

# Relatório Técnico-Científico de Apoio à Dissertação

## Introdução

Este relatório de apoio tem como objetivo analisar e ampliar o conteúdo técnico-científico da dissertação “**Optimization and Standardization of Medication Management Processes in Hospital Environments**” de Diogo André da Silva Esteves. Baseia-se na análise prévia realizada (documento “**Análise Técnica e Científica da Dissertação**”) e considera agora os artefactos de software desenvolvidos no âmbito do projeto, disponíveis em repositórios GitHub. Pretende-se avaliar o conteúdo técnico de cada repositório, identificar o papel de cada um no contexto da dissertação, e propor melhorias concretas para incorporar os resultados práticos na tese – **visando uma versão final mais extensa (>100 páginas), coerente e robusta cientificamente**. O documento está estruturado em tópicos com recomendações orientadas para ação, servindo de guia para reforçar a dissertação em termos de detalhe técnico e profundidade científica.

## Análise dos Repositórios do Projeto

Nesta secção apresentam-se os principais repositórios GitHub associados ao projeto da dissertação, descrevendo o conteúdo técnico de cada um (estrutura, código, documentação) e o seu propósito. Em seguida, discute-se a relevância de cada artefacto no contexto dos objetivos da tese.

### Registo de Tratamentos – *Artefacto Proposto*

Este repositório corresponde ao **sistema central (protótipo)** desenvolvido na dissertação, destinado a unificar os processos de gestão da medicação no hospital SCMVV. Pelo contexto da tese, trata-se de uma aplicação web com arquitetura moderna (backend em Node.js/Express e frontend em TypeScript/React) suportando uma abordagem de microsserviços <sup>1</sup>. Embora o repositório *registo-tratamentos* em si não tenha um README público detalhado, informações cruzadas indicam que este é o **principal artefacto** que materializa a solução proposta. De acordo com o resumo da dissertação, o sistema proposto é um *web-based system* com *microservices architecture* (Node.js) e um frontend React, concebido para integração com os sistemas existentes <sup>1</sup>.

Do ponto de vista técnico, espera-se que o repositório contenha módulos de backend para **APIs REST** (orquestrando funcionalidades como prescrição, validação farmacêutica, administração de medicamentos) e um frontend unificado para os diferentes perfis de utilizador (médicos, farmacêuticos, enfermeiros). Provavelmente inclui mecanismos de autenticação (e.g., JWT tokens) e integração com base de dados Oracle do hospital. De facto, o repositório da modernização do AIDA-PCE refere explicitamente a necessidade de compatibilidade total com a aplicação *registo-tratamentos* <sup>2</sup>, incluindo a partilha da chave JWT para autenticação <sup>3</sup>, o que confirma que o artefacto principal utiliza **JWT e um esquema de autenticação unificado** entre módulos (legado e novo).

Espera-se ainda que a estrutura de *registo-tratamentos* siga boas práticas de desenvolvimento: possivelmente um diretório `app/` (à semelhança do módulo AIDA modernizado) com sub-diretórios para APIs (`app/api/`), interfaces (`app/*`), integração de BD (`db/`), etc. O repositório poderá não

conter um README descritivo, mas inferindo do contexto, o **papel deste artefacto é central**: é a plataforma onde os fluxos hoje dispersos serão padronizados e otimizados, concretizando o objetivo principal da dissertação de **unificar workflows clínico-farmacêuticos num único sistema moderno**

4 5 .

**Tecnologias e implementação:** O artefacto adota tecnologias atuais adequadas a um ambiente hospitalar crítico. O uso de Node.js no backend garante escalabilidade e integração com sistemas legados, enquanto o frontend em React/Next.js proporciona uma UI responsiva e coesa. É provável que o *registo-tratamentos* comunique diretamente com a base de dados Oracle do AIDA-PCE (ou via serviços) para ler/escrever dados clínicos – isto é sugerido pela ênfase em manter *conexão direta com Oracle* no projeto de modernização <sup>6</sup> . Assim, este artefacto serve também de **“ponte” entre o novo e o legado**, operando possivelmente com *camadas anti-corrupção* para isolar a lógica nova dos sistemas antigos

7 .

**Estrutura e commits:** Uma análise dos commits sugere que parte do código foi inserida via *upload* (indicando possivelmente um grande *commit* inicial “Add files via upload”). Isto pode dificultar rastrear pequenas mudanças; recomenda-se documentar as principais decisões de design e componentes do sistema no texto da tese, dado que o repositório por si pode não evidenciar isso em histórico detalhado. Em suma, o *registo-tratamentos* é o **produto de software** resultante – o protótipo que demonstra a viabilidade da solução proposta – e deve ser amplamente descrito e avaliado na dissertação.

## Psicofármacos – Análise de Movimentos de Psicotrópicos

O repositório `psicofarmacos` contém um conjunto de scripts e dados para **extrair e analisar movimentos de medicamentos psicotrópicos** a partir de uma API do sistema hospitalar <sup>8</sup> . Este projeto auxilia na caracterização do problema atual, focando num caso particular: os medicamentos psicotrópicos, que tipicamente requerem controle apertado devido ao potencial de abuso.

**Conteúdo técnico:** O repositório apresenta múltiplos scripts Python organizados por funcionalidade – desde a extração de dados brutos, filtragem e agrupamento, até geração de relatórios (Excel) e análise exploratória <sup>9</sup> <sup>10</sup> . Há também ficheiros CSV com listas de fármacos (e.g., antidiabéticos, psicotrópicos sinalizados) e exemplos de resposta da API. O README detalha o fluxo de trabalho: primeiro testar a conexão (script `testar_api.py`), depois obter os movimentos via API (`obter_movimentos_psicotropicos.py`), filtrar dados irrelevantes, agregar por medicamento e data, e finalmente gerar relatórios Excel por medicamento e por dia <sup>11</sup> <sup>12</sup> . Esse pipeline sugere uma preocupação em **tratar dados reais** do hospital para compreender padrões de consumo/dispensa de psicotrópicos.

Um aspeto importante é a especificação da **API SCMVV** utilizada: o endpoint base é `http://10.21.105.31/SCMVV/api/Listas/Lista`, com parâmetros JSON indicando a *view* de interesse (`"Vista": "ListaMovimentosArtigoSCMVV"`) e condições de filtro por código de artigo <sup>13</sup> . Ou seja, os scripts conectam-se diretamente ao sistema legado (provavelmente o AIDA-PCE ou sistema relacionado) para extrair todos os registos de movimentos de stock de medicamentos (entradas/saídas) marcados como psicotrópicos (`FLAG_PSICO = 1`). Esta capacidade de extrair *dados do mundo real* é fundamental para quantificar a magnitude dos problemas atuais: p.ex., quantos registos de movimentação existem num dado período, quão dispersos estão os dados, e identificar possíveis *inconsistências* ou ineficiências no processo manual/atual.

**Papel na dissertação:** Este artefacto funciona como **ferramenta de análise do contexto atual**. A dissertação pode tirar partido destes resultados para enriquecer a secção de contexto e motivação: por exemplo, mencionar quantos movimentos mensais de psicotrópicos são registados, a complexidade de os acompanhar manualmente, ou eventuais atrasos e erros identificados. No relatório anterior foi notado que faltava uma descrição prática do panorama atual no SCMVV <sup>14</sup>; os dados obtidos aqui permitem preencher essa lacuna com **evidências empíricas**. Por exemplo, se a análise revelar centenas de movimentações mensais e que atualmente não há integração adequada (exigindo duplicação de registos em papel ou sistemas distintos), isso reforça claramente a necessidade da solução proposta.

Tecnicamente, o repositório *psicofarmacos* demonstra também experiência em lidar com **interoperabilidade**: uso de APIs para obter dados de um sistema legado, processamento local e geração de relatórios. Estes passos metodológicos devem ser mencionados na tese, pois mostram competências de *data analysis* aplicadas ao caso clínico e fundamentam decisões de design (e.g., que dados integrar no novo sistema). Ainda que os resultados detalhados desta análise não constem na versão atual da dissertação (não se encontraram referências explícitas a “psicotrópicos” no texto), recomenda-se fortemente incluí-los para dar peso quantitativo à discussão do problema.

Em resumo, o repositório *psicofarmacos* é um artefacto auxiliar que **quantifica e caracteriza parte do problema atual** – a gestão de medicamentos controlados – e os seus resultados devem ser integrados no capítulo de *Problemática/Contexto Atual* da dissertação, bem como possivelmente na *Avaliação de Resultados*, caso alguma métrica relacionada com psicotrópicos seja usada para validar melhorias (por ex., redução de etapas manuais no novo sistema).

### **AIDA-PCE (Legado) e Módulo Modernizado – Repositório *aida\_pce***

Este repositório é dividido em duas partes principais: - O diretório `aida_pce/` com código da aplicação legada (módulo de Prescrição/Dispensa) originalmente em tecnologia ASP.NET Web Forms (ficheiros `.aspx` e code-behind VB.NET). - O diretório `aida_pce_REACT/` que contém a **versão modernizada do módulo de farmácia (PRF)** reimplementada numa stack atual (Next.js com React/TypeScript, integrando com Oracle DB) <sup>15</sup>.

**Conteúdo técnico e estrutura:** A presença de ficheiros como `logon.aspx.vb`, `mapap.aspx`, etc., indica que se obteve acesso ao código-fonte do sistema legado AIDA-PCE. Esse sistema, descrito na dissertação como **monolítico e com várias limitações** (UI pouco intuitiva, ausência de suporte à decisão em tempo real, etc. <sup>16</sup>), serve de ponto de partida para o projeto. A tese menciona AIDA-PCE como o sistema utilizado no SCMVV para partes do ciclo do medicamento, logo compreender a sua arquitetura era crucial. O repositório disponibiliza essa *visão interna*, mostrando formulários e funcionalidades existentes. Contudo, como sistema antigo, é difícil de manter e não satisfaz os requisitos modernos de usabilidade e integração.

Para colmatar essas falhas, o sub-projecto *AIDA PCE Modern - PRF* reimplementa o módulo de farmácia usando **Next.js/React** para o frontend e comunica diretamente com a base de dados Oracle existente <sup>17</sup>. O README especifica objetivos claros: “Reimplementar o módulo PRF com stack moderno” e “Garantir compatibilidade total com a aplicação existente registo-tratamentos” <sup>2</sup>. Isto indica que o novo módulo foi desenvolvido **pensando na sua integração com o artefacto principal** da dissertação. De facto, vários pontos da documentação instruem como integrar o módulo React no sistema unificado: por exemplo, usar a mesma `JWT_SECRET` no *registo-tratamentos* para autenticação unificada <sup>3</sup> e assegurar que as rotas públicas e formato de token coincidem. Adicionalmente, são propostas duas estratégias de integração: - **Opção 1: Submódulo** – copiar diretamente os componentes do módulo farmácia (`app/farmacia`, `types/farmacia.ts`, etc.) para dentro do projeto *registo-tratamentos*, adaptando a pool de conexão Oracle conforme necessário <sup>18</sup>. - **Opção 2: Micro-frontend** – executar o módulo

*aida\_pce\_modern* como aplicação independente, mas configurando navegação e partilha de autenticação (cookies JWT) entre as duas aplicações <sup>19</sup> .

Estas orientações deixam claro que a intenção é **integrar funcionalmente o legado modernizado no novo sistema**. Na prática, isto significa que o *registo-tratamentos* poderá incorporar a funcionalidade de gestão de stocks e movimentos de farmácia reimplementada, evitando que o utilizador tenha de recorrer à interface antiga do AIDA-PCE. Além disso, o repositório define as **estruturas de dados necessárias** no Oracle (tabelas *prf\_artigos*, *prf\_stock*, *prf\_movimentos*) para suportar este módulo <sup>20</sup> <sup>21</sup> – informação valiosa que pode ser usada na dissertação ao descrever a modelação da base de dados e migração de dados do sistema legado.

Importa referir que este componente modernizado foi desenvolvido com boas práticas: inclui **testes unitários e de integração** que cobrem as APIs do módulo e componentes React <sup>22</sup> . Isto demonstra rigor técnico e deve ser mencionado na tese para evidenciar a robustez da implementação (ex.: garantir que a nova solução foi validada quanto a funcionalidade e desempenho esperado).

**Papel no contexto da tese:** O repositório *aida\_pce* fornece um elo crítico com o **sistema existente no hospital**. A dissertação carecia inicialmente de uma descrição da arquitetura legada <sup>23</sup> ; com este código em mãos, pode agora detalhar como o AIDA-PCE funcionava (tecnologias antiquadas, ausência de APIs modernas, integração limitada com outros módulos como SONHO ou PEM). Isso deve ser explorado no capítulo de *Contexto Atual*, possivelmente incluindo um **diagrama da arquitetura atual** do SCMVV: mostrando o AIDA-PCE e outros sistemas legados, e destacando pontos de falha (por ex., ausência de interoperabilidade, duplicação de introdução de dados). Em seguida, no capítulo de *Solução Proposta*, a tese deve explicar a estratégia de modernização: ao invés de substituir todo o AIDA de uma vez, optou-se por **modernizar por módulos**, começando pelo módulo de farmácia (PRF), integrando-o ao novo sistema. Esta abordagem é condizente com princípios de *anti-corruption layer* e garante uma transição suave – um contributo importante a salientar.

Concretamente, deve-se descrever na dissertação como o novo módulo PRF opera dentro da solução: por exemplo, um **caso de uso** em que um farmacêutico regista uma entrada/saída de stock através da interface unificada (*registo-tratamentos*), a qual internamente invoca as funções do módulo PRF modernizado (seja via chamada interna ou redirecionamento), atualizando a BD Oracle e refletindo no stock em tempo real – algo impossibilitado no sistema antigo devido à fragmentação.

Resumindo, o *aida\_pce\_repo* traz para a dissertação: - **Detalhes do legado** (essenciais para fundamentar a necessidade do projeto), - **Uma prova de conceito de integração/modernização** (que pode ser discutida nos resultados, mostrando que tecnicamente é viável integrar-se com o legado sem interromper serviços), - **Demonstração de qualidade de engenharia** (uso de tecnologias modernas, testes, segurança JWT, etc.). Este artefacto deve ser explorado a fundo no texto, alinhando-o com objetivos de interoperabilidade e melhoria de segurança do doente.

### **Pré-Tese – Repositório pre-tese (Documentação)**

Este repositório contém a estrutura LaTeX utilizada para a pré-tese do mestrado <sup>24</sup> . Em essência, trata-se de um *template* organizado em capítulos (Introdução, Estado da Arte, Plano de Trabalho, Metodologia, Resultados, Discussão, Conclusão) e material pré-textual (resumo, índice, etc.), de acordo com as normas da Universidade do Minho. Não há código-fonte de software aqui, mas sim o histórico da escrita inicial da dissertação.

**Conteúdo e utilidade:** A pré-tese, entregue anteriormente, delineou o plano e capítulos esperados, servindo de guia para o desenvolvimento do trabalho. Por exemplo, vemos que capítulos de *Resultados* e *Discussão* estavam inicialmente previstos mas possivelmente ficaram por preencher na altura <sup>25</sup>. Este repositório confirma a **estrutura lógica** que a dissertação deve seguir e que foi usada até agora. Serve, assim, como referência para verificar se todos os tópicos planeados foram de facto abordados na versão final.

Notou-se, na análise anterior, algumas inconsistências de estrutura e nomenclatura de capítulos. É importante agora garantir coerência: alinhar os títulos e sequência dos capítulos da versão final com o proposto na pré-tese (por ex., se *Problem and Challenges* virou um capítulo próprio, ou se *Estado da Arte* inclui subsecções novas, etc.). O repositório *pre-tese* também inclui possivelmente um ficheiro `.bib` com as referências bibliográficas, o que pode ser útil para expandir a revisão de literatura – inclusive adicionando novas fontes (2021-2024) conforme recomendado <sup>26</sup>.

**Papel no contexto:** Embora não contribua com conteúdo técnico adicional, o *pre-tese* repo é relevante para assegurar que nada foi negligenciado. Pode-se utilizá-lo como **checklist**: por exemplo, garantir que o capítulo de *Resultados* na versão final não permaneça hipotético ou vazio – deve incorporar resultados práticos (mesmo que preliminares) dos artefactos desenvolvidos, conforme discutido neste relatório. Além disso, a pré-tese tinha um *Plano de Trabalho* com prazos e um *Gantt*; na versão final, pode ser interessante refletir sobre desvios ou confirmações daquele plano (por ex., mencionar se todas as tarefas planeadas foram concluídas, ou justificar mudanças de escopo). Isso adiciona maturidade e transparência metodológica ao documento.

Em suma, o repositório *pre-tese* não requer descrição na dissertação em si, mas a *tese final deve refletir a estrutura completa* que ali estava delineada, agora enriquecida com os desenvolvimentos efetivos e resultados obtidos.

## Outros Repositórios (e.g., “projeto”)

O utilizador forneceu também um repositório nomeado genericamente `projeto`. Após análise, conclui-se que este repositório **não está relacionado** com a temática da gestão de medicação hospitalar – na verdade, trata-se de um projeto anterior do mestrado em Bioinformática sobre transcriptómica de células pigmentares em **zebrafish** <sup>27</sup>. O conteúdo (scripts R, análises de expressão génica, etc.) pertence a um contexto científico distinto e não oferece contributo direto para a dissertação atual.

Portanto, no âmbito das melhorias da tese de medicação, o repositório *projeto* pode ser ignorado. É importante apenas garantir que não haja confusão nem inclusão inadvertida de conteúdo desse projeto na dissertação de gestão de medicação. Se, por acaso, alguma metodologia de análise de dados ou visualização daquele projeto foi inspiração para o atual (por ex., uso de R ou Python para análise), tal poderia ser mencionado como enriquecimento de competências, mas não é essencial.

Resumindo, focaremos nos quatro repositórios chave mencionados acima (registo-tratamentos, psicofarmacos, *aida\_pce*, *pre-tese*), que de facto se relacionam com o desenvolvimento e documentação da solução proposta na dissertação.

## Relação dos Artefactos com as Secções e Objetivos da Dissertação

Tendo avaliado cada repositório, importa agora mapear **como estes artefactos se conectam aos capítulos e objetivos definidos na tese**. A dissertação possui várias secções – **Introdução/Contexto, Estado da Arte, Metodologia, Implementação/Solução Proposta, Resultados, Discussão, Conclusões** – e cada artefacto pode enriquecer uma ou mais destas partes. A seguir, delinea-se essa relação:

- **Contexto Atual e Definição do Problema:** Os artefactos *psicofarmacos* e partes do repositório *aida\_pce* são particularmente relevantes aqui. Conforme identificado na análise prévia, faltava na versão original uma descrição robusta do *status quo* no hospital SCMVV (sistemas existentes, fluxos de trabalho atuais, problemas concretos) <sup>14</sup>. Agora, com os dados da análise de psicotrópicos, pode-se quantificar problemas: por exemplo, **volume de registos manuais e dispersos** que a farmácia do hospital lida, potenciais **riscos à segurança do doente** (erros de medicação não detetados devido à falta de suporte computacional), etc. Igualmente, a disponibilidade do código do AIDA-PCE permite detalhar **como o processo funciona hoje**: pode-se descrever que o médico prescreve no sistema AIDA-PCE (ou no SONHO, dependendo do fluxo), o farmacêutico valida noutra interface, e os enfermeiros administram talvez registando noutro local – evidenciando a *fragmentação* com base real. Incluir um **diagrama de arquitetura atual** ilustrando AIDA-PCE e outros sistemas legados (ex.: SClínico, PEM, SONHO) e onde ocorrem quebras de integração seria valioso <sup>23</sup>. Também convém referir quaisquer achados das entrevistas com stakeholders (mencionadas na tese atual <sup>28</sup>) em conjunto com evidências objetivas (dados). Assim, o *psicofarmacos* fornece dados concretos de movimentos de medicamentos, e o *aida\_pce (legado)* fornece detalhes técnicos – ambos alimentam uma **secção de Contexto/Problema** muito mais rica e fundamentada do que antes.
- **Estado da Arte:** Embora os repositórios em si não sejam fontes bibliográficas, eles sinalizam tópicos tecnológicos que devem aparecer na revisão. Por exemplo, o fato do artefacto usar **JWT, microsserviços, React, Oracle** sugere incluir referências sobre *web security (JWT usage in healthcare)*, *arquitecturas de microsserviços em saúde*, *sistemas de registo de medicação de última geração*, etc. O estado da arte já abordava ePrescription, CDSS, IA, blockchain, FHIR, etc., mas a análise apontou que poderiam ser explorados tópicos como sistemas de administração de medicamentos no ponto de cuidado (eMAR), códigos de barras, Lean Six Sigma para processos, e a realidade portuguesa (SNS, SPMS) <sup>29</sup> <sup>30</sup>. A existência do módulo PRF modernizado no repositório mostra a preocupação com **interoperabilidade e modernização incremental**, o que está alinhado com iniciativas de sistemas abertos. Deve-se relacionar isso na revisão: citar, por exemplo, casos de hospitais que modernizaram sistemas legados gradualmente, ou soluções de mercado que integram vários módulos (Epic, Cerner vs. soluções caseiras – a própria tese já faz uma comparação <sup>31</sup>). Em suma, os artefactos reforçam a necessidade de abordar literaturas sobre *integração de sistemas hospitalares e segurança do doente associada a TI*. Qualquer tecnologia usada (React, Node.js, Oracle) deve ser brevemente justificada com referências: p.ex., Node.js em saúde porquê? – possivelmente pela sua escalabilidade e por permitir implementar microsserviços de forma eficiente <sup>32</sup>. Assim, os artefactos guiam a complementação do Estado da Arte para torná-lo **mais atualizado e diretamente relacionado às escolhas do projeto**.
- **Metodologia (Design Science Research) e Desenvolvimento:** A metodologia DSR seguida deve ser mantida, mas agora pode ser complementada com **detalhes da implementação** obtidos dos repositórios. Por exemplo, pode-se explicar que se seguiu uma metodologia iterativa de prototipagem, começando por analisar o legado (scripts psicofarmacos, leitura do código AIDA),

definindo requisitos, e então desenvolvendo o artefacto principal e o módulo modernizado. Aqui, descreve-se também a **arquitetura da solução proposta**: é fundamental incluir um **diagrama da arquitetura do novo sistema** (*target architecture*), mostrando os microsserviços e módulos do *registo-tratamentos*, e as integrações – incluindo o módulo PRF (farmácia) reimplementado e eventuais conexões com outros sistemas via API/DB. A partir do repositório principal e do *aida\_pce*, conseguimos inferir componentes a destacar no diagrama:

- Frontend unificado (React) acessível via browser para todos os perfis.
- Backend Node.js com serviços: Prescrição, Validação, Administração, Farmácia (PRF).
- Módulo PRF comunica com Base de Dados Oracle legada (utilizando pool de conexão Oracle fornecida <sup>33</sup>).
- Potencial camada de integração (middleware ou API Gateway) que interliga com outros sistemas (ex.: talvez exportar dados para SONHO ou reportar ao PEM nacional se aplicável).
- Autenticação centralizada por JWT (um único login para acessar todas as funções, token partilhado entre microsserviços) <sup>3</sup>.
- Base de Dados local (talvez uma nova base para dados unificados) e Base de Dados legada (Oracle) coexistindo.

Descrever esta arquitetura em texto e figura preencherá uma lacuna apontada pela análise inicial <sup>23</sup>, tornando claro **como a solução se estrutura tecnicamente**. Além disso, incorporar no texto escolhas de design justificadas: ex., “Optou-se por Next.js/React no frontend pela necessidade de uma interface web responsiva e dinâmica; Node.js no backend devido à familiaridade com microsserviços e integração fácil com Oracle via módulos *oracledb* <sup>34</sup>; JWT para autenticação unificada entre módulos <sup>3</sup>, garantindo segurança e single sign-on.” Tais justificativas ligam a implementação à teoria (segurança, desempenho, UX, etc.).

A metodologia deve também salientar aspectos de *qualidade de software*: os repositórios evidenciam testes automáticos no módulo farmácia <sup>22</sup>, o que é excelente – na tese, documentar que foram implementados testes unitários/integrados para garantir a correção das principais funcionalidades (ex.: verificar cálculos de stock, autenticação, etc.) demonstra robustez científica e engenharia sólida. Também valeria mencionar gestão de projeto e controlo de versão: ainda que os commits não estejam totalmente granularizados, o uso de GitHub em múltiplos repositórios já sugere uma abordagem organizada. Se foram usadas *branches* ou *issues*, pode-se referir a prática de *version control* e *issue tracking* para resolução de problemas.

- **Resultados e Avaliação:** Esta parte foi identificada como um ponto fraco na versão atual – escrita de forma muito prospectiva e sem dados empíricos <sup>35</sup>. Com os artefactos desenvolvidos, é possível melhorar significativamente. Devem-se incorporar **resultados práticos**, mesmo que preliminares:
- **Demonstração do Sistema:** Apresentar *screenshots* ou descrições de cenários de utilização do artefacto *registo-tratamentos*. Por exemplo, ilustrar o ecrã de prescrição unificada, o ecrã do módulo farmácia (PRF) modernizado exibindo stock ou permitindo registar um movimento (entrada/saída) <sup>36</sup>. Se disponível, incluir uma figura do protótipo em funcionamento torna o resultado concreto para o leitor.
- **Métricas de Desempenho/Validação:** Caso tenha sido possível realizar algum teste com utilizadores ou dados simulados, incluir métricas. Se não houve implementação piloto no hospital, pode-se ainda assim medir, por exemplo, o tempo de resposta médio das novas APIs (vs. do sistema antigo), ou a cobertura de testes atingida (dado que há testes, reportar que X% das funções críticas foram testadas automaticamente). Poderia também apresentar resultados da análise de psicotrópicos como *baseline* e depois simular como o novo sistema reduziria certos passos – por ex., antes era necessário extrair dados manualmente para Excel (como feito no

psicofarmacos), enquanto com o novo sistema esses relatórios são automáticos e disponíveis em tempo real. O relatório anterior menciona reduções de erros de medicação esperadas (73% prescrições, 85% validações) <sup>37</sup> ; seria ideal contextualizar esses números – se não há piloto, justificar que vêm da literatura ou de estimativas baseadas em entrevistas, mas agora complementando com **demonstração qualitativa** de que o sistema de facto endereça as causas raiz dos erros (p.ex., alerta de interação medicamentosa implementado reduz erros de prescrição).

- **Avaliação por Stakeholders:** Se possível, incorporar feedback dos utilizadores finais. As entrevistas a 15 profissionais mencionadas <sup>28</sup> podem ser retomadas aqui: por exemplo, citar que após verem o protótipo, X% consideraram-no mais intuitivo que o sistema atual, ou listar qualitativamente as melhorias percebidas (e.g., “farmacêuticos destacaram a rapidez na consulta de stock no novo módulo vs. AIDA-PCE antigo”). Isso adiciona evidência qualitativa ao capítulo de discussão.
- **Análise Económica (ROI):** A análise inicial notou ausência de detalhes de custo-benefício <sup>38</sup> . Ainda que detalhar ROI precise de dados, pode-se agora pelo menos estimar: com base nos artefactos sabe-se quais processos serão automatizados. Por exemplo, se **obter um relatório de movimentos** antes exigia horas de trabalho a extrair e consolidar (como visto no psicofarmacos), quantificar esse tempo e projetar a poupança anual ao ter relatórios automáticos. Ou se o novo sistema evitará a aquisição de um módulo comercial, estimar esse benefício. Além disso, referenciar custos de desenvolvimento (foram X meses de trabalho) e manutenção (tecnologia open-source, etc.) versus custos de erro de medicação evitados (há estudos que quantificam custo de ADE – *adverse drug events*). Incluir pelo menos um parágrafo ou tabela hipotética de ROI irá fortalecer muito a relevância prática.

Em resumo, os *Resultados* devem deixar de ser apenas expectativas e passar a incluir **provas de conceito e dados** – as ferramentas desenvolvidas fornecem matéria-prima para isso.

- **Discussão:** Com os resultados práticos em mãos, a Discussão pode ganhar substância. Aqui relaciona-se o que foi obtido com os objetivos iniciais e literatura. Por exemplo, discutir **dificuldades encontradas no desenvolvimento** (ex.: integrar com sistema legado foi desafiante por falta de documentação – aprendemos que modernizar um sistema monolítico exige engenharia inversa, como a feita no módulo PRF; ou a extração de dados mostrou dados de má qualidade, indicando necessidade de limpeza ao migrar). Discutir também **limitações do protótipo** – e sugerir melhorias futuras – é importante: por ex., talvez o artefacto ainda não implementa todos os módulos (só farmácia e prescrição, mas não dispensa direta ou administração via código de barras), ou não foi possível integrar com o sistema nacional de prescrição (PEM) neste projeto piloto. Essas limitações, se reconhecidas abertamente, mostram rigor. Igualmente, comentar **ameaças à validade**: p. ex., os testes foram em ambiente controlado e pode haver resistência dos utilizadores para adotar a nova interface – implicando trabalho de gestão da mudança. A discussão deve abarcar os **impactos organizacionais e sociotécnicos**: com a unificação dos sistemas, como se reconfigura o fluxo de trabalho dos profissionais? Há necessidade de formação? Isto conecta também com a recomendação de abordar *gestão da mudança* que foi feita <sup>39</sup> . Os artefactos demonstram que a tecnologia é viável; a Discussão deve então elevar o discurso para *como garantir que essa tecnologia será efetivamente implementada e trará benefícios*, e que lições se tiram para outros hospitais (o objetivo era ser referência para outros contextos semelhantes <sup>40</sup> ).
- **Conclusão e Trabalho Futuro:** Por fim, os artefactos suportam conclusões mais enfáticas. Pode-se concluir que **foi desenvolvido um protótipo funcional** que resolve grande parte das lacunas identificadas no SCMVV (listar resumidamente: integração de X módulos, eliminação de Y tarefas redundantes, potencial redução de Z% erros). E no futuro, planejar estender o artefacto: por



exemplo, incluir módulos adicionais do AIDA (convertendo outros módulos para a plataforma moderna, dado sucesso com PRF), integração com sistemas nacionais (e.g., Prescrição Eletrônica Médica – PEM, ou futura integração via HL7/FHIR), e talvez incorporar inteligência artificial para apoio à decisão clínica no futuro (como mencionado no estado da arte). Os repositórios fornecem base para esse futuro – o código pode ser evoluído modularmente. Também se pode recomendar que o hospital considere um **piloto formal** pós-dissertação para recolher dados quantitativos de desempenho e usabilidade – algo que infelizmente não coube no tempo da tese, mas que seria o passo lógico seguinte.

Em síntese, cada secção da dissertação pode – e deve – ser enriquecida pelos desenvolvimentos práticos realizados. O quadro a seguir resume a correspondência entre repositórios/artefactos e secções da tese:

- *Contexto Atual*: Dados da análise psicofarmacos; detalhes do legado AIDA-PCE (fluxos atuais).
- *Estado da Arte*: Tecnologias usadas nos artefactos (JWT, microsserviços, React) e temas correlatos (interoperabilidade, eMAR, etc.).
- *Metodologia*: Uso de DSR ilustrado com etapas práticas (análise de dados, prototipagem de software); referências a controlo de versões e testes (CI/CD se usado).
- *Implementação/Solução*: Descrição detalhada do artefacto *registo-tratamentos* e integração do módulo farmácia (aida\_pce\_REACT) – arquitetura, componentes, tecnologias.
- *Resultados*: Apresentação do protótipo em ação; dados preliminares (desempenho, feedback); comparação qualitativa com sistema antigo.
- *Discussão*: Reflexão sobre cumprimento de objetivos, desafios (legado), limitações, impacto organizacional.
- *Conclusões*: Sumário do que foi conseguido na prática e próximos passos (estender solução, implementação real).

## Incorporação dos Artefactos e Resultados Práticos na Dissertação

Com base na análise acima, são apresentadas recomendações específicas de **como incorporar os artefactos desenvolvidos e seus resultados** na versão final da dissertação. O objetivo é **preencher lacunas identificadas** <sup>41</sup> <sup>35</sup> e reforçar a robustez técnico-científica do documento, garantindo coerência entre o que foi feito e o que é escrito. Seguem as sugestões por área de melhoria:

- **1. Descrição do Panorama Atual (Status Quo) e Arquitetura Legada**: Incluir um subcapítulo no início (após a Introdução) dedicado ao contexto do SCMVV. Deve descrever os sistemas atualmente em uso (AIDA-PCE, SONHO, etc.), quem os usa e para quê, e **como se processa hoje o circuito do medicamento** passo a passo. Use informações do código legado e entrevistas para detalhar: por exemplo, “O AIDA-PCE (Aplicação Integrada para Área da Saúde – Prescrição, Codificação e Executável) é utilizado para prescrições médicas e validação farmacêutica, porém apresenta interface desatualizada e não fornece alertas clínicos em tempo real <sup>16</sup>. Não há integração direta com o módulo de administração de enfermagem – os enfermeiros imprimem ou transcrevem prescrições para administração manual, levando a potenciais erros e retrabalho.” Apoiar estas afirmações com evidências: *screenshots* do AIDA-PCE antigo (se possível), ou referência a dados (ex.: “segundo entrevistas, X% dos enfermeiros relatam ter de reintroduzir dados manualmente”). Em seguida, apresentar um **diagrama da arquitetura atual** mostrando a fragmentação (use a Figura 1 mencionada na versão anterior se existir, ampliando-a). Isso atende à recomendação de “expandir o contexto prático” <sup>41</sup>, dando ao leitor clara noção do ponto de partida.

- **2. Integração de Resultados da Análise de Dados Reais:** Aproveitar o repositório *psicofarmacos* para adicionar conteúdo empírico. Por exemplo, no final do capítulo de Contexto ou como ponte para o capítulo de Desafio, incluir uma secção **“Análise dos Movimentos de Medicamentos Controlados”** onde se apresentam os resultados extraídos:

- Quantidade de registos de movimentos de psicotrópicos num mês/ano no SCMV (p.e., “Foram registados N movimentos de entrada/saída de psicotrópicos num período de 12 meses, envolvendo Y fármacos distintos <sup>42</sup>”).
- Como esses dados atualmente são obtidos (se é via consultas manuais complexas, evidenciado pelo script de obter movimentos via API <sup>43</sup>) e que dificuldades isso traz (demora, risco de erro na consolidação manual).
- Identificar quaisquer padrões interessantes: ex., “Observou-se picos mensais correspondentes a renovações de stock, ou que 80% dos movimentos concentram-se em 5 fármacos, etc.” – informação assim contextualiza desafios de gestão de stock.
- Se possível, incluir **gráficos ou tabelas** gerados a partir desses dados (o repositório tem scripts para visualizar e criar Excel; esses outputs podem ser convertidos em figuras para a tese). Um gráfico de movimentos mensais antes e depois do novo sistema (mesmo que “depois” seja simulado) poderia ilustrar a melhoria (ex.: menor variabilidade, menos stockouts).

Em síntese, isto mostra que o autor não se baseia apenas em suposições, mas analisou dados reais (*“evidências recolhidas no terreno”* conforme recomendado <sup>44</sup>). Torna o problema mais tangível e prepara terreno para apresentar a solução como resposta direta a esses problemas quantificados.

- **3. Descrição Detalhada da Solução Tecnológica (Artefacto):** No capítulo de Implementação ou Metodologia, dedicar várias páginas para **dissecar o artefacto registo-tratamentos**. Recomenda-se estruturar esta secção cobrindo:
  - **Arquitetura do Sistema Proposto:** Inserir um diagrama de arquitetura *do novo sistema unificado*. Este diagrama deve ilustrar todos os componentes e a interação entre eles: frontend (React) acessado via navegador; backend Node.js/Express com módulos (prescrição, validação, farmácia, admin. enfermagem); base de dados (nova, se existe, e a do legado Oracle); APIs externas (se consumidas, ex. web services do PEM nacional ou outros); e integrações internas (ex.: o módulo farmácia comunicando com Oracle através do pool de conexões <sup>33</sup>). Use legendas para destacar tecnologias (por ex., ícone do React no frontend, Oracle DB no repositório farmácia). Explique depois o diagrama no texto: *“Conforme ilustrado na Figura X, a solução adota uma arquitetura modular em microsserviços. O frontend React comunica via HTTP/HTTPS com um conjunto de APIs em Node.js (implementadas com Express ou Next.js API routes). Cada módulo lida com uma parte do ciclo de medicação – por exemplo, /api/prescricoes, /api/validacoes, /api/admin e /api/farmacia. Este último módulo, correspondente à farmácia (PRF), interage diretamente com a base de dados Oracle legada utilizando um pool de conexões dedicado <sup>33</sup>. A autenticação é centralizada: usuários fazem login no sistema unificado e recebem um token JWT; este token é válido em todos os módulos e é verificado por middleware de segurança em cada requisição <sup>45</sup>, garantindo sessão única e segura.”*
  - **Componentes e Funcionalidades Implementadas:** Listar as principais funcionalidades que o artefacto oferece e como estão implementadas. Exemplo: *“Prescrição Eletrónica:* interface para médicos prescritores selecionarem medicamentos de uma base de dados unificada (pode mencionar se usa open source drug DB ou se replicou tabela de fármacos do AIDA). Inclui verificações de alergias e interações? (se sim, mencionar; se não, indicar como trabalho futuro). *Validação Farmacêutica:* módulo que permite ao farmacêutico revisar prescrições pendentes, comparando com guidelines – possivelmente destaca-se a melhoria face ao AIDA-PCE, que não tinha suporte à decisão. *Registo de Administração:* interface para enfermeiros confirmarem administrações, idealmente integrado com confirmação por código de barras – se isto não foi

implementado, sugerir como expansão futura, mas ao menos mencionar o design. *Gestão de Stocks (Farmácia)*: módulo PRF modernizado – descrever as telas ou APIs disponíveis, por ex., “consulta de stock atual”, “registo de entrada/saída de lote com data de validade”, “verificação de stock mínimo” <sup>46</sup>. Aqui pode citar que este componente foi convertido do sistema legado para a nova plataforma, trazendo ganhos de usabilidade e evitando duplicação de interfaces.” *Sempre que possível, citar excertos dos repositórios\** para evidenciar detalhes – por ex., o README do *aida\_pce* lista as tabelas Oracle usadas, pode-se incorporar isso para mostrar o nível de design de dados envolvido <sup>21</sup>. Também o README do *aida\_pce* detalha a estrutura de pastas do projeto React (components, hooks, context) <sup>36</sup> – isso pode ser citado para mostrar que se seguiu uma organização moderna de código.

- **Tecnologias e Justificativas:** Elaborar brevemente por que se escolheram as tecnologias empregues. Parte disso já está no resumo e capítulos iniciais, mas aqui pode aprofundar: p.ex., *“Optou-se por Next.js (framework React) para tirar partido de uma estrutura avançada de rendering e roteamento, agilizando o desenvolvimento do frontend. A escolha de Oracle como base de dados deveu-se à necessidade de integração direta com os dados legados existentes – reutilizando-se a mesma base já em produção para evitar duplicação de fontes da verdade. O módulo de conexão Oracle em Node (oracledb) foi utilizado para assegurar performance e fiabilidade no acesso transacional”* <sup>34</sup>. *A autenticação via JWT foi implementada por ser stateless e adequada a arquiteturas de microsserviços, permitindo escala horizontal do backend sem gestão complexa de sessão.* Tais justificações mostram consciência tecnológica e alinham com requisitos de sistemas críticos (segurança, escalabilidade).
- **Desafios de Implementação:** Relatar se houve obstáculos técnicos ao desenvolver os artefactos. Ex.: “Durante a migração do módulo PRF, foi necessário transpor lógica implementada em VB.NET no code-behind para JavaScript/TypeScript no Node. Um dos desafios foi gerir transações na BD Oracle fora do ambiente do AIDA-PCE; resolveu-se implementando uma função de execução transacional dedicada <sup>47</sup> <sup>48</sup> no pool de conexão, garantindo commits/rollbacks apropriados mesmo fora do contexto original.” Ao mencionar isso, mostra-se profundidade técnica e compreensão do legado.
- **Testes e Validação Interna:** Conforme identificado, o projeto inclui testes automáticos. Mencionar na dissertação: *“Para assegurar a correção das funcionalidades críticas, desenvolveram-se testes unitários e de integração abrangendo as APIs da farmácia e componentes React”* <sup>22</sup>. *Estes testes permitiram verificar, por exemplo, que a função de cálculo de stock atualiza corretamente as tabelas `prf_stock` e `prf_movimentos` em diversos cenários, e que a interface React reage adequadamente a respostas da API (e.g., lista de movimentos).* Se disponível, citar métricas como cobertura de testes (ex.: “atingiu-se 85% de coverage nas rotas de API”) ou simplesmente afirmar que se seguiu a metodologia de testar as funcionalidades-chave. Esse ponto responde à necessidade de *robustez científica* – demonstra que o autor validou o artefacto do ponto de vista técnico, aumentando a confiança nos resultados.

Ao incorporar todos esses elementos, a dissertação passará a ter uma **secção de Implementação muito rica**, possivelmente ocupando várias páginas com figuras, código de exemplo, tabelas de tecnologias, etc. Isto contribui diretamente para atingir a extensão desejada (>100 páginas) com conteúdo útil e não apenas texto prolixo. Importa manter a **coerência**: os detalhes apresentados aqui devem relacionar-se com problemas apontados antes (resolvendo-os) e com resultados discutidos depois (validando-os).

- **4. Apresentação de Resultados Práticos:** Conforme já mencionado, inserir *evidence-based results*. Aqui resumimos ações concretas:
- **Screenshots ou Mockups:** Se o artefacto tem interface gráfica, incluir capturas de ecrã legíveis no documento, devidamente legendadas (ex.: “Figura X – Ecrã de validação farmacêutica no sistema protótipo, mostrando lista de prescrições pendentes com alertas de interação

destacados em amarelo”). Caso não seja possível obter capturas reais (talvez o sistema precise de ambiente), uma alternativa é criar mockups fiéis. Isso torna a leitura mais interessante e prova que o sistema existe para além da teoria.

- **Demonstração de Fluxo:** Descrever um *user journey* completo usando o sistema: p.ex., “Um médico inicia sessão no sistema unificado (usando credenciais do AD do hospital via integração LDAP, ou outro mecanismo), prescreve um fármaco para um paciente; imediatamente o farmacêutico pode ver essa prescrição na sua lista de validação, efetuar alterações ou aprovar; a seguir, quando o enfermeiro acede à lista de tarefas de administração, já encontra a prescrição validada pronta a ser dada – e após administrar regista no sistema. Durante todo este processo, o módulo de farmácia atualiza automaticamente o stock (decrementando a unidade do lote administrado) e toda a equipa partilha a mesma fonte de verdade em tempo real.” Ao narrar este fluxo (que antes seria impossível devido a sistemas desconexos), está-se de facto apresentando o **resultado funcional** da unificação.
- **Tabela Comparativa Antes vs. Depois:** Considerar incluir uma tabela que compare as etapas do processo antes (fragmentado) e depois (no sistema novo). Por exemplo, número de sistemas/entradas envolvidas para completar um ciclo de medicação, tempo estimado, probabilidade de erro. Parte disso já existe (a tese tem uma tabela comparando features do AIDA-PCE, Epic, Cerner, etc., incluindo “Our System” <sup>31</sup>); podemos complementá-la com foco específico no SCMVV: “antes, prescrição no AIDA, validação às vezes verbal ou no papel, administração registada no SClínico – 3 sistemas; depois, tudo num só”. Uma coluna poderia indicar *gargalos resolvidos* (ex.: antes não havia alerta de alergias – depois implementado; antes tinha de refazer login em cada módulo – depois login único JWT, etc.).
- **Resultados de Performance/Qualidade:** Se foram medidos tempos de resposta do sistema novo (por ex., consulta de stock demora X segundos, similar ao antigo ou melhor), ou se o novo sistema foi capaz de detectar Y interações medicamentosas que o antigo falhava, apresentar esses dados. Mesmo que sejam de teste de laboratório, ajudam a dar substância. Se não houver dados numéricos, apoiar-se em *indicadores qualitativos*: “sistema novo simplificou o processo, espera-se reduzir erros – de acordo com literatura, sistemas CPOE e de administração eletrónica reduzem erros em até 50% – portanto os valores de 73% e 85% mencionados são ambiciosos mas plausíveis se todas as funcionalidades forem implementadas” <sup>37</sup>.
- **Feedback do Usuário Final:** Caso tenha havido demonstração para a SCMVV, recolher alguma citação ou impressão e incluir: ex., “Um enfermeiro-chefe comentou que ‘este sistema poupar-nos-ia imenso tempo nas passagens de turno, porque temos tudo no mesmo sítio’, reforçando o valor prático.” Esse tipo de inclusão dá um toque humano e prático aos resultados.

No fim do capítulo de Resultados, deve ficar claro que **há um artefacto tangível e testável**. Mesmo que a implementação não tenha sido adotada oficialmente ainda, a dissertação apresenta evidências de funcionamento e de que os objetivos específicos foram alcançados em ambiente controlado. Isso elevará a qualidade do trabalho de um nível meramente propositivo para um nível experimental/prototipal, alinhado com a expectativa de uma dissertação de mestrado em engenharia (onde se espera ver algo construído e avaliado nem que seja em pequena escala).

- **5. Discussão Crítica e Recomendações:** Usar os desenvolvimentos e experiências para nutrir a discussão, conforme abordado na secção anterior sobre relação com capítulos. Trazer *coerência* aqui significa ligar os pontos:
- Confirmar que o que foi identificado como problema foi endereçado pelos resultados. Ex.: “Identificou-se que a falta de integração entre prescrição e administração levava a erros X. Com o protótipo, demonstramos a viabilidade de eliminar essa lacuna via um sistema unificado – espera-se portanto uma redução desses erros. Contudo, notamos que a adesão dos utilizadores e o treino serão críticos para atingir essa redução na prática.”

- Admitir limitações e lições: “Apesar do sucesso em modernizar o módulo de farmácia, tal esforço consumiu tempo significativo, e apenas um módulo foi convertido; isto sugere que uma estratégia completa de modernização poderá requerer um plano faseado longo, ou avaliar se soluções comerciais integradas (p.ex. implementação de um HIS completo) seriam alternativas mais eficientes a longo prazo. A *dissertação então discute o trade-off* entre modernizar internamente vs. adquirir novo sistema – reforçando assim a análise crítica.”
- Explorar impacto noutras dimensões: segurança de informação (o novo sistema requer gestão de permissões, encriptação de comunicações – mencionar se foi tratado, ex.: uso de HTTPS, armazenamento seguro de JWT etc.), impacto económico (já abordado acima), impacto em fluxos de trabalho (necessário redesenhar alguns processos, mas oportunidade de implementar melhores práticas padronizadas – possivelmente introduzir conceitos de *Lean healthcare* se aplicável).
- Relacionar com literatura: se a literatura preconiza certos fatores de sucesso para implementação de sistemas de saúde (envolvimento dos usuários, apoio da gestão, etc.), verificar se no caso do SCMVV esses fatores estão presentes ou precisam ser trabalhados (ex.: se calhar, sugerir um plano de formação para funcionários, ou uma fase piloto gradual por enfermaria).
- Recomendações para o hospital: A dissertação pode concluir a Discussão com recomendações práticas, quase como um *guide* para a SCMVV prosseguir: “ex.: formalizar uma equipa de projeto para continuar desenvolvimento, assegurar suporte da administração, planejar migração de dados do restante AIDA para módulos novos, etc.” – isso mostra preocupação com *sustentabilidade* da solução proposta.
- **6. Atualização da Revisão Bibliográfica:** Embora não diretamente ligado aos repositórios, esta foi uma recomendação importante para robustez científica <sup>26</sup>. Portanto, deve-se incorporar novas referências (2021-2024) que sustentem: a) a eficácia de sistemas integrados no ciclo da medicação (novos estudos sobre redução de erros com CPOE+eMAR, por exemplo); b) estratégias de modernização de legados vs. substituição (algum artigo ou case study recente); c) contextos portugueses – por ex., algum documento da SPMS ou estudo nacional sobre erros de medicação ou implementação de sistemas; d) quaisquer tecnologias emergentes mencionadas (ex.: se falou em blockchain ou IA, buscar referências atualizadas para não parecer desatualizado). Os artefactos apontam para a relevância de *interoperabilidade* – buscar talvez referências de HL7 FHIR implementations ou OpenEHR in hospitals etc., mostrando que a solução do autor está alinhada com tendências globais. Incluir 10-15 novas referências recentes espalhadas nos capítulos iniciais e de discussão vai elevar o rigor. No relatório anterior foi referido que o trabalho devia refletir o estado da arte atual e não apenas fontes clássicas <sup>49</sup> – com essa atualização, cumpre-se isso. Lembrar de citar adequadamente e integrar naturalmente (evitar inserir referências sem contexto; use-as para embasar afirmações sobre benefícios esperados, desafios de adoção, etc.).

Resumindo esta secção, a incorporação dos artefactos resume-se a **trazer toda a aprendizagem prática e técnica obtida durante o desenvolvimento para dentro do texto da dissertação**, de forma estruturada e fundamentada. Isso tornará a tese não só mais longa, mas consideravelmente mais **sólida e convincente**, pois o leitor verá a ligação direta entre problema, solução implementada e evidências de validação, algo que distingue um trabalho aplicado de qualidade.

## Recomendações Finais Melhoradas

Com base em tudo o que foi exposto – análise dos repositórios e necessidades identificadas – apresentam-se as recomendações finais para a melhoria da dissertação. Estas recomendações

retomam as sugestões do relatório técnico-científico anterior, agora enriquecidas com foco na **coerência** do documento, na **robustez científica** e na plena **exploração dos artefactos desenvolvidos**. Seguem, em formato de lista, os pontos de melhoria chave a implementar:

- **Expandir e detalhar o contexto prático do SCMVV:** Inclua uma descrição abrangente dos processos atuais de gestão de medicação no hospital, suportada por diagramas e dados reais. Especifique quais sistemas legados existem (AIDA-PCE, etc.), como interagem (ou falham em interagir) e quais problemas concretos decorrem disso (erros, atrasos, trabalho duplicado) <sup>41</sup>. Este alicerce contextual permitirá ao leitor perceber claramente o ponto de partida e a motivação do projeto.
- **Relacionar resultados empíricos ao problema:** Incorpore evidências recolhidas durante o projeto (e.g., análise de movimentos de psicotrópicos) para quantificar a magnitude dos problemas identificados. Apresente gráficos/tabelas de apoio mostrando, por exemplo, volumes de trabalho manual ou incidência de erros. **Estas evidências devem ser posteriormente usadas para comparar com a situação após a implementação proposta**, mesmo que de forma hipotética. Este passo acrescenta rigor científico, indo além de meras suposições <sup>50</sup>.
- **Descrever exaustivamente a arquitetura e implementação do artefacto desenvolvido:** Forneça um capítulo ou secção dedicada a explicar a solução proposta em nível técnico. Inclua diagramas de arquitetura do novo sistema, descrição dos componentes e das tecnologias utilizadas, ilustrando como cada módulo contribui para os objetivos da dissertação. Certifique-se de que **todo acrónimo ou tecnologia mencionada seja explicada** (por exemplo, JWT, Next.js, oracledb, etc., devem ser compreensíveis ao leitor não familiar) – isso melhora a clareza e robustez do texto. Utilize fragmentos de documentação dos repositórios para reforçar a explicação (por ex., mencionar que o módulo X usa um pool Oracle conforme configurado <sup>33</sup>, ou que se seguiu metodologia de testes <sup>22</sup>).
- **Incorporar na tese os aspectos práticos de integração legado-novo:** Explícite como o novo sistema lida com a coexistência do legado. Por exemplo, descreva a abordagem de “*anti-corruption layer*” implementada: o uso do módulo PRF modernizado que interage com a base de dados legada isolando a lógica antiga, conforme planeado <sup>7</sup>. Discuta opções consideradas (substituição total vs. integração faseada) e justifique a estratégia adotada. Isto demonstra reflexão arquitetural e dá confiança de que o autor pensou na **sustentabilidade da solução dentro do ecossistema real** do hospital.
- **Apresentar resultados concretos do protótipo (mesmo que preliminares):** Atenda à lacuna de resultados experimentais incluindo demonstrações e/ou medições. Por exemplo, documente um caso de teste realizado: quantos segundos demora a registar uma prescrição e tê-la validada no sistema novo comparado ao atual? Quantos cliques ou ecrãs são necessários antes e depois? Se possível, **inclua utilizadores reais numa pequena avaliação** (e.g., 2-3 profissionais usam o sistema em ambiente de teste e dão opinião). Ausência de resultados foi apontada como fraqueza <sup>35</sup> – mesmo resultados limitados já melhoram muito a credibilidade. Caso não haja implementação no hospital, considere *simulações* ou *demonstrações de laboratório* cujos resultados possam ser apresentados (por ex., carga de 100 prescrições simuladas para testar estabilidade). Inclua também dados de qualidade de código (como cobertura de testes, número de commits, etc., para mostrar rigor de desenvolvimento).
- **Reforçar a avaliação económica e de viabilidade:** Não deixe a análise de custo-benefício superficial. Acrescente uma secção com estimativas de ROI, mesmo que aproximadas, num horizonte temporal (por ex., 5 anos). Utilize dados como: custo de desenvolver internamente vs.

comprar novo sistema; benefícios quantificáveis (redução de erros – há estudos que estimam o custo médio de um erro de medicação evitado; ganhos de eficiência – ex.: menos 30 min por turno gasto em tarefas administrativas). Apresente *pelo menos uma tabela ou gráfico de ROI* <sup>38</sup>, ainda que com hipóteses explícitas, para mostrar que a viabilidade financeira foi considerada – isto será valioso para decisores hospitalares ao lerem o trabalho.

- **Alargar a discussão para dimensões organizacionais e de segurança:** Assegure que a tese aborda não apenas a tecnologia, mas também **como implementar na prática** (gestão de mudança). Inclua recomendações sobre formar utilizadores, fasear a adoção (piloto numa enfermaria antes de expandir), e gestão de riscos (plano de contingência se o sistema falhar, etc.). Além disso, trate de segurança de informação: indicar medidas implementadas (controlo de acesso por perfis, encriptação de dados sensíveis, compliance com RGPD no tratamento de dados de pacientes, etc.). Esta abrangência tornará a dissertação “multi-facetada e completa” cobrindo aspectos tecnológicos, clínicos, organizacionais e económicos conforme sugerido <sup>39</sup>.
- **Manter rigor metodológico e incluir limitações:** Descreva claramente a metodologia de desenvolvimento e validação (DSR etapas, prototipagem, testes). Indique também o tratamento dado aos dados (por ex., se fez análise estatística dos dados de erros ou tempos, explique a abordagem; se não, reconheça que é exploratório). Admita as limitações do trabalho de forma transparente: escopo limitado do piloto, dependência de colaboração do hospital, etc. – mas contextualize-as e proponha formas de as colmatar em trabalhos futuros <sup>50</sup>. Essa postura crítica demonstra maturidade científica.
- **Atualizar e enriquecer a revisão de literatura:** Integre fontes recentes e relevantes para todos os temas-chave tocados pelo projeto: segurança do doente relacionada a TI (ex.: estudos 2022/2023 sobre impactos de sistemas eletrónicos na redução de erros), interoperabilidade em saúde (papers sobre FHIR, OpenEHR), adoção de sistemas (fatores de sucesso e insucesso em TI na saúde), e normalização de processos (talvez citar iniciativas Lean ou Six Sigma aplicadas a farmácia hospitalar). Também posicione o trabalho no contexto nacional: se houver recomendações do Ministério da Saúde ou projetos piloto semelhantes em Portugal, referencie-os. Isso garante que o trabalho reflete o estado da arte atual e o contexto real, não se tornando uma solução isolada <sup>26</sup>. Cada afirmação teórica importante deve ser sustentada por uma referência (de preferência recente).
- **Garantir coesão na estrutura e texto:** Revise a organização dos capítulos para evitar redundâncias e alinhar títulos com conteúdo. Por exemplo, se introduzir um capítulo só para “Problema e Desafios” (como estava no draft), certifique-se que ele não repete partes do Estado da Arte ou da Introdução, mas sim foca em sintetizar o contexto prático e introduzir os objetivos específicos da solução. Use transições claras entre capítulos, mencionando no final de um o que vem a seguir (ex.: no fim do Estado da Arte, dizer que “apesar dos avanços X e Y identificados na literatura, observa-se que no caso concreto do SCMVV persistem lacunas A e B; no próximo capítulo, detalhamos esses desafios específicos e os requisitos para os colmatar”). No geral, **amarrar bem** problema-solução-resultados: cada objetivo definido na introdução deve ser retomado na conclusão indicando como foi atingido, e cada resultado apresentado deve relacionar-se a um objetivo ou pergunta de investigação inicial. Elimine eventuais contradições ou sobreposições de conteúdo decorrentes de versões anteriores (a análise notou nomes de capítulos e organização um pouco inconsistentes – isto deve ser polido agora com a estrutura final em mente <sup>51</sup>).

Implementando integralmente estas recomendações, espera-se que a dissertação atinja não só a extensão pretendida, mas sobretudo um nível muito superior de qualidade técnico-científica, clareza e

impacto. Em particular, a **exploração aprofundada dos artefactos desenvolvidos** – descrevendo a implementação e trazendo resultados práticos – dará credibilidade e peso ao trabalho, diferenciando-o como um projeto aplicado bem-sucedido e não apenas uma proposta teórica. Conforme salientado no relatório anterior, ao **preencher as lacunas e enriquecer o conteúdo**, o autor estará a elevar substancialmente o seu trabalho <sup>52</sup>, tornando-o apto a servir de referência para iniciativas semelhantes de modernização de sistemas de saúde.

Em suma, a dissertação deverá transformar-se numa narrativa coesa que começa identificando claramente um problema real, passa por uma solução engenheirada com base em conhecimento atual e confirmada por um protótipo funcional, e conclui avaliando criticamente os impactos dessa solução. Assim, cumprirá o duplo objetivo de rigor científico e relevância prática, proporcionando valor tanto à comunidade acadêmica quanto ao hospital envolvido. Boa escrita e sucesso na conclusão deste projeto melhorado! <sup>52</sup>

---

1 4 5 7 16 28 31 32 40 dissertation.pdf

file:///file-KwA4WoXjdP8zYN7PZxQfej

2 3 6 15 17 18 19 20 21 22 33 34 36 45 46 README.md

[https://github.com/dasesteves/aida\\_pce/blob/176f151daa86ede039d96a6281e623265aeac518/aida\\_pce\\_REACT/README.md](https://github.com/dasesteves/aida_pce/blob/176f151daa86ede039d96a6281e623265aeac518/aida_pce_REACT/README.md)

8 9 10 11 12 13 42 43 README.md

<https://github.com/dasesteves/psicofarmacos/blob/26a48b3cbb7499e1810f4f28c2677c27b83daf64/README.md>

14 23 26 29 30 35 37 38 39 41 44 49 50 51 52 Análise Técnica e Científica da Dissertação.pdf

file:///file-XCvwUWbfpLvAsbhnprVGsL

24 25 README.md

<https://github.com/dasesteves/pre-tese/blob/5e2d3ddc49c71af4b5f902db3d5d23e9fdb51969/README.md>

27 README.md

<https://github.com/dasesteves/projeto/blob/0daf545bab94bf83904056c60d8c7c1bbb978376/README.md>

47 48 connectionPool.ts

[https://github.com/dasesteves/aida\\_pce/blob/176f151daa86ede039d96a6281e623265aeac518/aida\\_pce\\_REACT/app/db/connectionPool.ts](https://github.com/dasesteves/aida_pce/blob/176f151daa86ede039d96a6281e623265aeac518/aida_pce_REACT/app/db/connectionPool.ts)