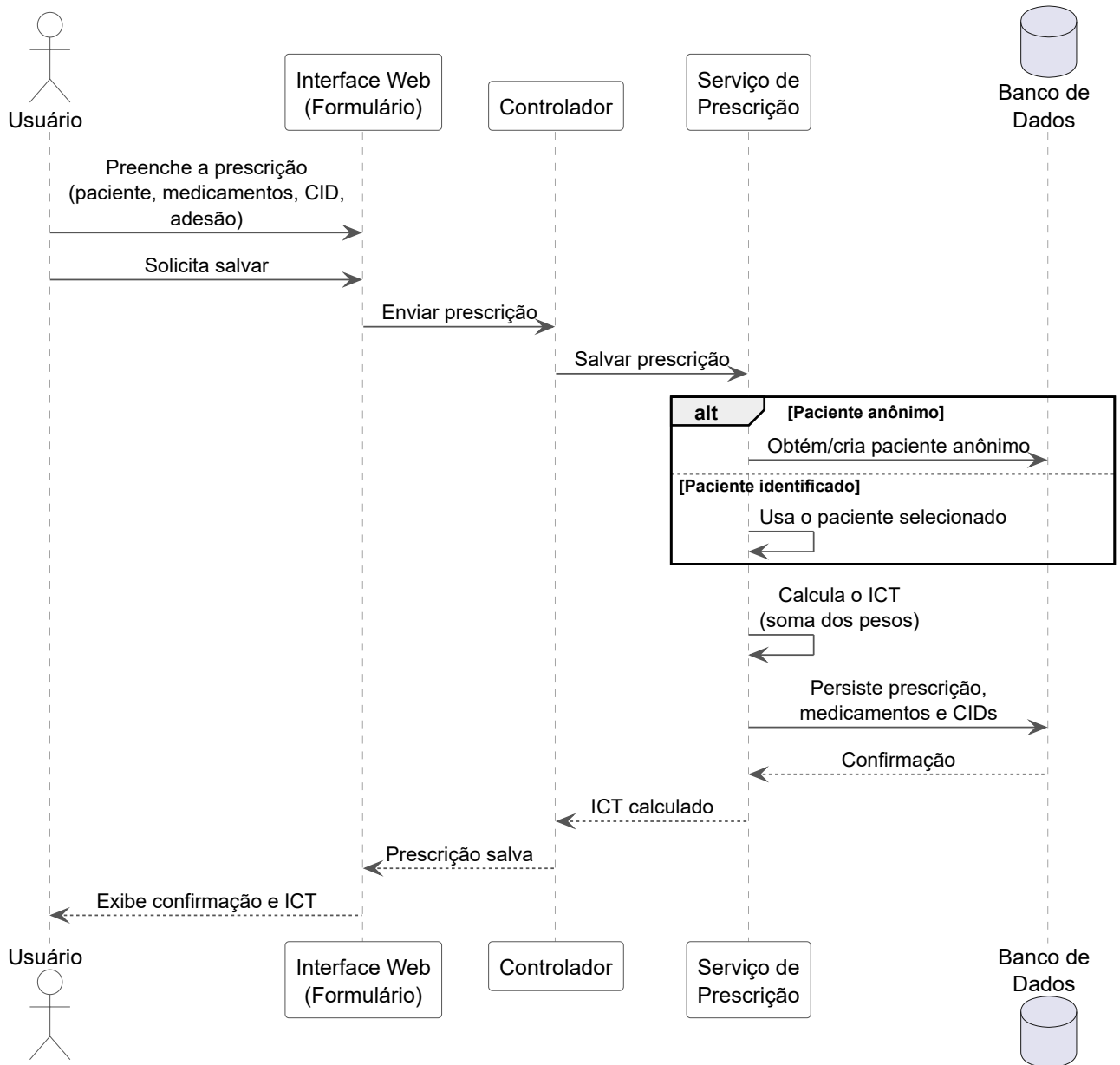


Fig. 5. Diagrama de Sequência do cadastro de prescrição no Simply Pharm.

F. Tecnologias Utilizadas

A seleção das tecnologias do Simply Pharm orientou-se por dois princípios: a coesão em torno de um único ecossistema, o .NET, de modo a reduzir o atrito de integração entre as camadas, e a delegação de responsabilidades sensíveis, como a autenticação, a serviços gerenciados. O resultado é uma pilha em que linguagem, framework web, ORM e banco de dados compartilham a mesma base, enquanto preocupações críticas de segurança ficam a cargo de provedores especializados.

f.1) C-Sharp e .NET

O núcleo da aplicação apoia-se na linguagem C-Sharp sobre a plataforma .NET [14][15]. A escolha deve-se à combinação entre uma linguagem fortemente tipada e orientada a objetos, que favorece a expressão da lógica de cálculo do ICFT e revela erros ainda em tempo de compilação, e um framework de alto desempenho, multiplataforma e com integração nativa ao SQL Server. Concentra-se nele toda a regra de negócio: o processamento das prescrições, o cálculo e a gestão do índice, o controle de pacientes e as validações.

f.2) Entity Framework Core

O acesso aos dados é intermediado pelo Entity Framework Core [16], um ORM que dispensa a escrita manual de SQL e mapeia diretamente as entidades de domínio: pacientes, prescrições, medicamentos e histórico clínico às tabelas relacionais. O fator decisivo para sua utilização foi o suporte a migrações: como o modelo de dados evoluiu ao longo do projeto, sobretudo com a inclusão do acompanhamento longitudinal, o versionamento de esquema permitiu ampliar a estrutura sem comprometer a integridade nem a estabilidade do que já existia.

f.3) SQL Server

A persistência fica a cargo do SQL Server [17], escolhido pela natureza dos dados envolvidos. Por tratar informação clínica, o sistema exige garantias fortes de integridade, atendidas pelo suporte a transações ACID (Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade) e pela integridade referencial entre pacientes, prescrições e evoluções. Soma-se a isso a integração nativa com o ecossistema .NET, que elimina camadas de tradução entre aplicação e banco e acomoda o crescimento do volume de dados.

f.4) ASP.NET Core

A camada web é construída sobre o ASP.NET Core [18], extensão natural da opção pelo .NET. Além de preservar a coesão do ecossistema, o framework adota o padrão MVC, o mesmo da arquitetura descrita anteriormente, e viabiliza a entrega como aplicação web, dispensando instalação local e permitindo que o profissional de saúde acesse a solução a partir de qualquer navegador.

f.5) Bootstrap

Na interface, optou-se pelo Bootstrap [19] para obter responsividade sem construir uma folha de estilos do zero, garantindo consistência visual em desktops e dispositivos móveis, contexto típico de consultórios e enfermarias.

f.6) Firebase Authentication

Por fim, a autenticação foi delegada ao Firebase Authentication [20], decisão que reflete o princípio de não reimplementar o que é sensível e já está resolvido. Em vez de manter infraestrutura própria para o armazenamento de credenciais, o projeto terceiriza essa responsabilidade a um serviço gerenciado, que oferece login por e-mail/senha, tokens JWT e integração com provedores de identidade federada. Assim, restringe-se o acesso a usuários autorizados e previamente cadastrados.

No tocante à segurança, portanto, a plataforma adota três mecanismos principais: a autenticação delegada ao Firebase Authentication, com emissão de tokens JWT e sem armazenamento local de credenciais; o tráfego integralmente protegido por HTTPS entre navegador, aplicação e serviços; e o isolamento de dados por usuário (RNF05), que restringe o acesso de cada profissional exclusivamente aos seus próprios pacientes e prescrições.

V. PROJETO DE NAVEGAÇÃO DE TELA

A seguir, é apresentado o projeto de navegação das telas do aplicativo *Simply Pharm*, descrevendo as principais interfaces utilizadas pelo profissional de saúde. As telas foram organizadas de modo a refletir a sequência natural de uso do sistema: autenticação, gestão de pacientes, registro de prescrições, cálculo do ICFT, acompanhamento da evolução clínica e análise de indicadores por meio de relatórios.

A. Tela de Login

A Tela de Login (Figura 6) é a porta de entrada da aplicação, na qual o profissional se autentica por e-mail e senha via Firebase Authentication. A partir dela também são acessadas a recuperação de senha e a criação de uma nova conta.



Fig. 6. Tela de Login

B. Tela de Cadastro de Usuário

A Tela de Cadastro de Usuário (Figura 7) permite que o próprio profissional crie sua conta em autosserviço, informando apenas e-mail e senha, liberando de imediato o acesso às funcionalidades.

Fig. 7. Tela de Cadastro de Usuário

Fig. 9. Tela de Cadastro de Paciente

C. Tela de Pacientes

A Tela de Pacientes (Figura 8) reúne os registros cadastrados em cartões, cada um com ações rápidas para iniciar prescrição, consultar detalhes ou remover o paciente. Indicadores no topo resumem os totais, e um registro de paciente anônimo agrupa prescrições sem identificação.

Fig. 8. Tela de Pacientes

E. Tela de Detalhes do Paciente

A Tela de Detalhes do Paciente (Figura 10) consolida, em uma única interface, o perfil e os indicadores sintéticos do paciente: número de prescrições, ICFT médio e taxa de adesão. O conteúdo divide-se entre o histórico de prescrições e o acompanhamento longitudinal das evoluções clínicas, com opção de exportar os dados.

Fig. 10. Tela de Detalhes do Paciente

D. Tela de Cadastro de Paciente

Na Tela de Cadastro de Paciente (Figura 9), o profissional registra os dados essenciais (nome, idade e sexo). Confirmado o cadastro, o paciente passa a ficar disponível para associação de prescrições e acompanhamento.

F. Tela de Formulário de Prescrição

A Tela de Formulário de Prescrição (Figura 11) é o núcleo funcional do *Simply Pharm*, responsável pela montagem da prescrição e pelo cálculo do ICFT. O profissional associa opcionalmente enfermidades via CID-11 e compõe os medicamentos, enquanto o escore é estimado em tempo real e detalhado por componente. Ao final, a prescrição é salva, vinculada ao paciente e exportável em PDF.

Fig. 11. Tela de Formulário de Prescrição

G. Tela de Evolução Clínica

A Tela de Evolução Clínica (Figura 12) apoia o acompanhamento longitudinal por meio de representações gráficas e tabulares, relacionando o ICFT ao status de evolução e a indicadores clínicos ao longo do tempo. A tabela de evoluções registradas serve também de ponto de partida para novos registros.

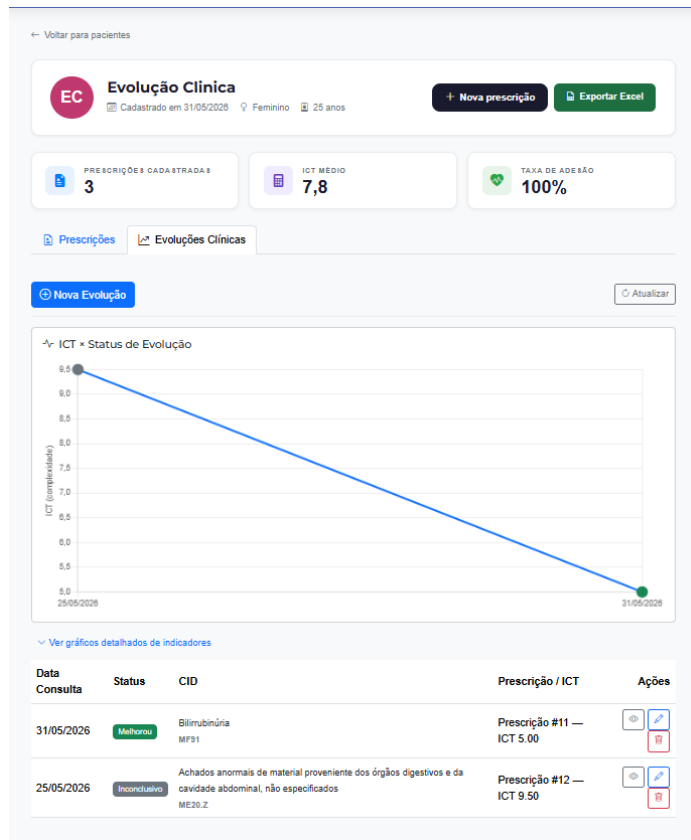


Fig. 12. Tela de Evolução Clínica

H. Tela de Nova Evolução

A Tela de Nova Evolução (Figura 13) estrutura o registro da consulta pelo método SOAP (Subjetivo, Objetivo, Avaliação e Plano), vinculando-a opcionalmente a uma prescrição e a um CID monitorado. Os dados informados, da queixa aos sinais vitais e contadores de eventos, alimentam diretamente os gráficos e indicadores da evolução clínica.

Fig. 13. Tela de Nova Evolução

I. Tela de Relatórios

A Tela de Relatórios (Figura 14) funciona como painel de apoio à decisão, com filtro de período e indicadores-chave. As análises: adesão, distribuição de medicamentos, correlação entre ICFT e desfechos, entre outras, organizam-se em cartões que combinam tabelas e gráficos, exportáveis individualmente ou em arquivo único.

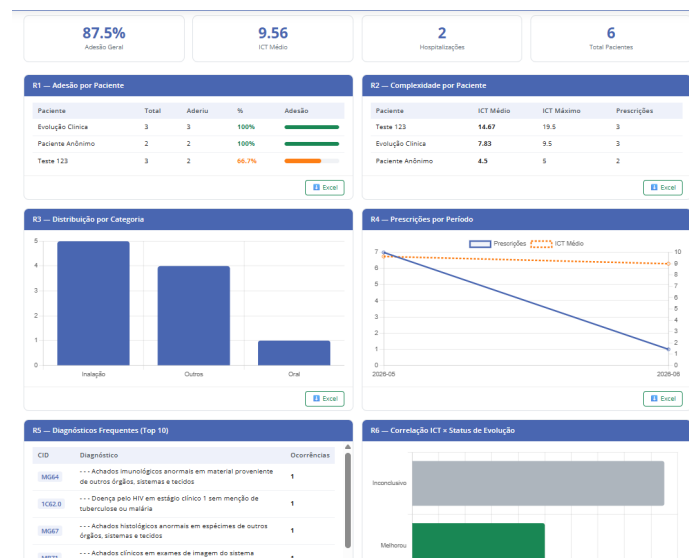


Fig. 14. Tela de Relatórios

VI. IMPLANTAÇÃO

O projeto Simply Pharm foi concebido como uma aplicação web acessível por meio de navegadores modernos, o que elimina a necessidade de instalação local e amplia a acessibilidade do sistema por meio de requisições HTTP/HTTPS. A infraestrutura de hospedagem foi provisionada na plataforma Microsoft Azure, selecionada devido à sua robustez e

integração nativa com o ecossistema .NET, operando sob uma arquitetura monolítica baseada no padrão ASP.NET MVC, uma escolha estratégica que simplifica a manutenção e adequa-se ao escopo acadêmico do projeto.

Conforme ilustra o diagrama de implantação (Figura 15), os principais componentes do ambiente de execução incluem a Aplicação Web (Azure App Service), responsável pela hospedagem e processamento das regras de negócio, e o Banco de Dados (Azure SQL Database), um serviço gerenciado para persistência que se comunica com a aplicação via TCP/IP.

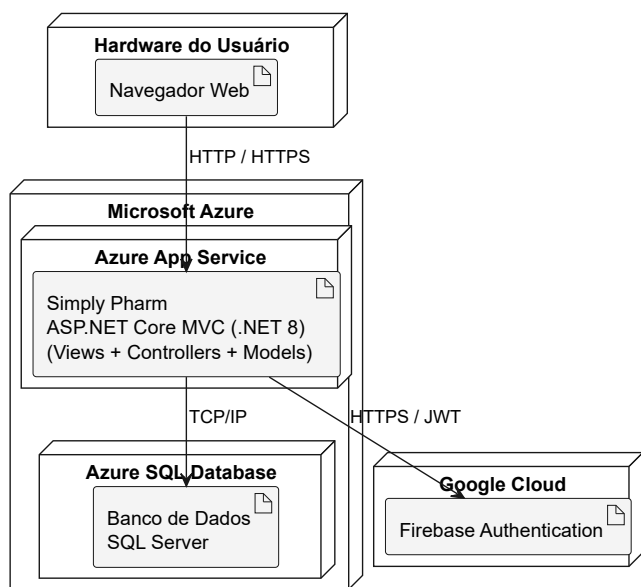


Fig. 15. Diagrama de implantação do Simply Pharm

Quanto às especificações do ambiente, a aplicação executa sobre o *runtime* .NET 8 no Azure App Service, enquanto a persistência utiliza o Azure SQL Database, serviço gerenciado que acompanha automaticamente a versão estável mais recente do mecanismo do SQL Server. Do lado do usuário, a configuração mínima restringe-se a um dispositivo com navegador moderno e acesso à internet, sem requisitos adicionais de hardware ou de instalação local.

Para viabilizar o desenvolvimento e a demonstração do sistema, optou-se pela utilização da cota gratuita (Free Tier) dos serviços do Azure. Essa estratégia permitiu a execução da aplicação sem custos financeiros imediatos, mantendo, contudo, a infraestrutura preparada para escalabilidade em planos pagos caso haja necessidade de expansão futura.

A entrega da aplicação é automatizada por um fluxo de integração e implantação contínuas (CI/CD) baseado no GitHub Actions. A cada atualização do repositório, o pipeline compila a aplicação, publica os artefatos e realiza a implantação no Azure App Service. A autenticação entre o GitHub e o Azure utiliza identidade gerenciada com credenciais federadas (OpenID Connect), dispensando o armazenamento de segredos de longa duração no repositório. Quanto à preservação dos dados, o Azure SQL Database provê backups automáticos gerenciados com restauração pontual (*point-in-time restore*), garantindo a recuperação da base clínica sem administração manual de rotinas de cópia.

VII. AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA

Esta seção apresenta a avaliação do Simply Pharm, estruturada em duas perspectivas complementares. Primeiramente, relata-se como a versão inicial da ferramenta foi utilizada em um contexto clínico-científico real. Em seguida, detalha-se como sua evolução para uma plataforma web abrangente amplia o escopo da solução. Por fim, é apresentada uma discussão sobre suas contribuições e os trabalhos futuros previstos.

A. Avaliação em Contexto Real de Uso

Diferentemente de ferramentas concebidas apenas para demonstração em ambiente controlado, a versão inicial do sistema foi avaliada quanto à sua correção, cobertura e capacidade de processamento em um cenário clínico-científico real. Focada exclusivamente na automação do cálculo do ICFT, essa etapa foi adotada como instrumento auxiliar na pesquisa de Miguel et al. [21], para mensurar a complexidade dos regimes medicamentosos.

a.1) Metodologia do estudo de caso

A avaliação em contexto real caracteriza-se como um estudo de caso descritivo, cujo objeto é o comportamento da ferramenta ao processar os regimes da pesquisa de Miguel et al. [21], um estudo transversal quantitativo sobre a adesão à farmacoterapia em pacientes neurológicos adultos submetidos a programa de reabilitação em regime internado.

Foram submetidos ao sistema os regimes farmacoterapêuticos dos 267 pacientes avaliados, inseridos por digitação manual, regime a regime. Na versão utilizada no estudo, o nome de cada medicamento era registrado manualmente, enquanto os componentes determinantes do escore, forma farmacêutica, frequência e instruções adicionais, eram selecionados em campos estruturados com pesos pré-cadastrados. Todos os 267 regimes foram processados com sucesso, sem falhas de execução. Os resultados de desempenho, acurácia e eficiência são sintetizados na Tabela V.

a.2) Desempenho e cobertura

O sistema calculou o índice para a totalidade da amostra (267 regimes, cobertura de 100%), com estabilidade integral no processamento. Como cada escore corresponde à soma das três seções do instrumento, apresentadas na Tabela I, a tabulação da amostra representou, no mínimo, 801 avaliações de sub-escore, cada uma exigindo a varredura da lista completa de medicamentos do regime. Essa cobertura viabilizou a estratificação que identificou tratamentos de alta complexidade em 24,3% dos pacientes.

a.3) Acurácia

Para verificar a correção do algoritmo, uma subamostra de 30 regimes (11,2% da amostra) foi recalculada manualmente pelo autor, a partir da tabela de pontuação validada por Melchior, Corrêa e Fernández-Llimós [5], e confrontada com o resultado produzido pelo sistema. A subamostra abrangeu cinco formas farmacêuticas distintas, de comprimidos a apresentações menos usuais, como supositórios e enemas, e oito padrões de frequência, cobrindo os três eixos do instrumento em regimes de complexidade variada (escores de 3,0 a 36,0). Obteve-se

concordância exata em 100% dos casos (30/30), sem qualquer divergência entre o escore recalculado e o computado pela ferramenta.

a.4) Eficiência

Para dimensionar o ganho de eficiência, aproveitou-se o próprio processo de validação descrito acima: durante o recálculo manual da subamostra, cada regime consumiu entre 2 e 5 minutos, a depender do número de medicamentos, que variou de 1 a 13 na subamostra. Diferentemente de uma estimativa hipotética, trata-se, portanto, de um tempo efetivamente observado. Projetando-se essa faixa para a totalidade da amostra, a tabulação manual dos 267 regimes demandaria aproximadamente 9 a 22 horas de trabalho, esforço que a automação reduz à ordem de segundos.

Além do tempo poupado, a automação incide sobre a confiabilidade do resultado. A tabulação manual das 801 avaliações de sub-escore constitui tarefa repetitiva e sujeita a erro por desatenção, sobretudo em escala populacional, exatamente a barreira operacional apontada na literatura como obstáculo à aplicação rotineira do índice [9]. Ao substituir esse esforço por um cálculo determinístico e reproduzível, a ferramenta remove uma fonte de erro intrínseca à execução manual, contribuindo para a robustez da variável de complexidade empregada na pesquisa.

Os demais achados do estudo de origem, como a prevalência de não adesão de 59,9% pelo Teste de Morisky-Green e a polifarmácia em 66,7% dos pacientes, decorrem da metodologia dos próprios pesquisadores [21] e são mencionados apenas para contextualizar o cenário clínico. Do ponto de vista da avaliação tecnológica, o relevante é que a remoção da barreira da tabulação manual viabilizou a análise da complexidade em escala populacional, permitindo que o esforço dos pesquisadores se concentrasse na interpretação dos determinantes da adesão.

TABELA V
MÉTRICAS QUANTITATIVAS E DE VALIDAÇÃO DA APLICAÇÃO DO SIMPLY PHARM NO ESTUDO DE MIGUEL ET AL. [21].

Métrica	Valor	Origem
Regimes processados sem falha	267/267	Estabilidade
Cobertura da amostra com ICFT calculado	100% (267/267)	Execução
Concordância com cálculo manual (subamostra de 30)	100% (30/30)	Acurácia
Tempo de cálculo manual (observado)	2–5 min/regime	Recálculo da subamostra
Esforço manual total estimado	≈9–22 h	Projeção
Sub-escores tabulados (mínimo)	801 (267 × Seções A, B, C)	Estrutura do ICFT
Pacientes em polifarmácia	66,7%	Contexto clínico
Pacientes com tratamento de alta complexidade	24,3%	Estratificação via ICFT

B. Evolução da Ferramenta e Novas Funcionalidades

A aplicação bem-sucedida da primeira versão como apoio à pesquisa confirmou a viabilidade e a relevância de automatizar esse cálculo. Naquela etapa, contudo, a ferramenta produzia um retrato isolado: cada paciente correspondia essencialmente a uma prescrição avaliada de forma pontual, sem que os escores

pudessem ser vinculados a um histórico ou acompanhados ao longo do tempo. Embora suficiente para a análise transversal de Miguel et al. [21], essa limitação impedia observar como a complexidade terapêutica de um mesmo paciente evolui entre consultas.

A partir dessa base, a versão atual do Simply Pharm (apresentada neste trabalho) vem somar novas capacidades. A principal ampliação estrutural foi justamente a superação desse caráter pontual: cada paciente passa a admitir múltiplas prescrições ao longo do tempo, com o acompanhamento longitudinal da complexidade, da adesão e da evolução clínica.

Vale destacar que essa evolução aproveitou a base tecnológica já existente, sem exigir uma reconstrução do sistema. Desde a primeira versão, o Simply Pharm foi desenvolvido como uma aplicação web sobre o ecossistema .NET, o que permitiu ampliar gradualmente suas funcionalidades. Esse alicerce foi o que tornou possível registrar a evolução dos pacientes ao longo do tempo, associando a cada paciente um histórico contínuo de prescrições, sinais vitais e desfechos clínicos. Assim, ao acompanhar como o ICFT varia ao longo do tratamento e relacioná-lo à ocorrência de eventos adversos e internações, a plataforma passa a oferecer uma visão evolutiva que complementa a fotografia pontual obtida em estudos transversais.

Convém, entretanto, delimitar o alcance desta avaliação. O uso em contexto real descrito na seção anterior restringiu-se ao cálculo do ICFT, função já presente na versão inicial da ferramenta. As demais capacidades da versão atual: o acompanhamento longitudinal, o registro da evolução clínica pelo método SOAP e os relatórios analíticos, encontram-se implementadas e podem ser demonstradas por meio das telas apresentadas na Seção V, mas ainda não foram submetidas a uma avaliação empírica em uso clínico contínuo. Representam, portanto, o amadurecimento da plataforma, cuja validação é apontada entre os trabalhos futuros.

C. Discussão, Contribuições e Trabalhos Futuros

A utilização da ferramenta como apoio no estudo de Miguel et al. [21] reforça a premissa sustentada por McDonald et al. [9] de que automatizar o índice é um recurso valioso para viabilizar a análise da complexidade em escala. Ao remover a barreira do cálculo manual, o Simply Pharm permite que pesquisadores e clínicos concentrem esforços na análise dos determinantes da adesão.

Adicionalmente, a transparência na exibição dos pesos durante o cadastro das prescrições funciona como um mecanismo de apoio à decisão, permitindo que o prescritor identifique de imediato qual componente (forma farmacêutica, frequência ou instrução adicional) está elevando a carga terapêutica do paciente. Esse retorno imediato tem potencial para estimular a desprescrição ou a simplificação posológica no próprio ponto de cuidado.

Quanto aos trabalhos futuros, as funcionalidades longitudinais introduzidas na versão web completa, como os módulos de evolução clínica em formato SOAP e os relatórios analíticos, abrem caminho para novas frentes de investigação. Entre elas, destaca-se a realização de estudos de acompanhamento de mais longo prazo, capazes de avaliar de que forma o uso contínuo

da plataforma por profissionais de saúde pode contribuir para o monitoramento da adesão e para a tomada de decisão clínica. Tais investigações permitirão consolidar o papel do Simply Pharm como instrumento de apoio ao cuidado longitudinal centrado no paciente.

D. Limitações da Avaliação

A avaliação apresentada possui limitações que delimitam o alcance de suas conclusões. Em primeiro lugar, a validação em contexto real cobriu apenas o módulo de cálculo do ICFT; as funcionalidades longitudinais, embora implementadas, ainda não foram avaliadas em uso clínico contínuo. Além disso, a ferramenta foi analisada quanto à sua correção, cobertura e eficiência, mas ainda não passou por uma avaliação formal de usabilidade junto aos profissionais de saúde, prevista como trabalho futuro. Por fim, a aplicação restringiu-se a uma única população (pacientes neurológicos em reabilitação), o que limita a generalização dos resultados a outros contextos assistenciais.

VIII. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o Simply Pharm, uma plataforma web concebida para integrar o ICFT ao fluxo de gestão terapêutica, desde o cadastro da prescrição até o acompanhamento de desfechos. A ferramenta entregou uma solução prática e inovadora para um problema histórico: a dificuldade de tornar a medição da complexidade farmacoterapêutica viável na rotina dos profissionais de saúde.

As contribuições do estudo destacam-se em dois planos. No cenário científico, a aplicação da plataforma no estudo de Miguel et al. [21] comprovou sua eficiência técnica ao reduzir um esforço manual estimado entre 9 e 22 horas para poucos segundos. A validação sem divergências na subamostra (30/30) evidenciou que é possível superar as barreiras operacionais apontadas por McDonald et al. [9] garantindo total precisão. Já no contexto clínico, a plataforma inova ao detalhar a pontuação do ICFT em tempo real, durante o preenchimento da prescrição. Isso fornece ao profissional um diagnóstico imediato sobre a carga terapêutica, viabilizando ajustes na medicação no próprio local de atendimento [7] e agregando um valor que os prontuários eletrônicos tradicionais ainda não oferecem.

O sucesso alcançado na automatização e na precisão do cálculo estabelece uma base sólida para a evolução contínua do sistema. Como é natural no desenvolvimento de soluções em saúde e conforme pontuado na Seção VII-D, o escopo inicial priorizou garantir o funcionamento do módulo de cálculo em uma população específica. O que abre perspectivas para a expansão do projeto.

Nesse sentido, a agenda de continuidade organiza-se em três frentes. No plano da avaliação, estão previstas a validação empírica dos módulos longitudinais, a avaliação de usabilidade com profissionais de saúde e a condução de estudos multicêntricos em diferentes contextos assistenciais. No plano da engenharia, destacam-se a construção de testes automatizados unitários e de integração, aproveitando os regimes auditados como casos de regressão, a coleta de métricas de desempenho da aplicação e a disponibilização de uma API REST

autenticada por JWT, caminho já delineado para o acesso por dispositivos móveis. No plano da interoperabilidade, preveem-se a integração com prontuários eletrônicos comerciais e sistemas hospitalares por meio dos padrões HL7/FHIR, o suporte à autenticação corporativa e a evolução de métricas mais detalhadas de adesão, superando o modelo binário atual [2]. Conforme a demanda de escala se concretize, admitem-se ainda a incorporação de painéis analíticos, de modelos preditivos de baixa adesão e a eventual decomposição da arquitetura em serviços independentes.

Em síntese, o Simply Pharm cumpre com êxito seu propósito central: automatizar o cálculo do ICFT e integra-lo ao acompanhamento longitudinal da adesão e da evolução clínica dos pacientes. Ao fazer isso, o projeto aproxima a teoria sobre a complexidade terapêutica da prática real, fortalecendo a segurança e a qualidade do cuidado contínuo a pacientes com doenças crônicas.

REFERÊNCIAS

- [1] World Health Organization. *Medication Safety in Polypharmacy: Technical report*. WHO. Geneva, 2019. URL: <https://www.who.int/docs/default-source/patient-safety/who-uhc-sds-2019-11-eng.pdf>.
- [2] Abebe Tarekegn Kassaw et al. “Medication regimen complexity and its impact on medication adherence in patients with multimorbidity at a comprehensive specialized hospital in Ethiopia”. Em: *Frontiers in Medicine* 11 (2024), pp. 1–11. DOI: 10.3389/fmed.2024.1369569.
- [3] T. S. Yazie et al. “Medication regimen complexity and its association with medication adherence among hypertensive patients”. Em: *PLOS One* (2022). URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0272717>.
- [4] Johnson George, Yee-Teng Phun, Michael J. Bailey, David C. M. Kong e Kay Stewart. “Development and validation of the Medication Regimen Complexity Index”. Em: *Annals of Pharmacotherapy* 38.9 (2004), pp. 1369–1376. DOI: 10.1345/aph.1D479.
- [5] A. C. Melchior, C. J. Correr e F. Fernández-Llimós. “Tradução e validação para o português do Medication Regimen Complexity Index”. Em: *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 89.4 (2007), pp. 210–218. URL: <https://www.scielo.br/j/abc/a/zsRZbbKC77MjZgbd39d636s/abstract/?lang=pt>.
- [6] Lawrence L. Weed. “Medical Records That Guide and Teach”. Em: *New England Journal of Medicine* 278.11 (1968), pp. 593–600. DOI: 10.1056/NEJM196803142781105.
- [7] Juliana M. Ferreira, Dayani Galato e Angelita C. Melo. “Medication regimen complexity in adults and the elderly in a primary healthcare setting: determination of high and low complexities”. Em: *Pharmacy Practice* 13.4 (2015), p. 659. DOI: 10.18549/PharmPract.2015.04.659.

- [8] Vanessa Alves-Conceição et al. “Medication regimen complexity measured by MRCI: a systematic review to identify health outcomes”. Em: *Annals of Pharmacotherapy* 52.11 (2018), pp. 1117–1134. DOI: 10.1177/1060028018773691.
- [9] Margaret V. McDonald et al. “Automating the medication regimen complexity index”. Em: *Journal of the American Medical Informatics Association* 20.3 (2013), pp. 499–505. DOI: 10.1136/amiajnl-2012-001272.
- [10] Marlon Silva Tinoco et al. “Complexidade da farmacoterapia de pacientes com doença arterial coronariana”. Em: *einstein (São Paulo)* 19 (2021), eAO5565. DOI: 10.31744/einstein_journal/2021AO5565.
- [11] Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Medicamentos registrados no Brasil: dados abertos*. ANVISA. URL: https://dados.anvisa.gov.br/dados/DADOS_ABERTOS_MEDICAMENTOS.csv.
- [12] Rogers Prates de Pelle, Glaucia Gabriel Sass, Márcia Regina Martins Alvarenga e Odival Faccenda. “Sistema para avaliar a complexidade da farmacoterapia em idosos”. Em: *Anais do ENIC* 6 (2015). URL: <https://anaisonline.uems.br/enic/article/view/2521>.
- [13] Dayani Galato, I. G. Simões e L. S. da S. Soares. “Avaliação do Índice de Complexidade da Farmacoterapia em Pacientes de um Ambulatório de Transplante Renal”. Em: *Brazilian Journal of Transplantation* 25.2 (2022), pp. 1–8. DOI: 10.53855/bjt.v25i2.448_pt.
- [14] Microsoft. *Overview of .NET platform*. URL: <https://dotnet.microsoft.com/pt-br/>.
- [15] Microsoft. *C# language documentation*. URL: <https://dotnet.microsoft.com/pt-br/languages/csharp>.
- [16] Microsoft. *Overview of Entity Framework Core*. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/ef/core/>.
- [17] Microsoft. *SQL Server technical documentation*. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/sql-server/?view=sql-server-ver17>.
- [18] Microsoft. *ASP.NET Core documentation overview*. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/core/?view=aspnetcore-9.0>.
- [19] MD Bootstrap. *How to use Bootstrap 5 with .NET Core + ASP.NET*. URL: <https://mdbootstrap.com/docs/standard/integrations/aspnet/>.
- [20] Google. *Firestore Authentication Documentation*. URL: <https://firebase.google.com/docs/auth>.
- [21] Marcia de Miguel, Edenia Socorro Araújo dos Santos, Robson dos Reis Suzart, Marcos Maurício Batista Costa, Luís Alberto de Souza Costa e Ariele Anunciação Santos Azevedo. *Adesão à farmacoterapia em pacientes neurológicos após programa de reabilitação*. Pôster apresentado no 1º Congresso Latino-Americano da Federação Mundial de Neuroreabilitação (WFNR). Apresentado de 7 a 9 de maio de 2025. Brasília, DF, Brasil, mai. de 2025.