



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

Interface Inteligente para Gestão de Projetos AMS

Trabalho Final de Curso

Relatório Intercalar 1º Semestre

Raúl Beijinho, 22306554, Licenciatura em Engenharia Informática

Orientador: Luís Sousa

Co-orientador: José Cascais Brás

Entidade Externa: CGI TI Portugal

Departamento de Engenharia Informática da Universidade Lusófona

Centro Universitário de Lisboa

06-11-2025

Esclarecimento

Cumpre esclarecer que a saída da aluna Auria Cagigal do projeto que sustenta o presente trabalho final de curso foi determinada pela entidade parceira/empresa no contexto da qual o mesmo se encontrava a ser desenvolvido. Em consequência dessa decisão, a aluna deixou de integrar o projeto e, por essa via, o presente trabalho. Importa ainda salientar que esta alteração não decorreu de qualquer conflito, desentendimento ou divergência entre os elementos do grupo, tendo resultado exclusivamente de uma decisão externa, alheia à vontade dos estudantes envolvidos. Na sequência do exposto, o desenvolvimento do trabalho passou a ser assegurado, em exclusivo, pelo aluno remanescente, que deu continuidade às atividades previstas e à prossecução dos objetivos inicialmente definidos. Para efeitos de avaliação e cálculo de taxas de esforço, o trabalho tem vindo a ser desenvolvido exclusivamente pelo aluno Raúl Beijinho desde o início do segundo semestre. Adicionalmente, por força de um acordo de confidencialidade (NDA) associado ao projeto, não foi possível proceder à disponibilização do fork do repositório, conforme detalhado na secção seguinte.

Direitos de cópia

Interface Inteligente para Gestão de AMS, Copyright de Raúl Beijinho, ULHT.
Este trabalho está abrangido por Acordo de Não Divulgação (NDA); qualquer disponibilização pública fica condicionada à eliminação/anonimização de informação confidencial e/ou à autorização escrita prévia da CGI; a versão pública depositada será necessariamente expurgada

Agradecimentos

Resumo

O presente Trabalho Final de Curso consiste no desenvolvimento de uma interface inteligente para gestão de serviços AMS (Application Management Services), realizado em colaboração com a CGI Portugal. O objetivo principal é criar uma solução que apoie as equipas de operação na gestão contínua de aplicações, automatizando tarefas críticas, centralizando informação operacional e permitindo decisões mais rápidas e fundamentadas.

A solução global está organizada em três áreas: Grupo 1, responsável pelo backend e operações; Grupo 2, que desenvolve a interface web e o Backend for Frontend (BFF); e Grupo 3, que implementa o motor de inteligência artificial e sistemas de recomendação. Este trabalho insere-se no Grupo 2, cuja responsabilidade é criar uma interface interativa e eficiente, garantindo a comunicação transparente com os serviços do Grupo 1 e os módulos inteligentes do Grupo 3.

A interface tem como objetivo proporcionar ao utilizador uma experiência clara e orientada, permitindo executar tarefas fundamentais como triagem de incidentes, preenchimento assistido de formulários, criação de drafts de conhecimento (KB e Runbooks), análise de cobertura e interação com um assistente inteligente que apresenta respostas fundamentadas com citações de dados reais. Inclui também um Intake Wizard adaptativo, baseado na lógica de Next-Best-Question (NBQ), que recolhe informação essencial sobre aplicações e perfis de utilização, ajustando dinamicamente o fluxo com base nas recomendações do Grupo 3.

Do ponto de vista técnico, o frontend é desenvolvido em React, garantindo acessibilidade segundo as normas WCAG 2.2 AA, responsividade, suporte a internacionalização (EN/PT) e uma navegação otimizada para utilizadores de operações AMS. O BFF atua como camada de abstração, expondo endpoints estáveis, gerindo autenticação e telemetria, e assegurando a ligação transparente entre a interface e os sistemas externos.

Este relatório apresenta a visão geral da solução, os requisitos funcionais e não funcionais, a arquitetura proposta e os modelos que fundamentam o projeto. Além disso, define o plano de trabalho, as tecnologias selecionadas e os protótipos iniciais da interface, que servirão de base para a implementação do MVP.

Abstract

This Final Course Project focuses on developing an intelligent interface for managing AMS (Application Management Services), carried out in collaboration with CGI Portugal. The main goal is to create a solution that supports operations teams in the continuous management of applications by automating critical tasks, centralizing operational information, and enabling faster, data-driven decisions.

The overall solution is structured into three areas: Group 1, responsible for backend and operations; Group 2, which develops the web interface and the Backend for Frontend (BFF); and Group 3, which implements the AI engine and recommendation systems. This work belongs to Group 2, whose responsibility is to build an interactive and efficient interface that ensures seamless communication with Group 1 services and the intelligent modules of Group 3.

The interface aims to provide users with a clear and guided experience, allowing them to perform essential tasks such as incident triage, assisted form completion, creation of knowledge drafts (KB and Runbooks), coverage analysis, and interaction with an intelligent assistant that delivers answers backed by real data citations. It also includes an adaptive Intake Wizard based on the Next-Best-Question (NBQ) logic, which collects essential information about applications and usage profiles, dynamically adjusting its flow according to recommendations from Group 3.

From a technical perspective, the frontend is developed using React, ensuring accessibility according to WCAG 2.2 AA standards, responsiveness, internationalization support (EN/PT), and optimized navigation for AMS operations users. The BFF acts as an abstraction layer, exposing stable endpoints, managing authentication and telemetry, and guaranteeing secure and standardized communication between the interface and external systems.

This report presents an overview of the solution, the identified functional and non-functional requirements, the proposed architecture, and the models that underpin the project. It also defines the work plan, selected technologies, and initial interface prototypes that will guide the implementation of the MVP

Índice

Agradecimentos	2
Resumo	3
Abstract	4
Índice	5
Lista de Figuras	7
Lista de Tabelas	8
Lista de Siglas	9
1 Introdução	11
1.1 Enquadramento	11
1.2 Motivação e Identificação do Problema	11
1.3 Objetivos	12
1.4 Estrutura do Documento	12
2 Pertinência e Viabilidade	14
2.1 Pertinência	14
2.2 Viabilidade	15
2.3 Análise Comparativa com Soluções Existentes	15
2.3.1 Soluções existentes	15
2.3.2 Análise de benchmarking	16
2.4 Proposta de inovação e mais-valias	17
2.5 Identificação de oportunidade de negócio	17
3 Especificação e Modelação	19
3.1 Análise de Requisitos	19
3.1.1 Enumeração de Requisitos	19
3.1.2 Descrição detalhada dos requisitos principais	19
3.1.3 Casos de Uso/User Stories	20
3.2 Modelação	21
3.3 Protótipos de Interface	25
4 Solução Proposta	26
4.1 Apresentação	26
4.2 Arquitetura	27
4.3 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas	29
4.3.1 Tecnologias	29
4.3.2 Ferramentas	29
4.4 Ambientes de Teste e de Produção	30
4.5 Abrangência	31
4.6 Componentes	31
4.6.1 UI Web	31
4.6.2 Backend for Frontend (BFF)	34

4.7	Interfaces	35
4.7.1	Dashboard e navegação	35
4.7.2	Gestão de clientes	35
4.7.3	Gestão de assessments	36
4.7.4	Intake adaptativo (NBQ)	36
4.7.5	Resultados do assessment	37
5	Testes e Validação	39
5.1	Abordagem de Testes	39
5.2	Testes Unitários	39
5.3	Testes de Integração	40
5.4	Testes Funcionais (End-to-End)	40
5.5	Validação do Mecanismo NBQ	41
6	Método e Planeamento	42
6.1	Planeamento Inicial	42
6.1.1	Metodologia de Trabalho	42
6.1.2	Planeamento e Organização do Trabalho	42
6.1.3	Objetivos do Planeamento Inicial	43
6.2	Análise Crítica ao Planeamento	43
7	Resultados	45
7.1	Resultados dos Testes	45
7.2	Cumprimento dos requisitos	45
8	Conclusão	46
8.1	Conclusão	46
8.2	Trabalhos Futuros	46
A	Guião de Testes	47
B	Questionário IA Gen	49
	Bibliografia	52

Lista de Figuras

1	Comparação do investimento em TI entre 2024 e 2025	14
2	Modelo de Dados da Solução em formato UML	21
3	Diagrama de Caso de Uso – Realizar Assessment	22
4	Diagrama de Caso de Uso RF02 - Entrada adaptativa NBQ	23
5	Diagrama de Sequência RF02 - Entrada adaptativa NBQ	23
6	Diagrama de Atividade RF02 - Entrada adaptativa NBQ	24
7	Mapa Aplicacional da Interface Web	25
8	Dashboard principal	35
9	Listagem de clientes	36
10	Seleção de aplicação e criação de assessment	36
11	Wizard de intake - configuração inicial	37
12	Intake adaptativo com NBQ	37
13	Resultados do assessment	38
14	Planeamento do projeto e gestão de user stories na plataforma Notion	43

Lista de Tabelas

1	Análise comparativa de funcionalidades das soluções AMS existentes	16
2	Requisitos funcionais e não funcionais, descrições, prioridades e critérios de aceitação (AC)	19
3	Testes unitários agrupados da UI Web	47
4	Testes de Integração – Comunicação entre UI Web, BFF e serviços externos (G1 e G3)	48
5	Testes Funcionais (End-to-End) – Validação de fluxos completos	48

Lista de Siglas

- 3FN** Terceira Forma Normal
- AC** Critério de Aceitação
- AMS** Serviços de Gestão de Aplicações
- API** Interface de Programação de Aplicações
- BCP** Plano de Continuidade de Negócio
- BFF** Backend para Frontend
- CGI** Consultores em Gestão e Informática
- CORS** Compartilhamento de Recursos entre Origens
- CSP** Política de Segurança de Conteúdo
- CSS** Folhas de Estilo em Cascata
- DR** Recuperação de Desastres
- EN/PT** Inglês/Português
- ERP** Planejamento de Recursos Empresariais
- G1** Grupo 1 - Backend
- G2** Grupo 2 - Frontend
- G3** Grupo 3 - Motor de IA
- HTML** Linguagem de Marcação de Hipertexto
- IA** Inteligência Artificial
- ITSM** Gestão de Serviços de TI
- JSON** Notação de Objetos JavaScript
- JWT** Token Web JSON
- KB** Base de Conhecimento
- KPI** Indicador de Desempenho Chave
- L1** Nível 1 - Suporte Técnico
- L2** Nível 2 - Suporte Técnico
- L3** Nível 3 - Suporte Técnico

MVP Produto Mínimo Viável

NBQ Próxima Melhor Pergunta

NDA Acordo de Confidencialidade

OAuth2 Autorização Aberta 2.0

ODS Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

REST Transferência Representacional de Estado

RPO Objetivo de Ponto de Recuperação

RTO Objetivo de Tempo de Recuperação

SLA Acordo de Nível de Serviço

TFC Trabalho Final de Curso

TI Tecnologia da Informação

UI Interface do Usuário

UML Linguagem de Modelagem Unificada

URL Localizador Uniforme de Recursos

US História do Usuário

UX Experiência do Usuário

WCAG Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web

1 Introdução

A CGI é uma multinacional canadiana de serviços de consultoria em TI, fundada em 1976. A empresa tem expandido a sua presença internacional ao longo dos anos, oferecendo serviços de consultoria, integração e desenvolvimento de software, modernização tecnológica, gestão de infraestruturas e serviços de manutenção aplicacional. O foco da organização é apoiar os seus clientes, promovendo soluções tecnológicas estáveis e eficientes que suportam a transformação digital de organizações de vários setores. O presente projeto insere-se no âmbito dos serviços de manutenção aplicacional, ou AMS, prestados pela CGI.[1]

1.1 Enquadramento

Os Application Management Services (AMS) são um tipo de serviço especializado que fornece suporte, manutenção e evolução contínua de aplicações empresariais durante todo o seu ciclo de vida. Estes serviços incluem tipicamente manutenção, monitorização, atualizações periódicas, suporte aplicacional e otimizações que garantem o desempenho adequado da aplicação. Os AMS diferem dos serviços tradicionais de TI, que gerem a infraestrutura geral de uma empresa, como hardware, redes e servidores, pois focam-se exclusivamente na gestão e otimização de aplicações empresariais, garantindo que as empresas obtêm valor real das mesmas. Além disso, apresentam vários benefícios, como resolução mais rápida de problemas, escalabilidade, flexibilidade, redução de custos e mais eficiência operacional. Estas operações possuem também um ciclo de vida próprio, constituído por várias etapas todas com o objetivo de acompanhar e dar suporte às aplicações.[2]

A primeira etapa é a fase de transição, onde a organização que fornece o serviço avalia a preparação, conformidade, continuidade de negócio e gestão de mudança da aplicação antes de a receber. Este projeto insere-se na fase de transição das operações AMS da CGI, e visa ajudar a melhorar a eficiência da primeira etapa destes serviços.

1.2 Motivação e Identificação do Problema

As organizações dependem cada vez mais de aplicações complexas, e altamente críticas para as suas operações, o que torna os AMS essenciais ao garantir suporte e evolução contínua a estas aplicações. No entanto, apesar da sua relevância, a fase de transição dos AMS enfrenta vários desafios que podem comprometer a eficiência e eficácia do serviço prestado e representar riscos significativos para a estabilidade das operações.[3]

A motivação para a realização deste projeto surge da necessidade da CGI de enfrentar estes desafios e resolver problemas associados a esta etapa inicial. Um dos problemas é a falta de informação estruturada. Questões como o que está monitorizado, onde e como a organização protege os seus sistemas de TI e dados críticos durante uma interrupção (DR)[4], quais as medidas para recuperação em caso de desastre (BCP)[5], e quais os objetivos e tempos de recuperação (RTO e RPO)[6], são frequentemente desconhecidas no momento da transição. Existem também lacunas ao nível da integração, como a ausência de mecanismos de retry/replay, que permitem reexecutar tarefas após falhas. Adicionalmente, verificam-se limitações ao nível dos acessos, nomeadamente na definição de permissões necessárias para aprovação de alterações em ambientes protegidos. Um segundo problema significativo resulta da falta de adaptação ao domínio específico de cada cliente. Cada setor possui riscos e requisitos específicos, seja saúde, serviços financeiros

ou soluções para organização de processos empresariais (ERP)[7], e estes variam de forma substancial. Logo, a inexistência de uma lista de verificação adaptada a cada setor resulta na falta de contextualização e na ausência de cobertura de elementos essenciais. Esta limitação compromete a eficácia e a precisão do processo de onboarding. A estes desafios soma-se a dificuldade no dimensionamento da equipa e, conseqüentemente, na definição de um modelo de preço adequado. Esta dificuldade resulta da falta de informação sobre armazenamento, processamento e transmissão de dados. Inclui também a ausência de definição do nível de serviço esperado (SLA)[8], níveis de suporte (L1/L2/L3)[9] e requisitos linguísticos. Esta incerteza resulta na formação de equipas subdimensionadas ou sobredimensionadas, ambas problemáticas em termos de qualidade do serviço e custos operacionais. Com este conjunto de limitações, torna-se evidente a necessidade de uma solução estruturada, adaptativa e sistematizada que apoie de forma inteligente a fase de transição dos AMS.

A motivação deste projeto é exatamente responder a essa necessidade, através do desenvolvimento de uma interface inteligente de gestão de projetos AMS, que responde à inexistência de um mecanismo estruturado, adaptativo e inteligente que guie a recolha, validação e análise de informação necessária durante a fase transição dos AMS.

1.3 Objetivos

O objetivo deste projeto é desenvolver uma plataforma com interface inteligente que suporte a fase de transição dos Application Management Services (AMS) da CGI, de forma a resolver os desafios identificados anteriormente de forma eficiente. O contributo específico deste projeto centra-se no desenvolvimento do front-end da plataforma, garantindo que a interface seja intuitiva, interativa e permita sistematizar a recolha e validação de informação crítica, reduzir incertezas e avaliar a continuidade de negócio. Com esta sistematização, minimizam-se riscos operacionais e assegura-se que as operações AMS iniciam-se de forma consistente e fiável, proporcionando uma base sólida para a gestão e evolução contínua das aplicações empresariais. Além disso, a plataforma pretende inovar o processo das operações AMS através da introdução de um motor de IA integrado à interface inteligente.

1.4 Estrutura do Documento

Capítulo 1 - Introdução: É apresentado o contexto do projeto, através do enquadramento, motivação e identificação do problema, e objetivos.

Capítulo 2 - Pertinência e Viabilidade: É apresentada a análise da viabilidade e pertinência do trabalho desenvolvido.

Capítulo 3 - Especificação e Modelo: Neste capítulo são identificadas as características principais da solução a produzir sobre a forma de requisitos, casos de uso, modelos, diagramas e protótipos de interface.

Capítulo 4 - Solução Proposta: Nesta secção é descrita a solução proposta, incluindo a arquitetura, tecnologias e ferramentas a ser utilizadas, bem como as unidades curriculares do curso aplicadas e cada um dos componentes a implementar.

Capítulo 5 - Testes e Validação: São apresentados os testes realizados para validar a solução desenvolvida, incluindo testes unitários, de integração e funcionais (End-to-End), bem como a verificação dos principais fluxos da aplicação e a preparação para integração com os serviços do backend e motor de IA.

Capítulo 6 - Método e Planeamento: Aqui é descrito o método de trabalho proposto planeado para o desenvolvimento do projeto, como metodologias ágeis, e o planeamento temporal do projeto.

Capítulo 7 - Resultados:

Capítulo 8 - Conclusão:

2 Pertinência e Viabilidade

2.1 Pertinência

O investimento das organizações em aplicações e tecnologias tem vindo a aumentar de forma contínua, devido à necessidade de modernizar as suas infraestruturas que já não acompanham as exigências em evolução dos ambientes e necessidades empresariais modernas. Com esta expansão tecnológica e o aumento da dependência de aplicações mais complexas e integradas, torna-se essencial garantir que estes sistemas são devidamente suportados, mantidos e continuamente aperfeiçoados. Neste contexto, os Application Management Services (AMS) assumem um papel crítico ao assegurar estas funções, contribuindo para a eficiência operacional, a continuidade do negócio e a redução de riscos.

Dados do setor, apresentados na Figura 1, indicam que o investimento global em serviços de TI deverá continuar a crescer em relação ao ano anterior [10], reforçando a pertinência de soluções orientadas à gestão eficiente de aplicações e ao suporte especializado.

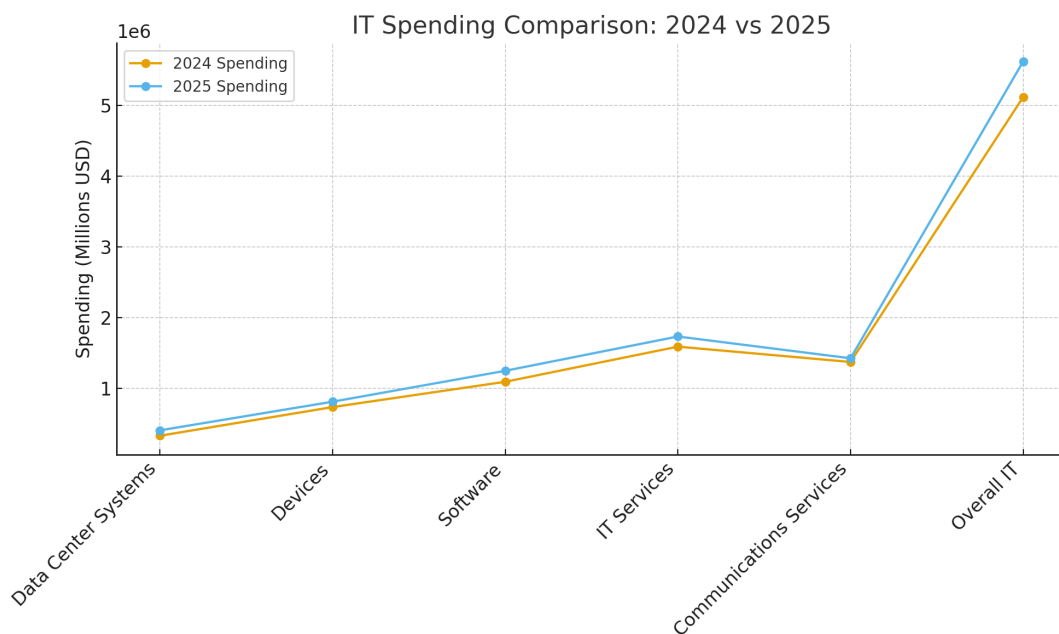


Figura 1: Comparação do investimento em TI entre 2024 e 2025

No entanto, este crescimento acentua também os desafios associados à fase de transição dos AMS referidos anteriormente e evidencia que, apesar do aumento do investimento, persistem lacunas que comprometem a eficácia e precisão do onboarding, evidenciando a necessidade de uma solução estruturada para responder a estes problemas. A relevância desta solução é reforçada internamente pela própria CGI, que reconhece a importância de mecanismos estruturados e sistematizados para apoiar a fase de onboarding de projetos AMS. Esta validação interna confirma que este projeto atende a uma necessidade real dentro da organização. Desta forma, o desenvolvimento de uma interface inteligente que apoie o onboarding de projetos de manutenção aplicacional tem potencial para gerar um impacto positivo significativo. Ao sistematizar a recolha, validação e análise de informação crítica, espera-se melhorar a precisão na definição de SLAs, otimizar o dimensionamento de equipas, reduzir riscos operacionais e diminuir o tempo

de onboarding. Este impacto esperado confirma a relevância e oportunidade do projeto no contexto atual das operações AMS.

2.2 Viabilidade

A viabilidade deste projeto foi avaliada com base em critérios técnicos, económicos e organizacionais, garantindo que a solução proposta pode ser implementada com sucesso e mantida após a conclusão do TFC, não se limitando a um projeto académico. Este projeto encontra-se alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), considerados prioritários para a sustentabilidade e inovação nas organizações [11]. Entre os mais relevantes destacam-se:

- **Inovação e Infraestrutura Sustentável (ODS nº 9):** A plataforma de interface inteligente contribui para a modernização das operações AMS, promovendo processos de transição sistematizados e eficientes.
- **Trabalho Decente e Crescimento Económico (ODS nº 8):** A solução promove a criação de empregos qualificados e o crescimento económico sustentável ao melhorar a eficiência e qualidade dos serviços AMS.
- **Parcerias para a Implementação dos Objetivos (ODS nº 17):** A colaboração com a CGI garante sustentabilidade, manutenção e potencial expansão da plataforma no contexto real das operações AMS.

Do ponto de vista técnico, a viabilidade do projeto é assegurada pela utilização de tecnologias acessíveis, focando-se no desenvolvimento do front-end e na integração com o back-end e o motor de IA. A disponibilidade de recursos da CGI assegura que a solução poderá ser implementada, testada e evoluída de forma contínua.

Em termos económicos, uma vez que utiliza infraestruturas existentes e não implica custos adicionais significativos, a solução é sustentável, e ao mesmo tempo proporciona benefícios como a melhoria da eficiência operacional do onboarding de projetos AMS.

A interface pretendida é intuitiva e adequada às necessidades dos utilizadores finais, e espera-se que promova uma fase de transição mais consistente, garantindo suporte às operações da organização. Desta forma, o projeto apresenta viabilidade técnica, económica e social, confirmando o seu potencial de implementação e continuidade a longo prazo.

2.3 Análise Comparativa com Soluções Existentes

2.3.1 Soluções existentes

Esta secção tem como objetivo apresentar uma análise comparativa entre a solução proposta e alternativas ou potenciais concorrentes disponíveis no mercado. A avaliação destas soluções permite compreender o contexto atual, evidenciar as funcionalidades já existentes e destacar aspectos que a plataforma desenvolvida pretende inovar.

Existem aplicações e plataformas com funcionalidades relevantes para a gestão de projetos AMS, em destaque aplicações ITSM[12], que serão utilizadas como referência para uma análise comparativa e benchmarking da solução proposta.

- **Archer IRM:** Plataforma de gestão de riscos empresariais que oferece funcionalidades de auditoria, continuidade de negócio, segurança da informação e gestão de fornecedores. Permite consolidar dados dispersos, automatizar fluxos de trabalho e monitorizar riscos e conformidade de forma centralizada. A plataforma é personalizável, podendo ser adaptada às necessidades de diferentes setores e processos empresariais, incluindo operações AMS. [13]
- **LeanIX:** Plataforma de gestão de arquitetura empresarial que permite mapear, documentar e analisar o portfólio de aplicações, componentes TI e dependências entre eles. Permite planejar transformações e gerar relatórios sobre dependências e riscos. A plataforma é adaptável às necessidades de diferentes setores e processos empresariais, podendo apoiar também operações AMS. [14]
- **HCL BigFix:** Plataforma de TI que permite monitorizar, implementar e corrigir dispositivos em tempo real. Permite consolidar automatizar tarefas de manutenção de sistemas, incluindo atualizações e patches. A flexibilidade da plataforma permite otimizar processos operacionais e fortalecer o controlo sobre sistemas críticos em ambientes corporativos. [15]
- **ServiceNow ITSM:** Plataforma de gestão de serviços de TI que oferece funcionalidades completas para gestão de incidentes, problemas, mudanças, catálogo de serviços e monitorização de SLAs. Permite automatizar fluxos de trabalho, gerir processos de onboarding de aplicações e integrar dados de diferentes sistemas corporativos. A solução é escalável e adaptável a organizações de diferentes dimensões. [16]
- **BMC Helix ITSM:** Plataforma de gestão de serviços de TI baseada na nuvem que oferece funcionalidades para gestão de incidentes, problemas e mudanças que permite automatizar processos de onboarding de aplicações, monitorizar SLAs e integrar dados de diferentes sistemas corporativos. A plataforma é escalável e adaptável a organizações de diferentes dimensões. [17]

2.3.2 Análise de benchmarking

Tabela 1: Análise comparativa de funcionalidades das soluções AMS existentes

Características / Soluções	Archer IRM	LeanIX	HCL BigFix	ServiceNow ITSM	BMC Helix ITSM	Solução Proposta
Onboarding de aplicações				X	X	X
Adaptação a setor específico	X	X	X	X	X	X
Interface intuitiva e inteligente						X
Escalabilidade e integração corporativa	X	X	X	X	X	X
Integração com motor de IA						X

2.4 Proposta de inovação e mais-valias

Apesar destas aplicações apresentarem funcionalidades relevantes para a manutenção aplicada, nenhuma é especificada orientada à fase de transição dos projetos AMS, que é o momento crítico abordado pela solução proposta. Esta falta de especificação motiva o desenvolvimento de uma plataforma dedicada ao onboarding, focada na recolha estruturada de informação. A principal inovação da solução proposta reside na introdução de uma interface inteligente alimentada por um motor de IA, capaz de apoiar o utilizador de forma adaptativa. Esta funcionalidade permite sistematizar o processo de transição, identificar riscos e ajustar automaticamente ao setor ou contexto do cliente. Para a CGI, a solução traz várias mais-valias: aumenta a eficiência da fase de transição, melhora a qualidade e consistência da informação recolhida, reduz incerteza no dimensionamento das equipas, respondendo diretamente aos problemas identificados na fase de transição mencionados anteriormente na introdução.

2.5 Identificação de oportunidade de negócio

A solução desenvolvida apresenta um elevado potencial para exploração comercial, dado que responde a um problema real identificado por uma empresa líder no setor (CGI Portugal) e validado por profissionais da área. A crescente complexidade das transições AMS e a necessidade de reduzir riscos, melhorar a previsibilidade e acelerar a estabilização criam um mercado favorável para plataformas que ofereçam automação, inteligência adaptativa e integração com sistemas corporativos.

A plataforma pode evoluir para um produto SaaS (Software as a Service)[18], comercializado para empresas que realizam operações AMS ou para fornecedores de serviços geridos. O modelo de negócio pode incluir:

- Licenciamento por subscrição (mensal ou anual), com escalabilidade baseada no número de aplicações geridas.
- Camadas de serviço: Standard (Intake adaptativo, assistente conversacional e gestão de KB) e Premium (Motor de IA avançado, integração com ITSM e relatórios de risco).
- Serviços adicionais: consultoria para onboarding AMS, personalização de question packs por setor e integração com ferramentas existentes.

As vantagens competitivas da solução destacam-se pela sua capacidade de integração, eficiência operacional e foco na acessibilidade e segurança, assegurando uma adoção simples e eficaz em diferentes contextos organizacionais. Entre os principais fatores diferenciadores encontram-se:

- Integração modular com sistemas ITSM já utilizados no mercado.
- Funcionalidades orientadas por IA para reduzir incertezas e acelerar transições.
- Interface acessível e multilíngue (EN/PT), garantindo adoção global.
- Conformidade com normas de acessibilidade (WCAG 2.2 AA)[19] e segurança (JWT, CSP).

O mercado-alvo inclui empresas de grande porte com operações críticas (retalho, saúde, BFSI, consultoras), fornecedores de AMS e integradores de sistemas. O crescimento contínuo do investimento em serviços de TI reforça a oportunidade, estimando-se que soluções que melhorem eficiência e reduzam riscos terão elevada procura nos próximos anos.

Além do onboarding AMS, a plataforma pode evoluir para suportar gestão contínua, análise preditiva de riscos e integração com ferramentas de observabilidade e automação, posicionando-se como uma solução completa para governança de aplicações.

3 Especificação e Modelação

3.1 Análise de Requisitos

3.1.1 Enumeração de Requisitos

Nesta secção, apresentamos os requisitos funcionais e não funcionais, listados na tabela 2, levantados durante a análise inicial do projeto:

Tabela 2: Requisitos funcionais e não funcionais, descrições, prioridades e critérios de aceitação (AC)

Requisitos	Descrição	Tipo	Prioridade	AC1	AC2
RF01	Assistente conversacional com citações	Funcional	Alta	Mensagem inclui pelo menos uma citação.	Erros seguem formato {code, message, details, requestId}.
RF02	Entrada adaptativa NBQ	Funcional	Alta	Respostas persistidas em G1.	Desconhecido/Ignorar suportado com justificativa.
RF03	Sugestão e edição de KB	Funcional	Média	Criação de rascunho.	Publicação gera KBId.
RF04	Gerador de Runbook	Funcional	Média	Rascunho com gatilho, etapas, rollback e KPIs.	Publicação apenas se validação aprovada.
RF05	Triagem pré-preenchida	Funcional	Alta	Criação de incidentes/alterações com 1 clique.	Idempotência assegurada.
RF06	Importação/visualização de pacotes	Funcional	Média	Validação JSON e esquema.	Pré-visualização em dry-run.
RF07	Upload de evidências	Funcional	Alta	Tipos permitidos e tamanho ≤10MB.	Malware bloqueado.
RF08	Feedback e telemetria	Funcional	Média	Eventos de telemetria armazenados.	X
RF09	Localização e fusos horários	Funcional	Média	EN/PT, datas adaptadas à localidade.	X
RF10	Segurança e sessão	Funcional	Alta	JWT, tokens em memória, proteção CSRF.	X
RNF1	Desempenho	Não Funcional	Alta	Carregamento inicial <2s, round-trip chat <2s p95, digitação <150ms, LCP ≤ 2,5s, CLS < 0,1	X
RNF2	Acessibilidade	Não Funcional	Alta	WCAG 2.2 AA, teclado completo, contraste ≥4,5:1, foco gerenciado	X
RNF3	Confiabilidade	Não Funcional	Alta	Erros elegantes, retry, idempotência, fila de publicação offline	X
RNF4	Segurança	Não Funcional	Alta	CSP, sanitização HTML, tokens não persistidos, CORS restrito	X
RNF5	Observabilidade	Não Funcional	Média	Logs estruturados BFF, telemetria cliente UX/API	X
RNF6	Qualidade	Não Funcional	Alta	Testes unitários e ponta a ponta, Storybook para componentes	X
RNF7	Suporte navegador	Não Funcional	Média	Chrome, Edge, Firefox, Safari ≥16	X

3.1.2 Descrição detalhada dos requisitos principais

RF02 Entrada adaptativa NBQ:

- **Objetivo:** Recolher informação de forma adaptativa através do mecanismo NBQ, ajustando dinamicamente as perguntas com base no contexto e nas respostas do utilizador.
- **Dependências:** APIs do back-end para persistência de respostas e motor de IA (G3) para geração de perguntas NBQ.
- **Critérios de aceitação:** definidos pelos AC1 e AC2 apresentados na secção 3.1.1.

- Processo de negócio: Uso no intake de aplicações, suportando o onboarding AMS com recolha estruturada e progressiva de informação.

RF03 Sugestão e edição de KB RF04 Gerador de Runbook:

- Objetivo: Criar, editar e publicar rascunhos de KB e Runbooks a partir do contexto do assistente.
- Dependências: APIs backend para gestão de KB e Runbooks.
- Critérios de aceitação: Validação e publicação aprovadas, rollback seguro.

RF05 Triagem pré-preenchida:

- Objetivo: Criar incidentes e alterações pré-preenchidos com um clique.
- Dependências: API backend para criação de incidentes/alterações.
- Critérios de aceitação: Idempotência garantida, visualização de diferenças antes da submissão.

RF07 Upload de evidências:

- Objetivo: Coletar arquivos/links de forma segura, associando-os ao contexto do assistente.
- Critérios de aceitação: Verificação de malware, URL assinada, limite de tamanho e tipos permitidos.

3.1.3 Casos de Uso/User Stories

A plataforma é utilizada principalmente por operadores, auditores e gestores de lançamentos, suportando diferentes fluxos funcionais associados ao onboarding e gestão de aplicações em contexto AMS.

Os principais cenários de utilização incluem:

- **Assistente Conversacional com Citações (US1.x):** o utilizador interage com o assistente, obtendo respostas fundamentadas com citações e contexto, incluindo gestão de estados, erros e navegação entre threads.
- **Entrada Adaptativa NBQ (US2.x):** o utilizador realiza o intake através de um fluxo adaptativo baseado em NBQ, com persistência de respostas no backend (G1), suporte a respostas “Não Sei” com justificação e cálculo de coverage.
- **Gestão de Knowledge Base e Runbooks (US3.x):** o utilizador cria e edita drafts de KB e runbooks, com autosave, validação e posterior publicação dos artefactos.
- **Triagem de Incidentes e Alterações (US3.x):** o utilizador cria incidentes e changes com base no contexto do assessment, validando os dados antes da submissão para o backend (G1).
- **Upload e Validação de Evidências (US4.x):** o utilizador submete ficheiros e links, sendo aplicados mecanismos de validação, sanitização e verificação de segurança.
- **Segurança e Robustez da Aplicação (US4.x):** o sistema garante autenticação, proteção contra ataques (CSRF, CSP), tratamento de erros, retry automático e mecanismos de idempotência.
- **Qualidade, Desempenho e Observabilidade (US5.x):** o sistema assegura requisitos de desempenho, acessibilidade, internacionalização, telemetria e testes automatizados.

Estes casos de uso refletem os principais fluxos implementados na solução, evidenciando a integração entre a interface Web, o BFF e os serviços externos (G1 e G3), bem como o suporte a processos de onboarding AMS de forma eficiente, segura e adaptativa.

3.2 Modelação

A modelação da solução abrange o BFF, a interface Web e os dados persistidos no sistema, incluindo KB, runbooks, perguntas NBQ, incidentes e alterações. O modelo de dados, apresentado na Figura 2, segue a Terceira Forma Normal (3NF), com o objetivo de reduzir redundâncias, garantir integridade dos dados e facilitar a evolução da solução.

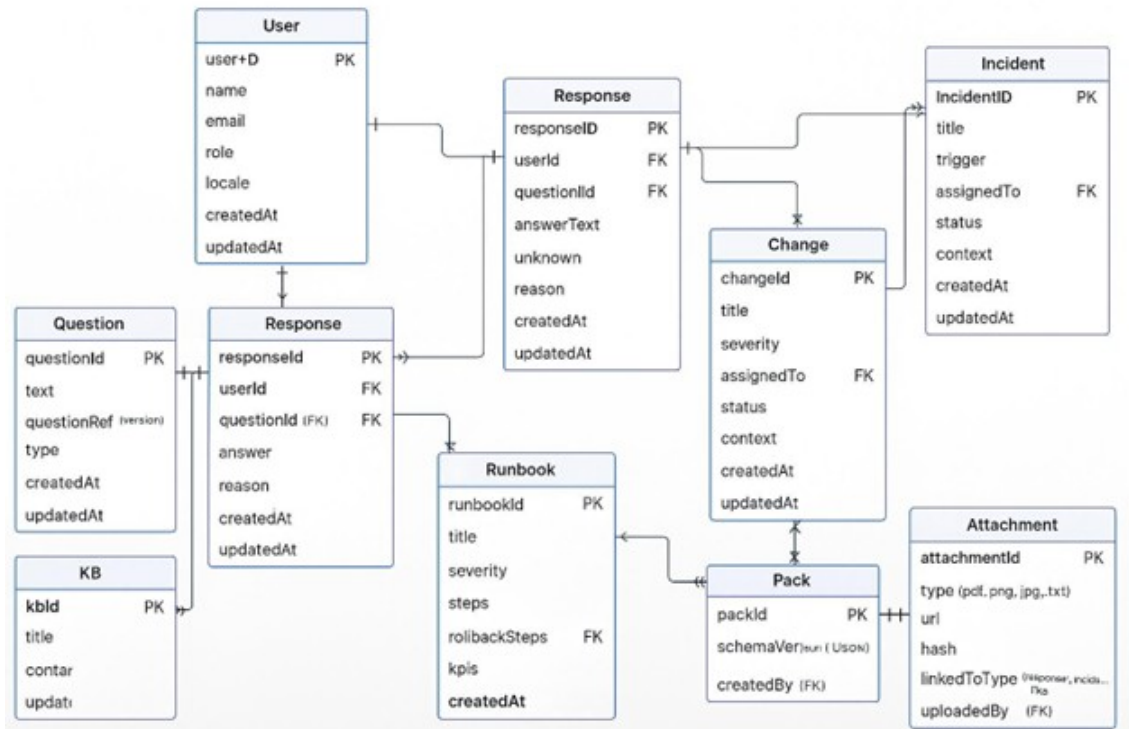


Figura 2: Modelo de Dados da Solução em formato UML

O modelo encontra-se alinhado com a arquitetura proposta, sendo a persistência de dados assegurada pelo backend (G1), enquanto o front-end utiliza estruturas temporárias para suporte à interação com o utilizador. Complementando o modelo de dados, foi elaborado um diagrama de caso de uso representativo de um dos fluxos centrais da aplicação, nomeadamente o processo de realização de um assessment. Este diagrama ilustra a interação entre o utilizador e a interface ao longo do fluxo de recolha estruturada de informação, suportado pelo intake inicial e pelo questionário adaptativo, bem como a posterior visualização dos resultados gerados pelo sistema.

Como se pode observar na Figura 3, o utilizador interage com a interface para iniciar um assessment, selecionar a aplicação em análise, preencher o intake inicial e responder às perguntas apresentadas. Após a conclusão deste processo, o sistema disponibiliza os resultados, que podem posteriormente dar origem à criação de artefactos como Knowledge Bases ou Runbooks, após revisão e publicação de outro utilizador supervisor.

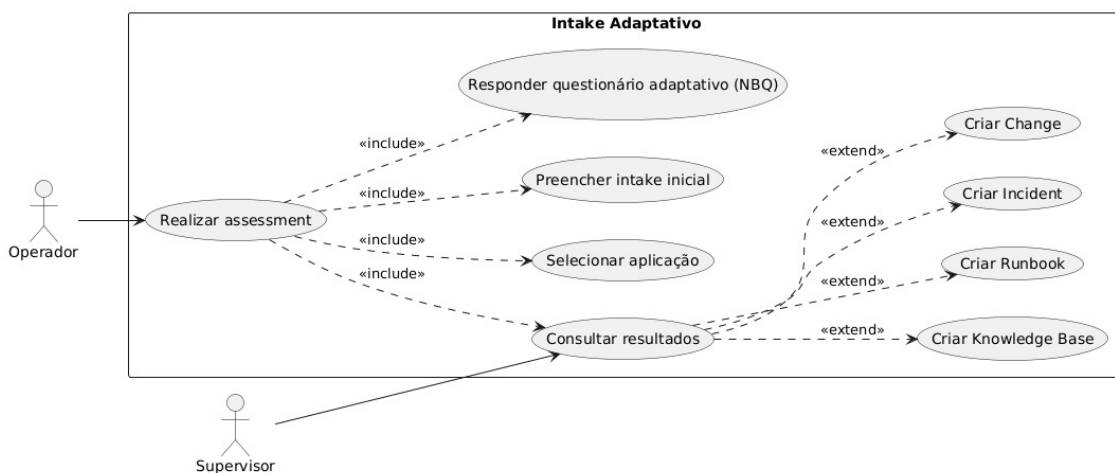


Figura 3: Diagrama de Caso de Uso – Realizar Assessment

Complementando a perspetiva funcional apresentada anteriormente, foram elaborados diagramas adicionais que permitem detalhar o mesmo fluxo sob diferentes pontos de vista, nomeadamente através dos diagramas de caso de uso, sequência e atividades, centrados no processo de entrada adaptativa baseado no mecanismo NBQ. O diagrama de caso de uso apresenta uma visão de alto nível das interações entre o utilizador e o sistema, evidenciando as principais funcionalidades associadas ao Intake Wizard e a sua integração com sistemas externos. Por sua vez, o diagrama de sequência ilustra a ordem temporal das interações entre os diferentes componentes, nomeadamente o front-end, o BFF, o backend operacional e o motor de Inteligência Artificial, destacando a troca de mensagens necessária à obtenção dinâmica de perguntas e à persistência das respostas. Como se pode observar nas Figuras 4, 5 e 6, o diagrama de atividades complementa esta visão ao representar o fluxo de execução do processo, incluindo a repetição do ciclo de perguntas NBQ, a possibilidade de respostas alternativas (como “Desconhecido” ou “Ignorar”) e a geração do resumo final. Em conjunto, estes diagramas evidenciam o carácter dinâmico, iterativo e adaptativo do questionário, bem como a integração entre os diferentes componentes da solução.

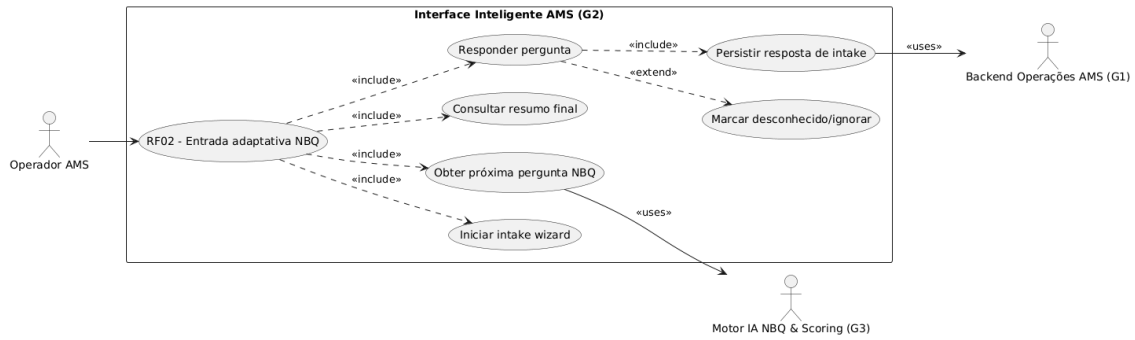


Figura 4: Diagrama de Caso de Uso RF02 - Entrada adaptativa NBQ

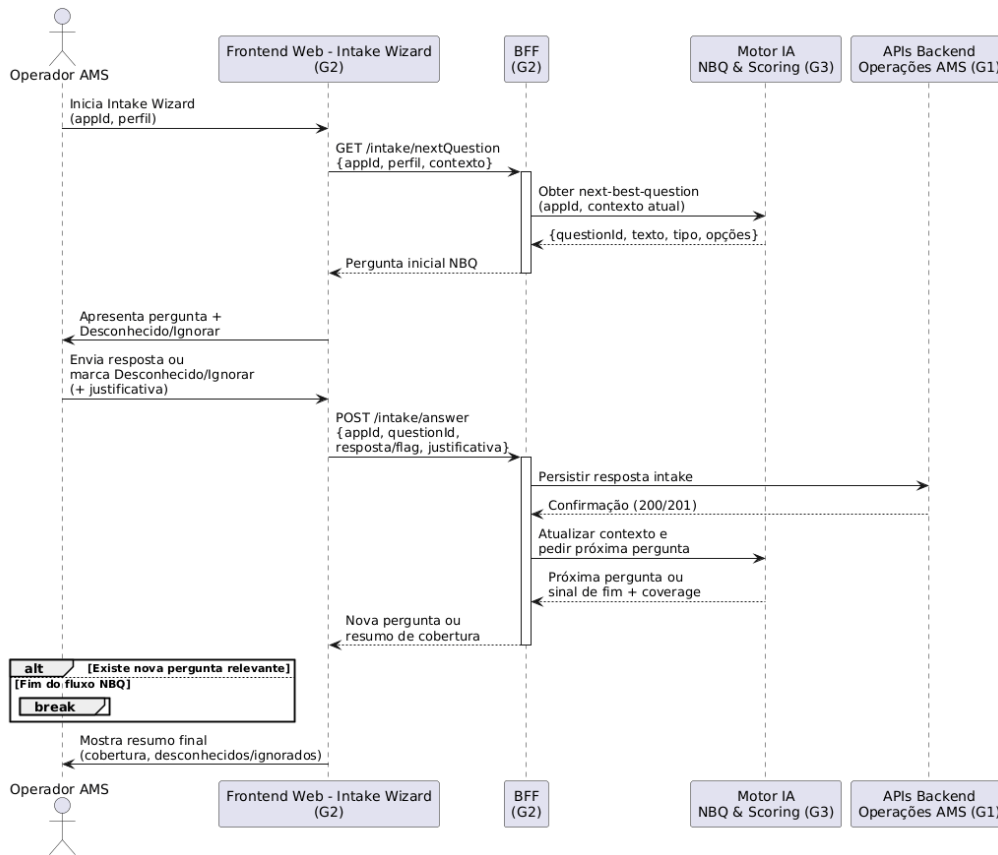


Figura 5: Diagrama de Sequência RF02 - Entrada adaptativa NBQ

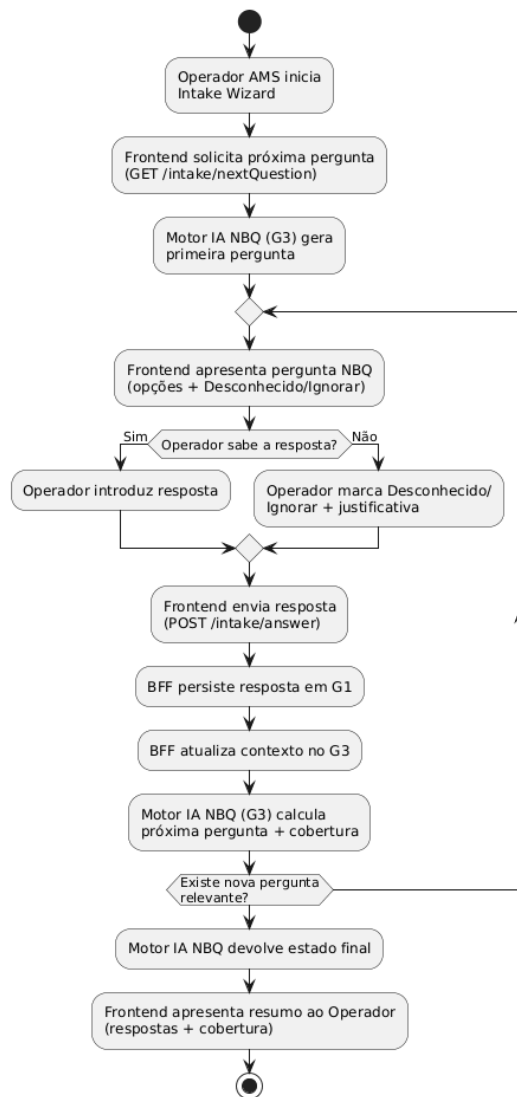


Figura 6: Diagrama de Atividade RF02 - Entrada adaptativa NBQ

3.3 Protótipos de Interface

O mapa aplicacional da interface Web, apresentado na Figura 7, representa a estrutura de navegação da aplicação e a relação entre os principais ecrãs do sistema. Este diagrama permite visualizar, de forma global, os fluxos de interação disponíveis ao utilizador e a organização funcional da interface. O ponto de entrada da aplicação corresponde ao ecrã de autenticação, onde os utilizadores efetuam login. Após autenticação, o utilizador é direcionado para o dashboard principal (Home), onde são apresentados os processos de onboarding e respetivo estado. A partir deste ecrã, o utilizador pode navegar para os diferentes módulos da aplicação, incluindo a gestão de clientes e aplicações, onde é possível consultar informação contextual e aceder aos respetivos assessments. Adicionalmente, estão disponíveis funcionalidades para criação de novos assessments, através do Intake Wizard baseado em NBQ, bem como acesso a módulos operacionais como triagem de incidentes e alterações, e criação de artefactos como KBs e Runbooks. O mapa aplicacional reflete assim a organização da interface em torno dos principais fluxos do sistema, garantindo uma navegação estruturada e alinhada com os objetivos da solução.

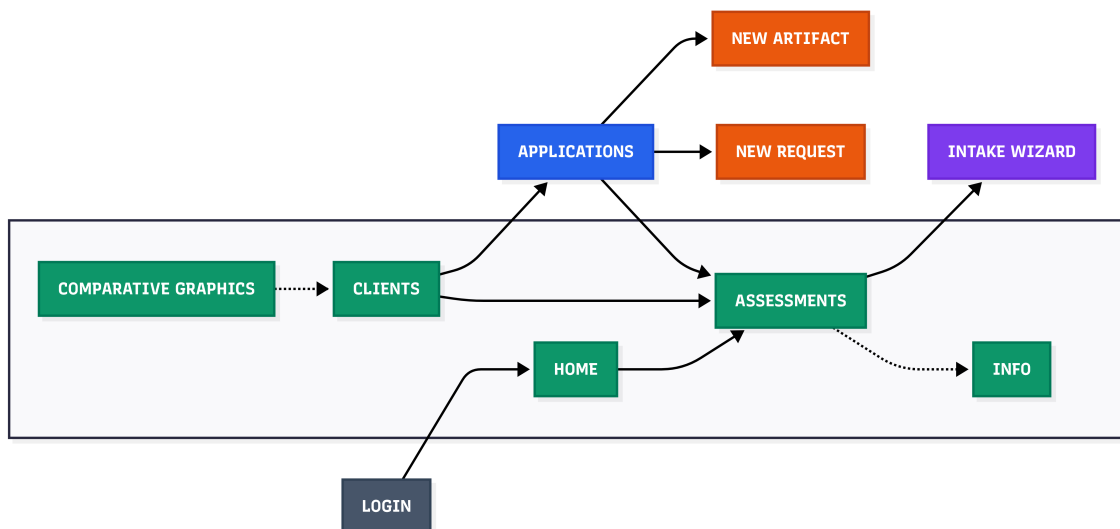


Figura 7: Mapa Aplicacional da Interface Web

4 Solução Proposta

4.1 Apresentação

O presente trabalho insere-se no desenvolvimento de uma Interface Inteligente para gestão de projetos AMS, sendo o foco principal a concepção e implementação do Front-end Web da solução. Esta interface é suportada por um Backend for Frontend (BFF) e integra-se com os serviços do Grupo 1 (backend operacional) e do Grupo 3 (motor de Inteligência Artificial).

No contexto da solução global, o front-end é responsável por materializar a interação com o utilizador, garantindo uma experiência clara, acessível e orientada à tarefa, bem como por traduzir a lógica adaptativa do sistema em fluxos de interação dinâmicos e intuitivos. A interface desenvolvida orquestra funcionalidades como intake adaptativo, suportado pelo mecanismo NBQ (*Next Best Question*), assistência conversacional com feedback, geração de KB/runbooks e triagem automatizada. O mecanismo de *Next Best Question* (NBQ) corresponde a uma abordagem adaptativa de recolha de informação, na qual o sistema determina dinamicamente a próxima pergunta com maior relevância informacional com base no contexto atual e nas respostas previamente fornecidas. Ao contrário de questionários estáticos, este modelo permite otimizar o processo de intake, reduzindo redundância e focando-se na informação com maior valor para a avaliação do sistema.

No contexto da solução, o NBQ é suportado pelo motor de Inteligência Artificial (Grupo 3), sendo o front-end responsável por adaptar dinamicamente a interface e os fluxos de interação com base nas respostas e recomendações recebidas. Desta forma, o sistema consegue ajustar o processo de recolha de informação ao contexto específico de cada cliente, respondendo ao problema da falta de informação estruturada na fase de transição dos AMS. Na prática, a interface permite aos utilizadores conduzir processos de onboarding de aplicações através de um fluxo guiado, onde a informação é recolhida, validada e enriquecida em tempo real, suportando a criação de artefactos operacionais como incidentes, knowledge bases e runbooks. O objetivo deste trabalho é, assim, desenvolver uma interface web capaz de suportar este processo de forma eficiente e adaptativa, melhorando a qualidade dos dados recolhidos, apoiando a tomada de decisão e contribuindo para a redução de incerteza e aceleração da fase de transição das aplicações.

O sistema segue um modelo MVP composto por vários componentes, dos quais se destaca o Front-end Web, foco principal deste trabalho. Este capítulo encontra-se estruturado da seguinte forma: na Secção 4.2 é apresentada a arquitetura da solução; na Secção 4.3 são descritas as tecnologias e ferramentas utilizadas; na Secção 4.4 são abordados os ambientes de teste e produção; na Secção 4.5 é discutida a abrangência da solução no contexto académico; e, por fim, na Secção 4.6 são detalhados os componentes principais do sistema.

UI Web

- Assistente conversacional com feedback.
- Intake Wizard (perfil → setor/solução → perguntas NBQ).
- Editor de KB e Runbook.
- Tela de triagem (Incidente/Change).
- Importação e *preview* de pacotes de perguntas.

BFF (Backend for Frontend – componente de suporte)

- Endpoints REST para chat, intake, coverage, KB/runbook, triagem e packs.
- Integração com APIs do Grupo 1 (dados operacionais) e Grupo 3 (NBQ, scoring, recomendações).

Desta forma, o front-end assume um papel central na operacionalização da solução, sendo responsável por transformar a complexidade do sistema num fluxo de interação claro, adaptativo e orientado ao utilizador.

4.2 Arquitetura

A arquitetura da solução foi definida tendo em conta os requisitos funcionais e não funcionais identificados, nomeadamente a necessidade de desacoplamento entre interface e serviços externos, escalabilidade, facilidade de integração com múltiplos sistemas (backend e motor de IA) e manutenção evolutiva da aplicação. Neste contexto, optou-se por uma arquitetura baseada num Front-end Web suportado por um Backend for Frontend (BFF), permitindo isolar a complexidade das integrações e garantir uma comunicação consistente entre os diferentes componentes do sistema.

A arquitetura da solução segue um modelo em camadas desacopladas, centrado no Front-end Web como ponto de entrada principal do sistema. Esta abordagem permite isolar a complexidade das integrações com sistemas externos, garantindo escalabilidade, segurança e uma experiência de utilização fluida. O front-end comunica exclusivamente com um Backend for Frontend (BFF), que atua como camada intermédia responsável por orquestrar as interações com os serviços do Grupo 1 (G1) (backend operacional) e do Grupo 3 (G3) (motor de Inteligência Artificial). Esta separação permite desacoplar a interface da lógica de negócio e dos serviços externos, simplificando a evolução da UI e assegurando consistência na comunicação.

- **Front-end Web:** constitui o ponto de entrada da aplicação, sendo responsável por toda a interação com o utilizador e pela materialização dos fluxos funcionais definidos.

Inclui os seguintes módulos:

- Assistente inteligente com feedbacks
- Intake Wizard baseado em NBQ
- Editor de KB
- Editor de Runbooks
- Módulo de Triagem (Incidente/Mudança)
- Importação e pré-visualização de Packs
- Configurações e gestão de idioma
- Comunicação exclusiva com o BFF através de APIs REST

O front-end é também responsável por adaptar dinamicamente os fluxos de interação com base nas respostas do utilizador, nomeadamente no contexto do Intake Wizard, onde o mecanismo NBQ determina a próxima pergunta a apresentar com base em dados fornecidos pelo G3.

Adicionalmente, o front-end adapta a apresentação da interface com base nos roles/perfis do utilizador, seguindo um modelo de controlo de acesso baseado em roles. Esta adaptação permite controlar a visibilidade e interação com funcionalidades específicas, como a criação e edição de *Knowledge Bases* e *Runbooks*.

- **Backend for Frontend (BFF – componente de suporte):** camada intermédia que abstrai a complexidade das integrações com sistemas externos, atuando como ponto único de comunicação para o front-end.
 - Expõe endpoints REST estáveis para a UI;
 - Implementa autenticação JWT/OAuth2;
 - Gere logs estruturados e propagação de requestId;
 - Aplica rate limiting e normalização de dados;
 - Orquestra chamadas aos serviços externos (G1 e G3);
 - Armazena apenas artefactos temporários (drafts);
 - Documentação disponibilizada via OpenAPI.
 - Propaga informação de autenticação e autorização (roles/perfis) para controlo de acesso na interface;
- **Dependências externas (G1 e G3)**
 - **G1 – Backend de Operações AMS:** responsável pela persistência e gestão dos dados operacionais da plataforma, sendo acedido pelo front-end através do BFF. As principais interações incluem:
 - Criação e consulta de clientes e aplicações;
 - Criação e consulta de assessments;
 - Persistência das respostas iniciais do Intake Wizard;
 - Criação e visualização de artefactos, nomeadamente *Knowledge Bases* e *Runbooks*;
 - Criação e consulta de *requests*, incluindo incidentes e alterações (*changes*);
 - Gestão de utilizadores, autenticação e definição de roles/perfis de acesso;
 - **G3 – Motor de IA (NBQ & Scoring):** responsável pela lógica adaptativa e cálculo de métricas avançadas utilizadas pelo sistema. A comunicação com este serviço permite:
 - Obtenção dinâmica de perguntas NBQ (*Next Best Question*);
 - Receção de resultados analíticos, incluindo *continuity score*, *change risk* e recomendações (ex.: plano de 90 dias);
 - Cálculo de dimensionamento de equipa (*FTE*) e avaliação de cobertura;

O fluxo de interação do sistema segue o padrão: utilizador → front-end → BFF → serviços externos (G1/G3) → BFF → front-end, sendo o front-end responsável por refletir em tempo real as respostas e recomendações recebidas, adaptando a interface ao contexto. A escolha desta arquitetura permite uma clara separação de responsabilidades entre os diferentes componentes do sistema, facilitando a escalabilidade e evolução independente de cada camada. O uso de um BFF revela-se particularmente adequado neste contexto, uma vez que centraliza a lógica de integração com os serviços do backend e do motor de IA, simplificando o desenvolvimento do front-end e garantindo maior controlo sobre segurança, autenticação e formatação de dados. Desta forma, a solução proposta assegura flexibilidade, robustez e alinhamento com boas práticas de desenvolvimento de sistemas distribuídos.

4.3 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas

A solução desenvolvida utiliza um conjunto de tecnologias modernas e ferramentas que suportam todas as fases do projeto, desde o planeamento e modelação até ao desenvolvimento da interface e do BFF. A seleção destas tecnologias foi orientada pelos requisitos funcionais e não funcionais definidos anteriormente, nomeadamente desempenho, acessibilidade, escalabilidade, integração com APIs externas e qualidade de código, garantindo uma solução robusta, eficiente e de fácil manutenção.

4.3.1 Tecnologias

- **Next.js (React):** utilizado no desenvolvimento do front-end web, permitindo a construção de interfaces modernas baseadas em componentes, com suporte a routing, rendering eficiente e arquitetura escalável.
- **TypeScript:** utilizado para introduzir tipagem estática no desenvolvimento, reduzindo erros e aumentando a robustez e manutenibilidade do código.
- **Tailwind CSS:** utilizado para estilização da interface, permitindo desenvolvimento rápido e consistente através de classes utilitárias, facilitando a criação de layouts responsivos e acessíveis.
- **Node.js:** utilizado na implementação do Backend for Frontend (BFF), permitindo a criação de serviços eficientes e assíncronos para orquestração de chamadas aos serviços G1 e G3.
- **Axios:** biblioteca utilizada no front-end para comunicação com o BFF através de APIs REST, simplificando a gestão de pedidos HTTP, tratamento de respostas e centralização da comunicação com o BFF.
- **Jest e Playwright:** frameworks de testes utilizadas para testes unitários e testes end-to end, contribuindo para cumprir os requisitos de qualidade e fiabilidade definidos (RNF6).

4.3.2 Ferramentas

- **Visual Studio Code:** ambiente de desenvolvimento principal utilizado no projeto, com suporte a extensões que facilitam o desenvolvimento, análise estática de código e formatação automática.
- **Git:** sistema de controlo de versões utilizado para colaboração, versionamento contínuo e rastreabilidade das alterações.
- **Trello:** utilizado para gestão de tarefas, organização de user stories e acompanhamento do progresso do projeto.
- **Notion:** utilizado como ferramenta de apoio à documentação e planeamento entre grupos, facilitando a partilha de informação e alinhamento entre equipas.

4.4 Ambientes de Teste e de Produção

O ambiente de produção corresponde ao contexto real de utilização da solução, onde a interface web será disponibilizada aos utilizadores finais no contexto das operações AMS. Este ambiente pressupõe a integração completa com os serviços dos Grupos G1 e G3, garantindo persistência de dados, processamento inteligente e suporte à decisão.

A solução é concebida segundo uma abordagem baseada em contentorização e orquestração, permitindo maior portabilidade, escalabilidade e facilidade de gestão dos serviços em ambiente produtivo.

A infraestrutura necessária à exploração produtiva da solução inclui:

- **Front-end Web:**

- Aplicação desenvolvida com Next.js, com build otimizado para produção;
- Deployment em ambiente cloud ou cluster gerido;
- Recursos estimados: 1 vCPU, 512MB – 1GB RAM;
- Suporte a navegadores modernos (Chrome, Edge, Firefox, Safari);

- **Backend for Frontend (BFF):**

- Serviço Node.js responsável pela orquestração de chamadas e gestão de autenticação;
- Recursos estimados: 1–2 vCPU, 1–2GB RAM;

- **Serviços externos:**

- Integração com APIs do G1 para persistência de dados (clientes, aplicações, assessments, KB, runbooks, incidentes);
- Integração com o motor de IA (G3) para NBQ, scoring e recomendações;

- **Rede:**

- Comunicação via HTTPS;
- Largura de banda recomendada: ≥ 100 Mbps;
- Latência reduzida para garantir responsividade da interface;

- **Armazenamento:**

- Persistência assegurada pelos serviços do G1;
- Armazenamento temporário no BFF (artefactos em draft);

A utilização de uma abordagem baseada em containers, em conjunto com uma plataforma de orquestração como o Rancher, permite garantir flexibilidade na gestão da infraestrutura, escalabilidade e facilidade de manutenção da solução, sendo adequada a contextos empresariais com requisitos elevados de disponibilidade e fiabilidade.

4.5 Abrangência

A solução proposta integra conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Engenharia Informática, aplicando-os num contexto prático orientado ao desenvolvimento de sistemas distribuídos e interfaces inteligentes. A implementação foca-se no desenvolvimento do front-end web, na integração com serviços externos e na organização do trabalho em equipa, recorrendo a metodologias e ferramentas alinhadas com práticas de engenharia de software.

- **Desenvolvimento de Interfaces Web:** nesta unidade curricular foi adquirido conhecimento sólido sobre React, componentes reutilizáveis, acessibilidade e boas práticas de UI/UX. Estes conceitos são aplicados diretamente na construção da interface do TFC, nomeadamente na implementação de componentes reutilizáveis, fluxos de interação dinâmicos e garantia de acessibilidade.
- **Engenharia de Requisitos e Testes:** foram aplicadas metodologias de elicitación, modelação e gestão de requisitos funcionais e não funcionais, bem como conceitos de validação e testes, contribuindo para garantir a qualidade e fiabilidade da solução.
- **Programação Web:** contribuiu com conhecimentos sobre desenvolvimento de aplicações web, incluindo a comunicação com o backend através de APIs REST, fundamentais para a integração entre o front-end e o BFF.
- **Linguagens de Programação I e II / Algoritmia e Estruturas de Dados:** forneceram as bases de programação utilizadas no desenvolvimento da solução, incluindo conceitos como estruturas de dados, lógica algorítmica, programação orientada a objetos, modularidade e organização de código.
- **Sistemas de Suporte à Decisão:** conceitos sobre indicadores, *dashboards* e análise de informação apoiam a criação de componentes visuais e representações que facilitam a gestão de projetos AMS, incluindo a interpretação de métricas como *continuity score* e *change risk*.
- **Engenharia de Software:** contribuiu com a aplicação de metodologias ágeis no desenvolvimento do projeto, incluindo planeamento, organização de tarefas e acompanhamento do progresso através de ferramentas como o Trello, promovendo uma abordagem iterativa e colaborativa.

4.6 Componentes

Esta secção descreve detalhadamente os componentes da solução proposta no contexto do Grupo 2 (Frontend), destacando os aspetos técnicos relevantes para a implementação do MVP. A solução é composta por dois blocos principais: UI Web (front-end) e Backend for Frontend (BFF), complementados por módulos funcionais que suportam os principais fluxos da plataforma.

4.6.1 UI Web

A UI Web constitui o componente central da solução, sendo responsável pela interação com o utilizador e pela materialização dos fluxos funcionais definidos. Esta camada traduz a complexidade do sistema num conjunto de interfaces claras, responsivas e orientadas à tarefa.

Do ponto de vista técnico, apresenta as seguintes características:

- Desenvolvida com Next.js (React), seguindo uma abordagem baseada em componentes reutilizáveis e organização modular.
- Utilização de TypeScript para garantir tipagem estática, robustez e maior manutenibilidade do código.

- Estilização com Tailwind CSS, permitindo consistência visual, responsividade e conformidade com requisitos de acessibilidade (WCAG 2.2 AA).
- Comunicação com o BFF através de Axios, centralizando chamadas a APIs REST e tratamento de respostas.
- Suporte a internacionalização (EN/PT), permitindo adaptação da interface ao contexto do utilizador.
- Gestão de estado através de mecanismos nativos do React (Context API) e hooks, assegurando reatividade e sincronização de dados.
- Adaptação dinâmica da interface com base em roles/perfis de utilizador (RBAC), controlando visibilidade e acesso a funcionalidades.
- Integração exclusiva com serviços externos (G1 e G3) através do BFF, garantindo desacoplamento e consistência arquitetural.

A UI Web integra os seguintes módulos funcionais:

- **Assistente Inteligente (Chat)**

- Interface conversacional com histórico e mensagens estruturadas;
- Apresentação de respostas com citações e contexto;
- Suporte para envio de anexos (imagens e documentos).

- **Gestão de Clientes**

- Criação e registo de clientes na plataforma;
- Visualização e gestão de informação associada (ex.: nome, setor, localização);
- Listagem das aplicações associadas a cada cliente;
- Navegação para as aplicações do cliente, permitindo acesso ao seu contexto e assessments;
- Base para associação de aplicações e assessments.

- **Gestão de Aplicações**

- Criação e registo de aplicações associadas a um cliente;
- Definição de contexto aplicacional (ex.: criticidade e setor);
- Visualização dos assessments associados à aplicação, apresentados de forma estruturada;
- Acesso direto ao detalhe de cada assessment e respetivo fluxo (intake e resultados);
- Visualização de artefactos e operações associados à aplicação, incluindo:
 - *Knowledge Bases* e *Runbooks*;
 - Incidentes e alterações (*changes*);
- Apresentação condicionada por permissões do utilizador, garantindo que apenas utilizadores autorizados podem visualizar ou interagir com determinados dados;
- Relação direta com assessments, sendo obrigatória a existência de uma aplicação para iniciar um novo assessment.

- **Intake Wizard (NBQ-driven)**

- O Intake Wizard é executado no contexto da criação de um assessment, sendo responsável pela recolha estruturada e adaptativa de informação sobre a aplicação em análise;
 - Fluxo estruturado em duas fases integradas:
 - **Intake inicial:** recolha de informação base no primeiro assessment (ex.: dados da aplicação, contexto, setor);
 - **Fase NBQ:** sequência adaptativa de perguntas geradas pelo motor de IA (G3), com base nas respostas anteriores.
 - O processo de intake está associado a uma aplicação previamente registada, que por sua vez está ligada a um cliente;
 - O intake inicial é executado apenas no primeiro assessment, sendo reutilizado nos seguintes;
 - Perguntas NBQ são obtidas dinamicamente e ajustadas em tempo real;
 - Persistência contínua das respostas no backend (G1), incluindo:
 - Respostas fornecidas pelo utilizador;
 - Perguntas não respondidas, registadas como informação em falta.
 - Informação em falta é agregada numa *to-do list* associada ao assessment, suportando o motor de IA na geração de recomendações futuras;
 - Apresentação contínua de contexto ao utilizador durante o fluxo:
 - Cliente e aplicação associados;
 - Data do assessment;
 - Estado de cobertura da informação.
 - Exibição de recomendações do motor de IA em tempo real, com base nas respostas e lacunas identificadas;
 - Atualização dinâmica de métricas como:
 - **Cobertura (coverage):** apresentada ao utilizador como percentagem de progresso do questionário, refletindo o grau de completude da informação recolhida;
 - No final do processo, é apresentada uma página de resultados ao utilizador, incluindo:
 - Visualização gráfica das métricas calculadas (ex.: *continuity score*, *change risk*, cobertura);
 - Recomendações geradas pelo motor de IA (ex.: plano de 90 dias);
 - Síntese do estado do assessment para suporte à tomada de decisão.
- **Módulo de Triagem**
 - Criação de *requests*, nomeadamente incidentes e alterações (*changes*), através de formulários estruturados;
 - Associação obrigatória a uma aplicação com assessments previamente concluídos;
 - Pré-preenchimento de dados com base na informação recolhida durante o intake e resultados do motor de IA (G3);
 - Possibilidade de validação e *preview* antes da submissão;
 - Submissão final para o backend (G1), garantindo consistência com os dados do assessment.
 - **Editor de Knowledge Base**
 - Criação e edição de artigos associados a uma aplicação com assessments concluídos;

- Geração de conteúdo com base no contexto do assessment e recomendações do sistema;
- Estrutura composta por título, conteúdo, passos, anexos e tags;
- Possibilidade de guardar em modo *draft* para revisão posterior;
- Publicação final do artigo no sistema (G1).

- **Editor de Runbooks**

- Criação de runbooks associados a uma aplicação com assessments concluídos;
- Definição de triggers, passos operacionais e estratégias de rollback;
- Integração com contexto e métricas do assessment;
- Possibilidade de guardar em modo *draft* para revisão futura;
- Publicação final do runbook no backend (G1).

- **Gestão de Packs**

- Importação de ficheiros JSON com questionários;
- Validação de schema;
- Visualização do fluxo NBQ antes da execução.

4.6.2 Backend for Frontend (BFF)

O BFF atua como camada intermédia entre a UI Web e os serviços externos, sendo responsável por abstrair a complexidade das integrações e garantir consistência na comunicação.

As principais características técnicas incluem:

- Implementado em Node.js, com suporte a frameworks como Express ou NestJS;
- Exposição de endpoints REST estáveis e orientados à UI;
- Agregação e orquestração de dados provenientes dos serviços G1 (backend) e G3 (IA);
- Normalização de respostas para um formato consistente (JSON);
- Implementação de autenticação e autorização (JWT/OAuth2);
- Aplicação de mecanismos de segurança, incluindo rate limiting e controlo de acesso;
- Gestão de erros com estratégias de retry, timeout e fallback;
- Logging estruturado com propagação de requestId para rastreabilidade;
- Suporte a documentação de API através de OpenAPI.

No contexto do MVP, o BFF disponibiliza os seguintes endpoints principais:

- POST /assistant/message – envio de mensagens e receção de respostas com citações;
- POST /client e GET /client – gestão de clientes;
- POST /application e GET /application – gestão de aplicações;
- POST /assessment – criação de assessments;
- POST /intake/answer – persistência de respostas do intake inicial;

- POST /nbq/answer e GET /nbq – interação com o fluxo NBQ (respostas e obtenção de perguntas);
- GET /coverage/{applicationId} – cálculo de cobertura;
- GET /results/{assessmentId} – obtenção de resultados do motor de IA;
- POST /kb/draft e POST /runbook/draft – criação de artefactos em draft;
- PUT /kb/{id}/publish e PUT /runbook/{id}/publish – publicação de artefactos;
- POST /trriage/incident e POST /trriage/change – criação de incidentes e alterações;
- POST /packs/import e GET /packs/preview – gestão de questionários.

4.7 Interfaces

Esta secção apresenta as principais interfaces da aplicação desenvolvida, organizadas de acordo com os fluxos funcionais do sistema. A seleção de ecrãs privilegia os componentes com maior relevância funcional e técnica, evitando a inclusão de interfaces meramente operacionais.

4.7.1 Dashboard e navegação

Conforme ilustrado na Figura 8, o dashboard constitui o ponto de entrada da aplicação após autenticação, apresentando uma visão geral dos assessments existentes. A navegação é suportada por um menu lateral persistente, permitindo acesso aos principais módulos do sistema.

A listagem de assessments inclui informação relevante como aplicação, cliente e data, sendo carregada dinamicamente através do BFF.

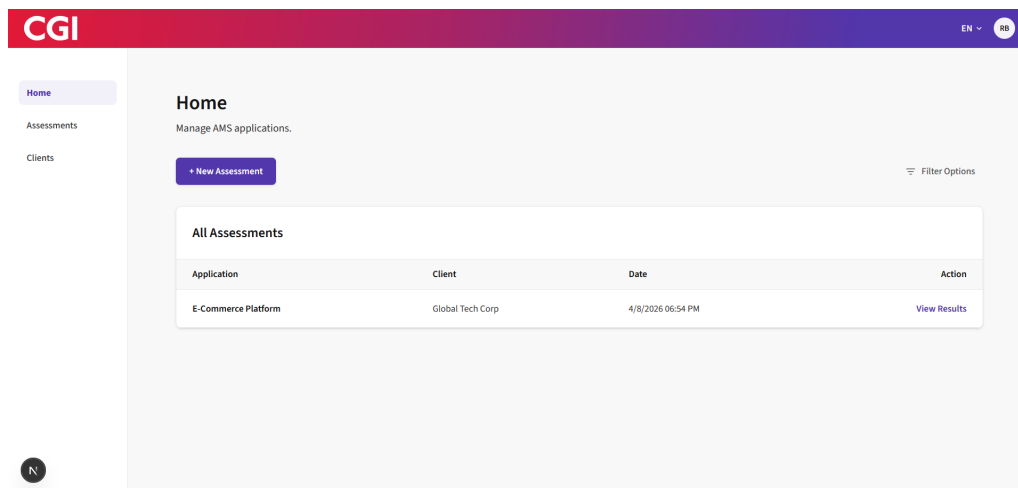


Figura 8: Dashboard principal

4.7.2 Gestão de clientes

Como se pode observar na Figura 9, o módulo de clientes permite visualizar entidades de negócio e respetivas aplicações associadas. Esta interface funciona como ponto de entrada para exploração do contexto organizacional antes da realização de assessments.

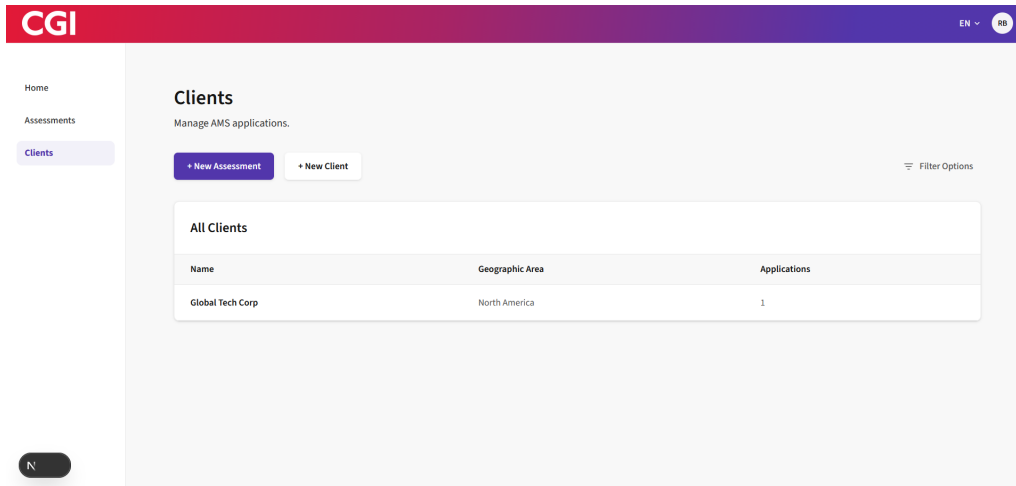


Figura 9: Listagem de clientes

4.7.3 Gestão de assessments

O módulo de assessments permite selecionar uma aplicação e iniciar novos processos de avaliação. A interface disponibiliza também acesso a aplicações recentes, facilitando a continuidade do fluxo de trabalho.

Como se pode observar na Figura 10, a interface permite selecionar uma aplicação e iniciar um novo assessment de forma estruturada e intuitiva.

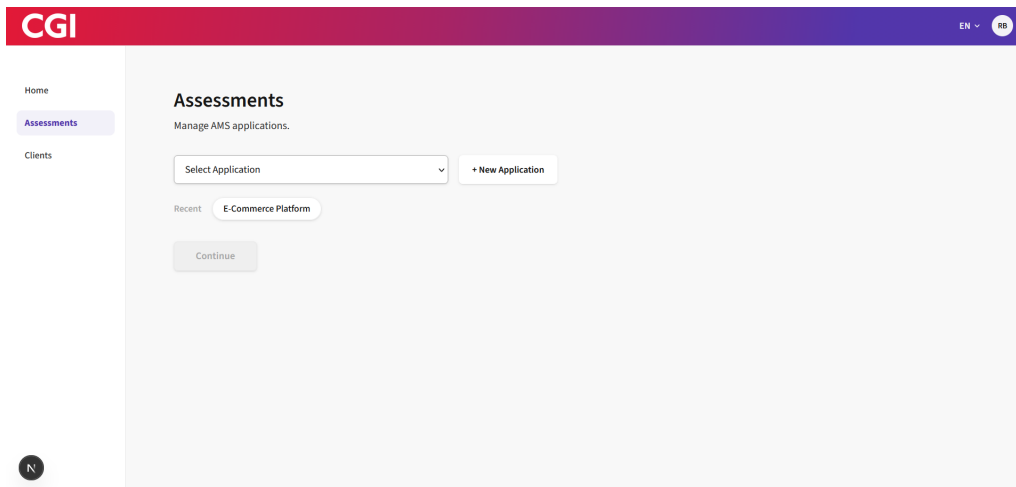


Figura 10: Seleção de aplicação e criação de assessment

4.7.4 Intake adaptativo (NBQ)

O processo de intake inicia-se com um wizard estruturado que recolhe informação inicial sobre o tipo de solução.

Como ilustrado na Figura 11, esta fase inicial permite configurar o contexto da aplicação antes do início do fluxo adaptativo.

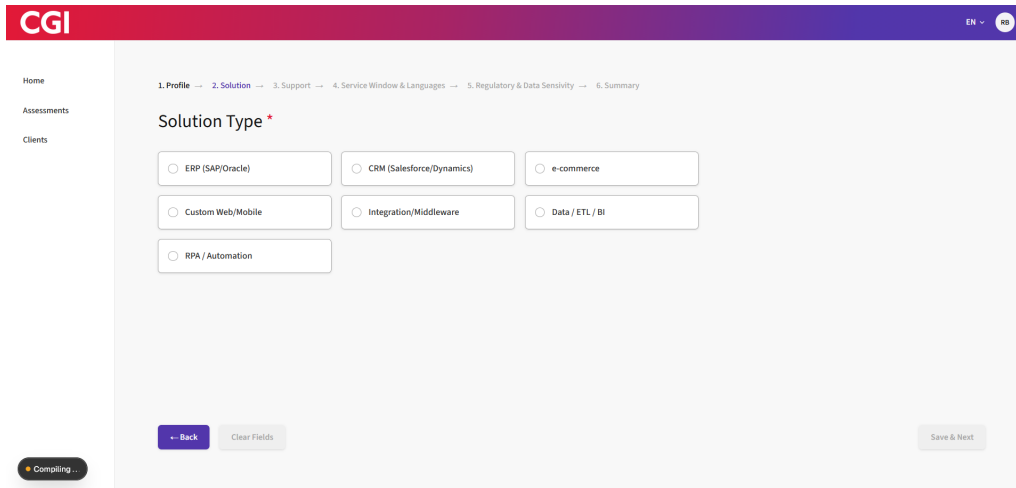


Figura 11: Wizard de intake - configuração inicial

Após esta fase, o sistema evolui para um modelo adaptativo baseado em NBQ (Next Best Question), onde as perguntas são geradas dinamicamente com base nas respostas do utilizador. Conforme demonstrado na Figura 12, a interface permite:

- Inserção estruturada de dados;
- Marcação de respostas como desconhecidas;
- Visualização de progresso;
- Feedback em tempo real (recomendações e validações).

Este comportamento resulta da integração com o motor de IA (G3), sendo o front-end responsável por refletir dinamicamente o estado do assessment.

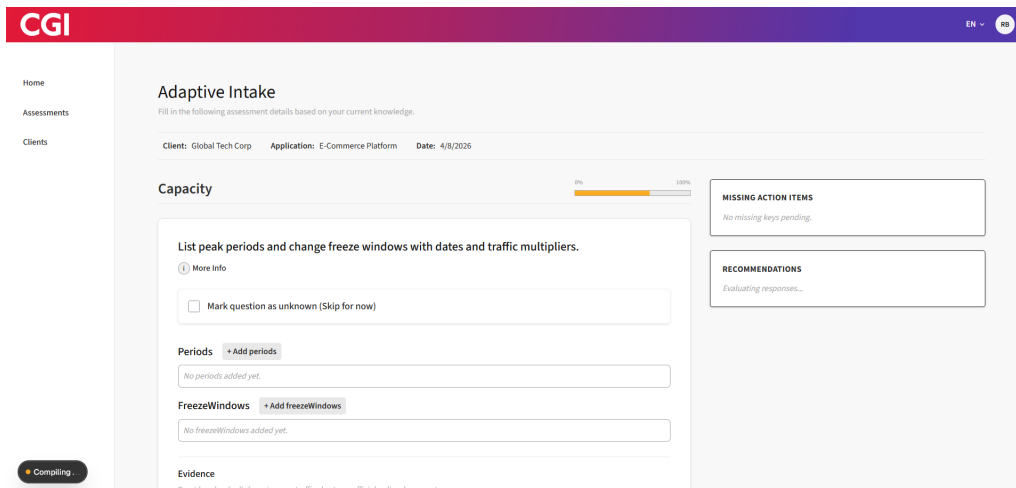


Figura 12: Intake adaptativo com NBQ

4.7.5 Resultados do assessment

Os resultados apresentam uma visão consolidada da avaliação, permitindo interpretar o estado operacional da aplicação e identificar riscos.

- **Continuity Score e Change Risk;**

- Identificação de *flags*;
- Breakdown de métricas;
- Fatores de risco;
- Recomendações e mitigações.

A informação é agregada pelo motor de IA e apresentada de forma visual e interpretável, suportando a tomada de decisão, como se pode verificar na Figura 13.

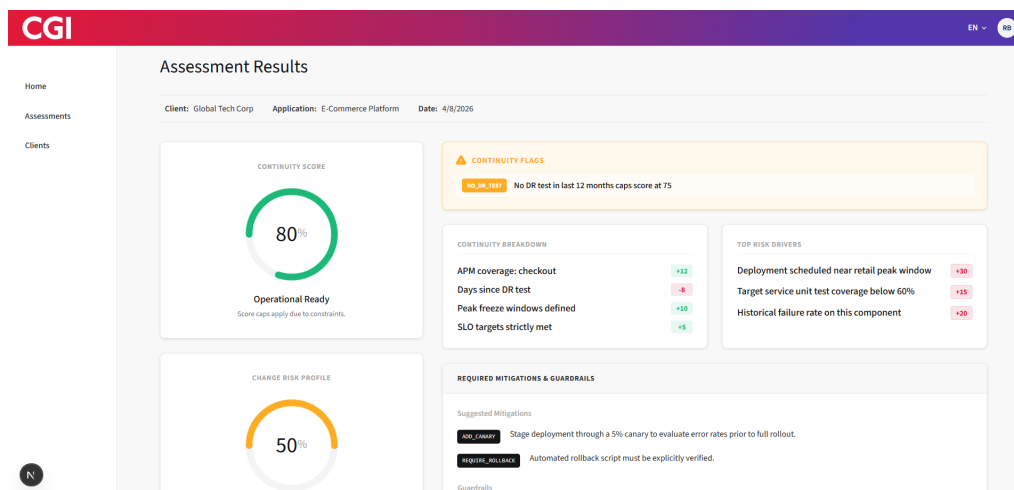


Figura 13: Resultados do assessment

5 Testes e Validação

5.1 Abordagem de Testes

A validação da solução desenvolvida foi realizada através de uma abordagem estruturada em múltiplos níveis, com o objetivo de garantir não só o correto funcionamento técnico da UI Web, mas também a sua adequação ao problema identificado no contexto da transição de aplicações em ambientes AMS. O plano de testes foi definido com base nos requisitos funcionais e não funcionais previamente estabelecidos, assegurando a validação dos principais fluxos da aplicação, o cumprimento dos respectivos critérios de aceitação e a validação operacional da solução no contexto definido. A estratégia adotada segue uma abordagem em camadas, distinguindo entre testes unitários, testes de integração e testes funcionais (End-to-End), permitindo validar progressivamente os diferentes níveis da solução, desde componentes isolados até fluxos completos que envolvem a interação entre a UI Web, o BFF e os serviços externos (G1 e G3). Foram considerados os seguintes níveis de validação:

- **Testes unitários:** focados na validação de componentes da interface, lógica de estado e comportamento interno da UI Web;
- **Testes de integração:** destinados à validação da comunicação entre a UI Web e o BFF, recorrendo a mecanismos de simulação (mocking) para representar os serviços do G1 e G3;
- **Testes funcionais (End-to-End):** orientados à validação dos fluxos principais da aplicação, simulando o comportamento real dos utilizadores através de testes automatizados com recurso à framework Playwright.

Adicionalmente, foram considerados aspetos específicos do desenvolvimento front-end, nomeadamente o comportamento da interface em cenários assíncronos, estados de carregamento, tratamento de erros e adaptação dinâmica da UI no contexto do Intake Wizard baseado em NBQ. De forma a sistematizar o processo de validação, foi definido um guião de testes que descreve detalhadamente os cenários considerados, os passos de execução e os resultados esperados. Este guião permite garantir a reprodutibilidade dos testes, assegurar a cobertura dos principais fluxos funcionais da aplicação e validar o cumprimento dos critérios de aceitação definidos, encontrando-se apresentado em Anexo A no presente documento. Esta abordagem permite assegurar que a solução não só funciona corretamente do ponto de vista técnico, como também responde de forma eficaz ao problema da recolha estruturada de informação e suporte à decisão em processos de onboarding AMS.

5.2 Testes Unitários

Foram implementados testes unitários recorrendo à framework Jest, com o objetivo de validar o comportamento individual dos componentes e da lógica interna da UI Web. No total, foram desenvolvidos cento e um testes unitários, incidindo sobre diferentes partes da aplicação, incluindo componentes da interface, gestão de estado e comunicação com APIs. Os testes abrangeram a validação da renderização de componentes, interação com elementos da interface e comportamento dinâmico em resposta a ações do utilizador, nomeadamente a verificação do correto funcionamento de botões, navegação entre páginas e execução de ações como criação e persistência de assessments. Foi também validado que a informação apresentada em diferentes ecrãs, como o perfil de aplicações, corresponde aos dados esperados, garantindo consistência na interface. Foram considerados cenários assíncronos, incluindo a simulação de chamadas ao BFF,

recorrendo a mecanismos de mocking que permitiram validar o comportamento da aplicação sem dependência direta dos serviços externos (G1 e G3). Adicionalmente, foram testados diferentes estados da interface, incluindo estados de carregamento, sucesso e erro, assegurando o correto tratamento de exceções. Estes testes contribuem diretamente para o cumprimento dos requisitos não funcionais associados à qualidade, fiabilidade e robustez do sistema, garantindo consistência no comportamento da UI Web e reduzindo o risco de falhas em ambiente de utilização real.

5.3 Testes de Integração

Os testes de integração tiveram como objetivo validar a comunicação entre a UI Web e o Backend for Frontend (BFF), bem como garantir a consistência dos dados trocados entre a UI Web, o BFF e os serviços externos. Devido à indisponibilidade completa dos serviços externos (G1 e G3) nesta fase do projeto, a validação foi realizada recorrendo a mecanismos de simulação (mocking), permitindo reproduzir respostas representativas do backend e do motor de Inteligência Artificial. Foram testados aspetos como o envio e receção de dados através de APIs REST, a correta propagação da informação ao longo dos fluxos da aplicação e a consistência dos dados apresentados ao utilizador após operações como criação de assessments, navegação entre módulos e carregamento de informação associada a clientes e aplicações.

Esta abordagem permitiu validar que a UI Web se encontra devidamente preparada para integrar com o BFF e com os serviços externos, assegurando coerência no fluxo de dados e alinhamento com a arquitetura definida para a solução. Adicionalmente, a validação dos testes de integração foi suportada pela análise de logs e mensagens no terminal durante a execução da aplicação, permitindo verificar o fluxo de dados entre a UI Web e o BFF. Esta abordagem possibilitou confirmar o correto envio de pedidos HTTP, a estrutura dos payloads e a receção de respostas, mesmo na ausência de integração completa com os serviços externos (G1 e G3). A utilização deste mecanismo revelou-se particularmente útil para validar o comportamento da aplicação em cenários onde foram utilizados dados simulados (mock), garantindo coerência na comunicação e preparação da solução para integração futura.

5.4 Testes Funcionais (End-to-End)

Os testes funcionais (End-to-End) foram implementados recorrendo à framework Playwright, permitindo a automação de cenários de utilização e a simulação do comportamento real dos utilizadores num ambiente de browser. Esta abordagem possibilitou validar os principais fluxos da aplicação de forma integrada, assegurando a correta interação entre a UI Web, o BFF e os diferentes módulos funcionais do sistema, num contexto próximo de utilização real. Os testes abrangeram cenários como a navegação entre páginas, interação com formulários, criação de entidades (clientes, aplicações e assessments) e execução do Intake Wizard. Foi também validado o comportamento da aplicação ao longo do fluxo completo de um assessment, incluindo a introdução de dados, progressão no questionário e acesso à página de resultados.

A utilização de testes automatizados permitiu garantir consistência na execução dos cenários definidos, reduzir a dependência de validação manual e aumentar a fiabilidade dos resultados obtidos. Estes testes contribuem diretamente para o cumprimento dos requisitos não funcionais associados à fiabilidade e validação operacional da solução, demonstrando que os fluxos principais do sistema são executados corretamente num contexto próximo da utilização real.

5.5 Validação do Mecanismo NBQ

O mecanismo de *Next Best Question* (NBQ) constitui um dos elementos centrais da solução proposta, sendo responsável por suportar a recolha adaptativa de informação durante o processo de intake. A sua validação assume particular relevância, uma vez que está diretamente associado ao objetivo do sistema de reduzir a incerteza e melhorar a qualidade dos dados recolhidos no contexto de onboarding de aplicações em ambientes AMS. Do ponto de vista do front-end, este mecanismo representou um dos principais desafios de implementação, uma vez que exigiu a definição de uma estrutura flexível e dinâmica, capaz de suportar diferentes tipos de perguntas, formatos de resposta e fluxos não lineares, adaptando-se em tempo real com base nas respostas do utilizador.

Nesta fase do projeto, não foi possível realizar uma validação completa do NBQ com base no motor de Inteligência Artificial (G3), devido à indisponibilidade da integração com este serviço. No entanto, foram definidos e testados mecanismos que permitem validar o comportamento esperado da interface no contexto de um fluxo NBQ. Parte desta validação foi já contemplada nos testes de integração e, sobretudo, nos testes funcionais (End-to-End), onde foi dado especial enfoque à execução do fluxo de intake e à adaptação dinâmica da interface com base em perguntas simuladas. Para tal, foram utilizados dados simulados em formato JSON, baseados em estruturas de perguntas previamente definidas, incluindo diferentes tipos de campos (por exemplo, seleção única, múltipla escolha e campos condicionais), permitindo reproduzir cenários variados e representativos do funcionamento esperado do sistema. Estes dados possibilitaram testar a capacidade da interface em renderizar dinamicamente diferentes tipos de perguntas, adaptar o fluxo de navegação e gerir estados associados a respostas completas e incompletas. Foram validados aspetos como a apresentação dinâmica de perguntas, a atualização do fluxo com base nas respostas do utilizador, a persistência incremental da informação e a identificação de dados em falta.

No que diz respeito aos resultados apresentados ao utilizador, foi possível validar que a estrutura de saída se mantém consistente, sendo composta por métricas e recomendações com formato estável, variando apenas os valores em função dos dados introduzidos durante o intake. Nesta fase, os resultados apresentados foram gerados com base em dados simulados (mock), permitindo validar a correta renderização da interface e a integração dos diferentes elementos visuais associados aos resultados do assessment. Foram também testadas a apresentação do indicador de cobertura e a visualização de recomendações simuladas com base no estado do assessment. Esta abordagem permitiu validar que a UI Web se encontra preparada para suportar um fluxo adaptativo de recolha de informação, garantindo a correta integração futura com o motor de IA. Apesar de não ser possível, nesta fase, validar a qualidade dos modelos de decisão subjacentes ao NBQ, foi possível demonstrar a viabilidade da abordagem ao nível da interface e dos fluxos de interação, assegurando alinhamento com os objetivos definidos para a solução.

6 Método e Planeamento

6.1 Planeamento Inicial

O desenvolvimento da Interface Inteligente para Gestão de Projetos AMS foi organizado segundo uma abordagem de trabalho iterativa e colaborativa, alinhada com o calendário académico e com a necessidade de coordenação entre todos os grupos envolvidos no TFC (Interface – G2, Backend – G1 e IA – G3). O planeamento privilegiou comunicação contínua e validação frequente dos resultados.

6.1.1 Metodologia de Trabalho

Optou-se por uma abordagem inspirada em práticas Agile, estruturando as semanas de trabalho com pontos fixos de comunicação e momentos definidos para o esclarecimento de dúvidas. Os principais elementos da metodologia foram:

- Notion para gestão de tarefas, acompanhamento do progresso e organização das user stories.
- Visual Studio Code como ambiente de desenvolvimento da interface e do BFF.
- Reuniões semanais no Microsoft Teams para garantir alinhamento entre os grupos e com os orientadores.

6.1.2 Planeamento e Organização do Trabalho

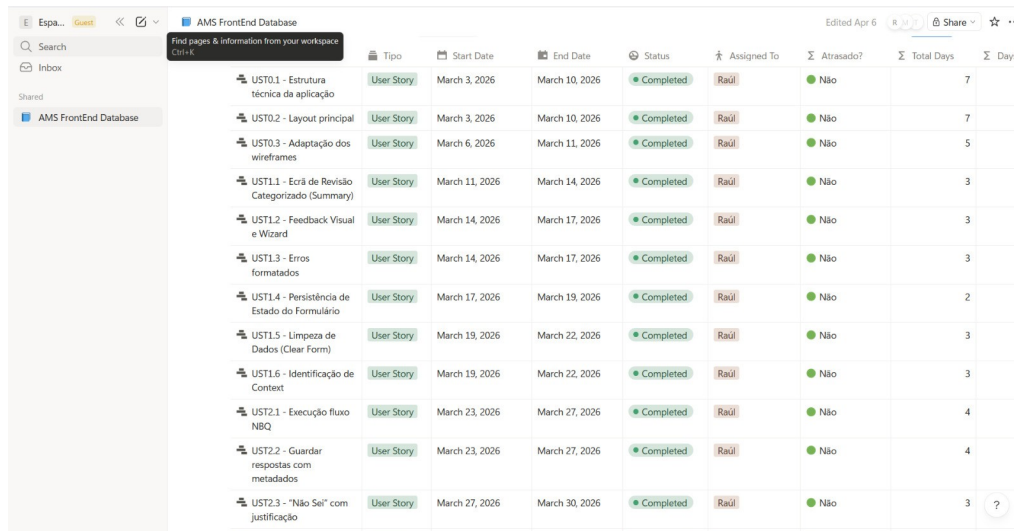
Foram previamente identificadas e alinhadas as dependências entre os diferentes grupos envolvidos no projeto (G1, G2 e G3), de forma a garantir a coerência do planeamento e a correta articulação entre os vários componentes da solução. O planeamento do projeto foi inicialmente definido através de um diagrama de Gantt, permitindo estruturar temporalmente as principais fases de desenvolvimento e identificar relações entre tarefas.

Posteriormente, o planeamento foi operacionalizado na plataforma Notion, onde foram geridas as user stories, respetivas datas de início e fim, e o acompanhamento do progresso ao longo do desenvolvimento. As user stories foram organizadas por áreas funcionais, refletindo diretamente os componentes da solução, nomeadamente:

- Assistente conversacional (US1.x);
- Intake adaptativo baseado em NBQ (US2.x);
- Geração de artefactos (KB, runbooks, incidentes e changes) (US3.x);
- Segurança e robustez da aplicação (US4.x);
- Qualidade, desempenho e observabilidade (US5.x).

Cada user story possui um intervalo temporal definido, permitindo monitorizar o esforço associado à implementação dos requisitos funcionais e não funcionais. Este planeamento possibilitou uma distribuição equilibrada do trabalho ao longo do tempo, assegurando a implementação progressiva das funcionalidades do MVP.

A execução do trabalho seguiu uma abordagem iterativa, com acompanhamento contínuo através de reuniões semanais entre os elementos dos grupos G1, G2 e G3, garantindo alinhamento técnico e validação progressiva das funcionalidades implementadas. Como ilustrado na Figura 14, o planeamento do projeto e a gestão das user stories foram realizados através da plataforma Notion, permitindo acompanhar o progresso e organização das tarefas ao longo do desenvolvimento.



Tipo	Start Date	End Date	Status	Assigned To	Attrasado?	Total Days	Days
UST0.1 - Estrutura técnica da aplicação	March 3, 2026	March 10, 2026	Completed	Raúl	Não	7	7
UST0.2 - Layout principal	March 3, 2026	March 10, 2026	Completed	Raúl	Não	7	7
UST0.3 - Adaptação dos wireframes	March 6, 2026	March 11, 2026	Completed	Raúl	Não	5	5
UST1.1 - Ecrã de Revisão Categorizado (Summary)	March 11, 2026	March 14, 2026	Completed	Raúl	Não	3	3
UST1.2 - Feedback Visual e Wizard	March 14, 2026	March 17, 2026	Completed	Raúl	Não	3	3
UST1.3 - Erros formatados	March 14, 2026	March 17, 2026	Completed	Raúl	Não	3	3
UST1.4 - Persistência de Estado do Formulário	March 17, 2026	March 19, 2026	Completed	Raúl	Não	2	2
UST1.5 - Limpeza de Dados (Clear Form)	March 19, 2026	March 22, 2026	Completed	Raúl	Não	3	3
UST1.6 - Identificação de Context	March 19, 2026	March 22, 2026	Completed	Raúl	Não	3	3
UST2.1 - Execução fluxo NBQ	March 23, 2026	March 27, 2026	Completed	Raúl	Não	4	4
UST2.2 - Guardar respostas com metadados	March 23, 2026	March 27, 2026	Completed	Raúl	Não	4	4
UST2.3 - "Não Sei" com justificação	March 27, 2026	March 30, 2026	Completed	Raúl	Não	3	3

Figura 14: Planeamento do projeto e gestão de user stories na plataforma Notion

6.1.3 Objetivos do Planeamento Inicial

Como esta é a primeira entrega do projeto, o planeamento inicial teve como principal propósito compreender o projeto, estruturar o trabalho e preparar as bases necessárias para o desenvolvimento futuro, que ocorrerá nas fases seguintes. Assim, os objetivos desta fase foram:

- Compreender o funcionamento geral da solução, incluindo o papel da Interface (G2) e a forma como esta interage com os grupos G1 (Backend) e G3 (IA).
- Realizar a análise de requisitos, identificando epics, features e user stories fundamentais para orientar o desenvolvimento.
- Selecionar as tecnologias e ferramentas mais adequadas ao projeto.
- Definir métodos de trabalho e comunicação entre os grupos.
- Estruturar o planeamento das tarefas com base nas user stories definidas.
- Definir o escopo do MVP a desenvolver.

6.2 Análise Crítica ao Planeamento

O planeamento inicial do projeto tem sido estruturado com base em user stories, o que se revela uma abordagem eficaz na organização e execução do trabalho. A definição clara de objetivos e tarefas associadas a cada user story tem facilitado significativamente o desenvolvimento, permitindo orientar o trabalho de forma progressiva e reduzir a incerteza relativamente aos próximos passos a executar. Adicionalmente, a utilização de user stories alinhadas entre os diferentes grupos (G1, G2 e G3) tem-se revelado fundamental para a integração do sistema, uma vez que a coordenação temporal das tarefas contribui para uma melhor articulação entre componentes e para a

redução de bloqueios durante o desenvolvimento. A introdução da ferramenta Notion numa fase posterior do projeto tem contribuído para uma melhor organização e acompanhamento das user stories, permitindo uma gestão mais clara do progresso e facilitando a priorização de tarefas.

No entanto, ao longo do projeto têm-se verificado alguns desvios ao planeamento inicial, nomeadamente em fases iniciais onde foram desenvolvidas user stories que posteriormente se revelaram não essenciais, tendo sido necessário reestruturar ou refatorar parte do trabalho realizado. Esta situação tem resultado num esforço adicional não previsto e evidencia limitações na definição inicial de prioridades. Têm também sido identificadas situações em que determinadas user stories têm de ser colocadas em espera devido à necessidade de priorizar funcionalidades críticas para demonstração da solução. De igual forma, algumas tarefas inicialmente planeadas para fases intermédias têm sido adiadas para momentos posteriores ao desenvolvimento. Por outro lado, verifica-se que algumas user stories têm sido concluídas num período inferior ao inicialmente estimado, permitindo otimizar o tempo disponível. Este fator tem possibilitado a refinação de funcionalidades já implementadas e a melhoria da qualidade global da solução.

De forma global, o planeamento tem-se revelado adequado para suportar o desenvolvimento do projeto, embora continue a ser necessária flexibilidade na sua execução. Esta experiência evidencia a importância de uma definição rigorosa de prioridades e da adaptação contínua do plano às necessidades emergentes. Adicionalmente, tem contribuído para o desenvolvimento de competências ao nível da gestão de projeto e metodologias de trabalho iterativas.

7 Resultados

7.1 Resultados dos Testes

7.2 Cumprimento dos requisitos

8 Conclusão

8.1 Conclusão

8.2 Trabalhos Futuros

Anexo A - Guião de Testes

O guião de testes apresentado em anexo descreve de forma estruturada os cenários utilizados para validação da solução desenvolvida, cobrindo os diferentes níveis de teste definidos no plano – unitários, de integração e funcionais (End-to-End). Para cada cenário são identificados os objetivos, condições de execução, resultados esperados e resultados obtidos, permitindo demonstrar de forma objetiva o cumprimento dos requisitos funcionais e não funcionais estabelecidos. Este guião serve como suporte à validação prática da solução, evidenciando a sua consistência, robustez e adequação ao contexto de utilização em processos de onboarding de aplicações AMS.

Tabela 3: Testes unitários agrupados da UI Web

ID	Cenário	Descrição	Resultado Esperado	Resultado Obtido
T01–T03	Página inicial	Informação visível	Lista correta com link/data	Sucesso
T04–T05	Botões home	Ações dos botões	Redirecionamento correto	Sucesso
T06–T08	Nova aplicação	Criação de app	Formulário abre/fecha e cria	Sucesso
T09–T11	Criar assessment	Botão Continue	Ativo só com app selecionada	Sucesso
T12–T13	Perfil assessment	Visualização dados	Dados corretos	Sucesso
T14–T15	Campos perfil	Atualização dados	Alterações refletidas	Sucesso
T16–T19	Botões perfil	Ações botões	Limpa/valida corretamente	Sucesso
T20–T22	Solution Type	Seleção campo	Dados atualizados	Sucesso
T23–T25	Nav Solution	Navegação	Redirecionamento correto	Sucesso
T26–T30	Support	Seleção opções	Dados atualizados	Sucesso
T31–T33	Nav Support	Navegação	Fluxo validado	Sucesso
T34–T35	Clear Fields	Limpar campos	Ativo só com dados	Sucesso
T36–T39	Idiomas	Gestão idiomas	Adiciona/remove sem erros	Sucesso
T40–T42	Nav Service	Navegação	Validação e redirect	Sucesso
T43–T48	Regulatory	Seleção campo	Dados atualizados	Sucesso
T49–T51	Nav Regulatory	Navegação	Fluxo consistente	Sucesso
T52–T54	Resumo	Visualização	Dados corretos	Sucesso
T55–T57	NBQ	Perguntas dinâmicas	Fluxo com progresso	Sucesso
T58–T59	Nav NBQ	Navegação	Fluxo correto	Sucesso
T60–T62	Clientes	Lista clientes	Dados corretos	Sucesso
T63–T65	Criar cliente	Novo cliente	Formulário funcional	Sucesso
T66	Novo assessment	Criar assessment	Redirecionamento correto	Sucesso
T67–T70	Perfil cliente	Visualização	Dados + links corretos	Sucesso
T71–T72	Nav cliente	Navegação	Redirecionamento correto	Sucesso
T73–T77	Artefactos	Draft/cancelar	Estado guardado	Sucesso
T78–T86	KB/Runbook	Edição campos	Adicionar/remover ok	Sucesso
T87–T93	Triagem	Submissão	Criação correta	Sucesso
T94–T96	Aplicação	Visualização	Dados corretos	Sucesso
T97–T99	Nav aplicação	Navegação	Fluxo correto	Sucesso
T100–T101	Estado assessment	Estado botões	View/Resume correto	Sucesso

Tabela 4: Testes de Integração – Comunicação entre UI Web, BFF e serviços externos (G1 e G3)

ID	Cenário	Descrição	Resultado Esperado	Resultado Obtido
TI01	Registo cliente	UI → BFF (/clients)	Pedido enviado ao BFF	Sucesso
TI02	Lista clientes	UI → BFF (/clients)	Dados solicitados ao BFF	Sucesso
TI03	Registo app	UI → BFF (/applications)	Pedido enviado ao BFF	Sucesso
TI04	Lista apps	UI → BFF (/applications)	Dados solicitados ao BFF	Sucesso
TI05	Criar assessment	UI → BFF (/assessments)	Pedido enviado ao BFF	Sucesso
TI06	Lista assessments	UI → BFF	Dados por aplicação	Sucesso
TI07	Intake inicial	UI → BFF (/intake)	Payload enviado	Sucesso
TI08	NBQ submissão	UI → BFF (/nbq)	Respostas NBQ enviadas	Sucesso (mock)
TI09	KB draft	UI → BFF (/kb)	Draft enviado	Sucesso
TI10	Runbook draft	UI → BFF (/runbook)	Draft enviado	Sucesso
TI11	Incidente	UI → BFF (/triage)	Incidente enviado	Sucesso
TI12	Change	UI → BFF (/triage)	Change enviado	Sucesso
TI13	Backend (G1)	BFF ↔ G1	Dados persistidos/obtidos	Por validar
TI14	NBQ (G3)	BFF ↔ G3 (Motor IA)	Perguntas NBQ recebidas	Por validar
TI15	Resultados IA	BFF ↔ G3 (Motor IA)	Resultados apresentados	Por validar

Tabela 5: Testes Funcionais (End-to-End) – Validação de fluxos completos

ID	Cenário	Descrição	Resultado Esperado	Resultado Obtido
TE01	Home page	Verificar headings	Página exibe "Home"	Sucesso
TE02	Novo assessment	Fluxo completo	Assessment completo + resultados corretos	Sucesso
TE03	Novo cliente	Criação cliente	Cliente criado e visível	Sucesso
TE04	Nova KB	Criação KB	KB criada após draft	Sucesso
TE05	Novo runbook	Criação runbook	Runbook criado após draft	Sucesso
TE06	Novo incidente	Criação incidente	Incidente criado após submissão	Sucesso
TE07	Nova mudança	Criação change	Change criada após submissão	Sucesso

Anexo B - Questionário IA Gen

1. Utilização de IA

- Não foram utilizadas ferramentas de IA na realização deste trabalho.
- Foram utilizadas ferramentas de IA na realização deste trabalho.

2. Ferramentas utilizadas

Assistência geral à escrita, análise ou ideação

- ChatGPT
- Microsoft Copilot
- Gemini
- Claude
- Perplexity
- Outras: NotebookLM

Assistência à programação / desenvolvimento

- GitHub Copilot
- Claude
- OpenAI Codex
- Cursor
- Tabnine
- Amazon CodeWhisperer / Amazon Q
- Outras: _____

Geração de imagem / design / multimédia

- DALL-E
- Midjourney
- Stable Diffusion
- Canva AI / Magic Design
- Outras: Foi utilizado na criação de diagramas e ilustrações, ChatGPT ou Gemini, para ajudar em código para PlantUML e Mermaid.

Outros usos

- Contexto: _____

3. Fases do trabalho em que foi utilizada IA

- Planeamento do trabalho
- Pesquisa exploratória / levantamento inicial de informação
- Documentação técnica
- Redação do relatório
- Desenho / modelação / arquitetura
- Design / prototipagem / interface
- Geração de código
- Revisão / refatoração / debugging de código
- Criação de testes / casos de teste
- Análise de resultados

Preparação de apresentação ou materiais auxiliares

Outros: _____

4. Tipo de utilização

Utilizei o ChatGPT maioritariamente para brainstorming, com o objetivo de compreender melhor o problema a resolver e apoiar a definição da arquitetura da solução. Em termos de desenvolvimento, o GitHub Copilot foi utilizado para geração de código com base no contexto fornecido, sendo particularmente útil no desenvolvimento front-end, nomeadamente na estilização da interface e na implementação de componentes, com base em ideias próprias, referências externas e sugestões de orientadores. Para apoio à preparação de apresentações e materiais auxiliares, foi utilizada a ferramenta NotebookLM, permitindo a criação de conteúdos a partir de contexto previamente definido, garantindo maior controlo sobre a informação utilizada. Tanto o ChatGPT como o GitHub Copilot foram também utilizados na elaboração do relatório. O Copilot auxiliou na estruturação do documento e na escrita em LaTeX, nomeadamente através de auto-complete e geração de estruturas como tabelas e listas. O ChatGPT foi utilizado para revisão linguística, melhoria de clareza e apoio na estruturação de conteúdos. Adicionalmente, sendo o LaTeX uma tecnologia nova para mim, as ferramentas de IA foram utilizadas como suporte à aprendizagem, nomeadamente na compreensão de sintaxe, resolução de erros e boas práticas de formatação.

5. Partes do Trabalho Afetadas

As principais partes do trabalho afetadas pela utilização de IA incluem a elaboração do relatório, tanto ao nível estrutural como linguístico. Ao nível estrutural, a IA foi utilizada para apoiar a adaptação e replicação do template fornecido (originalmente em Word) para LaTeX. Ao nível da escrita, contribuiu para a correção de erros tipográficos, melhoria da clareza das frases e revisão linguística geral. Relativamente ao desenvolvimento da solução, a arquitetura não foi definida com base em sugestões diretas de IA, tendo sido concebida com base nos requisitos do projeto e orientação dos docentes. No entanto, a implementação de componentes visuais no front-end beneficiou de sugestões pontuais de IA, utilizadas em conjunto com ideias próprias, referências externas e feedback de orientadores.

6. Exemplos de prompt

Prompt sobre relatório recente: "olha tenho aqui estas secções com figuras em latex, o meu professor disse que as figuras não podem aparecer do nada no texto, consegues ajudar-me a introduzir cada figura, tipo "como se pode ver na figura X", mas sem ficar muito repetitivo"

Prompt sobre código: "pelo contexto que te dei, achas que as perguntas são fornecidas uma a uma, ou seja, varias paginas para cada uma, ou sao todas numa pagina apenas estilo questionario?? o que achas melhor?"

7. Validação, revisão e intervenção dos autores

Conforme referido anteriormente, a IA é utilizada essencialmente como ferramenta de Brainstorming. A partir de ideias e de objetivos definidos, a IA fornece sugestões e potenciais melhorias. Deste modo, a validação e revisão ocorrem de forma contínua, sendo cada resposta avaliada, corrigida ou adaptada. Adicionalmente, procura-se fornecer o máximo de contexto possível ao modelo utilizado, garantindo que as respostas geradas são as mais adequadas aos objetivos do trabalho.

8. Grau de utilização

- Residual
- Moderado
- Extensivo
- Utilização homogénea
- Grau de uso diferenciado por fase ou componente de trabalho

Em fase inicial, a IA foi utilizada moderadamente até ser atingido uma estrutura base do projeto, com um layout definido. Na fase atual, a IA é utilizada mais para automação de tarefas específicas, que exigem repetir código e ações já concretizadas anteriormente.

9. Trabalhos em parceria

- O trabalho foi realizado em parceria com entidade externa ao DEISI

- O parceiro tem regras para restringir submissão de dados
- As submissões validam aplicação de regras de tratamento de dados
- Foram implementados mecanismos para restringir a partilha de recursos proprietários

10. Declaração de responsabilidade

Ao assinarem a presente declaração, os autores declaram que:

- A informação acima é verdadeira e reflete o uso efetivo de ferramentas de IA na realização do trabalho;
- Compreendem que a IA não substitui autoria nem responsabilidade académica;
- Verificaram a validade e veracidade das referências bibliográficas incluídas no relatório;
- Assumem integralmente a responsabilidade técnica, científica, ética e académica por todo o conteúdo submetido.

11. Identificação dos autores

Nome(s): Raúl Beijinho
Número(s): 22306554
Data: 11 / 04 / 2026

Assinatura(s):



Bibliografia

- [1] CGI. *About CGI*. 2025. URL: <https://www.cgi.com/en>.
- [2] IBM. *What is application management?* 2025. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/application-management>.
- [3] Siili Solutions. *The Strategic Reset Your AMS Relationship Needs*. 2025. URL: <https://www.siili.com/newsandinsights/the-strategic-reset-your-ams-relationship-needs>.
- [4] IBM. *What is disaster recovery (DR)?* 2025. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/disaster-recovery>.
- [5] IBM. *Business continuity vs. disaster recovery: Which plan is right for you?* 2025. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/business-continuity-vs-disaster-recovery-plan>.
- [6] Druva. *What is the Difference Between RPO and RTO? Druva Explains*. 2021. URL: <https://www.druva.com/blog/understanding-rpo-and-rto>.
- [7] SAP. *What is ERP? Enterprise Resource Planning Explained*. 2025. URL: <https://www.sap.com/products/erp/what-is-erp.html>.
- [8] IBM. *What is an SLA (service level agreement)?* 2025. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/service-level-agreement>.
- [9] BMC Helix. *IT Support Levels Clearly Explained: L1, L2, L3*. 2024. URL: <https://blogs.helixops.ai/support-levels-level-1-level-2-level-3/>.
- [10] Gartner. *Worldwide IT Spending Forecast*. 2025. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2025-01-21-gartner-forecasts-worldwide-it-spending-to-grow-9-point-8-percent-in-2025>.
- [11] United Nations. *Sustainable Development Goals*. 2015. URL: <https://sdgs.un.org/goals>.
- [12] TechTarget. *What is ITSM?* 2025. URL: <https://www.techtarget.com/searchitoperations/definition/ITSM>.
- [13] Archer IRM. *Archer Integrated Risk Management*. 2025. URL: <https://www.archerirm.com/>.
- [14] LeanIX. *LeanIX Enterprise Architecture Management*. 2025. URL: <https://www.leanix.net/en/>.
- [15] HCL BigFix. *HCL BigFix Endpoint Management*. 2025. URL: https://www.hcl-software.com/bigfix/products/service-management?utm_medium=cpc&utm_source=google&utm_campaign=Digital-Marketing_FY26_Europe_BigFix_BigFix_ServiceMg_search&utm_term=it+service+management+tools&utm_content=772034401884&referrer=www.hcl-software.com.
- [16] ServiceNow. *ServiceNow IT Service Management*. 2025. URL: <https://www.servicenow.com/products/itsm.html>.
- [17] BMC. *BMC Helix ITSM*. 2025. URL: <https://www.bmc.com/it-solutions/helix-itsm.html>.
- [18] IBM. *What is SaaS (software as a service)?* 2025. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/saas>.

- [19] AudioEye. *What's Changed in WCAG 2.2?* 2024. URL: <https://www.audioeye.com/post/what-s-changed-in-wcag-2-2/>.