



**Politécnico
Castelo Branco**

Escola Superior
de Tecnologia

Plataforma de Gestão de Aulas de Compensação

Décio Simione Bernardo Domingos

Nº 20220103

Joseanne Nadine Maria do Amaral Gourgel

Nº 20230253

Orientadores

Mónica Isabel Teixeira da Costa

Bruno Miguel Gonçalves Matias

Trabalho de Projeto Final apresentado à Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Engenharia Informática e Licenciado em Informática e Multimédia, realizado sob a orientação científica da professora Doutora Mónica Costa e coorientação do professor Bruno Miguel Gonçalves Matias, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Janeiro, 2026

Composição do júri

Presidente do júri

Especialista, Luís Miguel Santos Silva de Ascensão Barata

Professor Adjunto Convidado da Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Vogais

Doutor, Eduardo Sabina dos Santos Valente

Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Doutor, Mónica Isabel Teixeira da Costa

Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Dedicatória

Este trabalho dedico primeiramente a Deus por me ajudar e dar forças em todos os momentos da minha vida, a minha querida avó e fonte de inspiração Margarida de Sá, que sempre acreditou em mim, serei-lhe eternamente grata, este trabalho é a prova que o seu investimento valeu a pena. Aos meus pais Erneto e Civoduya Audácio, as minhas tias Horácia Gaspar e Cândida Rufino por me motivarem sempre, a Eliane, a minha prima Yanessa, aos meus irmãos, professores, amigos e demais familiares que sempre me apoiaram, incentivaram e contribuíram para chegar até aqui.

Joseanne Gourgel

Dedico este trabalho a Deus, pelo amparo e pela luz constante, e aos meus pais, cujo incentivo incansável fez deles a minha maior fonte de motivação. Dedico-o também a mim mesmo, pela resiliência e determinação demonstradas em cada etapa deste desafio.

Dércio Simione Domingos

Agradecimentos

Agradecemos, em primeiro lugar, aos **ossos orientadores**, pela disponibilidade, rigor científico e acompanhamento atento em todas as fases deste trabalho. Estendemos o agradecimento aos **professores** do curso, pelo conhecimento partilhado, pelas sugestões construtivas e pelo incentivo constante que elevaram a qualidade do projeto.

Às **ossas famílias**, pelo amor, paciência e apoio incondicional, e aos **amigos e colegas**, pela motivação diária, pela entreaajuda e pelas discussões que enriqueceram a investigação e a modelação da solução, deixamos o nosso sincero **obrigado**.

Resumo

O planejamento antecipado de atividades letivas é essencial para assegurar continuidade pedagógica e uso eficiente de recursos no ensino superior. Contudo, a compensação de aulas continua, em muitos contextos, a ser gerida por e-mail, folhas de cálculo e procedimentos informais, o que dificulta a uniformização, aumenta o esforço administrativo e potencia conflitos de horários. Este projeto propõe a concepção e desenvolvimento de uma plataforma digital dedicada à gestão de aulas de compensação, promovendo a centralização do processo, transparência e rastreabilidade.

A solução suporta três perfis - Docente, Coordenador de Curso e Administrador e implementa um **workflow** completo: submissão do pedido, validação (aprovação/rejeição), reagendamento com verificação de disponibilidade e notificações automáticas. Integra o calendário acadêmico institucional (feriados e pausas letivas) e a disponibilidade de salas/turmas, prevenindo agendamentos em períodos não letivos e reduzindo sobreposições. Um calendário dinâmico (visões mensal, semanal e diária) oferece filtros por curso, ano letivo e turma, mantendo histórico e rastro de auditoria.

Metodologicamente, segue-se o processo **ICONIX**, com Análise de Requisitos orientada a casos de uso, Modelo de Domínio, diagramas **UML** (casos de uso, robustez, sequência, classes, componentes e distribuição) e prototipagem em Figma. Esta abordagem permite validar requisitos de forma incremental, reduzir riscos de implementação e alinhar necessidades funcionais com o desenho técnico. Prevê-se, com a adoção da plataforma, redução do tempo de tramitação de pedidos, diminuição de erros operacionais, maior previsibilidade para docentes e estudantes e melhoria da comunicação entre cursos e coordenações. Em síntese, o projeto preenche uma lacuna dos sistemas acadêmicos generalistas ao disponibilizar um módulo especializado para todo o ciclo de compensação de aulas, promovendo uma gestão acadêmica mais eficiente, transparente e orientada a dados.

Palavras-chave: gestão acadêmica; compensação de aulas; ICONIX; UML; calendário acadêmico.

Abstract

Proactive planning of teaching activities is essential in higher education to ensure pedagogical continuity, efficient use of rooms and resources, and predictability for staff and students. However, class make-up (compensation) is still often handled through e-mails, spreadsheets, and ad-hoc procedures, which hinders standardization, increases administrative workload, and raises the likelihood of timetable conflicts. This project proposes the design and development of a **digital platform** dedicated to the **management of make-up classes**, providing centralization, transparency, and end-to-end traceability.

The solution supports three user profiles - **Lecturer**, **Course Coordinator**, and **Academic Coordination** and implements a complete **workflow**: request submission, validation (approval/refusal), rescheduling with availability checks, and **automatic notifications**. It integrates the **institutional academic calendar** (public holidays and recesses) and the availability of **rooms/classes**, preventing scheduling during non-teaching periods and reducing overlaps. A **dynamic calendar** (monthly, weekly, daily views) offers filters by degree programme, academic year, and class group, while keeping a full audit trail.

Methodologically, the project follows the **ICONIX** process, with Use-Case-driven **Requirements Analysis**, a **Domain Model**, and **UML** diagrams (use case, robustness, sequence, class, component, and deployment), complemented by interface prototyping in **Figma**. This approach enables early validation of requirements, mitigates implementation risks, and aligns functional needs with technical design.

Expected outcomes include **shorter processing times** for requests, **fewer operational errors**, **greater timetable predictability**, and **improved communication** between lecturers and coordinations. Overall, the platform addresses a gap in general academic systems by delivering a **specialized module** for the full cycle of make-up class management, fostering a more efficient, transparent, and data-informed academic administration.

Keywords: academic management; make-up classes; ICONIX; UML; academic calendar.

Índice geral

| | |
|--|-----------|
| 1. Introdução | 1 |
| 1.1. Objetivos | 1 |
| 1.2. Justificativa | 2 |
| 1.3. Planeamento do projeto | 3 |
| 1.4. Organização do Relatório | 3 |
| 2. Estado da Arte | 5 |
| 3. Modelação | 11 |
| 3.1. Processo ICONIX | 11 |
| 3.2. Análise de Requisitos | 12 |
| 3.3. Levantamento de Requisitos | 12 |
| 3.3.1. Requisitos Funcionais | 12 |
| 3.3.2. Especificação De Requisitos Funcionais | 12 |
| 3.3.3. Requisitos Não Funcionais | 14 |
| 3.4. Modelo de Domínio | 14 |
| 3.5. Storyboards | 18 |
| 3.5.1. Autenticação (Login) | 18 |
| 3.5.2. Painel de Controlo (<i>Dashboard</i>) | 18 |
| 3.5.3. Calendário Académico | 19 |
| 3.5.4. Solicitação de Compensação | 20 |
| 3.5.5. Fluxo de Aprovação (Gestão de Pedidos) | 21 |
| 3.5.6. Detalhe da Solicitação e Histórico de Discussão | 22 |
| 3.5.7. Perfil do Utilizador e Configurações | 23 |
| 3.6. Diagrama de Casos de Uso | 24 |
| 3.7. Fase De Análise E Projeto Preliminar E Fase De Projeto Detalhado | 30 |
| 3.8. Casos de uso Docente, Coordenador de Curso, Administrador | 31 |
| 3.8.1. Caso de uso - Consultar pedidos de compensação de aulas | 31 |
| 3.8.2. Caso de uso - Solicitar compensação de aulas | 33 |
| 3.8.3. Caso de uso - Atualizar Pedido de compensação de aulas | 36 |
| 3.8.4. Caso de uso - Cancelar Pedido de compensação de aulas | 38 |
| 3.8.5. Caso De Uso - Alterar (Aprovar, Recusar) Pedido De Compensação De Aulas | 41 |
| 3.8.6. Caso de uso - Notificação de Pedido | 43 |
| 3.9. Diagrama de Classes | 46 |
| 3.10. Diagrama de Componentes | 48 |
| Análise Detalhada das Camadas: | 48 |
| 3.11. Diagrama de Distribuição | 50 |
| 3.12. Modelação de Base de Dados | 51 |
| 4. Desenvolvimento Do Protótipo | 55 |
| 4.1. Diagramas de navegabilidade | 70 |
| 4.1.1. Mapa de navegação | 70 |
| 4.1.2. Diagrama de Navegação: Perfil Docente | 72 |
| 4.1.3. Diagrama de Navegação: Perfil Coordenador | 73 |
| 4.1.4. Diagrama de Navegação: Perfil Administrador | 74 |

| | |
|---|-----------|
| 5. Conclusão e Trabalho Futuro | 77 |
| 5.1. Conclusão..... | 77 |
| 5.2. Trabalho Futuro (Projeto II) | 78 |
| Referências | 79 |
| | |
| 1.1. <u>Objetivos</u> | 1 |
| 1.2. <u>Justificativa</u> | 2 |
| 1.3. <u>Planeamento do projeto</u> | 3 |
| 1.4. <u>Organização do Relatório</u> | 3 |
| 2. <u>Estado da Arte</u> | 5 |
| 3. <u>Modelação</u> | 11 |
| 3.1. <u>Processo ICONIX</u> | 11 |
| 3.2. <u>Análise de Requisitos</u> | 12 |
| 3.3. <u>Levantamento de Requisitos</u> | 12 |
| 3.3.1. <u>Requisitos Funcionais</u> | 12 |
| 3.3.2. <u>Especificação De Requisitos Funcionais</u> | 12 |
| 3.3.3. <u>Requisitos Não Funcionais</u> | 14 |
| 3.4. <u>Modelo de Domínio</u> | 14 |
| 3.5. <u>Storyboards</u> | 18 |
| 3.5.1. <u>Autenticação (Login)</u> | 18 |
| 3.5.2. <u>Painel de Controlo (Dashboard)</u> | 18 |
| 3.5.3. <u>Calendário Académico</u> | 19 |
| 3.5.4. <u>Solicitação de Compensação</u> | 20 |
| 3.5.5. <u>Fluxo de Aprovação (Gestão de Pedidos)</u> | 21 |
| 3.5.6. <u>Detalhe da Solicitação e Histórico de Discussão</u> | 22 |
| 3.5.7. <u>Perfil do Utilizador e Configurações</u> | 23 |
| 3.6. <u>Diagrama de Casos de Uso</u> | 24 |
| 3.7. <u>Fase De Análise E Projeto Preliminar E Fase De Projeto Detalhado</u> | 30 |
| 3.8. <u>Casos de uso Docente, Coordenador de Curso, Administrador</u> | 31 |
| 3.8.1. <u>Caso de uso - Consultar pedidos de compensação de aulas</u> | 31 |
| 3.8.2. <u>Caso de uso - Solicitar compensação de aulas</u> | 33 |
| 3.8.3. <u>Caso de uso - Atualizar Pedido de compensação de aulas</u> | 36 |
| 3.8.4. <u>Caso de uso - Cancelar Pedido de compensação de aulas</u> | 38 |
| 3.8.5. <u>Caso De Uso - Alterar (Aprovar, Recusar) Pedido De Compensação De Aulas</u> | 41 |
| 3.8.6. <u>Caso de uso - Notificação de Pedido</u> | 43 |
| 3.9. <u>Diagrama de Classes</u> | 46 |
| 3.10. <u>Diagrama de Componentes</u> | 48 |
| Análise Detalhada das Camadas: | 48 |
| 3.11. <u>Diagrama de Distribuição</u> | 50 |
| 3.12. <u>Modelação de Base de Dados</u> | 51 |
| 4. <u>Desenvolvimento Do Protótipo</u> | 55 |
| 4.1. <u>Diagramas de navegabilidade</u> | 70 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4.1.1. | Mapa de navegação | 70 |
| 4.1.2. | Diagrama de Navegação: Perfil Docente | 72 |
| 4.1.3. | Diagrama de Navegação: Perfil Coordenador | 73 |
| 4.1.4. | Diagrama de Navegação: Perfil Administrador | 74 |
| 5. | Conclusão e Trabalho Futuro | 77 |
| 5.1. | Conclusão | 77 |
| 5.2. | Trabalho Futuro (Projeto II) | 78 |
| | Referências | 79 |

}

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 - SIGARRA: consulta de horários e eventos letivos. | 6 |
| Figura 2 - FenixEdu: visão de disciplina com informação e horários. | 6 |
| Figura 3 - Infoestudante: painel acadêmico com acesso a horários e avaliações. | 7 |
| Figura 4 - SIUE: consulta de UCs e horários. | 8 |
| Figura 5 - NETPA (IPCB): consultas acadêmicas e horários. | 8 |
| Figura 6 - Modelo de domínio. | 17 |
| Figura 7 -Interface de autenticação e controlo de acesso à plataforma. | 18 |
| Figura 8 - Interface do Dashboard com métricas de desempenho e análise de solicitações. | 19 |
| Figura 9 - Interface do calendário acadêmico para consulta de horários e eventos | 20 |
| Figura 10 - Interface de submissão de pedidos de compensação e respetiva fundamentação. | 21 |
| Figura 11 - Interface de gestão e monitorização do fluxo de aprovação de pedidos. | 22 |
| Figura 12 - Interface de detalhe do pedido com histórico de interação e gestão de anexos. | 23 |
| Figura 13 - Interface de gestão de perfil pessoal e configuração de notificações do sistema. | 24 |
| Figura 14 - Diagrama de pacotes. | 26 |
| Figura 15 - Detalhamento do fluxo de submissão, consulta e acompanhamento de pedidos de reposição pelo Docente. | 27 |
| Figura 16 - Ciclo de decisão do Coordenador, incluindo a aprovação, recusa e sistema de notificações de pedidos. | 28 |
| Figura 17 - Funções de administração global para a gestão de utilizadores, salas e calendário de feriados do sistema. | 29 |
| Figura 18 - Componentes do diagrama de Robustez. | 30 |
| Figura 19 - Componentes do diagrama de sequência. | 31 |
| Figura 20 - Diagrama de Robustez Consultar Pedidos de Compensação. | 32 |
| Figura 21 - Diagrama de Sequência Consultar Pedidos de Compensação. | 33 |
| Figura 22 - Diagrama de Robustez - Solicitar Aula de Compensação. | 35 |
| Figura 23 - Diagrama de Sequência Solicitar Aula de Compensação. | 35 |
| Figura 24 - Diagrama de Robustez - Atualizar Pedido de Compensação. | 37 |
| Figura 25 - Diagrama de Sequência - Atualizar Pedido de Compensação. | 38 |
| Figura 26 - Diagrama de Robustez - Cancelar Pedido de Compensação. | 40 |
| Figura 27 - Diagrama de Sequência - Cancelar Pedido de Compensação. | 41 |
| Figura 28 - Diagrama de Robustez - Alterar Estado do Pedido de Compensação. | 42 |
| Figura 29 - Diagrama de Sequência - Alterar Estado do Pedido de Compensação. | 43 |
| Figura 30 - Diagrama de Robustez: Enviar Notificação de Pedido. | 45 |
| Figura 31 - Diagrama de Sequência: Enviar Notificação de Pedido. | 46 |
| Figura 32 - Diagrama de Classes. | 47 |
| Figura 33 - Diagrama de Componentes. | 48 |
| Figura 34 - Diagrama de Arquitetura Lógica por camadas do sistema. | 50 |
| Figura 35 - Diagrama de Distribuição. | 51 |
| Figura 36 - Diagrama de Distribuição. | 54 |
| Figura 37 - Página de Login. | 56 |
| Figura 38 - Link de confirmação. | 56 |

| | |
|--|----|
| <u>Figura 39 - Criar Conta</u> | 57 |
| <u>Figura 40 - Página de Dashboard da plataforma</u> | 58 |
| <u>Figura 41 - Página de Notificações</u> | 58 |
| <u>Figura 42 - Pedidos de Compensação visão em grelha</u> | 59 |
| <u>Figura 43 - Pedidos de Compensação visão em tabela</u> | 60 |
| <u>Figura 44 - Página de Adicionar Pedido de Compensação</u> | 61 |
| <u>Figura 45 - Detalhes do pedido (visão de docente)</u> | 61 |
| <u>Figura 46 - Detalhes do pedido (visão de coordenador)</u> | 62 |
| <u>Figura 47 - Histórico de pedidos de compensação visão de coordenador</u> | 63 |
| <u>Figura 48 - Página do Calendário (Visão Mensal)</u> | 63 |
| <u>Figura 49 - Página de Cursos (visão de coordenador)</u> | 64 |
| <u>Figura 50 - Página de Detalhes do Cursos (sessão de Unidades curriculares)</u> .. | 65 |
| <u>Figura 51 - Página de Detalhes do Cursos (sessão de turmas)</u> | 66 |
| <u>Figura 52 - Menu de detalhes da turma com o horário de aulas</u> | 66 |
| <u>Figura 53 - Lista de docentes de Unidades curriculares no curso</u> | 67 |
| <u>Figura 54 - Página de Sala de Aulas (visão de Admin)</u> | 68 |
| <u>Figura 55 - Lista de utilizadores da plataforma</u> | 68 |
| <u>Figura 56 - Adicionar novo utilizador a plataforma</u> | 69 |
| <u>Figura 57 - Página de Feriados</u> | 70 |
| <u>Figura 58 - Mapa de navegação</u> | 71 |
| <u>Figura 59 - Diagrama de navegação do Perfil Docente</u> | 73 |
| <u>Figura 60 - Diagrama de Navegação do Perfil Coordenador</u> | 74 |
| <u>Figura 61 - Diagrama de Navegação do Perfil Administrador</u> | 76 |

Lista de tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - cronograma do projeto..... | 3 |
| <u>Tabela 2 - Estado da Arte: plataformas de gestão académica e cobertura de aulas de compensação em Portugal.....</u> | 9 |
| <u>Tabela 3 - Requisito Funcional Módulo e Segurança e Acesso.....</u> | 12 |
| <u>Tabela 4 - Requisito Funcional Administração de Infraestrutura.....</u> | 12 |
| <u>Tabela 5 - Requisito Funcional Operações de Compensação (Docente).....</u> | 12 |
| <u>Tabela 6 - Requisito Funcional Módulo Validação e Motor de Regras (Coordenação).....</u> | 12 |
| <u>Tabela 7 - Solicitar pedido de compensação.....</u> | 13 |
| <u>Tabela 8 - Validar pedidos.....</u> | 13 |
| <u>Tabela 9 - Requisitos Não Funcionais.....</u> | 14 |

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

CRUD - *Create, Read, Update, Delete*

ER/DER - (Diagrama) Entidade-Relacionamento

HTTP - *Hypertext Transfer Protocol*

ICONIX - (Processo de modelação orientado a casos de uso)

KPI - *Key Performance Indicator*

RBAC - *Role-Based Access Control*

UC - Unidade Curricular

UI/UX - *User Interface / User Experience*

UML - *Unified Modeling Language*

WCAG - *Web Content Accessibility Guidelines*

1. Introdução

O **planeamento antecipado de atividades letivas** é determinante no ensino superior para assegurar a continuidade pedagógica, a utilização eficiente de salas e recursos e a previsibilidade necessária a docentes e estudantes. Quando ocorrem imprevistos como ausências docentes, feriados ou eventos institucionais a reposição de aulas exige um processo claro, rastreável e alinhado com o calendário acadêmico, sob pena de gerar conflitos de horários, sobreposições com outras unidades curriculares e perda de continuidade na aprendizagem.

Em muitas instituições, a **compensação de aulas** continua a ser gerida de forma *manual ou dispersa* (trocas de e-mails, folhas de cálculo, registos locais). Esta abordagem dificulta a uniformização dos procedimentos, aumenta o esforço administrativo e reduz a visibilidade do estado de cada pedido (submetido, validado, reagendado). A inexistência de um **registo centralizado** e de fluxos de validação bem definidos contribui para atrasos, retrabalho e comunicação pouco eficaz entre docentes, coordenações de curso e serviços académicos.

Perante este contexto, o presente trabalho propõe a conceção e desenvolvimento de uma plataforma digital dedicada à gestão de aulas de compensação no ensino superior. A solução organiza o processo de reposição de forma estruturada e auditável, integra o calendário académico (feriados e pausas letivas), disponibiliza um calendário dinâmico com vistas mensal, semanal e diária, e suporta perfis de acesso diferenciados (Docente, Coordenador de Curso e Administrador). Com esta abordagem, pretende-se simplificar, dar transparência e aumentar a previsibilidade do ciclo de compensação de aulas, contribuindo para uma gestão académica mais eficiente e para uma melhor experiência de utilização por parte de todos os intervenientes.

1.1. Objetivos

Este projeto tem como objetivo geral a criação de uma plataforma digital que possibilite a gestão de aulas de compensação nas diversas instituições de ensino, de modo a apresentar uma potencial solução aos problemas existentes e possibilitar a fácil comunicação entre professor e coordenador de curso. Dessa forma, temos os seguintes objetivos específicos no qual a plataforma será desenvolvida:

- Desenvolver uma plataforma digital que centralize e otimize o processo de aulas de compensações, possibilitando a organização de agenda de atividades;
- Facilitar a comunicação entre professor e coordenador de curso prevendo solicitações e validações de compensações eficazmente e de modo rápido;

- Implementar um calendário dinâmico que permita o visualizar das aulas já agendadas, prevenção de conflito de horários, possibilitando uma melhor gestão do tempo;
- Garantir a separação e organização das aulas por curso, ano letivo e turma, de modo a facilitar o acompanhamento acadêmico e a coordenação entre os diferentes cursos da instituição;
- Integrar o calendário acadêmico institucional, incluindo feriados e pausas letivas, de modo a evitar o agendamento de aulas de compensação em períodos não letivos;
- Garantir uma interface acessível, responsiva e intuitiva para todos os perfis de utilizadores, facilitando a navegação e o uso da plataforma.

1.2. Justificativa

No contexto atual do ensino superior, a gestão das aulas de compensação continua, em muitas instituições, a ser efetuada de forma manual e pouco sistematizada. Frequentemente, este processo baseia-se em trocas de e-mails, registos em papel ou comunicações dispersas, o que dificulta a organização e o acompanhamento pelas partes envolvidas.

A ausência de um sistema digital centralizado conduz a situações recorrentes, tais como:

- Conflitos de horário - Quando um professor tenta agendar uma aula de compensação, pode deparar-se com salas já ocupadas ou indisponibilidade de horários, o que obriga a reagendamentos sucessivos e gera atrasos.
- Falta de uniformização na comunicação - A validação de pedidos depende, na maioria dos casos, de trocas informais de mensagens entre professores e coordenação, sem um registo digital único. Embora existam ferramentas institucionais como o **Moodle**, estas não foram concebidas para a gestão deste tipo de processos administrativos.
- Impacto na aprendizagem - A falta de clareza e previsibilidade na marcação das aulas de compensação pode originar sobreposições de horários e dificultar a participação dos estudantes, comprometendo a continuidade pedagógica.
- Complexidade na validação de aulas conjuntas: Quando uma aula envolve turmas ou unidades curriculares de cursos distintos, o pedido de compensação necessita da validação de mais do que um coordenador, o que torna o processo moroso e propenso a erros, especialmente quando realizado em formato manual.

Com esta solução, estes problemas podem ser mitigados. Um sistema estruturado e digitalizado permite que tudo seja feito de forma uniforme, rápida e eficiente.

Vantagens da plataforma:

- Professores podem solicitar compensações facilmente, verificando se o período ou sala se encontram livres, sem burocracia complexa.
- Coordenadores aprovam e organizam as aulas num único ambiente digital.
- Alunos consultam um calendário, e recebem notificações.

O que se propõe é simples: transformar um processo pouco uniformizado e manual num sistema eficiente e acessível para todos.

1.3. Planeamento do projeto

Nesta primeira fase, após o **levantamento de requisitos**, procedeu-se ao planeamento das tarefas necessárias ao desenvolvimento do Projeto I. O trabalho foi dividido em **duas partes**: (i) **Estado da Arte e Análise/Modelação** e (ii) **Implementação e Validação** (a desenvolver no Projeto II).

O **Estado da Arte** corresponde à análise de plataformas académicas com funcionalidades próximas das pretendidas, permitindo comparar abordagens e identificar lacunas. A **Modelação** segue a metodologia **ICONIX**, contemplando Análise de Requisitos, Análise/Projeto Preliminar e Projeto Detalhado (UML: casos de uso, robustez, sequência, classes, componentes e distribuição). Nesta fase, é também produzido um **protótipo não funcional** da interface para validar fluxos por perfil (Docente, Coordenador de Curso e Administrador).

As tarefas planeadas para o Projeto I são: **Estado da Arte, Análise de Requisitos, Análise/Projeto Preliminar, Projeto Detalhado, Protótipo e Redação do Relatório**. O cronograma indicativo apresenta-se na Tabela 1.

Tabela 1 - cronograma do projeto.

| Tarefas | Outubro | Novembro | Dezembro | Janeiro | Fevereiro |
|----------------------------|---------|----------|----------|---------|-----------|
| Estado da Arte | X | X | | | |
| Análise de Requisitos | X | X | | | |
| Análise/Projeto Preliminar | | X | X | | |
| Projeto Detalhado | | | X | X | |
| Protótipo (UI/UX) | | | X | X | |
| Redigir Relatório | | X | X | X | |

1.4. Organização do Relatório

Este relatório está organizado em sete capítulos, complementados por referências:

- **Capítulo 1 - Introdução:** apresenta o enquadramento e a motivação do projeto, o problema a resolver e o planeamento do trabalho (cronograma do Projeto I e notas sobre o Projeto II).
- **Capítulo 2 - Estado da Arte:** descreve o panorama nacional de sistemas académicos, a comparação entre plataformas (tabela) e a análise crítica das suas forças e limitações, identificando as lacunas que o projeto pretende colmatar.
- **Capítulo 3 – Modelação:** presente no terceiro capítulo, é onde é feita a modelação do projeto seguindo as fases de modelação da metodologia ICONIX, onde se encontra a análise de requisitos, análise e projeto preliminar, projeto detalhado, divididos em subcapítulos. Neste capítulo apresentam-se no mesmo subcapítulo a fase de análise e projeto preliminar e a fase de projeto detalhado, tornando mais legível a informação de cada caso de uso.
- **Capítulo 4 - Protótipo Não Funcional (UI/UX):** mostra as principais interfaces e fluxos (por perfil), justificando decisões de usabilidade e acessibilidade (heurísticas e WCAG).
- **Capítulo 5 - Conclusão e Trabalho Futuro:** sintetiza as contribuições do projeto, lições aprendidas e propostas de evolução.

2. Estado da Arte

No projeto a desenvolver, pretende-se conceber uma aplicação de gestão de aulas de compensação para o ensino superior, permitindo o registo e acompanhamento de pedidos pelos docentes, a validação pelas coordenações, a verificação de disponibilidade (salas/turmas/docentes) e o registo auditável de todas as ações. A solução integra o calendário académico (feriados e pausas letivas), disponibiliza notificações e um calendário dinâmico com vistas mensal, semanal e diária, facilitando a prevenção de conflitos de horário e a comunicação institucional.

Com a finalidade de conhecer soluções semelhantes e sustentar o desenho da aplicação, foi realizada uma pesquisa às plataformas académicas em uso no ensino superior português, com **objetivos e funcionalidades próximas** do pretendido. Este levantamento permitiu identificar abordagens, limitações e boas práticas relevantes para o contexto do projeto.

Neste capítulo, apresentam-se **cinco plataformas** representativas do panorama nacional: **SIGARRA** [1], **FenixEdu** [2], **Inforestudante** [3], **SIUE** [4] e **NETPA** [5] que foram selecionadas por estarem **em português**, terem **uso institucional real** e cobrirem o *núcleo* da gestão académica (inscrições, horários, avaliações). Embora partilhem objetivos semelhantes, distinguem-se na **interação** e **governança tecnológica** (por exemplo, soluções monolíticas vs. plataforma *open-source* extensível). Em comum, não disponibilizam um módulo específico para a **compensação de aulas**, recorrendo por vezes a registos “fora do horário” ou a procedimentos paralelos, que são uma lacuna que o presente projeto se propõe colmatar.

2.2 Descrição das plataformas

2.2.1 SIGARRA - Universidade do Porto

O **SIGARRA** [1] é um sistema institucional que centraliza processos académicos e administrativos (inscrições, horários, avaliações, pautas e comunicação interna), conforme se pode observar na **Figura 1**. Em algumas faculdades existem registos “fora de horário”, porém **não há um módulo dedicado** à compensação de aulas.

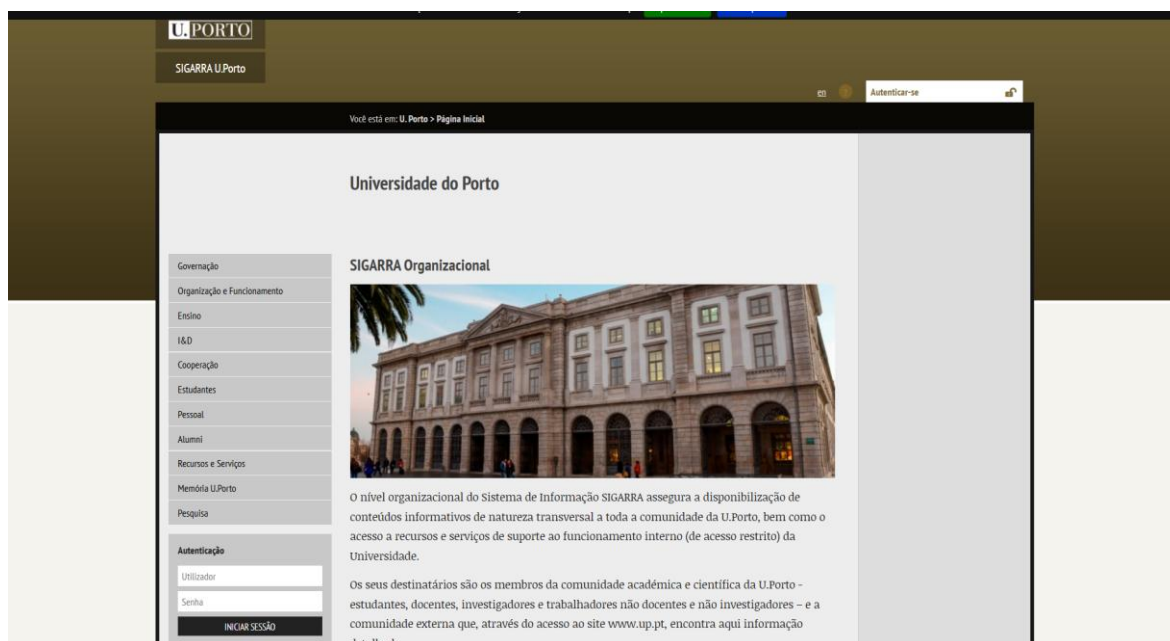


Figura 1 - SIGARRA: consulta de horários e eventos letivos.

2.2.2 FenixEdu - Instituto Superior Técnico

O FenixEdu [2] é uma plataforma **open-source** para gestão académica (disciplinas, horários, avaliações e portal do estudante), conforme se pode observar na **Figura 2**. É extensível por módulos, mas **não inclui nativamente** funcionalidades de compensação; a sua adoção para esse fim exige desenvolvimento local.



Figura 2 - FenixEdu: visão de disciplina com informação e horários.

2.2.3 Inforestudante - Universidade de Coimbra

O **Inforestudante** [3] agrega funcionalidades para estudantes/docentes (inscrições, horários, avaliações), conforme se pode observar na **Figura 3**. À semelhança de outros sistemas, **não disponibiliza** um fluxo específico para pedidos/validações de compensações, recorrendo-se a procedimentos paralelos quando necessário.



Figura 3 - Inforestudante: painel académico com acesso a horários e avaliações.

2.2.4 SIUE - Universidade do Minho

O **SIUE** [4] é um sistema integrado do ciclo académico (inscrições, horários, avaliações, serviços), conforme se pode observar na **Figura 4**. **Não possui** módulo próprio para compensações; pedidos multi-curso podem exigir validação por várias coordenações.

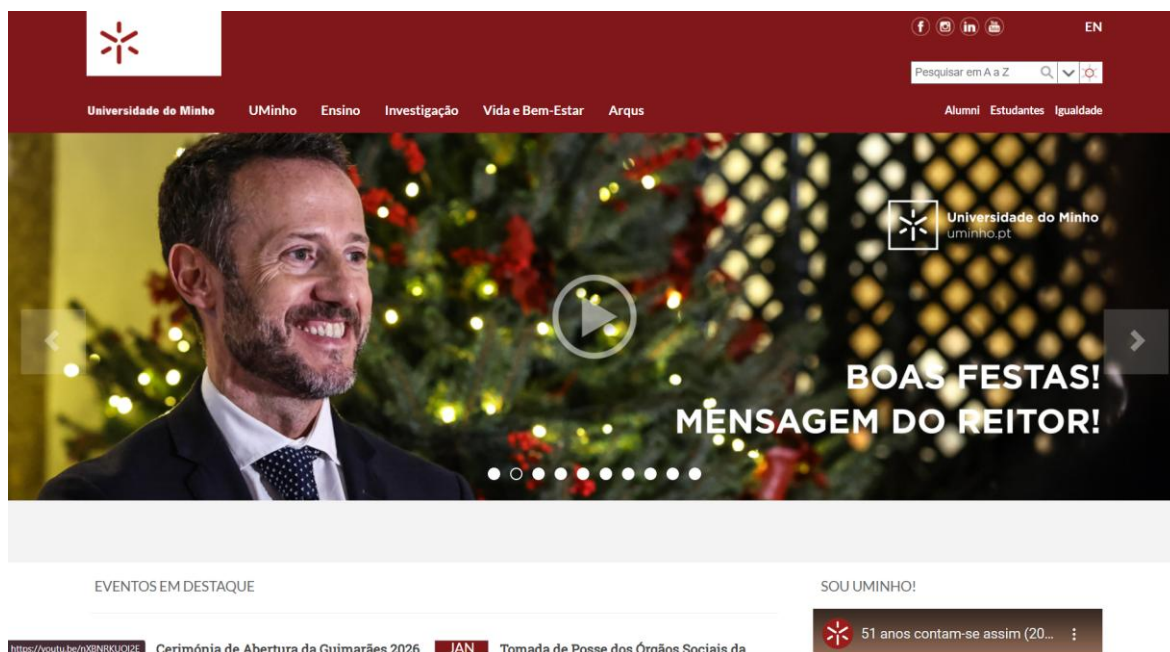


Figura 4 - SIUE: consulta de UCs e horários.

2.2.5 NETPA - Instituto Politécnico de Castelo Branco

O NETPA [5] suporta pautas, inscrições e horários. A **compensação de aulas** não é tratada por módulo dedicado; a prática comum passa por **validações por e-mail** entre docente e coordenação, conforme se pode observar na **Figura 5**.



Figura 5 - NETPA (IPCB): consultas académicas e horários.

2.3 Tabela Comparativa

As descrições anteriores evidenciam a robustez das soluções no núcleo da gestão académica. Contudo, persiste a ausência de um **módulo específico** para a compensação de aulas. A **Tabela 2** resume as características relevantes.

Tabela 2 - Estado da Arte: plataformas de gestão académica e cobertura de aulas de compensação em Portugal.

| Plataforma/Sistema | Entidade/Origem | Âmbito funcional Principal | Cobertura de aulas de compensação | Observações relevantes |
|----------------------|---|---|-----------------------------------|--|
| SIGARRA | Universidade do Porto | Inscrições, horários, avaliação, comunicação interna | Sem módulo dedicado | Algumas faculdades permitem registos pontuais “fora de horário |
| FenixEdu | Instituto Superior Técnico | Gestão de disciplinas, horários, avaliações, portal académico | Sem suporte nativo | Flexível; compensação exige extensões/adoções locais |
| Infoestudante | Universidade de Coimbra | Portal académico: horários, avaliações, inscrições | Sem módulo dedicado | Compensações tratadas por vias paralelas (e-mail, folhas) |
| SIUE | Universidade do Minho | Sistema integrado: inscrições, horários, avaliações, SIG | Sem módulo dedicado | Processos de compensação requerem procedimentos internos |
| NETPA | Instituto Politécnico de Castelo Branco | Pautas, horários, inscrições | Sem ferramenta dedicada | Validação de aulas extra por e-mail/coordenação |

No essencial, estas plataformas cobrem as principais tarefas de gestão académica, mas deixam em aberto a questão da compensação de aulas. Isso conduz a processos informais, mais propensos a desencontros de comunicação e a conflitos de horário, uma vez que não há uma ferramenta única para aprovar, registar e acompanhar as compensações de forma transparente. É justamente essa carência que o projeto pretende colmatar, ao propor uma aplicação específica para gerir todo o ciclo de pedidos e validações de aulas de compensação, ajudando a tornar a organização académica mais simples e rigorosa.

3. Modelação

Este capítulo apresenta a forma como foi aplicada a metodologia ágil ICONIX durante o desenvolvimento do projeto. Optou-se por seguir este processo por ser simples e ao mesmo tempo eficaz, garantindo que todos os requisitos fossem analisados e acompanhados ao longo das suas diversas fases.

O uso de diagramas UML (*Unified Modeling Language*) é um dos pilares do ICONIX. Estes diagramas facilitam a representação dos processos do sistema e ajudam a perceber como cada funcionalidade deve funcionar antes de partir para a programação efetiva [6]. A seguir, são apresentadas as etapas do ICONIX e como foram aplicadas neste trabalho.

3.1. Processo ICONIX

A metodologia de desenvolvimentos, ICONIX, é um processo de modelação de sistemas orientado aos casos de uso.

O ICONIX posiciona-se entre duas abordagens conhecidas no desenvolvimento de software: o RUP (*Rational Unified Process*) e o XP (*Extreme Programming*). Assim, tal como o RUP, baseia-se nos casos de uso e numa evolução do sistema por iterações, mas, ao mesmo tempo, mantém uma vertente mais simples, inspirada no XP.

No essencial, o ICONIX utiliza diagramas UML para visualizar e validar os requisitos ao longo do projeto. Os diagramas de casos de uso, robustez e sequência são os mais frequentes e permitem verificar se o sistema está em consonância com as necessidades iniciais. Isto ajuda a detetar e corrigir eventuais falhas ainda na fase de planeamento.

As fases principais do ICONIX são:

1. Análise de Requisitos
2. Análise e Projeto Preliminar
3. Projeto Detalhado
4. Implementação

Cada uma destas etapas ajuda a construir uma solução sólida, desde a recolha de requisitos até à entrega final, mantendo o foco nos objetivos do projeto e na forma como estes se traduzem em funcionalidades concretas.

3.2. Análise de Requisitos

Nesta fase inicial da metodologia ICONIX, procedeu-se ao levantamento detalhado das necessidades dos utilizadores e das restrições do sistema. Esta etapa é fundamental para garantir que o desenvolvimento técnico subsequente esteja alinhado com os objetivos estratégicos da plataforma **Compensa+**.

3.3. Levantamento de Requisitos

O levantamento de requisitos permite identificar as funcionalidades essenciais e os critérios de qualidade que a plataforma deve assegurar para otimizar a gestão das aulas de compensação [7].

3.3.1. Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais definem as ações que o sistema deve ser capaz de realizar em resposta às interações dos utilizadores. Nas seguintes tabelas (Tabela 3 à Tabela 8) apresentam-se os requisitos funcionais identificados neste projeto.

Tabela 3 - Requisito Funcional Módulo e Segurança e Acesso.

| | |
|---|--------------------|
| Módulo | Segurança e Acesso |
| RF001 - Autenticação <i>Passwordless</i> (Magic Link) | |
| RF002 - Gestão de Perfis e Permissões (RBAC) | |

Tabela 4 - Requisito Funcional Administração de Infraestrutura.

| | |
|--|---------------------------------|
| Módulo | Administração de Infraestrutura |
| RF001 - Gestão de Salas e Equipamentos. | |
| RF002 - Configuração de Calendário Académico e Feriados. | |

Tabela 5 - Requisito Funcional Operações de Compensação (Docente).

| | |
|---|------------------------------------|
| Módulo | Operações de Compensação (Docente) |
| RF001 - Submissão de Pedido de Aula de Compensação. | |

Tabela 6 - Requisito Funcional Módulo Validação e Motor de Regras (Coordenação).

| | |
|---|---|
| Módulo | Validação e Motor de Regras (Coordenação) |
| RF001 - Validação de Pedidos (Aprovação/Recusa com Justificação). | |
| RF002 - Verificação Automática de Conflitos de Disponibilidade. | |

3.3.2. Especificação De Requisitos Funcionais

Nesta secção descrevem-se, de forma sistemática, os **Requisitos Funcionais (RF)** que materializam o comportamento esperado da plataforma. Cada RF é apresentado em tabela com **Identificador**, **Nome**, **Módulo/Perfil**, **Funcionalidade**, **Versão**, **Prioridade**, **Complexidade**, **Descrição** e **Observações**, assegurando

clareza, rastreabilidade e implementação faseada. Os RFs estão alinhados com os casos de uso e cobrem o ciclo completo de compensações (submissão, validação/decisão, atualização/cancelamento, consulta e notificações), conforme exemplificado nas tabelas seguintes (p.ex., **RF001 – Solicitar pedido de compensação**, **RF002 – Validar pedidos**).

Tabela 7 - Solicitar pedido de compensação.

| | | | |
|--|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Identificador: | RF001 | | |
| Nome: | Solicitar pedido de compensação | | |
| Módulo: | Docente | | |
| Funcionalidade: | Submissão de Pedido | | |
| Versão: | 1.0 | Prioridade: | Essencial |
| Complexidade: | Média | | |
| Descrição: O docente deve poder selecionar uma aula não lecionada e propor uma nova data, hora e sala para a respectiva compensação. É obrigatória a inclusão de uma justificativa detalhada para o pedido. | | | |
| Observações: O pedido assume o estado Pendente e aciona uma notificação para o Coordenador de Curso. | | | |

Tabela 8 - Validar pedidos.

| | | | |
|--|--------------------------------|--------------------|-----------|
| Identificador: | RF001 | | |
| Nome: | Validar pedidos | | |
| Módulo: | Coordenação | | |
| Funcionalidade: | Validação de Pedidos | | |
| Versão: | 1.0 | Prioridade: | Essencial |
| Complexidade: | Média | | |
| Descrição: O coordenador de curso deve poder aprovar ou recusar pedidos pendentes. Em caso de recusa, o sistema deve exigir obrigatoriamente a introdução de uma nota justificativa. | | | |
| Observações: A aprovação atualiza o calendário e notifica o docente; a recusa devolve o pedido para correção. | | | |
| Identificador: | RF002 | | |
| Nome: | Validar pedidos | | |
| Módulo: | Coordenação | | |
| Funcionalidade: | Verificação de disponibilidade | | |
| Versão: | 1.0 | Prioridade: | Essencial |
| Complexidade: | Média | | |
| Descrição: O sistema deve validar automaticamente se a sala está livre, se a turma não tem outra aula e se o docente está disponível no horário proposto. Deve impedir o agendamento em feriados ou pausas letivas. | | | |
| Observações: Garante a integridade dos horários e evita conflitos logísticos. | | | |

3.3.3. Requisitos Não Funcionais

Esta secção descreve os atributos de qualidade e as restrições técnicas que regem o comportamento do sistema. Estes requisitos são fundamentais para assegurar a robustez técnica, a segurança dos dados e a eficiência operacional da plataforma Compensa+, garantindo a sua sustentabilidade a longo prazo no contexto académico.

Tabela 9 - Requisitos Não Funcionais.

| Identificador | Categoria | Descrição | Prioridade |
|---------------|------------------|---|------------|
| RNF001 | Segurança | Acesso via HTTPS e Autenticação <i>Passwordless</i> . | Alta |
| RNF002 | Auditabilidade | Log imutável de aprovações e recusas. | Alta |
| RNF003 | Usabilidade | Interface intuitiva baseada no protótipo Figma. | Alta |
| RNF004 | Portabilidade | Funcionamento em múltiplos navegadores e dispositivos móveis. | Alta |
| RNF005 | Confiabilidade | Recuperação de dados em menos de 4 horas após falha. | Alta |
| RNF006 | Manutenibilidade | Código modular e documentado para futura evolução. | Média |
| RNF007 | Desempenho | Validação de conflitos em menos de 2 segundos. | Alta |

3.4. Modelo de Domínio

O Modelo de Domínio constitui uma representação concetual das entidades e dos relacionamentos fundamentais do sistema Compensa+, conforme se pode observar na **Figura 6**. O seu objetivo é capturar a lógica de negócio da gestão de compensações, descrevendo como os objetos interagem para garantir a integridade do histórico académico e a eficácia operacional. No contexto deste sistema, o modelo define desde a estrutura curricular anualizada até ao ciclo de vida detalhado de uma solicitação de reposição.

Este modelo serve como uma base sólida para o desenvolvimento, garantindo que o sistema esteja alinhado com as necessidades administrativas e pedagógicas, orientando a modelação da base de dados e a implementação das regras de validação.

3.4.1. Utilizadores e Gestão de Acessos

O sistema gere o acesso através da entidade **Utilizador**, que centraliza as credenciais e dados de perfil. A flexibilidade de permissões é garantida pela relação com a entidade **Perfil**, permitindo que um utilizador assuma papéis de Docente, Coordenador de Curso ou Administrador.

- **Docente:** Responsável por lecionar componentes específicas e submeter pedidos de compensação, monitorizando o seu saldo de horas através do painel de controlo.
- **Coordenador de Curso:** Atua na validação técnica dos pedidos, analisando justificações e decidindo sobre a aprovação ou recusa das solicitações do seu curso.
- **Administrador:** Gere a infraestrutura técnica, configurando utilizadores, cursos, salas e o calendário institucional global.

3.4.2. Estrutura Curricular e Instância Académica

Para garantir a preservação de dados históricos, a estrutura curricular é organizada em instâncias anuais:

- **Ano Letivo e CursoAnoLetivo:** Definem o período de vigência das configurações, assegurando que alterações em planos de estudo não afetem registos de anos anteriores.
- **OfertaUC e ComponenteUC:** A Unidade Curricular é instanciada numa OfertaUC para um semestre específico, sendo subdividida em componentes (Teórico-prática, prática, etc.). Esta granularidade permite identificar o docente exato associado a cada aula objeto de compensação.

3.4.3. Gestão de Horários e Espaços

O sistema integra a gestão de **Turmas** e os seus respetivos **Horários**, que são compostos por diversas **Aulas**. Cada aula é alocada a uma **Sala**, permitindo que o modelo suporte a verificação automática de conflitos de espaço e tempo durante o processo de solicitação.

3.4.4. Pedido de Compensação e Fluxo de Estado

O **Pedido de Compensação** é a entidade central que regista a necessidade de reposição de uma **Aula Original** por uma **Aula Proposta**. O pedido está vinculado a uma **ComponenteUC** e a uma **Turma**, atravessando diferentes estados definidos pela enumeração **EstadoPedido** (Submetido, Aprovado, Recusado ou Cancelado).

O processo é complementado por um sistema de **Notificações** e o registo de **Feriados** globais, que servem de restrição temporal às solicitações.

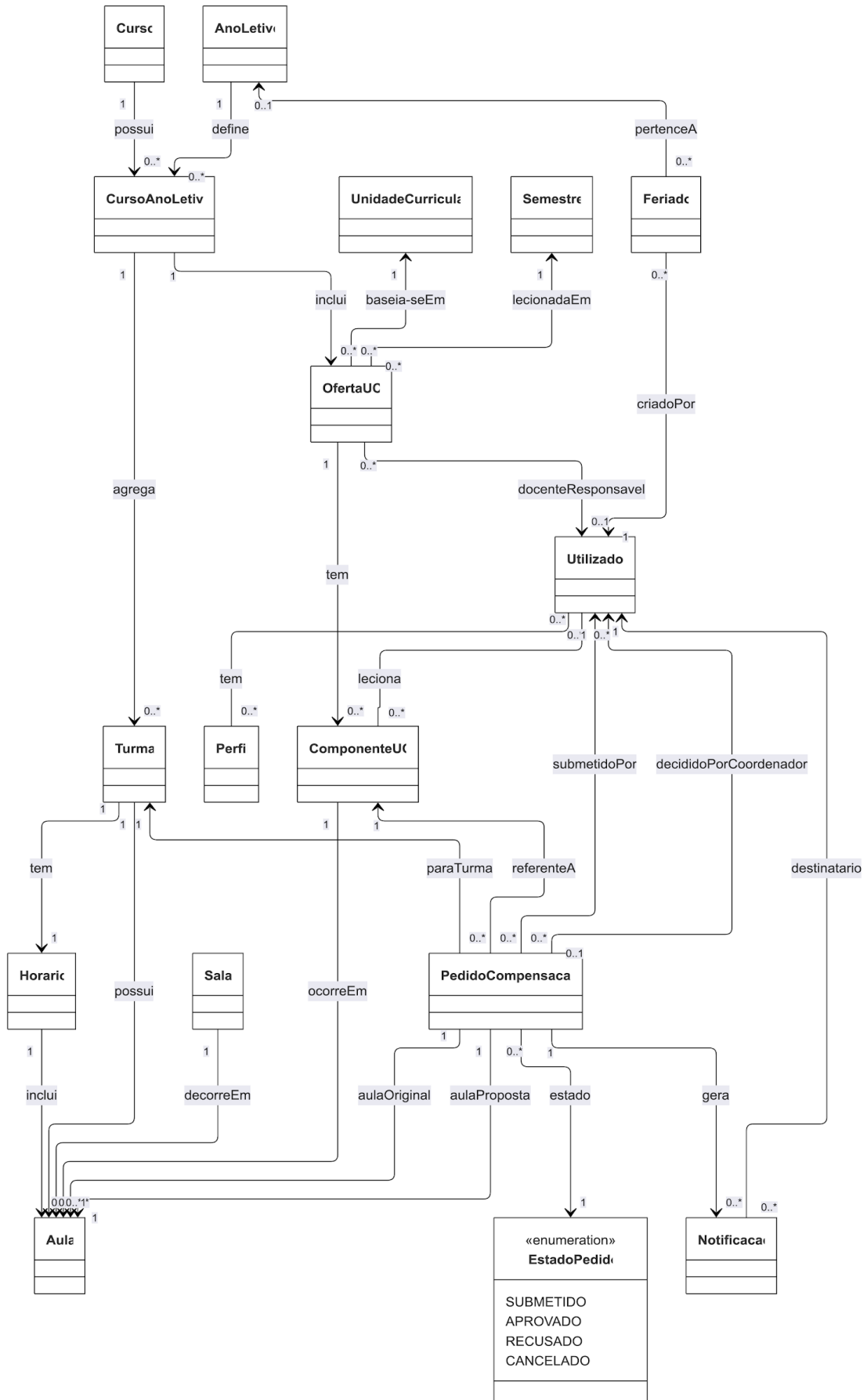


Figura 6 - Modelo de domínio.

3.5. Storyboards

A elaboração de *storyboards* constitui uma etapa fulcral na metodologia ICONIX, permitindo a visualização da interação entre os atores e o sistema antes da modelação técnica detalhada. Esta abordagem foca-se na conversão dos requisitos funcionais em interfaces gráficas, garantindo que o fluxo de navegação e a experiência de utilizador (UX) estão alinhados com as necessidades do negócio.

3.5.1. Autenticação (Login)

A página conforme se pode observar na **Figura 7** apresenta um design minimalista, focado na facilidade de uso e segurança. Implementa campos para a introdução do e-mail institucional e palavra-passe, permitindo a autenticação segura nos diferentes perfis de utilizador. Inclui ainda funcionalidades de recuperação de credenciais e a opção de persistência da sessão ("Lembrar-me"), otimizando a experiência de acesso recorrente à plataforma.



Figura 7 -Interface de autenticação e controlo de acesso à plataforma.

3.5.2. Painel de Controlo (*Dashboard*)

A página constitui a interface central de monitorização, desenhada para oferecer uma visão imediata e analítica do estado das solicitações. Conforme se pode observar na **Figura 8**. A interface organiza-se através de indicadores que

quantificam o volume de pedidos pendentes e concluídos, integrando um gráfico de análise mensal para identificação de picos de atividade. Inclui ainda um módulo lateral de notificações para destacar as tarefas que requerem atenção prioritária da coordenação.

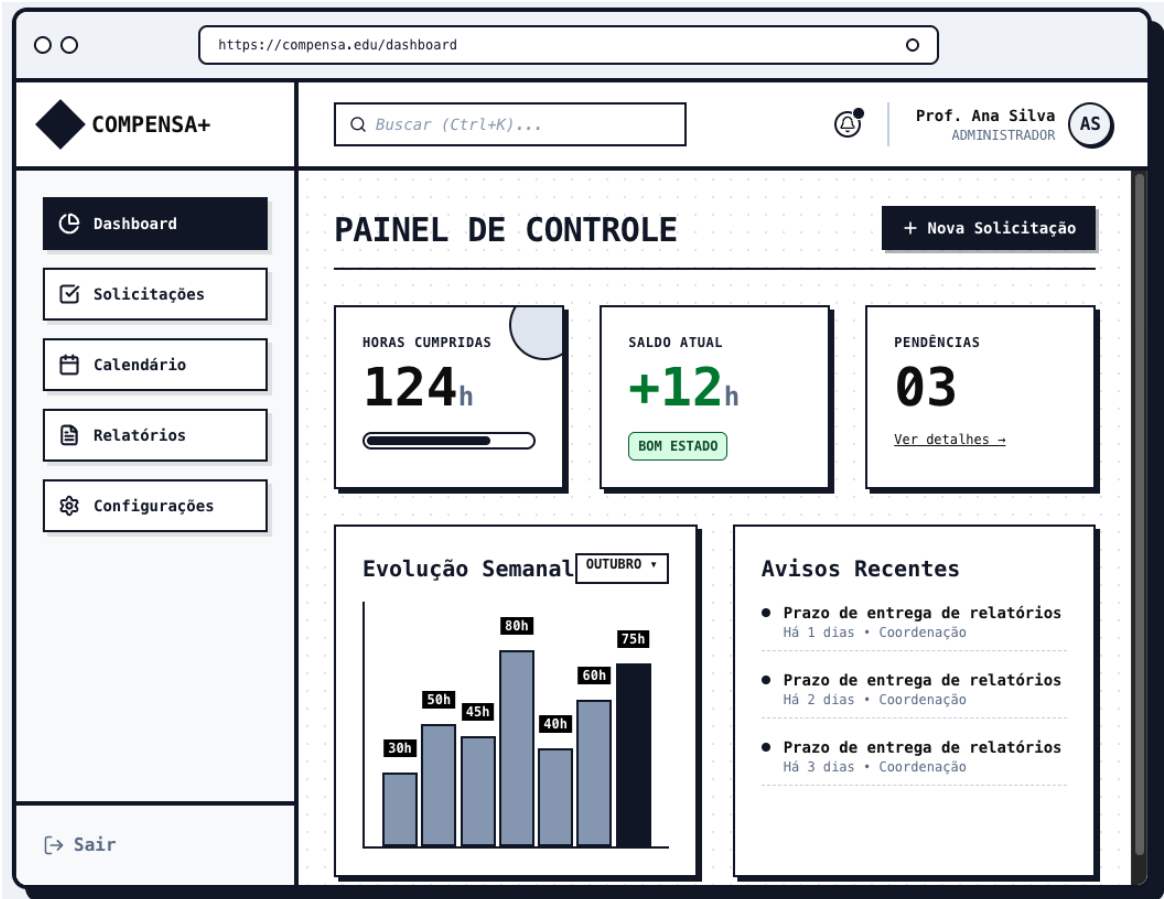


Figura 8 - Interface do Dashboard com métricas de desempenho e análise de solicitações.

3.5.3. Calendário Académico

Esta interface centraliza a visualização temporal de todas as atividades letivas e eventos institucionais, permitindo uma gestão de horários eficiente através de uma vista mensal dinâmica. Como observado na **figura 9**, o design foca-se na clareza visual para a identificação rápida da ocupação diária e de eventuais conflitos, incluindo filtros de navegação por mês e ano. Serve como a base de consulta principal para a verificação de disponibilidade e marcação de aulas de compensação em *slots* horários livres.

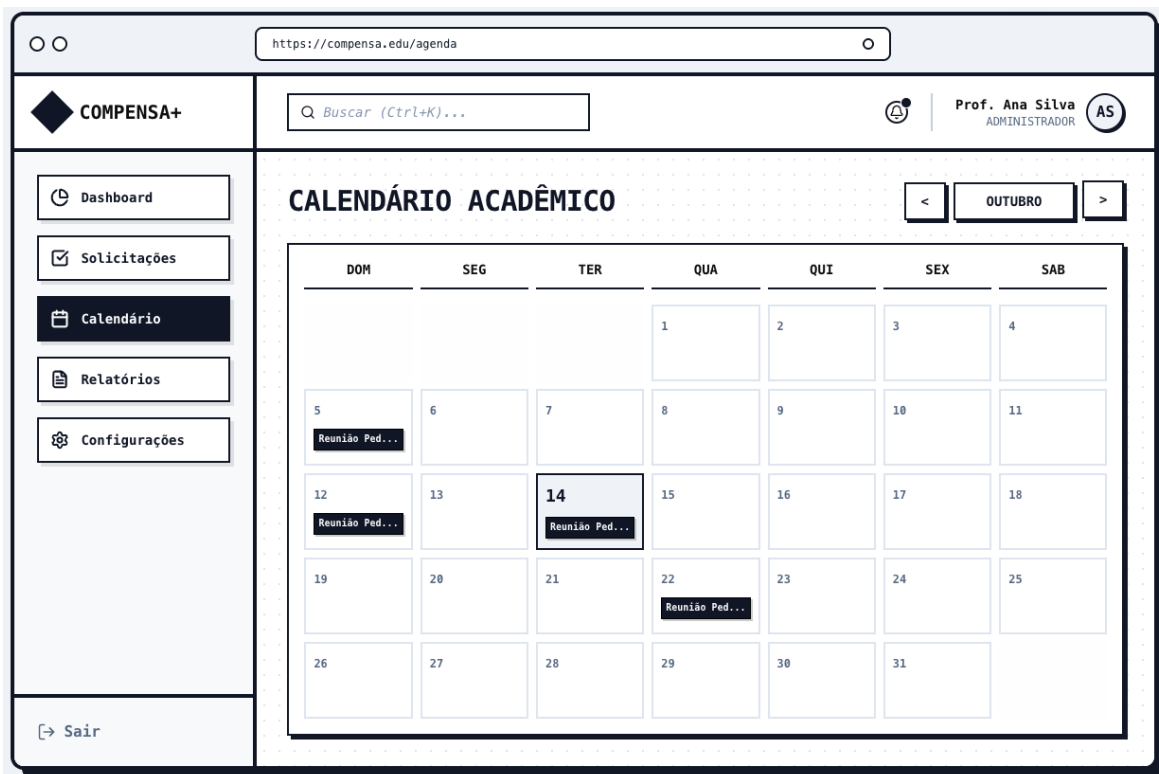


Figura 9 - Interface do calendário acadêmico para consulta de horários e eventos

3.5.4. Solicitação de Compensação

Esta interface permite ao docente formalizar o pedido de reposição de aulas, assegurando que todos os dados necessários para a validação são recolhidos de forma estruturada. Na **figura 10**, o formulário inclui campos para a seleção da Unidade Curricular, a data e o intervalo horário proposto (início e término). Destaca-se o campo de justificativa detalhada, onde o docente deve fundamentar a necessidade da compensação, e a funcionalidade de anexo de comprovativos, garantindo a transparência e a auditabilidade de todo o processo administrativo.

Figura 10 - Interface de submissão de pedidos de compensação e respetiva fundamentação.

3.5.5. Fluxo de Aprovação (Gestão de Pedidos)

Esta interface permite aos coordenadores e administradores gerir o ciclo de vida das solicitações através de um sistema visual de colunas. Os pedidos são organizados por estados **Pendentes**, **Em Análise** e **Concluídos** permitindo uma monitorização clara do volume de trabalho e das prioridades, assinaladas com etiquetas de "Urgente". Cada cartão apresenta o nome do docente, o tipo de ocorrência e botões de ação rápida para aprovação ou rejeição direta, otimizando o tempo de resposta administrativa e garantindo que o fluxo de compensações é processado de forma ágil e organizada. A **figura 11** faz a ilustração deste fluxo.

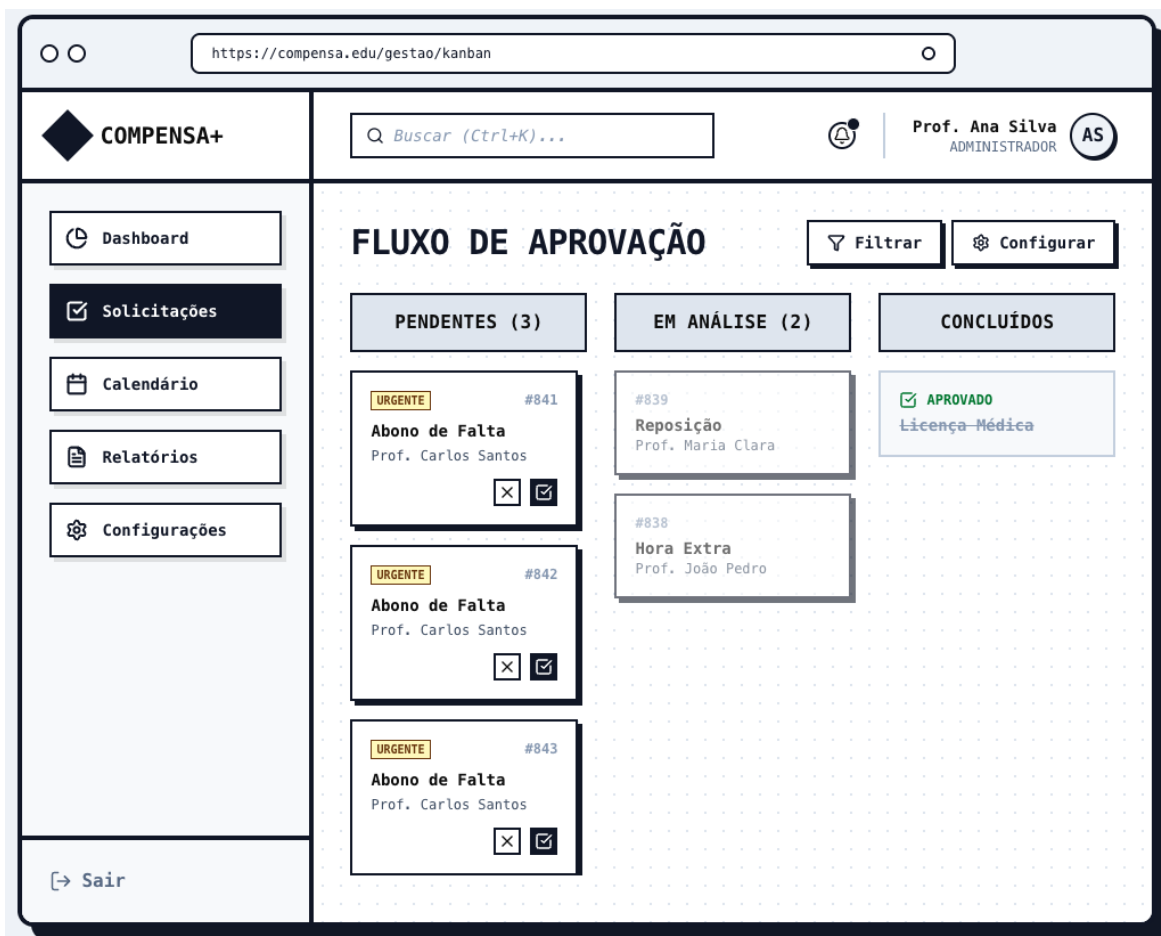


Figura 11 - Interface de gestão e monitorização do fluxo de aprovação de pedidos.

3.5.6. Detalhe da Solicitação e Histórico de Discussão

Esta interface fornece uma visão pormenorizada de um pedido individual, agregando todos os dados da fundamentação e o rasto de interação entre o docente e a coordenação. A página (**figura 12**) exhibe o documento comprovativo em anexo (ex: atestado médico) e disponibiliza um painel de ações laterais para aprovação, rejeição ou pedido de correção. Adicionalmente, inclui um módulo de "Histórico de Discussão", que funciona como um chat de auditoria onde as partes podem trocar esclarecimentos, garantindo que todas as decisões administrativas são fundamentadas e registadas com data e hora.

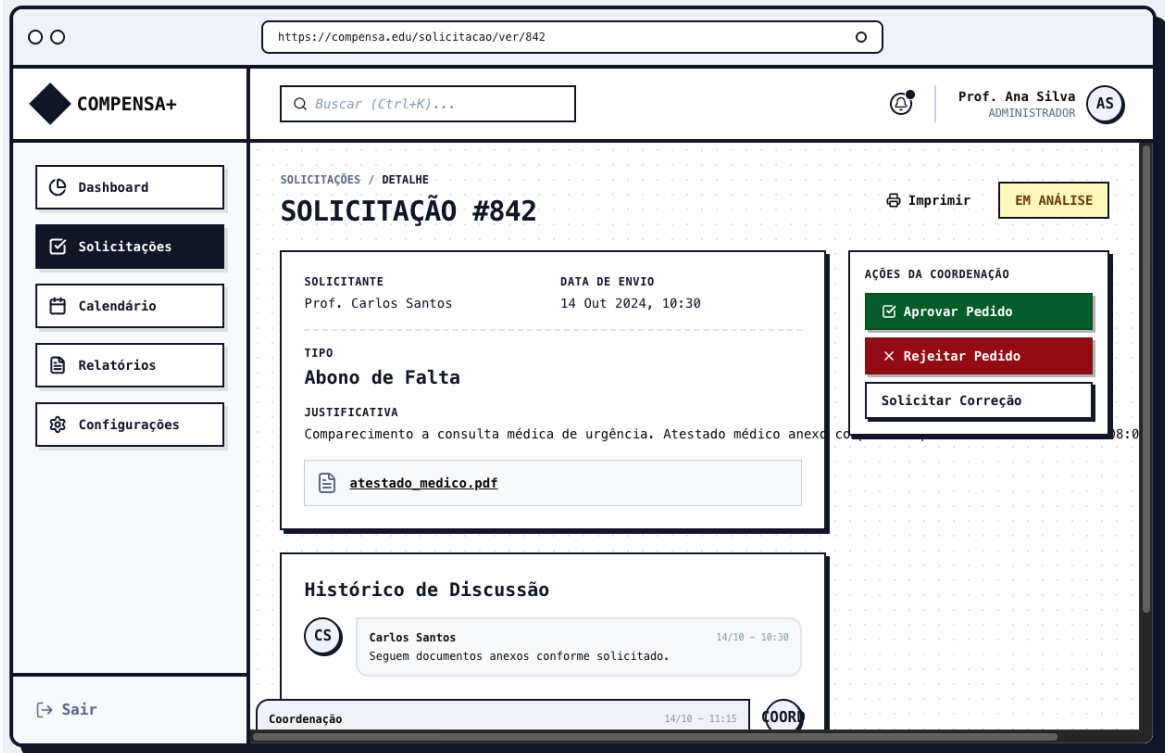


Figura 12 - Interface de detalhe do pedido com histórico de interação e gestão de anexos.

3.5.7. Perfil do Utilizador e Configurações

Esta interface permite ao utilizador gerir as suas informações pessoais e personalizar as preferências de interação com a plataforma. A página apresenta campos para a edição do nome completo, número de matrícula e contactos, além de permitir a atualização da fotografia de perfil para identificação institucional. Um elemento central desta funcionalidade é a gestão de notificações, onde o utilizador pode ativar ou desativar alertas por e-mail sobre atualizações de estado e lembretes de pendências com antecedência de 24 horas. Esta centralização garante que cada utilizador, seja administrador, coordenador ou docente, tenha autonomia sobre os seus dados e sobre a forma como recebe as comunicações críticas do sistema. A **figura 13** faz a ilustração deste fluxo.

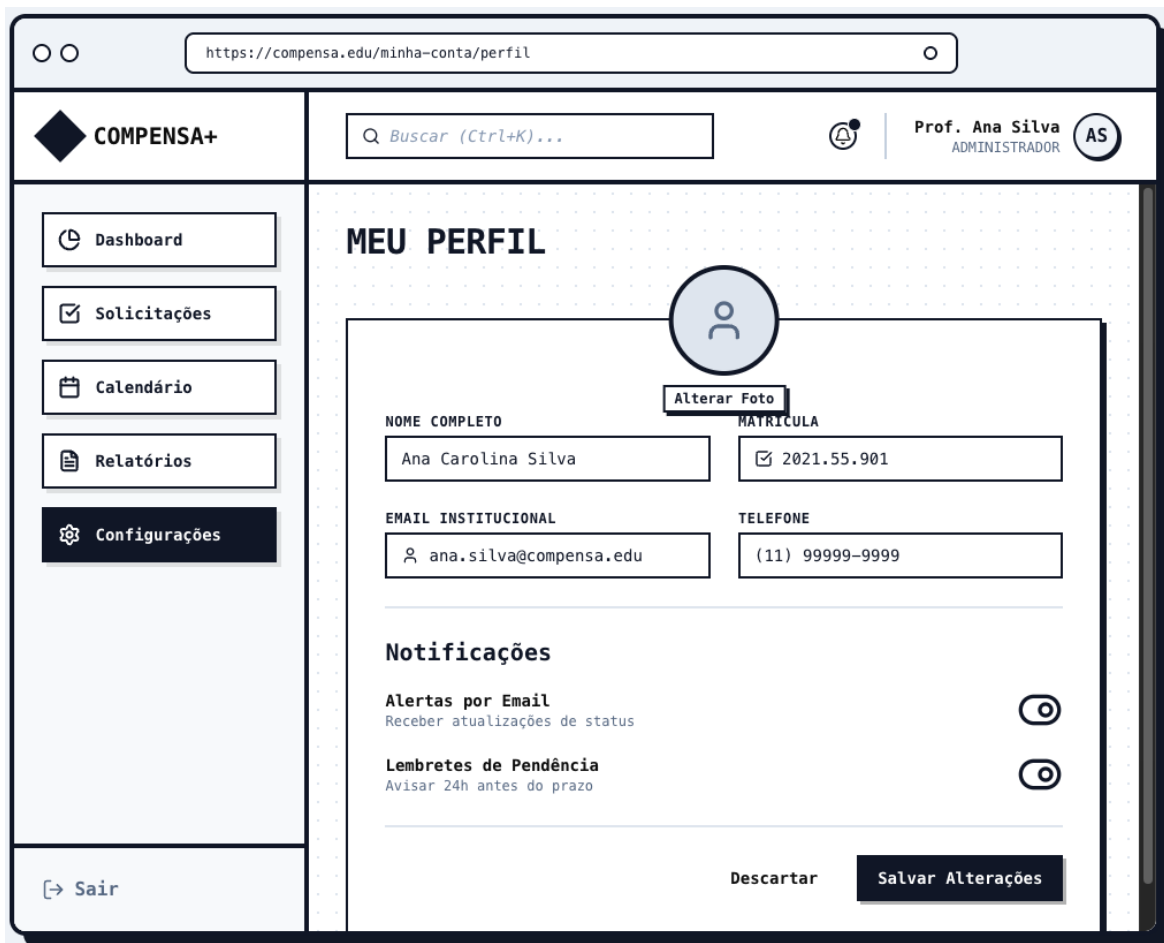


Figura 13 - Interface de gestão de perfil pessoal e configuração de notificações do sistema.

3.6. Diagrama de Casos de Uso

O Diagrama de Casos de Uso representa as interações entre os atores e o sistema, mostrando as principais funcionalidades que o sistema oferece. Os atores incluem o Administrador, o Coordenador do Curso e o Docente, cada um com casos de uso específicos.

Este diagrama é fundamental para entender as funcionalidades do sistema e as necessidades dos utilizadores.

O sistema **Compensa+** está organizado através de uma arquitetura modular, representada na **Figura 14** pelo Diagrama de Casos de Uso organizado por pacotes. Esta abordagem permite agrupar as funcionalidades de acordo com as áreas de negócio e os níveis de privilégio dos utilizadores, garantindo uma separação clara de responsabilidades.

3.6.1. Detalhamento dos Módulos Funcionais:

- **Hierarquia de Atores:** Conforme ilustrado na **Figura 14**, o sistema adota uma estrutura de herança onde o **Coordenador** assume todas as funções

do **Docente**, e o **Administrador** detém, por sua vez, a totalidade das competências de ambos os papéis anteriores.

- **Gestão de Reposição de Aulas:** Este pacote, acessível por todos os atores, centraliza as operações de submissão, consulta e acompanhamento de pedidos, conforme visto nos ecrãs de solicitação e histórico do protótipo.
- **Gestão Académica (UCs, Turmas e Horários):** Sob a responsabilidade do **Coordenador**, estes pacotes permitem a configuração técnica necessária para a validação automática de conflitos, ligando-se diretamente às entidades de **OfertaUC** e **Componente** definidas no Modelo de Domínio.
- **Gestão de Infraestrutura e Sistema:** O **Administrador** opera nos pacotes de **Gestão de Utilizadores**, **Salas** e **Feriados**, garantindo que os recursos físicos e as restrições temporais do calendário institucional estão devidamente parametrizados.

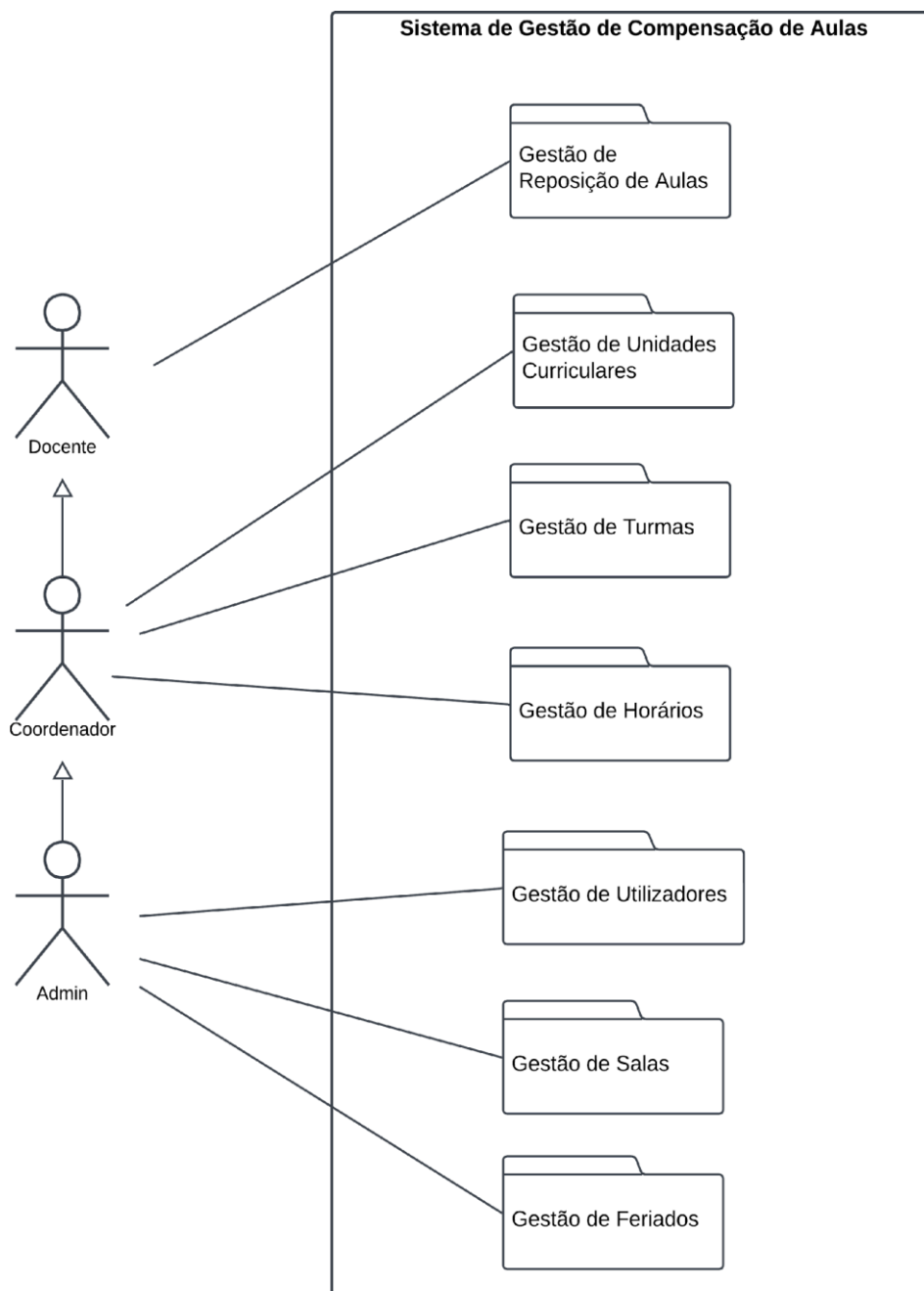


Figura 14 - Diagrama de pacotes.

3.6.2. Gestão de Compensação de Aulas para Docente

Esta secção detalha as interações contidas no pacote de reposição, focando-se no fluxo operacional do **Docente** e na sua relação direta com o **Coordenador**. Como observado na **figura 15** este módulo materializa a funcionalidade central do sistema, permitindo que o ciclo de vida de uma compensação seja gerido de forma digital e auditável.

Interações e Fluxos Principais:

- **Consultar Reposições de Aulas:** É o ponto de entrada do docente no módulo, permitindo a visualização do histórico e estados de todos os pedidos submetidos.
- **Solicitar Reposições de Aula:** Caso de uso que estende a consulta, onde o docente preenche os detalhes da aula em falta e propõe o novo horário. Esta ação inclui obrigatoriamente a funcionalidade de **Enviar Notificação** ao coordenador para análise.
- **Cancelar e Atualizar Solicitação:** Permite ao docente retificar dados ou anular um pedido ainda em estado pendente, estendendo a funcionalidade de consulta.
- **Validar Utilizador:** Funcionalidade incluída em todas as operações críticas (solicitar, cancelar ou atualizar), garantindo que apenas o proprietário do pedido ou utilizadores com permissões adequadas possam alterar os dados.

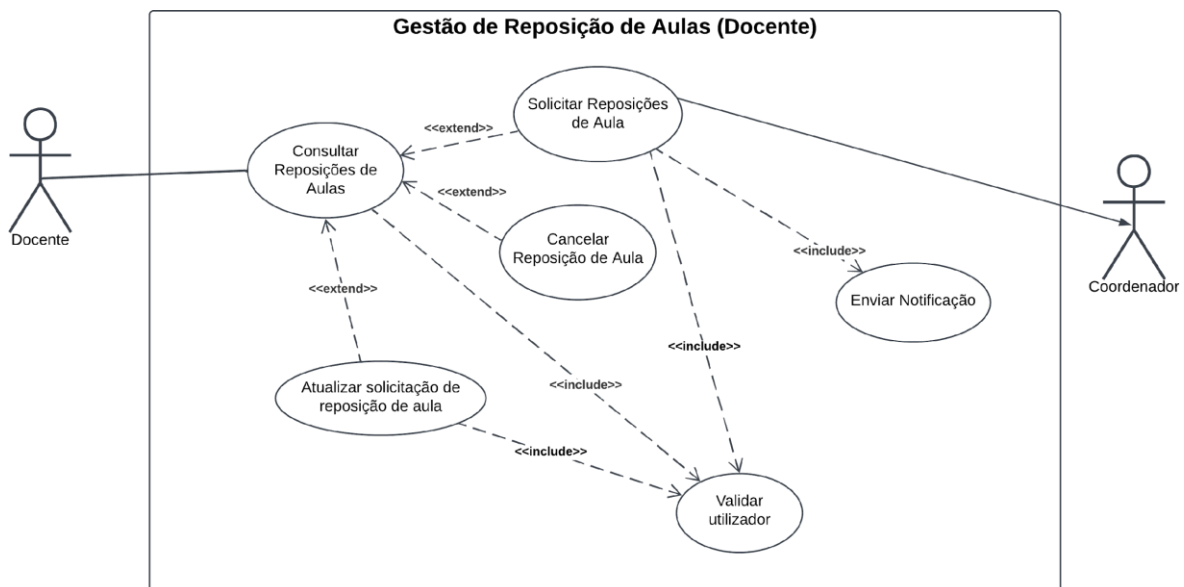


Figura 15 - Detalhamento do fluxo de submissão, consulta e acompanhamento de pedidos de reposição pelo Docente.

3.6.3. Gestão de Compensação de Aulas para Coordenadores

Este diagrama detalha as competências de decisão e supervisão atribuídas ao **Coordenador**, centrando-se na validação técnica e administrativa das solicitações efetuadas pelos docentes. O fluxo ilustrado na **figura 16** permite que o coordenador atue como o elo de controlo final, garantindo que as reposições cumprem as regras institucionais antes de serem concluídas.

Interações e Fluxos Principais:

- **Consultar Reposições de Aulas:** Funcionalidade base que permite ao coordenador aceder a uma vista consolidada de todos os pedidos do seu curso, facilitando a monitorização de pendências.
- **Aprovar Solicitação de Reposição de Aula:** Caso de uso que estende a consulta, permitindo validar o pedido quando este cumpre todos os requisitos de horário e sala. Esta ação obriga à execução da funcionalidade **Enviar Notificação** para informar o docente sobre o deferimento.
- **Recusar Reposição de Aula:** Permite ao coordenador indeferir pedidos com fundamentação inadequada ou conflitos logísticos. À semelhança da aprovação, esta ação inclui o envio automático de uma notificação ao requerente.
- **Validar Utilizador:** Uma funcionalidade de segurança incluída em todos os processos de decisão, assegurando que as alterações de estado do pedido são efetuadas exclusivamente por utilizadores com o perfil de coordenação ou administração.

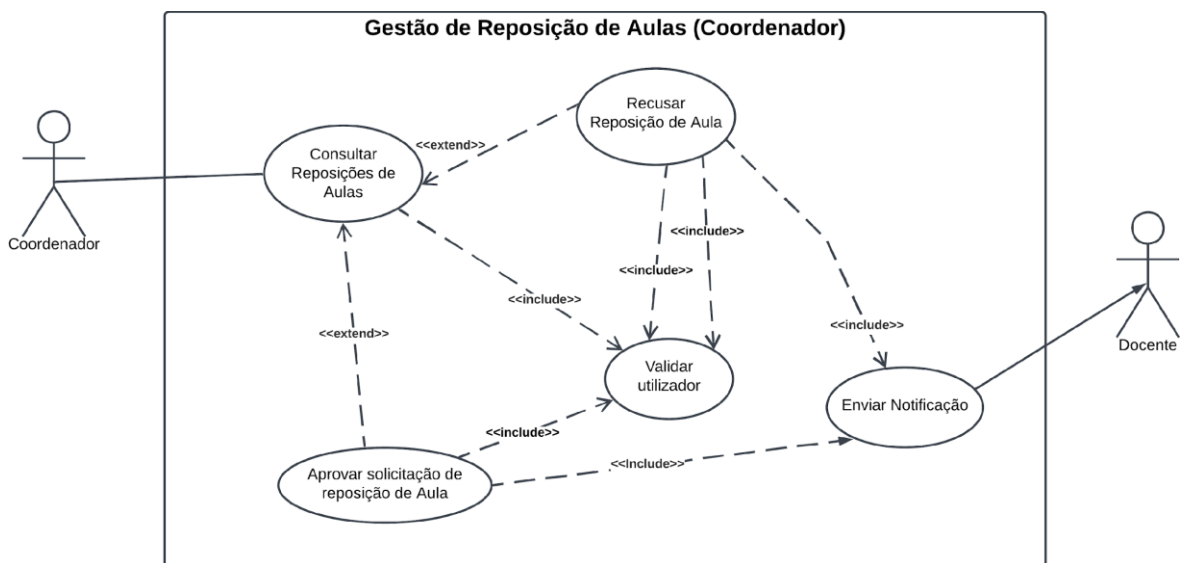


Figura 16 - Ciclo de decisão do Coordenador, incluindo a aprovação, recusa e sistema de notificações de pedidos.

3.6.4. Gestão de Académica

A **figura 17** mostra que este diagrama detalha as responsabilidades de configuração estrutural e manutenção do sistema atribuídas ao **Administrador**. Através deste módulo, o administrador garante que a infraestrutura física, a base de utilizadores e as restrições temporais do calendário estão devidamente parametrizadas para o funcionamento do **Compensa+**.

Interações e Fluxos Principais:

- **Gestão de Salas:** O administrador pode **Consultar, Criar** ou **Eliminar Salas**, definindo os recursos físicos onde as aulas decorrem. Estas

operações incluem a funcionalidade de **Validar Utilizador** para assegurar a integridade da base de dados de espaços.

- **Gestão de Utilizadores:** Permite o controlo total sobre as contas da plataforma, incluindo **Consultar**, **Criar** (com envio de notificação ao Coordenador ou docente) e **eliminar utilizadores**. Este fluxo é essencial para a atribuição correta de perfis de acesso.
- **Gestão de Feriados:** O administrador gere as datas não letivas através das funcionalidades de **Consultar**, **Eliminar** ou **Importar Feriados**. Estas definições atuam como restrições automáticas no sistema, impedindo que os docentes submetam pedidos em dias oficialmente bloqueados.
- **Sistema de Notificações:** Diversas ações de gestão académica (como a criação de novos utilizadores) desencadeiam automaticamente a funcionalidade **Enviar Notificação**, mantendo os coordenadores informados sobre alterações estruturais no sistema.

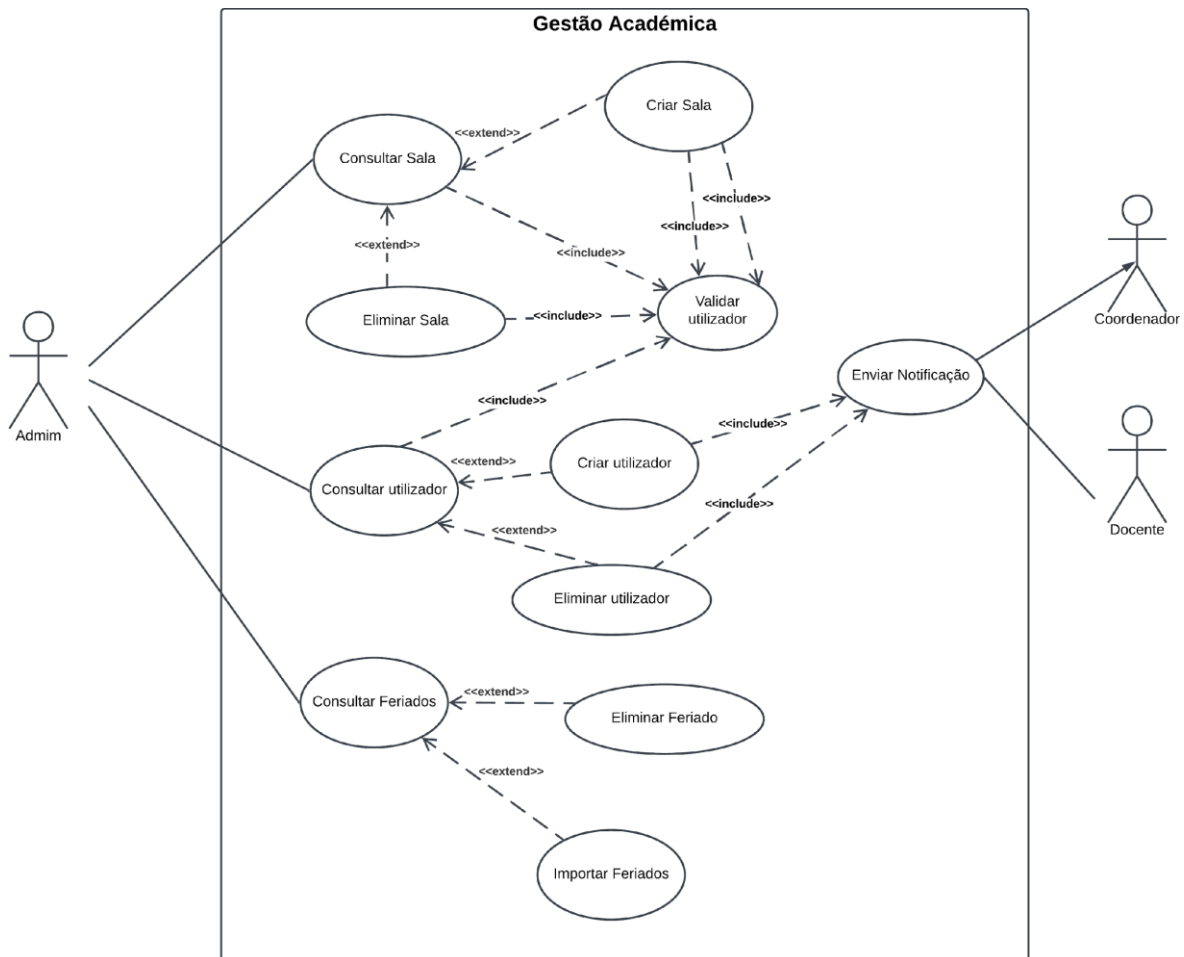


Figura 17 - Funções de administração global para a gestão de utilizadores, salas e calendário de feriados do sistema.

3.7. Fase De Análise E Projeto Preliminar E Fase De Projeto Detalhado

A fase de análise e projeto preliminar tem como objetivo compreender e descrever, com o máximo de clareza e detalhe, o comportamento funcional do sistema. Através da metodologia ICONIX, cada caso de uso é descrito de forma detalhada, identificando-se o título, ator principal, *stakeholders* envolvidos, precondições, garantias mínimas, sucesso garantido, *trigger*, cenário principal e possíveis extensões do fluxo principal.

Com base nessas descrições, são gerados os **diagramas de robustez**, que possibilitam a verificação da consistência entre os casos de uso e os elementos do modelo de domínio, facilitando também a descoberta de novas entidades necessárias ao funcionamento do sistema.

Esses diagramas são construídos com três tipos principais de objetos:

- **Objetos de fronteira/interface:** Representam os pontos de interação entre os atores e o sistema, como janelas, formulários ou páginas web.
- **Objetos de entidade:** Correspondem aos elementos do modelo de domínio, como utilizadores, pedidos de reposição, turmas, entre outros.
- **Objetos de controlo:** Responsáveis por coordenar a lógica de execução entre os objetos de fronteira e os de entidade.

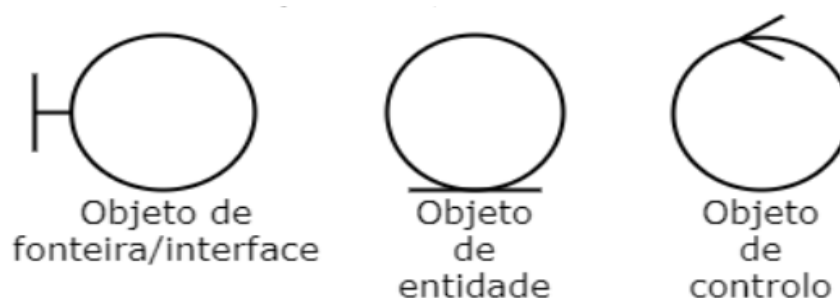


Figura 18 - Componentes do diagrama de Robustez.

Na fase seguinte, denominada fase de projeto detalhado, são elaborados os **diagramas de sequência**. Estes diagramas permitem modelar a interação entre os objetos do sistema, com base nos casos de uso definidos anteriormente.

Os diagramas de sequência descrevem visualmente a troca de mensagens entre os objetos, representando a lógica temporal do funcionamento do sistema. Esses diagramas são compostos pelos seguintes elementos:

- **Objeto:** Representado por um retângulo com o nome da classe ou entidade.

- **Linha de vida:** Linha vertical tracejada que representa a existência do objeto ao longo do tempo.
- **Caixa de ativação:** Retângulo sobre a linha de vida que indica o período em que o objeto está ativo a executar alguma operação.
- **Ator:** Representado por uma figura humana estilizada, tal como nos diagramas de casos de uso, e simboliza o utilizador que interage com o sistema.



Figura 19 - Componentes do diagrama de sequência.

Nesta secção, apresenta-se o desenvolvimento destas duas fases, da metodologia, de forma a organizar a informação de cada caso de uso, apresentando a descrição detalhada, diagrama de robustez e diagrama de sequência de cada um dos casos de uso.

3.8. Casos de uso Docente, Coordenador de Curso, Administrador

3.8.1. Caso de uso - Consultar pedidos de compensação de aulas

Actor Primário: Docente

Actor Alternativo: Coordenador de curso

Stakeholders: Docente, Coordenador de curso, coordenador académico

Pré-condição: O utilizador deve ter sessão iniciada no sistema.

Garantia Mínima: O sistema apresenta uma mensagem a indicar que não existem pedidos de compensação registados ou mostra os registos disponíveis.

Sucesso Garantido: O utilizador visualiza a lista completa dos seus pedidos de compensação, segmentados por estado (Pendente, Aprovado, Prioritário, Recusado), podendo consultar os detalhes de cada um.

Trigger: O utilizador acede ao menu "Pedidos de Compensação" na interface do sistema.

Cenário Principal de Sucesso:

1. O utilizador autentica-se no sistema.
2. Acede ao menu “Pedidos de Compensação”.
3. O sistema apresenta a lista de pedidos de compensação registados.
4. O utilizador pode aplicar filtros por data, estado (pendente, aprovada, recusada), unidade curricular ou turma.
5. O utilizador seleciona um pedido específico para consultar os seus detalhes (data, hora, sala, estado e observações).

Extensões:

- 3a. Caso não exista pedidos de compensação associadas ao utilizador:
 - 3a.1. O sistema exibe a mensagem “Sem registos disponíveis”.
- 5a. Caso o pedido tenha sido removido ou tornado inacessível:
 - 5a.1. O sistema emite uma notificação com a mensagem “Pedido não disponível”.

Na **figura 20**, está representado o diagrama de robustez relativo ao caso de uso "Consultar Pedidos de Compensação". Este diagrama permite visualizar de forma clara os componentes envolvidos nesta funcionalidade. O processo inicia-se com a ação do utilizador (seja Docente, Coordenador de Curso ou Coordenador Acadêmico), que interage com a interface do sistema para listar os pedidos. Após a validação do utilizador, o controlador acede aos dados de compensações e, caso existam registos, estes são apresentados. Caso contrário, é enviada uma mensagem informativa através da interface de erro.

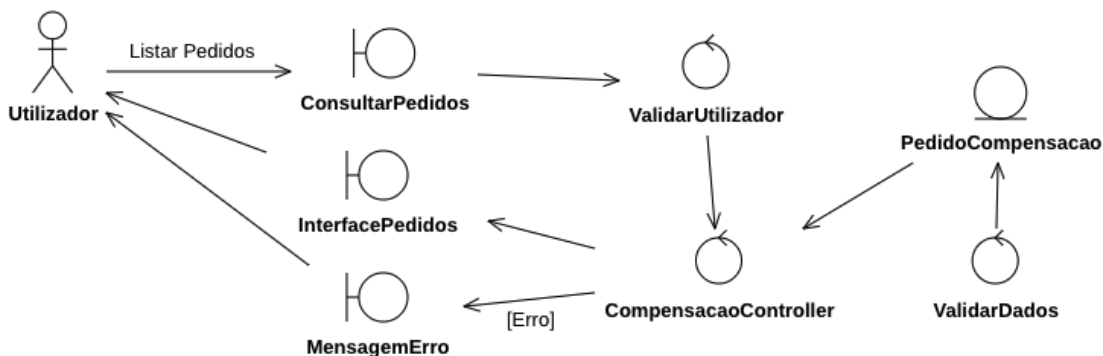


Figura 20 - Diagrama de Robustez Consultar Pedidos de Compensação.

A **figura 21** seguinte ilustra a sequência de interações entre os objetos envolvidos na funcionalidade de consulta de pedidos de compensação. O fluxo começa quando o utilizador solicita a listagem dos pedidos. O sistema valida a sua identidade, verifica os dados e consulta a base de dados de pedidos de compensação. Se forem encontrados resultados, estes são apresentados através da interface. Caso não existam, é apresentada uma mensagem de erro informando que não há pedidos disponíveis. Este diagrama permite perceber com maior detalhe o funcionamento interno da aplicação nesta operação.

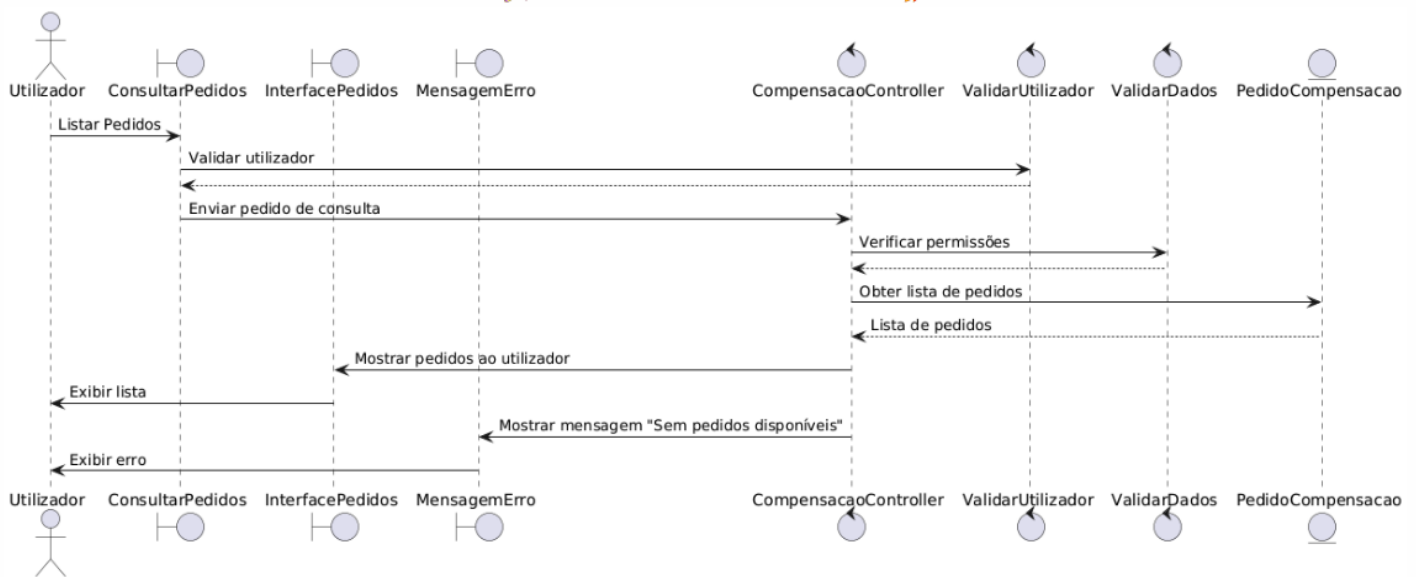


Figura 21 - Diagrama de Sequência Consultar Pedidos de Compensação.

3.8.2. Caso de uso - Solicitar compensação de aulas

Título: Solicitar Compensação de Aula

Ator Primário: Docente

Atores Alternativos: Coordenador de Curso

Stakeholders: Docente, Coordenador de Curso, Administrador

Pré-condição: O utilizador (docente ou coordenador de curso) deve estar autenticado no sistema.

Garantia Mínima: O sistema guarda os logs de atividade do utilizador, valida os campos obrigatórios e, em caso de falha, exhibe mensagens de erro informativas, mantém os dados introduzidos e impede a submissão até correção dos erros.

Sucesso Garantido: O pedido de compensação é submetido com sucesso, ficando registado e visível na lista de pedidos com estado "Pendente".

Trigger: O utilizador pressiona o botão "Adicionar Novo Pedido" disponível no cabeçalho da aplicação.

Cenário de Sucesso Principal:

1. O utilizador clica no botão "Adicionar Novo Pedido" no topo da interface.
2. O sistema apresenta o formulário para registo de compensação.
3. O utilizador preenche o formulário com todos campos obrigatórios
4. O utilizador clica no botão "Salvar Pedido".
5. O sistema valida os dados introduzidos.
6. O sistema regista o pedido e apresenta uma mensagem de sucesso ("Pedido de compensação submetido com sucesso!").
7. O sistema limpa o formulário e redireciona o utilizador para a lista de pedidos.

Extensões:

3.a. Dados obrigatórios não preenchidos ou inválidos

3.a.1 O sistema destaca os campos em falta ou incorretos (ex.: contorno a vermelho).

3.a.2 O botão “Salvar Pedido” permanece desativado.

3.a.3 O sistema solicita que o utilizador preencha todos os campos obrigatórios antes de submeter o pedido.

3.b. Campo "Motivo" não preenchido

3.c. Curso ou Unidade Curricular não disponíveis

3.c.1 O sistema não exibe nenhuma opção nos respetivos campos de seleção.

3.c.2 O sistema apresenta a mensagem:

“Não existem cursos ou unidades curriculares disponíveis. Por favor, contacte o suporte técnico.”

5.a. Erro de validação ou falha na comunicação com a base de dados

5.a.1 O sistema grava os *logs* de erro e exibe a mensagem: “Não foi possível submeter o pedido. Por favor, tente novamente mais tarde.”

5.a.2 Os dados preenchidos permanecem no formulário, permitindo nova tentativa sem perda de informação.

A **Figura 22** representa o diagrama com o fluxo principal do processo de submissão de um pedido de compensação por parte do docente ou coordenador.

O utilizador acede à funcionalidade através da `InterfaceAddPedido`, que abre o `FormularioAddPedido`. Após o preenchimento dos campos obrigatórios, os dados são enviados para `VerificarDados`.

Se houver erros ou omissões, o fluxo segue para **MensagemErro**, que informa o utilizador sem apagar os dados inseridos. Se os dados estiverem corretos, são enviados para o **AddPedidoController**, que regista o pedido na entidade **PedidoCompensacao**.

Por fim, a **ValidarDados** assegura que o pedido está conforme, concluindo o processo com sucesso.

O diagrama evidencia o tratamento de exceções, garantindo uma experiência segura e clara para o utilizador.

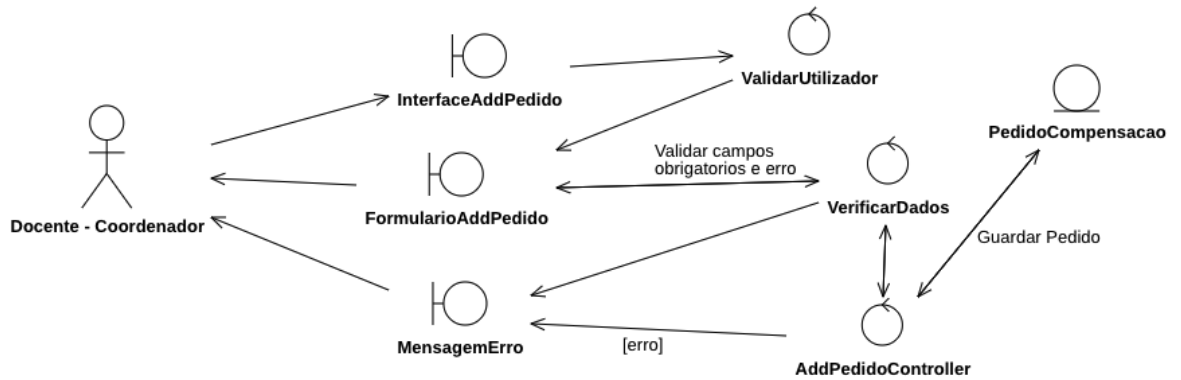


Figura 22 - Diagrama de Robustez - Solicitar Aula de Compensação.

O diagrama de sequência representado na **Figura 23** descreve o processo completo de submissão de um novo pedido de compensação por parte do docente ou coordenador de curso. O fluxo tem início quando o utilizador clica na opção “Adicionar Novo Pedido”, acessível no cabeçalho da aplicação.

De seguida, o sistema apresenta o formulário, que é preenchido com os dados obrigatórios. Estes dados são validados pelo sistema e, caso exista alguma falha (como campos vazios ou inválidos), uma mensagem de erro é mostrada sem apagar os dados introduzidos.

Se todos os dados forem considerados válidos, o sistema prossegue com a criação do pedido, armazena-o na base de dados e apresenta uma mensagem de sucesso ao utilizador, indicando que o pedido foi submetido com sucesso e encontra-se agora no estado “Pendente”.

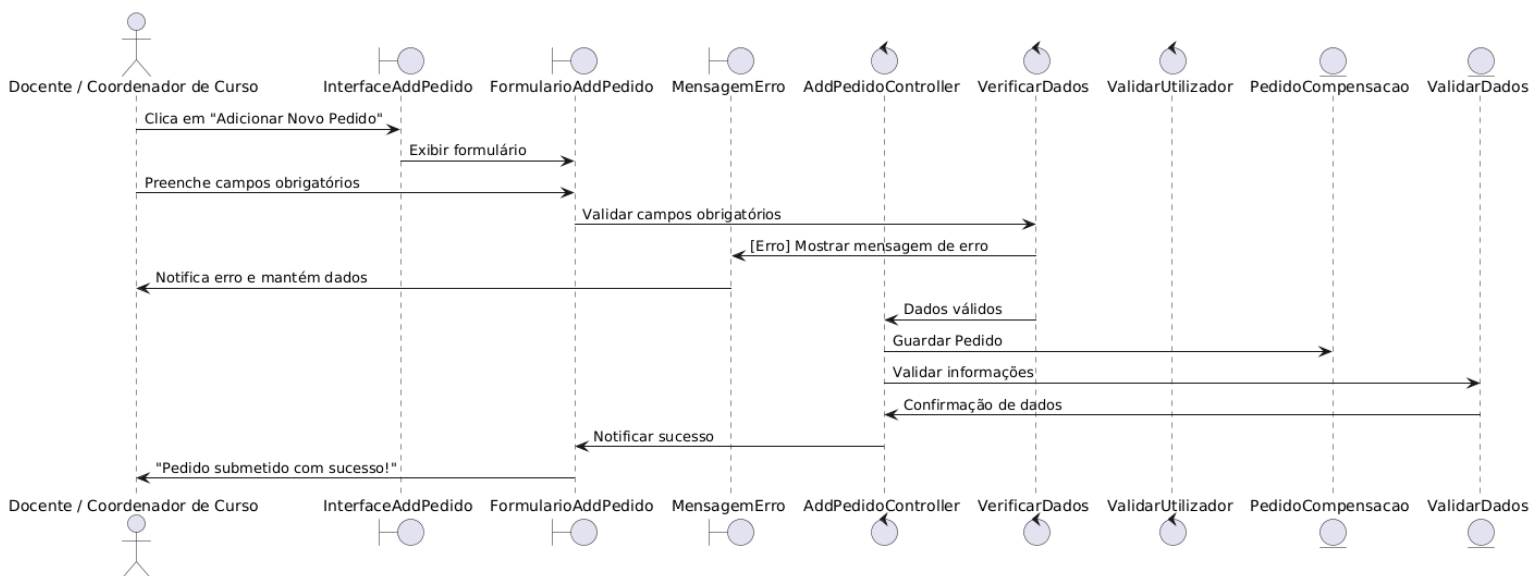


Figura 23 - Diagrama de Sequência Solicitar Aula de Compensação.

3.8.3. Caso de uso - Atualizar Pedido de compensação de aulas

Título: Atualizar Pedido de Compensação de Aula

Ator Primário: Docente

Atores Alternativos: Coordenador de Curso (somente se for o autor do pedido)

Stakeholders: Docente, Coordenador de Curso, Administrador

Pré-condição: O utilizador tem de estar autenticado no sistema e ser o criador do pedido que deseja atualizar.

Garantia Mínima: O sistema impede alterações em pedidos de outros utilizadores, exibe mensagens de erro apropriadas e mantém os dados intactos.

Sucesso Garantido: O pedido de compensação é atualizado com sucesso e mantém o seu estado, refletindo as novas informações inseridas.

Trigger: O utilizador acede aos seus pedidos e seleciona num dos seus pedidos existentes.

Cenário Principal de Sucesso:

O utilizador autentica-se no sistema.

1. Acede ao menu “Pedidos de Compensação”.
2. Localiza um dos seus pedidos e seleciona o desejado.
3. O sistema exibe o formulário preenchido com os dados do pedido.
4. O utilizador altera os campos desejados.
5. Clica no botão “Guardar Alterações”.
6. O sistema valida os dados e confirma que o utilizador é o proprietário do pedido.
7. O sistema atualiza o pedido e exibe a mensagem de sucesso.

Extensões:

3.a. O utilizador tenta editar um pedido que não é da sua autoria:

3.a.1 O sistema bloqueia a edição e apresenta a mensagem que o utilizador não tem permissão para editar este pedido.

5.a. Campos obrigatórios deixados em branco ou inválidos:

5.a.1 O sistema destaca os campos em falta (ex.: borda a vermelho).

5.a.2 O botão “Guardar Alterações” permanece inativo até correção.

5.a.3 O sistema mantém os dados introduzidos para evitar perda de informação.

7.a. Falha de comunicação com a base de dados:

7.a.1 O sistema exibe a mensagem: “Ocorreu um erro ao atualizar o pedido. Tente novamente mais tarde.”

7.a.2 Os dados preenchidos permanecem no formulário.

A **Figura 24** apresenta o diagrama de robustez correspondente ao processo de atualização de um pedido de compensação de aula. Este fluxo aplica-se apenas quando o utilizador é o autor do pedido - seja docente ou coordenador de curso.

O processo inicia-se quando o utilizador acede à interface e selecciona o pedido que pretende alterar. O sistema valida a identidade do utilizador e obtém os dados atuais do pedido. Esses dados são apresentados num formulário editável.

Depois de o utilizador preencher os campos desejados, o sistema verifica se os dados estão completos e corretos. Caso existam erros ou omissões, o sistema apresenta uma mensagem de erro clara e mantém os dados preenchidos. Se os dados forem válidos, o sistema guarda as alterações e notifica o utilizador com uma mensagem de sucesso.

Este diagrama garante que apenas o autor do pedido pode atualizá-lo, reforçando a segurança e a integridade dos registos na aplicação.

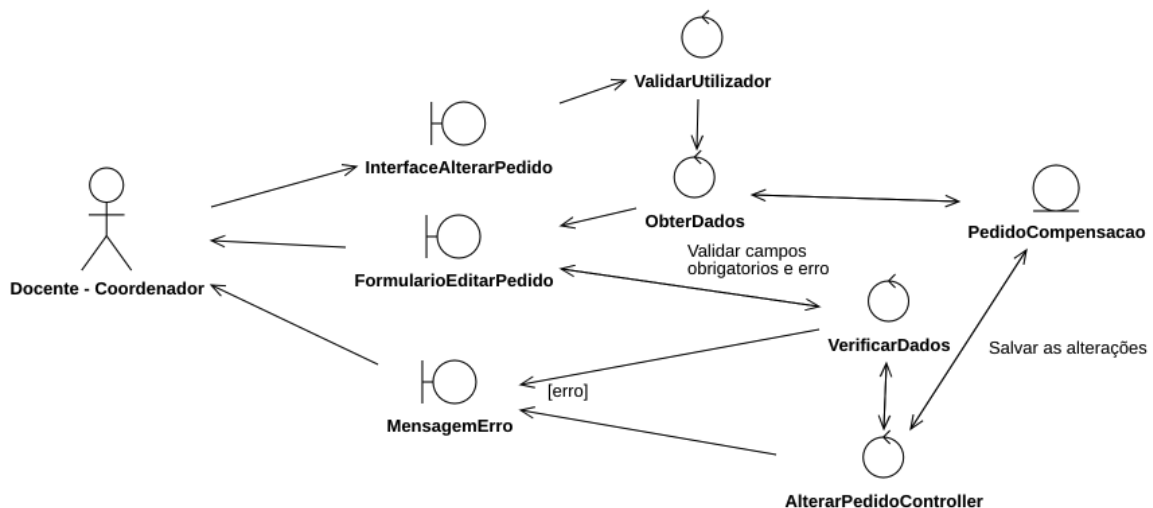


Figura 24 - Diagrama de Robustez - Atualizar Pedido de Compensação.

A **Figura 25** ilustra a sequência de interações envolvidas na atualização de um pedido de compensação de aula, realizada exclusivamente pelo utilizador que criou o pedido (docente ou coordenador de curso). O fluxo inicia-se quando o utilizador selecciona o pedido que pretende alterar.

A interface requisita os dados do pedido, e o sistema valida a identidade do utilizador, garantindo que tem permissão para editar. Em seguida, os dados do pedido são recuperados e apresentados no formulário de edição. O utilizador altera os campos pretendidos e submete novamente o pedido.

O sistema valida os dados introduzidos e, se estiverem corretos, a atualização é realizada. Uma mensagem de confirmação é então exibida ao utilizador. Caso contrário, uma mensagem de erro é apresentada e os dados preenchidos são mantidos para correção, evitando retrabalho.

Este processo reforça a integridade do sistema ao garantir que apenas o criador do pedido pode atualizá-lo, conforme os requisitos funcionais definidos anteriormente.

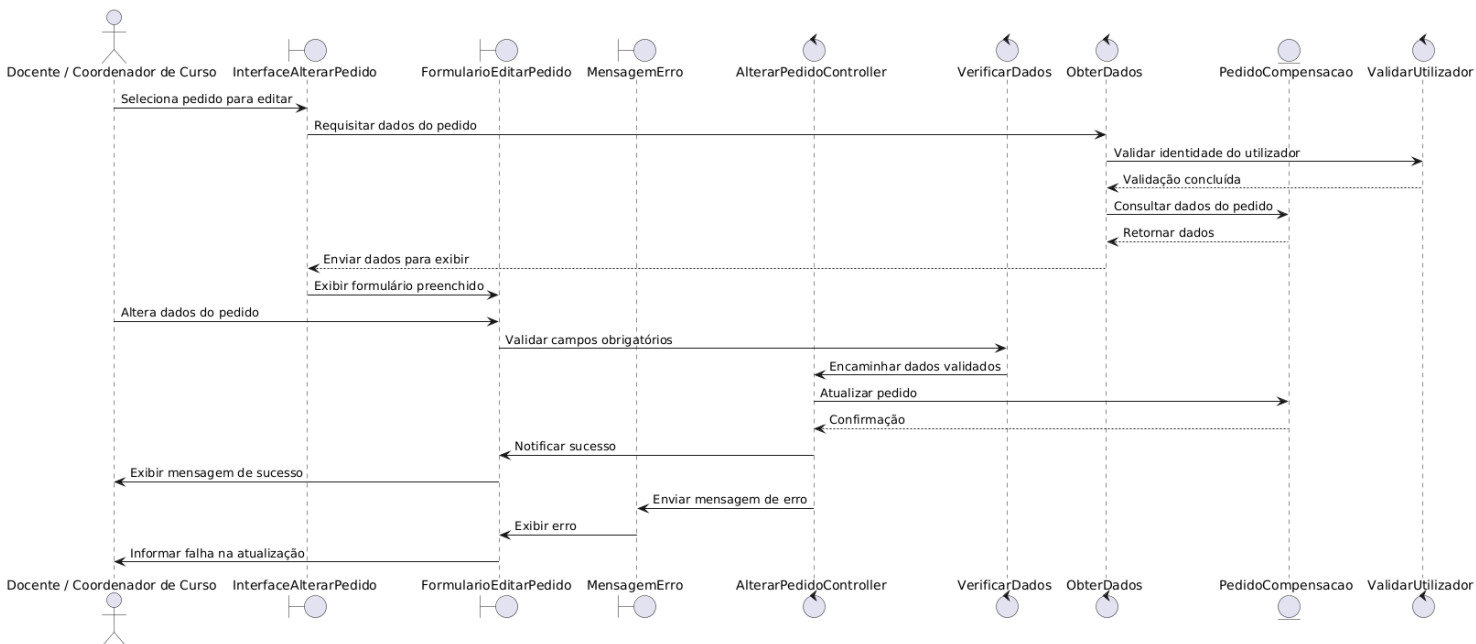


Figura 25 - Diagrama de Sequência - Atualizar Pedido de Compensação.

3.8.4. Caso de uso - Cancelar Pedido de compensação de aulas

Título: Cancelar Pedido de Compensação de Aula

Ator Primário: Docente

Atores Alternativos: Coordenador de Curso (somente se for o autor do pedido)

Stakeholders: Docente, Coordenador de Curso, Administrador

Pré-condição: O utilizador tem de estar autenticado no sistema e ser o criador do pedido que deseja atualizar.

Garantia Mínima: O sistema impede que um utilizador cancele pedidos que não sejam da sua autoria, apresenta uma mensagem de erro adequada e mantém o estado original do pedido.

Sucesso Garantido: O estado do pedido de compensação é atualizado para “Cancelado” e o pedido mantém-se visível na lista com o novo estado.

Trigger: O utilizador acede aos detalhes de um dos seus pedidos e clica no botão “Cancelar Pedido”.

Cenário Principal de Sucesso:

1. O utilizador autentica-se no sistema.
2. Accede ao menu “Pedidos de Compensação”.
3. Seleciona um pedido previamente submetido.
4. O sistema apresenta os detalhes do pedido.
5. O utilizador clica em “Cancelar Pedido”.
6. O sistema verifica a identidade do utilizador e a autoria do pedido.

7. O estado do pedido é alterado para “Cancelado”.
8. O sistema exibe uma mensagem de sucesso:
9. “O pedido foi cancelado com sucesso.”

Extensões:

- 3.a. O utilizador tenta aceder a um pedido que não é da sua autoria:
 - 3.a.1 O sistema bloqueia o acesso e exibe a mensagem “Não tem permissão para cancelar este pedido.”
- 6.a. O pedido já se encontra num estado que não permite cancelamento (ex.: Aprovado ou Recusado):
 - 6.a.1 O sistema impede a alteração e informa o utilizador: “Este pedido não pode ser cancelado.”
- 7.a. Erro na alteração do estado do pedido ou falha de comunicação com a base de dados:
 - 7.a.1 O sistema exibe a mensagem: “Ocorreu um erro ao cancelar o pedido. Por favor, tente novamente.”
 - 7.a.2 O estado do pedido mantém-se inalterado.

Este diagrama representa o processo de cancelamento de um pedido de compensação de aula, onde apenas o autor do pedido (Docente ou Coordenador de Curso) tem permissão para realizar a operação.

O fluxo inicia-se quando o utilizador, autenticado no sistema, acede à **InterfaceDetalhePedido** e solicita a visualização de um pedido existente. O sistema encaminha o pedido para **ValidarUtilizador**, que verifica se o utilizador é de facto o autor. Em seguida, os dados do pedido são obtidos através da entidade **ObterDados**, sendo apresentados no **FormularioDetalhePedido**.

Se o utilizador confirmar o cancelamento, os dados são enviados para o **CancelarPedidoController**, que procede à validação dos dados com a entidade **ValidarDados**. Caso os dados estejam corretos, o estado do **PedidoCompensacao** é alterado para “cancelado”.

Se houver qualquer falha — como tentativa de cancelamento por outro utilizador ou erro de sistema, o fluxo segue para a **MensagemErro**, que informa o problema ao utilizador e mantém os dados intactos.

Este comportamento está representado na **Figura 26**.

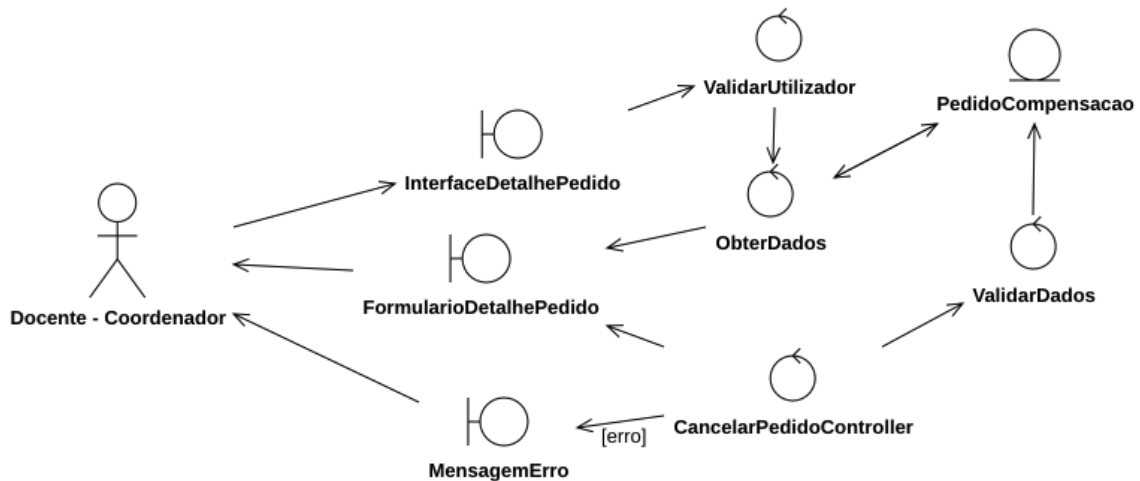


Figura 26 - Diagrama de Robustez - Cancelar Pedido de Compensação.

A **Figura 27** apresenta o diagrama de sequência do caso de uso Cancelar Pedido de Compensação de Aula, descrevendo a interação entre os diferentes elementos do sistema para processar o cancelamento de um pedido de compensação previamente registrado.

Neste fluxo, o utilizador (Docente ou Coordenador de Curso, desde que seja o autor do pedido) inicia a ação ao aceder ao pedido através da interface de detalhe. Em seguida, é feita a validação da identidade do utilizador, garantindo que apenas o criador do pedido tem permissão para o alterar.

O sistema requisita os dados do pedido e envia-os para o formulário já preenchido. O utilizador então pressiona a opção "Cancelar Pedido", o que faz com que a submissão de cancelamento seja enviada para o controlador. O Cancelamento é verificado quanto à validade dos dados e permissões. Se os dados forem válidos, o estado do pedido é atualizado para cancelado, e o sistema exibe uma mensagem de sucesso.

Se ocorrer algum erro durante o processo, o sistema comunica o erro ao utilizador através de uma mensagem apropriada, sem alterar os dados originais. Esta sequência garante que apenas pedidos legítimos sejam cancelados, mantendo a integridade e segurança do sistema.

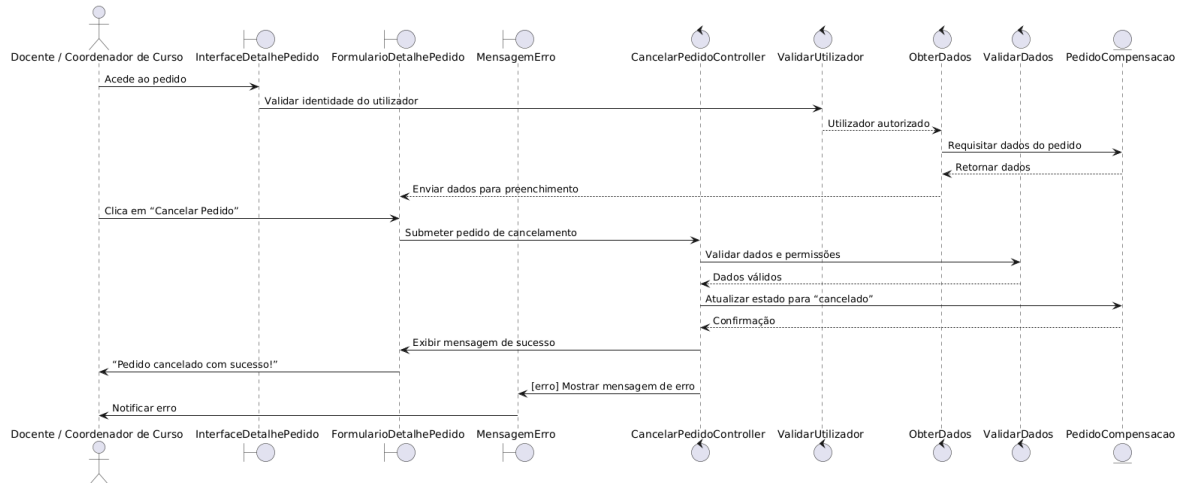


Figura 27 - Diagrama de Sequência - Cancelar Pedido de Compensação.

3.8.5. Caso De Uso - Alterar (Aprovar, Recusar) Pedido De Compensação De Aulas

Título: Aprovar/Recusar Pedido de Compensação de Aula

Ator Primário: Coordenador de Curso

Stakeholders: Coordenador de Curso, Docente, Administrador

Pré-condição: O coordenador deve estar autenticado no sistema.

Garantia Mínima: O sistema impede que qualquer outro utilizador que não seja o coordenador altere o estado do pedido. Em caso de erro, exibe mensagens informativas e não altera os dados.

Sucesso Garantido: O pedido é atualizado com o novo estado (“Aprovado” ou “Recusado”), mantendo o registo da decisão.

Trigger: O coordenador acede ao detalhe de um pedido pendente e pressiona a opção “Aprovar” ou “Recusar”.

Cenário Principal de Sucesso:

1. O coordenador autentica-se no sistema.
2. Acede ao menu “Pedidos de Compensação”.
3. Seleciona um pedido com estado pendente.
4. O sistema exibe os detalhes do pedido.
5. O coordenador pressiona o botão “Aprovar” ou “Recusar”.
6. O sistema valida as permissões e o estado do pedido.
7. O sistema atualiza o estado do pedido e exibe uma mensagem de sucesso.

Extensões:

5.a. O coordenador tenta aprovar um pedido já aprovado ou recusado:

- 5.a.1. O sistema exibe a mensagem: “Este pedido já foi avaliado anteriormente.”
- 5.a.2. Nenhuma alteração é efetuada.

6.a. O utilizador não tem permissões (não é coordenador):

6.a.1. O sistema bloqueia a ação e apresenta a mensagem: “Apenas o coordenador pode aprovar ou recusar pedidos.”

7.a. Falha na base de dados:

7.a.1. O sistema exibe a mensagem: “Erro ao atualizar o estado do pedido. Por favor, tente novamente.”

7.a.2. Nenhuma alteração é realizada.

Na **Figura 28**, está representado o diagrama de robustez referente ao processo de aprovação ou recusa de um pedido de compensação de aula. O fluxo é iniciado pelo Coordenador de Curso, que acede ao detalhe de um pedido através da interface da aplicação.

Após o acesso, o sistema valida a identidade do utilizador e obtém os dados do pedido. Se o utilizador for autorizado, o formulário é exibido com as opções disponíveis para decisão. Ao submeter a sua escolha (aprovar ou recusar), os dados são validados e encaminhados ao **controller** responsável pela alteração do estado.

Caso tudo esteja em conformidade, o pedido é atualizado na base de dados com o novo estado. Se ocorrer algum erro, como tentativa de aprovação por um utilizador não autorizado ou envio de dados inválidos, o sistema exibe uma mensagem de erro ao coordenador, mantendo a integridade das informações originais.

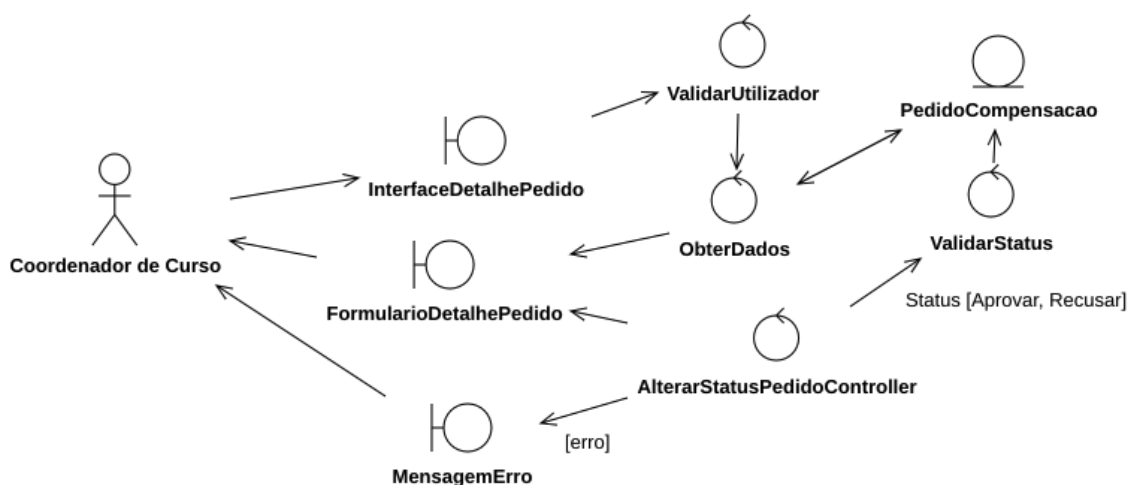


Figura 28 - Diagrama de Robustez - Alterar Estado do Pedido de Compensação.

A **Figura 29** apresenta o diagrama de sequência referente ao processo de aprovação ou recusa de um pedido de compensação de aula. O fluxo é iniciado quando o Coordenador de Curso, previamente autenticado, acede aos detalhes de um pedido.

A interface solicita a validação da identidade do utilizador, seguindo-se a requisição dos dados do pedido à entidade responsável. Uma vez validados e retornados os dados, o sistema apresenta o formulário preenchido para que o coordenador possa decidir.

Após a seleção de uma das opções - "Aprovar" ou "Recusar", os dados são enviados ao **AlterarStatusPedidoController**, que valida a decisão e os respetivos privilégios de acesso. Caso tudo esteja conforme, o estado do pedido é atualizado e é apresentada ao utilizador uma mensagem de sucesso.

Em caso de erro durante a validação ou atualização, o sistema retorna uma mensagem de erro apropriada, mantendo os dados visíveis para nova tentativa.

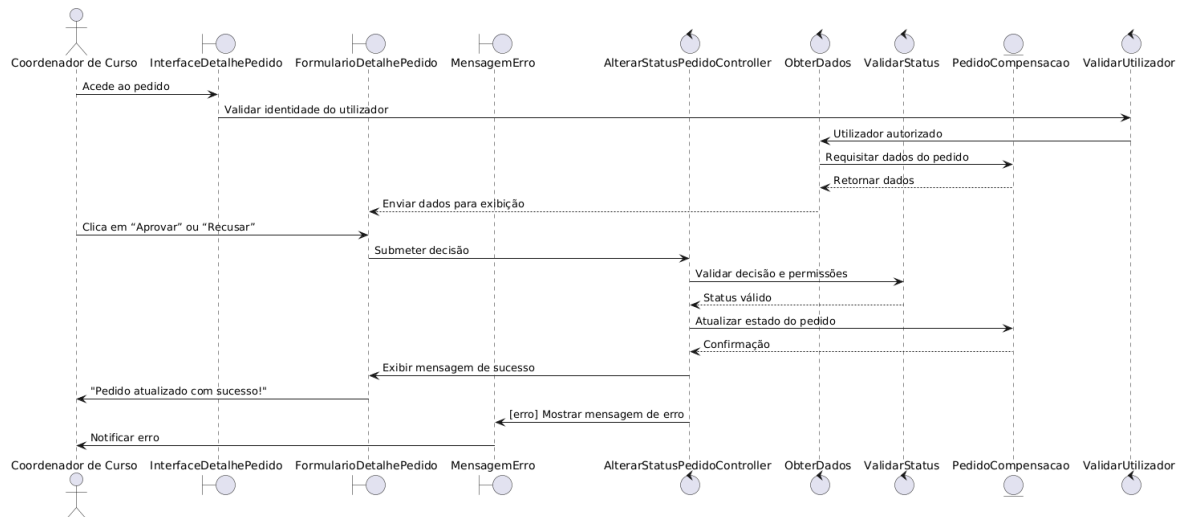


Figura 29 - Diagrama de Sequência - Alterar Estado do Pedido de Compensação.

3.8.6. Caso de uso - Notificação de Pedido

Título: Enviar Notificação de Pedido

Ator Primário: Sistema (ação automatizada)

Stakeholders: Docente, Coordenador de Curso, Administrador

Pré-condição: O sistema deve identificar uma ação de CRUD realizada sobre um pedido de compensação (criação, alteração, cancelamento, aprovação ou recusa).
Garantia Mínima: Caso a notificação não seja enviada, o sistema regista o erro e não interfere com o processamento principal do pedido.

Sucesso Garantido: A notificação é enviada com sucesso ao(s) utilizador(es) relevante(s) com base na ação realizada.

Trigger: A execução de uma ação CRUD sobre um pedido de compensação.

Cenário Principal de Sucesso:

Um utilizador (Docente ou Coordenador) realiza uma ação de CRUD sobre um pedido.

1. O sistema identifica a ação como um gatilho para envio de notificação.
2. O sistema valida a identidade do utilizador e o contexto da operação.
3. O sistema recolhe os dados do pedido para gerar a mensagem adequada.
4. O controlador de notificações gera e envia a notificação para os destinatários.

5. A interface de notificações regista visualmente ou em background o envio (ex: histórico ou badge).
6. O utilizador destinatário recebe a notificação com sucesso.

Extensões:

3.a. Erro ao validar o utilizador:

- 3.a.1 O sistema cancela o envio da notificação e regista o erro.
- 3.a.2 A ação CRUD realizada continua válida.

5.a. Falha no envio da notificação:

- 5.a.1 O sistema apresenta uma mensagem de erro técnico no log.
- 5.a.2 O pedido de compensação permanece inalterado.

O Diagrama de Robustez: Enviar Notificação de Pedido, representado na **Figura 30**, ilustra o fluxo automatizado responsável por notificar os utilizadores sempre que ocorre uma ação de CRUD (Criar, Ler, Atualizar ou Eliminar) sobre um pedido de compensação de aula.

Este processo não exige uma ação direta do utilizador, sendo acionado automaticamente após a execução de qualquer operação relacionada ao pedido. O ator representado, Docente - Coordenador, aparece apenas para simbolizar a origem indireta do evento, uma vez que a notificação surge em resposta a uma ação efetuada por ele (como criar ou alterar um pedido).

O fluxo inicia com o acionamento da **InterfaceNotificacaoPedido**, que estabelece a comunicação com o sistema. O sistema procede à validação do utilizador através do componente **ValidarUtilizador**, garantindo que se trata de uma entidade legítima. Em seguida, os dados do **PedidoCompensacao** são utilizados para preparar o conteúdo da notificação.

A lógica do envio é tratada pelo **EnviarNotificacaoController**, que organiza e executa a ação de envio da notificação ao utilizador. A notificação pode ser visualizada ou registada através da **InterfaceNotificacaoPedido**.

Este diagrama reforça a importância de manter os utilizadores informados em tempo real sobre as mudanças nos seus pedidos, promovendo transparência e eficiência no processo académico.

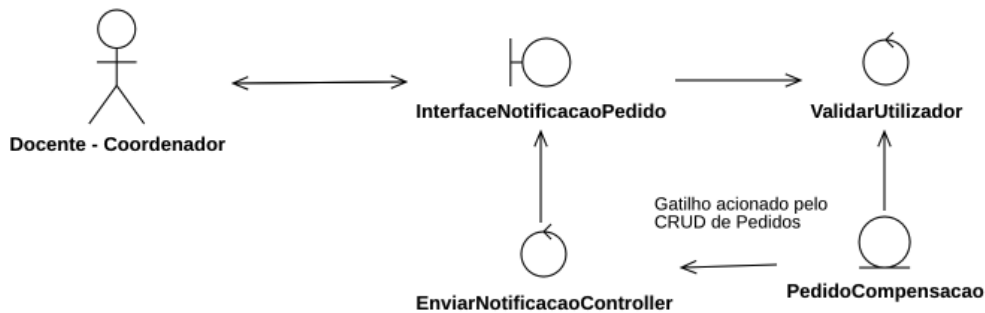


Figura 30 - Diagrama de Robustez: Enviar Notificação de Pedido.

Após uma ação de criação, atualização, cancelamento, aprovação ou recusa de um Pedido de Compensação de Aula, o sistema inicia automaticamente o processo de envio de uma notificação ao utilizador. O fluxo é iniciado pela camada de interface **InterfaceNotificacaoPedido**, que age como ponto de entrada para o envio da notificação, com base num gatilho associado ao CRUD do pedido.

Primeiramente, é feita a validação da identidade do utilizador através do componente **ValidarUtilizador**. Após validação bem-sucedida, o sistema considera o utilizador autorizado para visualizar a notificação.

Em seguida, o **EnviarNotificacaoController** é acionado e recolhe os dados relevantes do pedido de compensação junto ao componente **PedidoCompensacao**. Estes dados são essenciais para compor o conteúdo da notificação. Com base nesta informação, a notificação é então gerada e enviada para a **InterfaceNotificacaoPedido**, que a apresenta ao utilizador.

Este processo ocorre de forma automática e transparente, garantindo que o autor do pedido, ou outro interveniente autorizado, receba um alerta visual a confirmar a operação realizada.

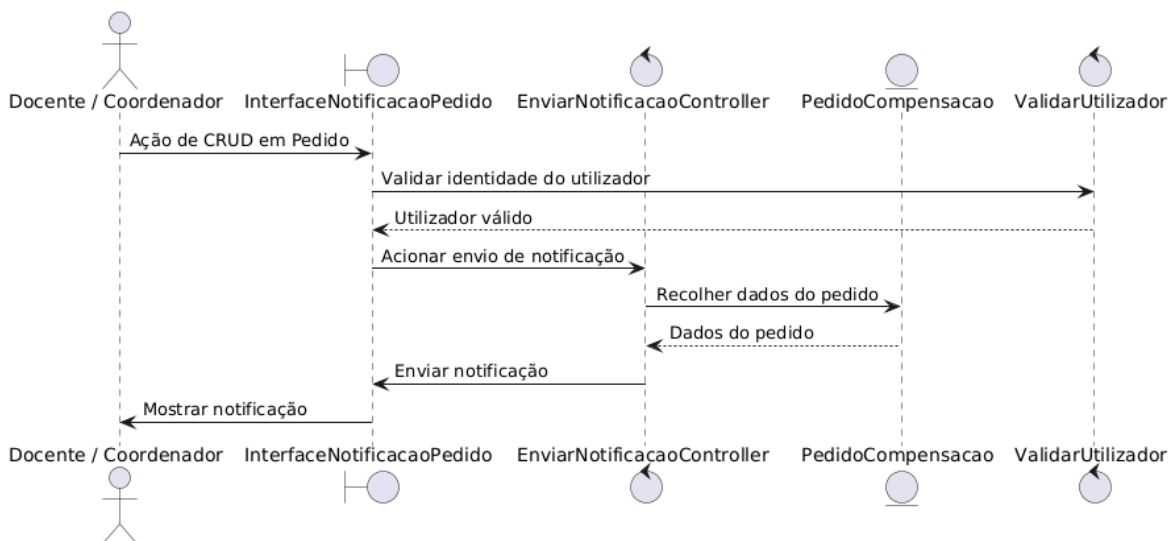


Figura 31 - Diagrama de Sequência: Enviar Notificação de Pedido.

3.9. Diagrama de Classes

A **Figura 32** apresenta o diagrama de classes da aplicação, onde são representados as principais entidades, os seus atributos e os métodos associados.

Cada classe possui um identificador único (UID), garantindo que todos os registos são distintos. As relações entre classes estão bem definidas, com as respetivas cardinalidades, heranças e composições, facilitando a compreensão da estrutura do sistema.

A classe **Utilizador** é uma das mais importantes, pois serve de base para diferentes perfis como **Docente**, **Coordenador de Curso** e **Administrador**. Estes perfis têm comportamentos distintos, como lecionar, solicitar pedidos de compensação ou aprovar/rejeitar esses pedidos.

A classe **PedidoCompensacao** liga-se a várias entidades, como **UnidadeCurricular**, **Turma**, **Horario** e **Sala**, permitindo um registo completo de todas as informações associadas ao processo de compensação.

Outras entidades, como **Curso**, **Ano**, **Semestre**, **Feriado** e **Atividade**, ajudam a organizar a estrutura académica e os eventos que ocorrem ao longo do ano.

Este diagrama ajuda a visualizar, de forma clara e organizada, como os diferentes elementos da aplicação se ligam entre si, servindo de base para o desenvolvimento do sistema.

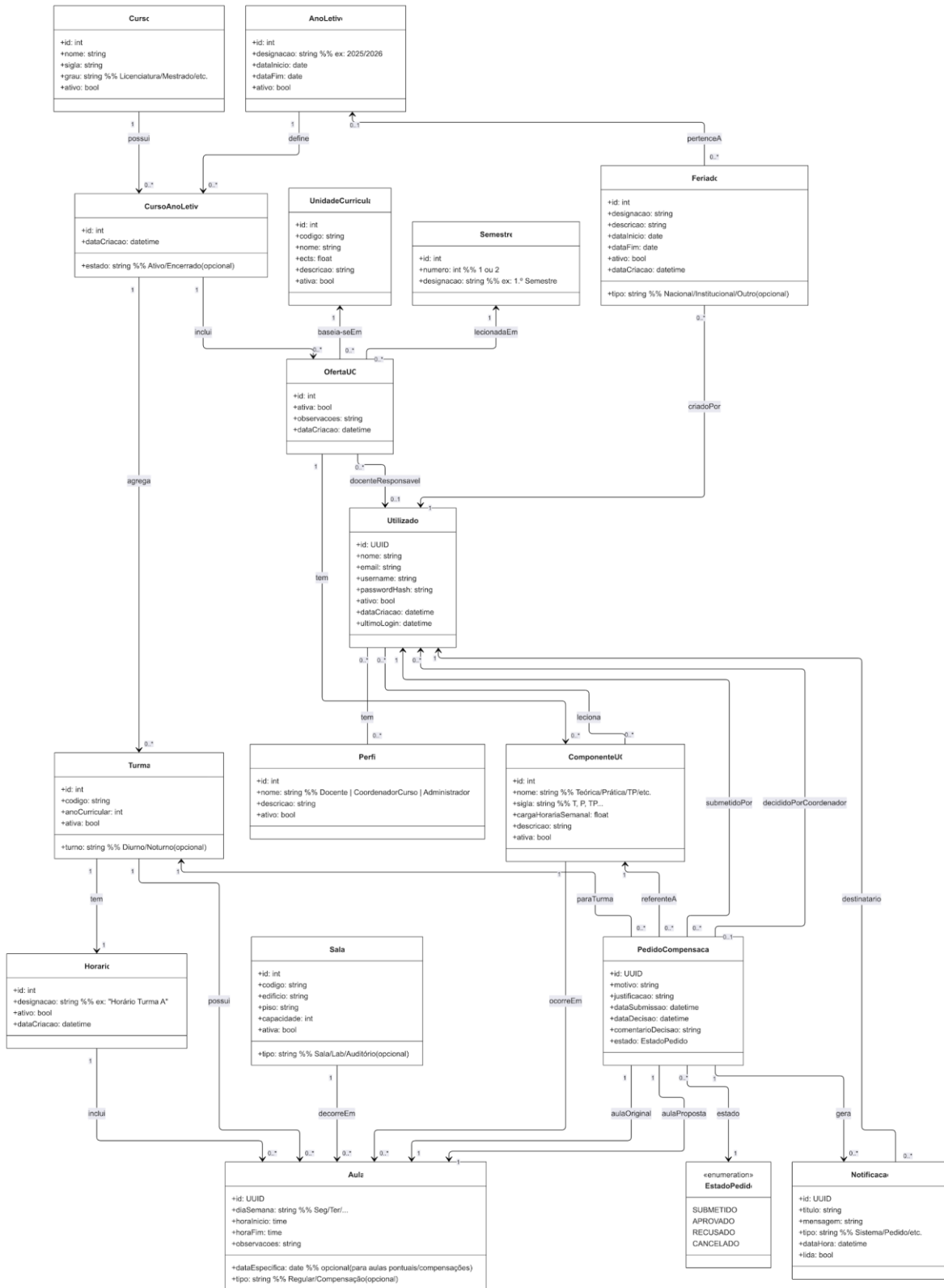


Figura 32 - Diagrama de Classes.

3.10. Diagrama de Componentes

A **Figura 33** apresenta o diagrama de componentes da aplicação, ilustrando a forma como os diferentes módulos do sistema interagem entre si.

A comunicação entre os utilizadores (docentes, coordenadores) e a aplicação é feita através de requisições HTTP (*Hypertext Transfer Protocol Secure*), que são recebidas pelo componente **Controller**. Este componente encaminha as ações para o **Service**, responsável por executar a lógica de negócio.

O serviço comunica com a Base de Dados, onde estão armazenadas todas as informações estruturais e operacionais da aplicação. Quando necessário, o **Service** também invoca o componente **EmailService**, que permite o envio automático de notificações aos utilizadores.

Este modelo promove uma separação clara de responsabilidades, facilitando a manutenção, escalabilidade e reutilização dos componentes.

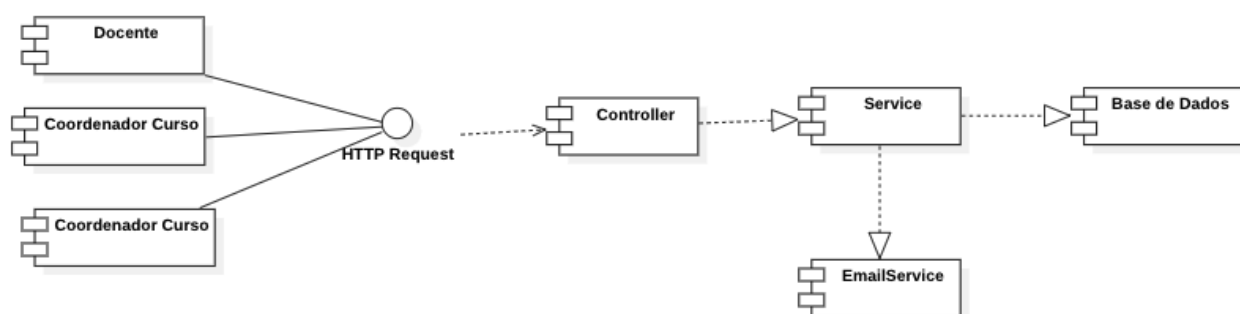


Figura 33 - Diagrama de Componentes.

O diagrama da **Figura 34** apresenta a **Arquitetura de Blocos do Sistema** (ou Diagrama de Arquitetura Lógica), detalhando a organização estrutural em camadas e o fluxo de dados entre os componentes do sistema Compensa+. Esta visão técnica demonstra como as interações dos utilizadores são processadas desde a interface até à camada de persistência.

Análise Detalhada das Camadas:

- **Camada de UI / Frontend:** Os três perfis de utilizador (Docente, Coordenador e Administrador) acedem à **Aplicação Web (Dashboard)**. Esta camada é responsável por captar as entradas do utilizador e comunicar com o *backend* para despoletar processos de negócio, como a submissão de pedidos ou visualização de métricas.

- **Camada de *Backend* (API):** É o núcleo de processamento do sistema, subdividido em módulos especializados que refletem as funcionalidades descritas nos casos de uso:
 - **Autenticação & Autorização:** Gere o acesso seguro, interagindo com o módulo de **Gestão de Utilizadores & Perfis** para validar permissões.
 - **Gestão de Compensações:** Módulo central que processa os pedidos e as aprovações, integrando-se diretamente com o sistema de **Notificações** para alertar as partes envolvidas.
 - **Gestão Académica e de Turmas/Horários:** Estes blocos garantem a integridade dos dados base (Cursos, Ofertas, Salas), assegurando que as regras do **Modelo de Domínio** são respeitadas durante o agendamento de aulas.
 - **Relatórios/Dashboard (KPIs):** Processa dados analíticos para apresentar indicadores de desempenho, como o saldo de horas cumpridas.
- **Camada de Persistência:** Todos os módulos de *backend* comunicam com a **Base de Dados** centralizada. Esta organização garante que qualquer transação (como a alteração de um feriado ou a aprovação de uma aula) seja registada de forma duradoura e consistente.

Esta arquitetura modular facilita a manutenção e escalabilidade do sistema, permitindo que cada bloco funcional seja atualizado sem comprometer a estabilidade dos restantes componentes.

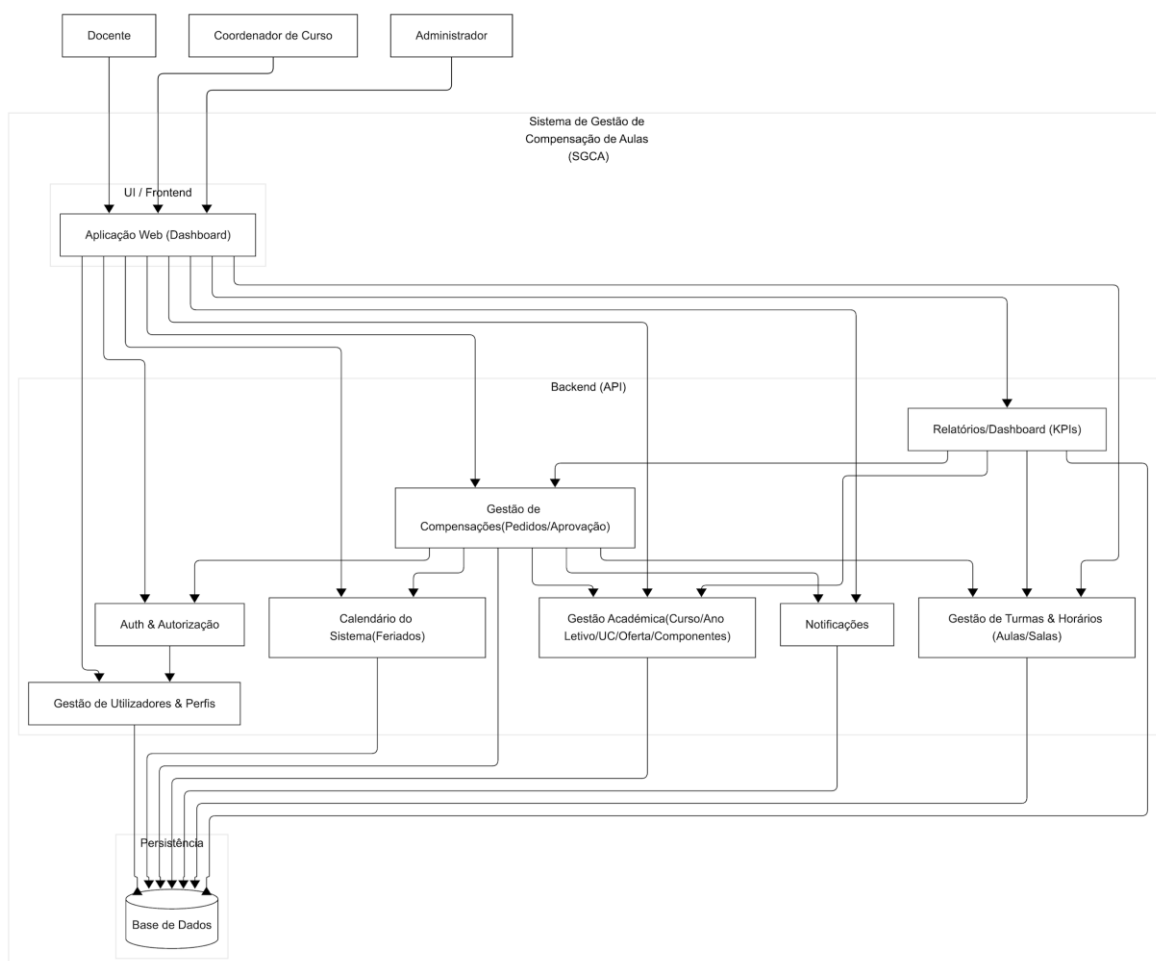


Figura 34 - Diagrama de Arquitetura Lógica por camadas do sistema.

3.11. Diagrama de Distribuição

A **Figura 35** apresenta o diagrama de distribuição da aplicação, evidenciando a forma como os diferentes componentes do sistema estão fisicamente distribuídos em ambientes distintos e como comunicam entre si.

O sistema é acessado a partir de diferentes sistemas operativos de cliente, nomeadamente *Windows*, *macOS* e *Linux*. Estes dispositivos comunicam com o sistema através de uma placa de rede, que estabelece ligação à Internet.

Do lado do servidor, a arquitetura encontra-se dividida em dois principais componentes:

O Servidor *Web*, que recebe as requisições dos utilizadores e responde com os conteúdos da interface;

O Servidor *Backend*, responsável por processar a lógica da aplicação, gerir os pedidos e tratar as interações com o Servidor da Base de Dados, onde estão armazenadas todas as informações persistentes do sistema.

Este modelo de distribuição favorece a separação de responsabilidades, permitindo escalar os componentes de forma independente (por exemplo, aumentar a capacidade do *backend* sem afetar o *frontend*), além de garantir maior segurança, flexibilidade e manutenibilidade da aplicação.

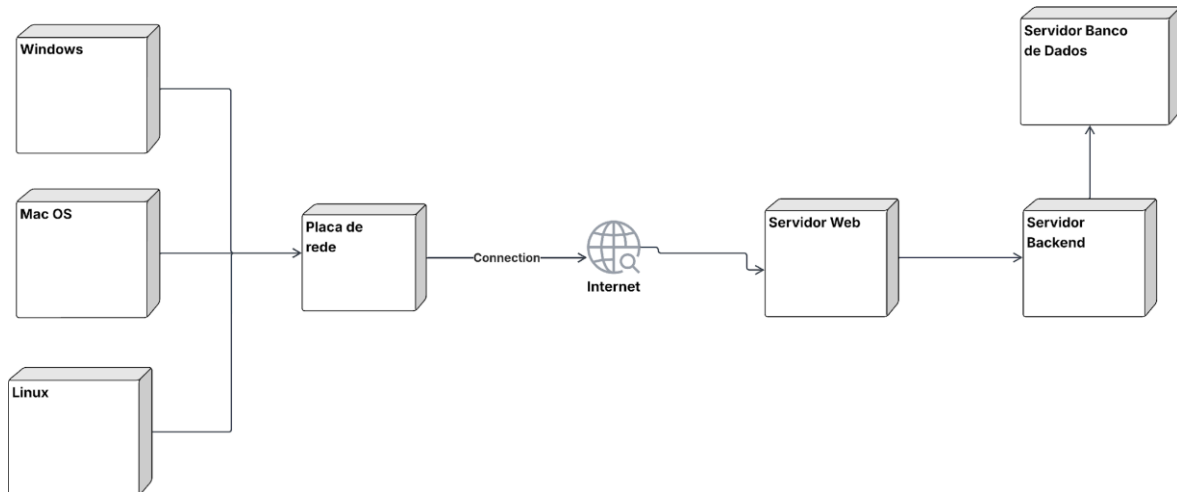


Figura 35 - Diagrama de Distribuição.

3.12. Modelação de Base de Dados

O Modelo Entidade-Relacionamento representa a estrutura lógica da base de dados, detalhando as tabelas, atributos e os tipos de relacionamentos (1:1, 1:N, N:M) que suportam o sistema **Compensa+**.

Núcleo Académico e Histórico

- **Gestão de Instâncias:** A separação entre `CURSO`, `ANO_LETIVO` e a tabela de associação `CURSO_ANO_LETIVO` permite que o sistema isole as configurações de cada ciclo académico.
- **Oferta e Componentes:** A tabela `OFERTA_UC` materializa a disciplina num semestre específico, enquanto a `COMPONENTE_UC` detalha a tipologia da aula (Teórica/Prática). A relação N:M resolvida pela tabela `DOCENTE_COMPONENTE` permite que vários docentes partilhem a responsabilidade de uma mesma componente.

Infraestrutura de Aulas e Horários

- **Definição de Aulas:** A tabela `AULA` funciona como o ponto central de dados operacionais, ligando-se a `HORARIO`, `TURMA`, `SALA` e `COMPONENTE_UC`. Esta estrutura permite rastrear exatamente quando e onde cada sessão letiva ocorre.
- **Recursos Físicos:** A tabela `SALA` armazena atributos críticos como capacidade e edifício, essenciais para a validação de novos agendamentos.

Processo de Compensação e Auditoria

- **Ciclo de Vida do Pedido:** A tabela `PEDIDO_COMPENSACAO` centraliza a lógica de negócio, referenciando a `AULA_ORIGINAL` e a `AULA_PROPOSTA`. Ela armazena metadados de auditoria como `data_submissao`, `data_decisao` e o `comentario_decisao`.
- **Estados e Notificações:** O uso da tabela de domínio `ESTADO_PEDIDO` garante a consistência dos estados (Submetido, aprovado, etc.). Cada pedido gera registros na tabela `NOTIFICACAO`, vinculando a mensagem ao `destinatario_id` correspondente.

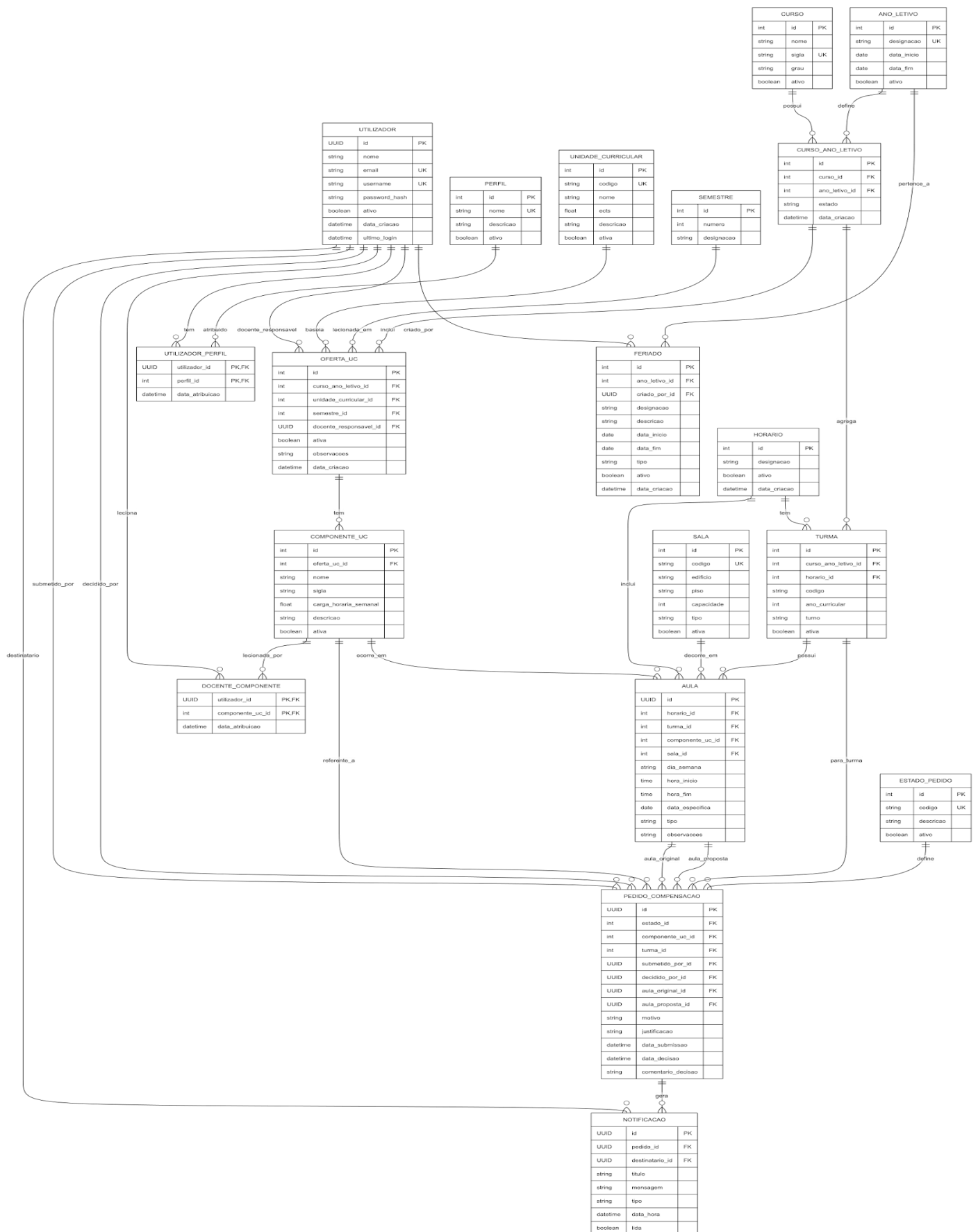


Figura 36 - Diagrama de Distribuição.

4. Desenvolvimento Do Protótipo

Na fase de desenvolvimento da aplicação, a criação de protótipos é essencial para visualizar e validar as interações e interfaces antes da implementação final. Para este projeto, optou-se pela utilização do *Figma*, uma ferramenta colaborativa que permite a construção de protótipos interativos e fiéis ao produto final [8].

O protótipo desenvolvido tem como objetivo representar o fluxo de navegação e a interface da plataforma de gestão de aulas de compensação, proporcionando uma visão clara das funcionalidades e possibilitando testes de usabilidade. A escolha pelo *Figma* deve-se à sua capacidade de simulação interativa e colaboração em tempo real, facilitando ajustes rápidos com base no feedback dos utilizadores e da equipa de desenvolvimento.

Esta abordagem garante que os requisitos previamente definidos sejam traduzidos em interfaces intuitivas, promovendo uma experiência de utilização coerente e eficaz.

Para garantir uma gestão eficiente das aulas de compensação na plataforma desenvolvida, foram definidos três perfis de acesso distintos, cada um com responsabilidades específicas, assegurando uma organização clara e hierárquica das funções:

- **Administrador:** Responsável por definir o calendário académico, os feriados, a estrutura dos cursos e as alocações das salas. Este perfil garante que todas as atividades estejam organizadas de acordo com o planeamento institucional.
- **Coordenador do Curso:** Gerência as aulas e os pedidos de compensação relacionados ao seu curso, aceitando ou recusando solicitações dos docentes e estabelecendo horários que evitem sobreposições e conflitos.
- **Docente:** Realiza pedidos de compensação de aulas e gerência suas atividades curriculares, garantindo que as aulas sejam repostas de maneira organizada e conforme a disponibilidade previamente definida.

Login

A plataforma utiliza um método de autenticação *passwordless* (**Figura 37**), onde o utilizador insere apenas o seu endereço de email. Caso o email tenha acesso ao sistema, um link de acesso é enviado diretamente para a caixa de entrada (**Figura**

38). Esta abordagem garante maior segurança e simplicidade no processo de autenticação.

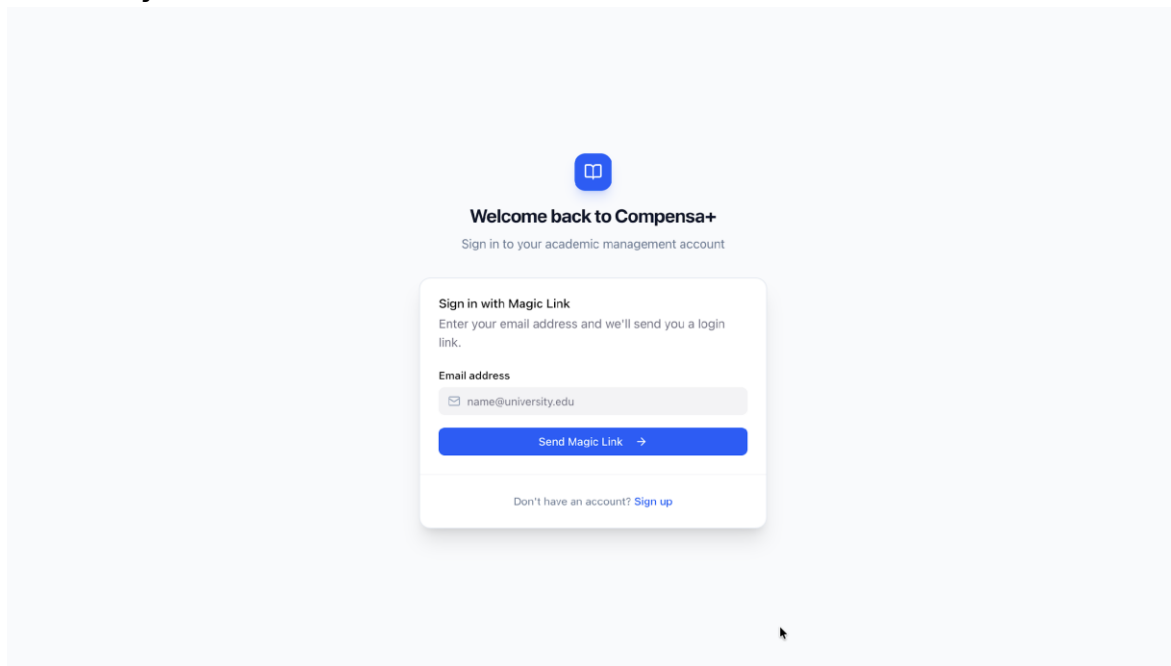


Figura 37 - Página de Login.

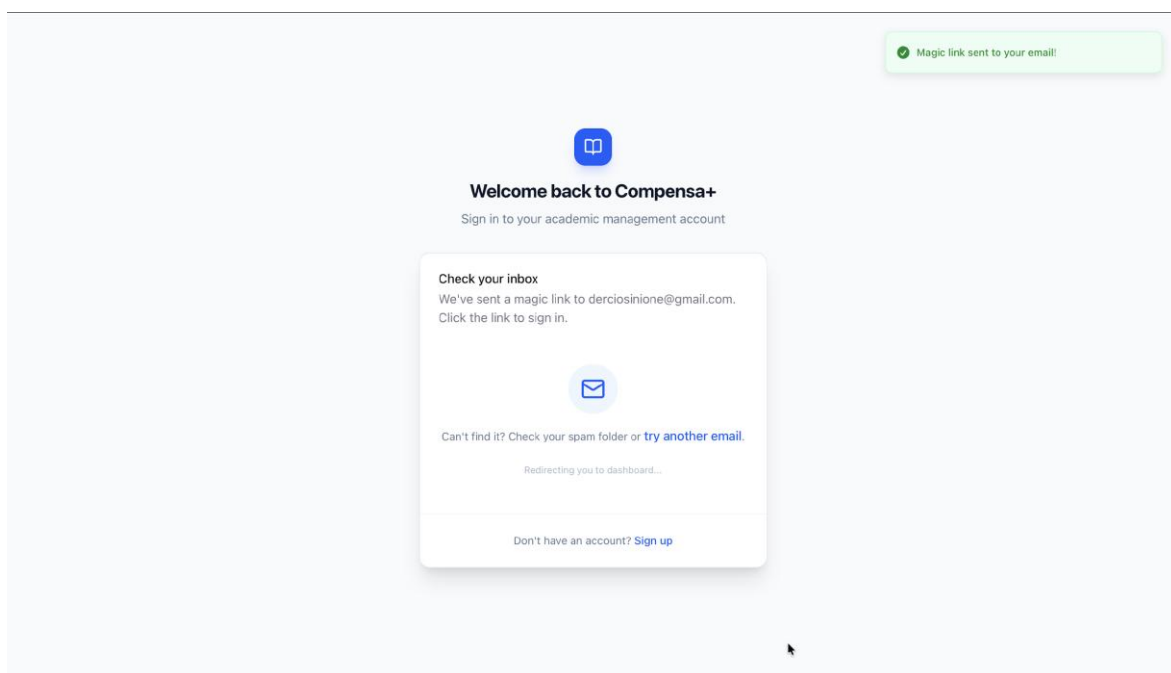
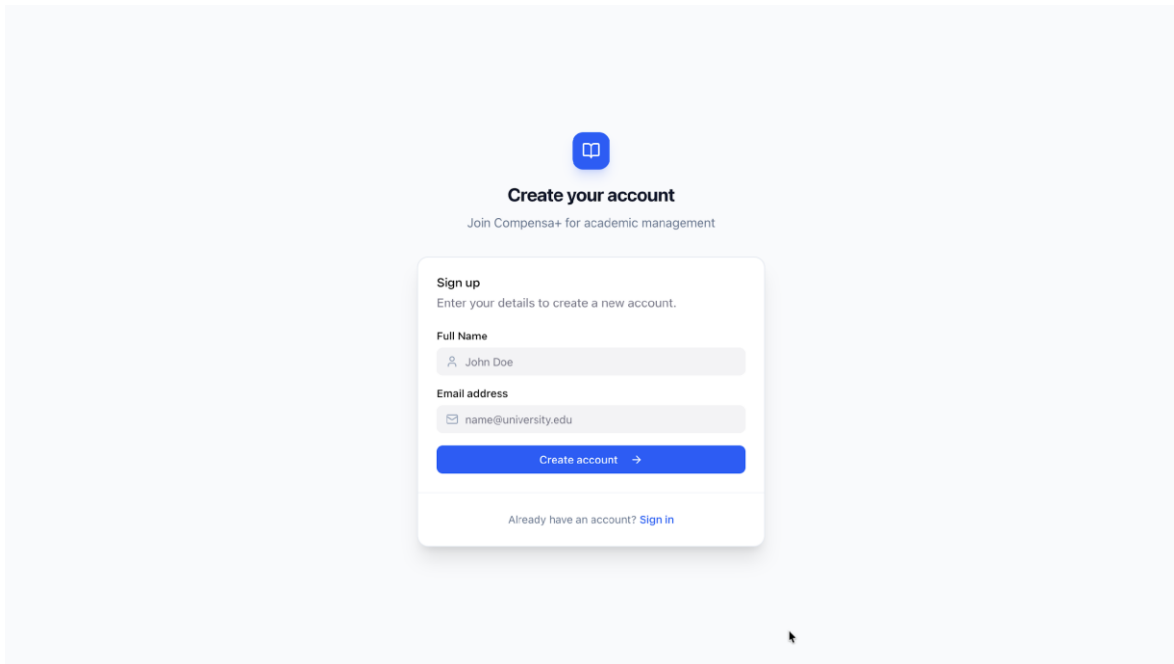


Figura 38 - Link de confirmação.

Criar Conta

A página de **Registo** (**Figura 39**) permite criar uma conta na plataforma. O utilizador introduz o **Nome completo** e o **Email institucional** e confirma em **Create account**. Caso já tenha conta, pode **iniciar sessão** através do link **Sign in** no rodapé do cartão.



The image shows a registration form titled "Create your account" with the subtitle "Join Compensa+ for academic management". The form is centered on a light blue background. It features a blue icon with a white document symbol at the top. Below the title, there is a "Sign up" section with the instruction "Enter your details to create a new account." The form includes two input fields: "Full Name" with the placeholder text "John Doe" and "Email address" with the placeholder text "name@university.edu". A blue button labeled "Create account" with a right-pointing arrow is positioned below the email field. At the bottom of the form, there is a link that says "Already have an account? Sign in".

Figura 39 - Criar Conta.

Dashboard

Após o utilizador efetuar o login, é redirecionado para o *Dashboard* da plataforma, representado na **figura 40**. Esta página apresenta dados estatísticos sobre os pedidos de compensação e gráficos de utilização, facilitando a gestão das atividades académicas.

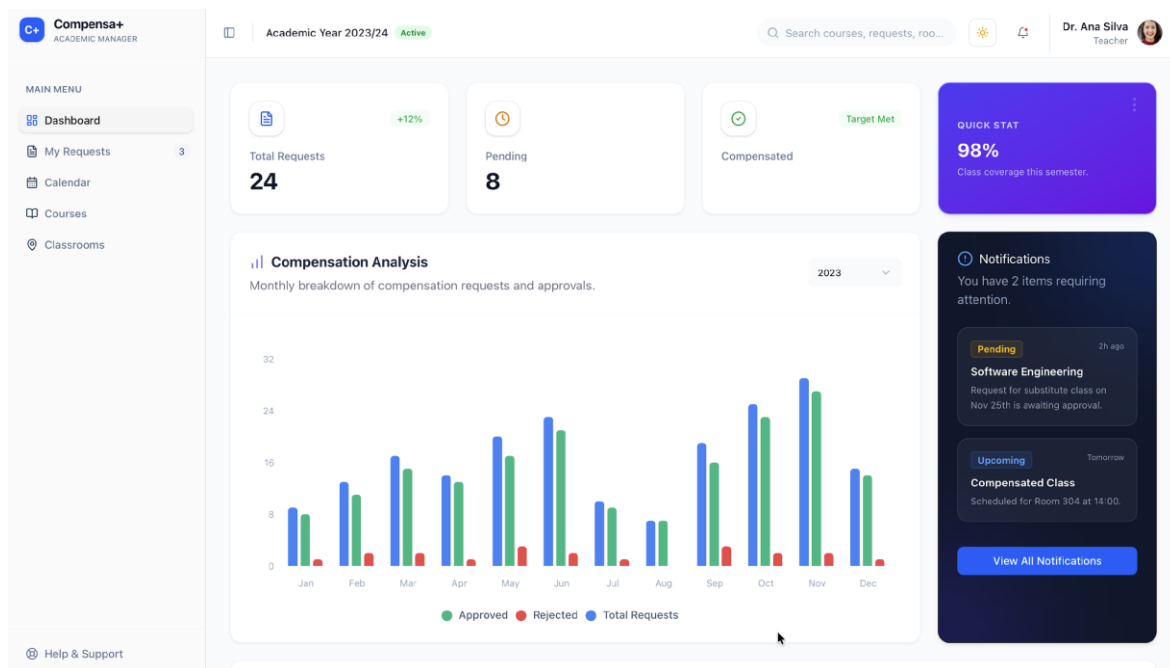


Figura 40 - Página de Dashboard da plataforma.

Notificações

O menu de Notificações como se pode ver na **figura 41** apresenta os alertas do sistema relacionados com pedidos e calendário (ex.: *pedido aprovado, conflito detetado*). É possível filtrar por *All / Unread / Read*, marcar como lidas individualmente ou em massa (*Mark all as read*) e remover notificações. Cada item indica o tipo de evento, a mensagem e o tempo decorrido desde a ocorrência.

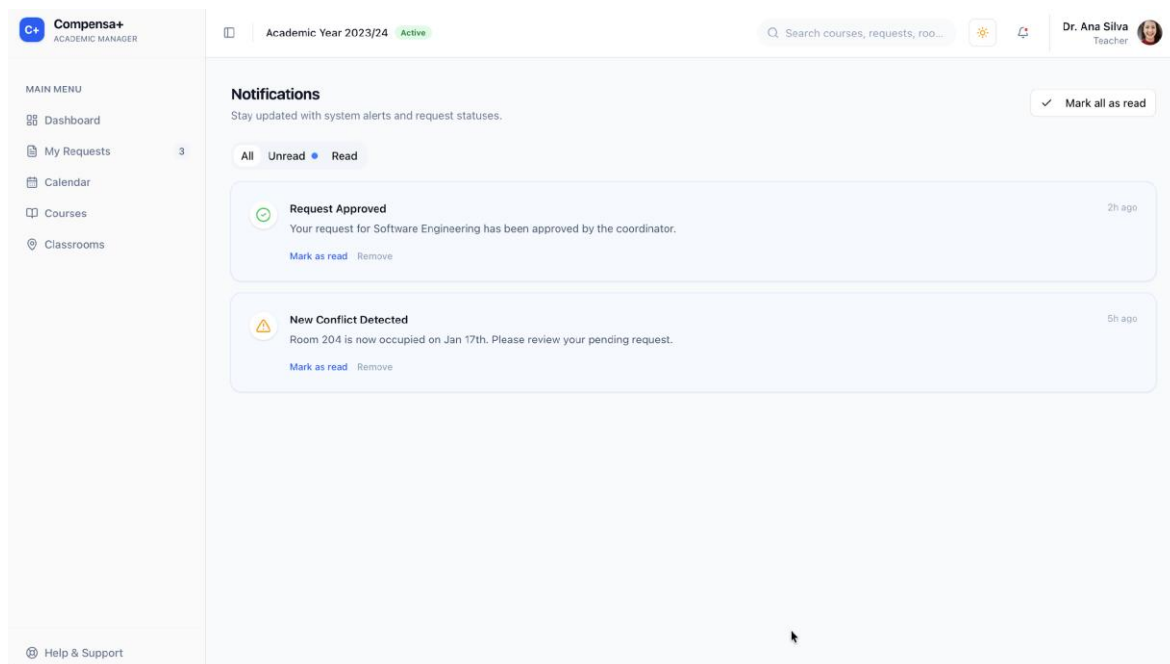


Figura 41 - Página de Notificações.

Pedidos de Compensação

A página de Pedidos de Compensação (**figura 42**) permite visualizar os pedidos realizados, categorizados em Pendentes, Aprovados, Prioritários e Recusados. Nesta secção, é possível criar pedidos, editar, eliminar e aceitar pedidos (caso o utilizador tenha perfil de coordenador).

A interface é organizada e simples, facilitando a gestão e o acompanhamento dos pedidos feitos pelos docentes.

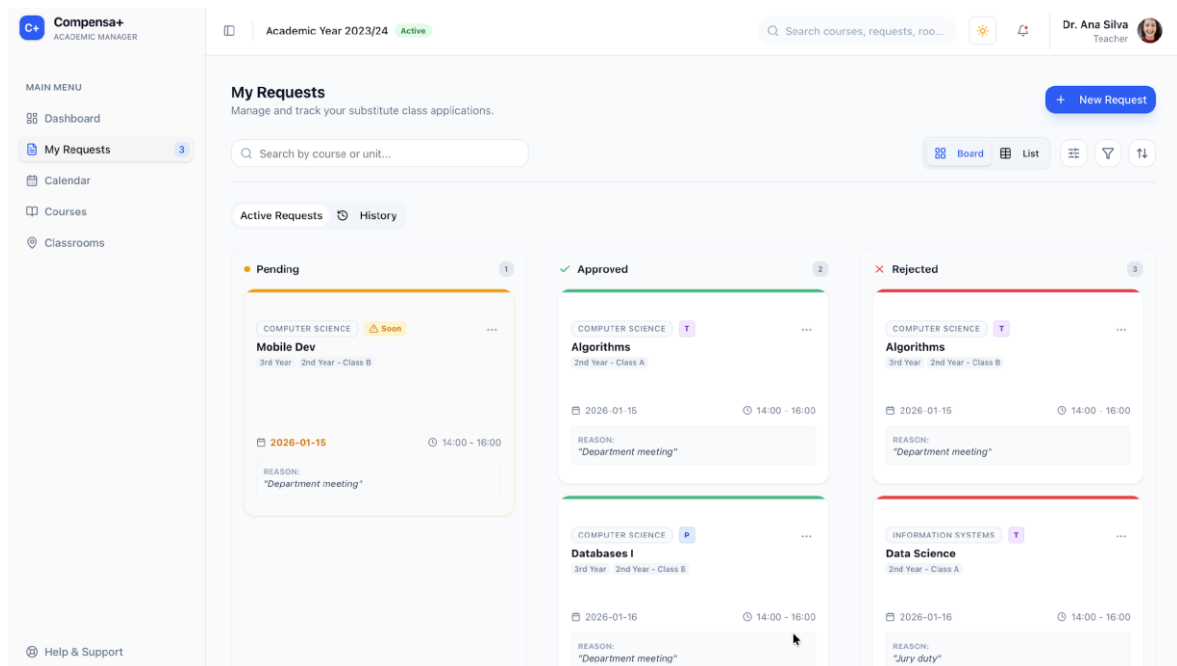


Figura 42 - Pedidos de Compensação visão em grelha.

O menu **Os meus pedidos** como mostra a **figura 43** apresenta os pedidos ativos em **cartões** organizados por coluna: **Pending**, **Approved** e **Rejected**. Cada cartão mostra curso/unidade, turma, data/hora proposta, sala e **motivo**. É possível **pesquisar/filtrar**, alternar entre **Board/List**, abrir o **detalhe** do pedido e criar um pedido em **New Request**.

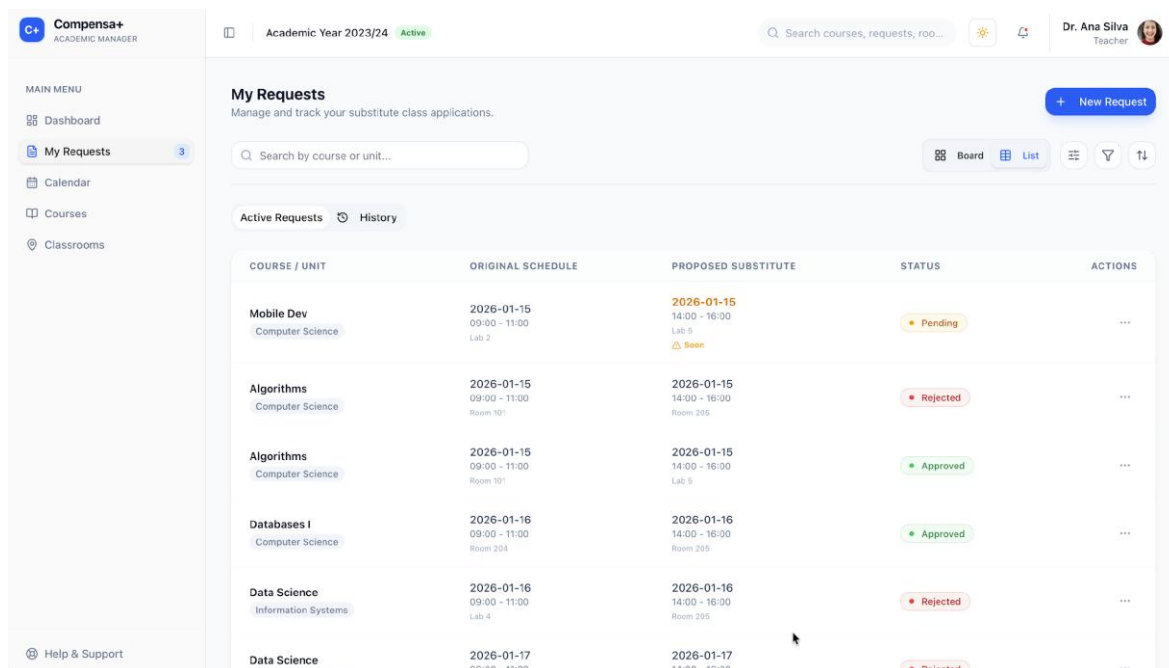


Figura 43 - Pedidos de Compensação visão em tabela.

Na vista Lista, os pedidos são mostrados em tabela com Curso/UC, Horário original, Substituição proposta, Estado e Ações. Mantêm-se a pesquisa e os filtros, permitindo comparar rapidamente vários pedidos e aceder ao detalhe/edição através do menu de ações.

Criação de Pedido de Compensação

Nesta página ilustrada na **figura 44**, o utilizador pode adicionar um **novo pedido de compensação de aula**. Os campos estão organizados em duas etapas para facilitar o preenchimento. Primeiro, o utilizador seleciona o curso, unidade curricular, ano e turma. Em seguida, preenche os dados da aula original (data, hora e sala) e os dados da aula para substituição (nova data, hora e sala). Por fim, o utilizador deve inserir o motivo do pedido. O botão "**Adicionar Aula**" permite incluir mais aulas, enquanto o "**Salvar Pedido**" finaliza a solicitação. Esta interface oferece uma maneira eficiente e clara de gerenciar os pedidos de compensação.

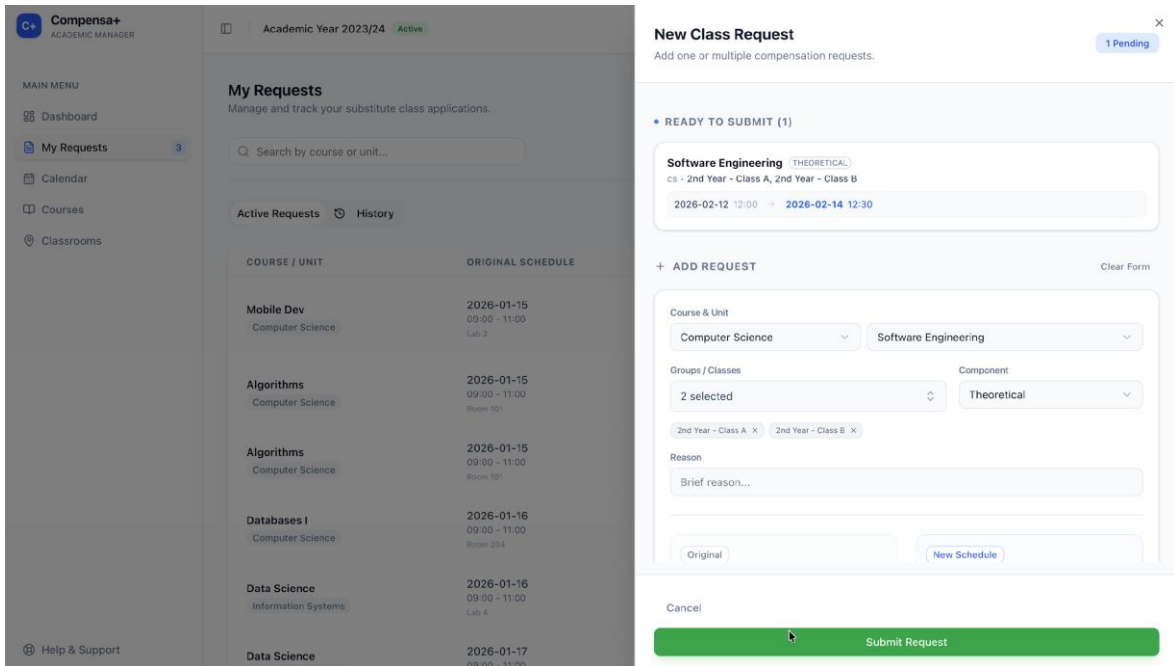


Figura 44 - Página de Adicionar Pedido de Compensação.

Detalhes do Pedido de Compensação

A **figura 45** mostra a página com o resumo completo do pedido: **horário original vs. horário proposto** (data, hora e sala), **curso/UC**, **turmas alvo** e **justificação**. Mostra o **estado** (ex.: *Pending*) e alertas de proximidade de data. À direita, a área **Discussion** permite trocar mensagens com o **Coordenador**.

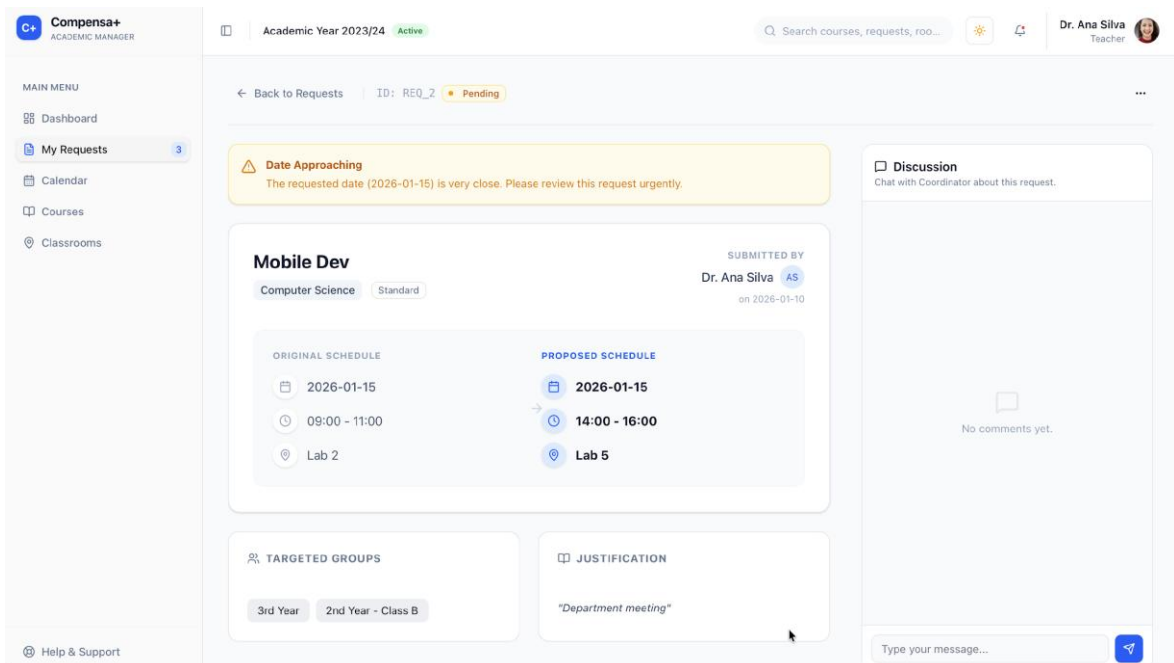


Figura 45 - Detalhes do pedido (visão de docente).

Vista com comparação **Horário original vs. Proposto** (data, hora, sala), **curso/UC**, **turmas alvo** e **justificação**, incluindo **alerta de proximidade** da data. No topo direito estão as ações **Approve** e **Reject**, aplicadas após verificação de disponibilidade e regras do curso. A área **Discussion** permite dialogar com o docente

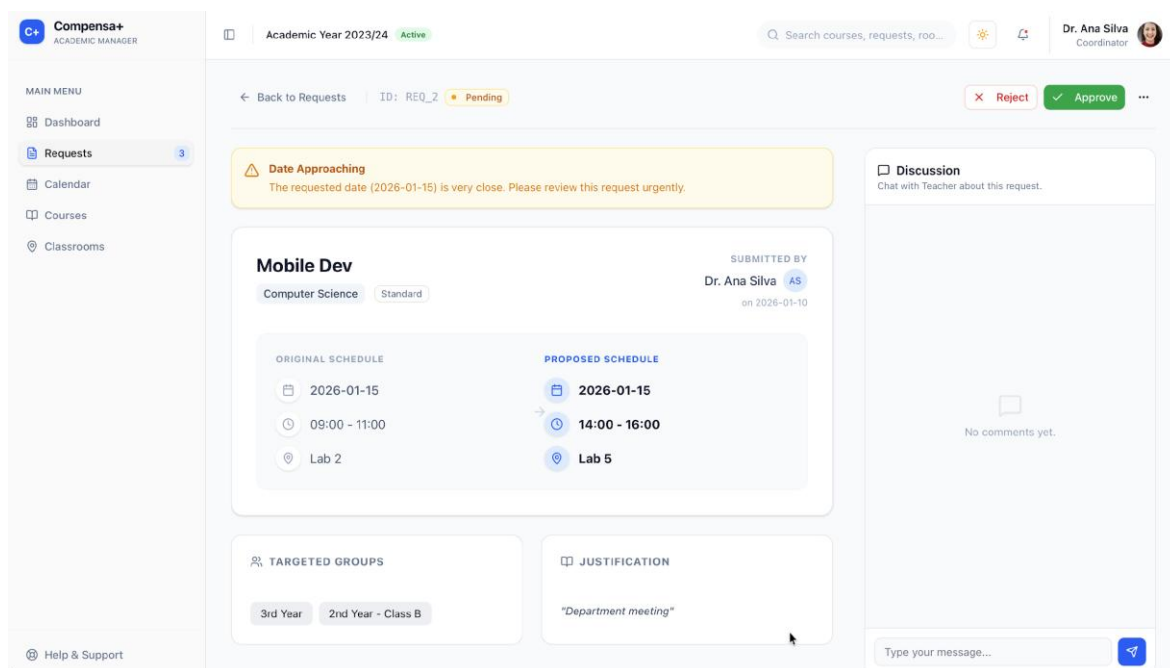


Figura 46 - Detalhes do pedido (visão de coordenador).

Histórico de Pedidos de Compensação

Página para **consulta e auditoria** dos pedidos de compensação. A vista em **tabela** apresenta **Unidade Curricular**, **Docente**, **Data original**, **Nova data**, **Estado** (Approved/Rejected/...) e **Ações** (*Details* para abrir o detalhe). Inclui **pesquisa**, **filtros/ordenação**, alternância **Board/List** e **paginação**, permitindo localizar rapidamente pedidos e acompanhar o seu desfecho.

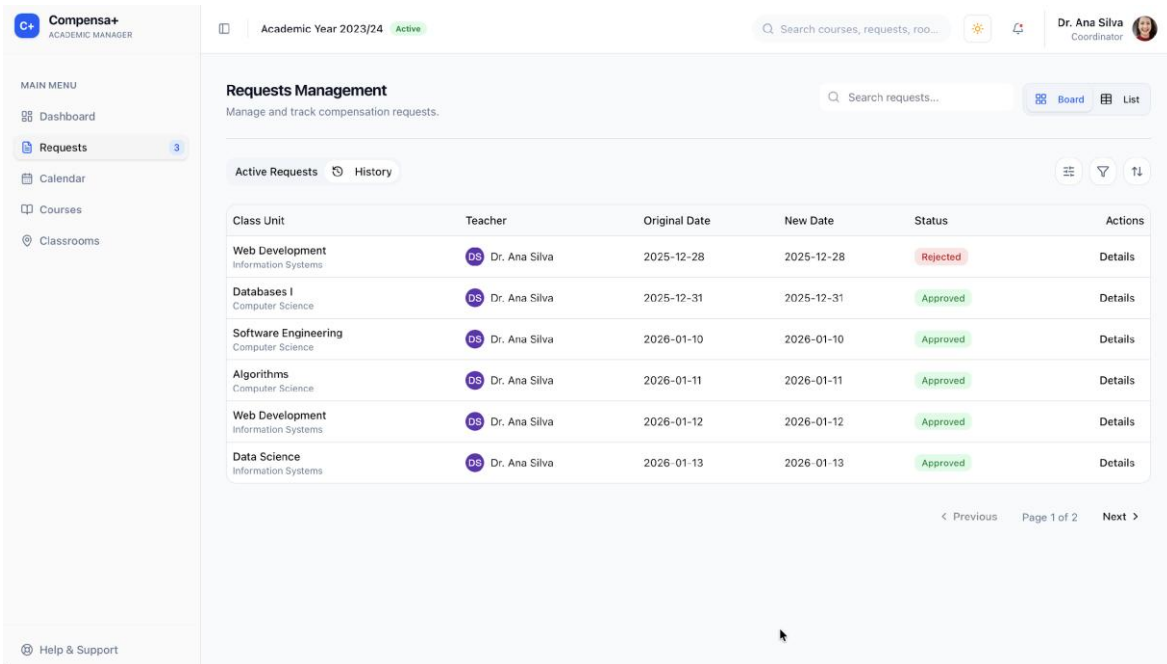


Figura 47 - Histórico de pedidos de compensação visão de coordenador.

Calendário

O menu de Calendário (figura 48) permite visualizar as aulas agendadas, feriados e eventos do sistema. A interface apresenta a visão mensal, semanal ou diária, facilitando o planeamento e gestão das atividades académicas.

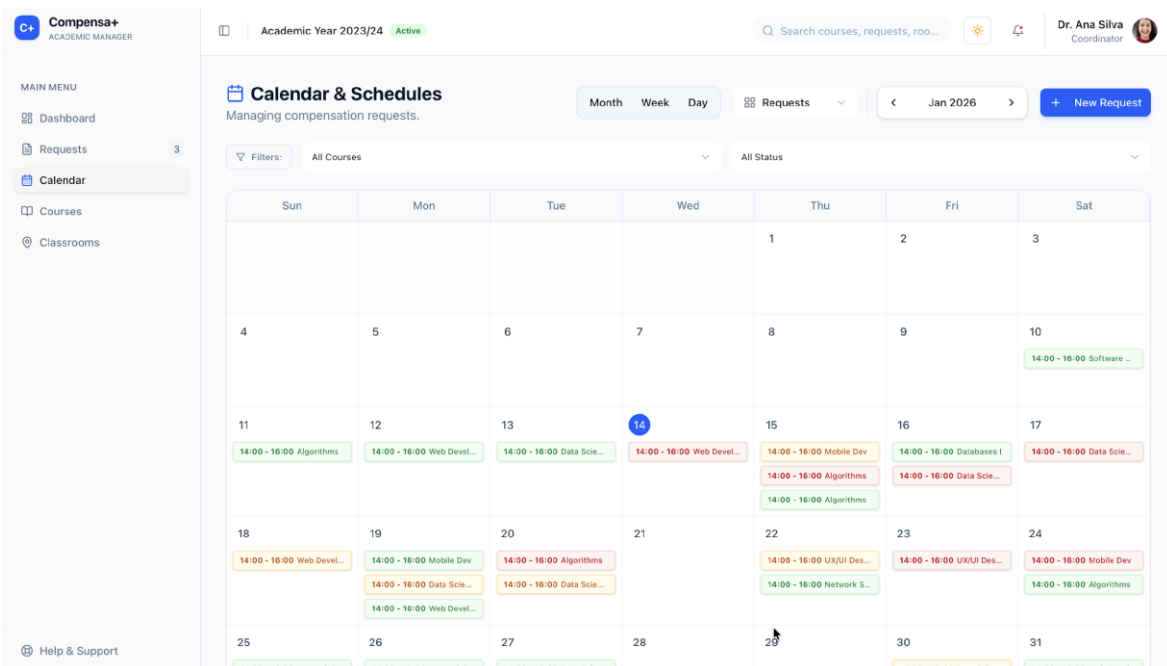


Figura 48 - Página do Calendário (Visão Mensal).

Cursos

O menu de **Cursos** como ilustra na **figura 49** permite que professores e coordenadores verifiquem os cursos associados, as respectivas unidades curriculares e as turmas a que estão vinculados. Além disso, os coordenadores têm a possibilidade de adicionar novas turmas, facilitando a gestão académica de forma centralizada e intuitiva.

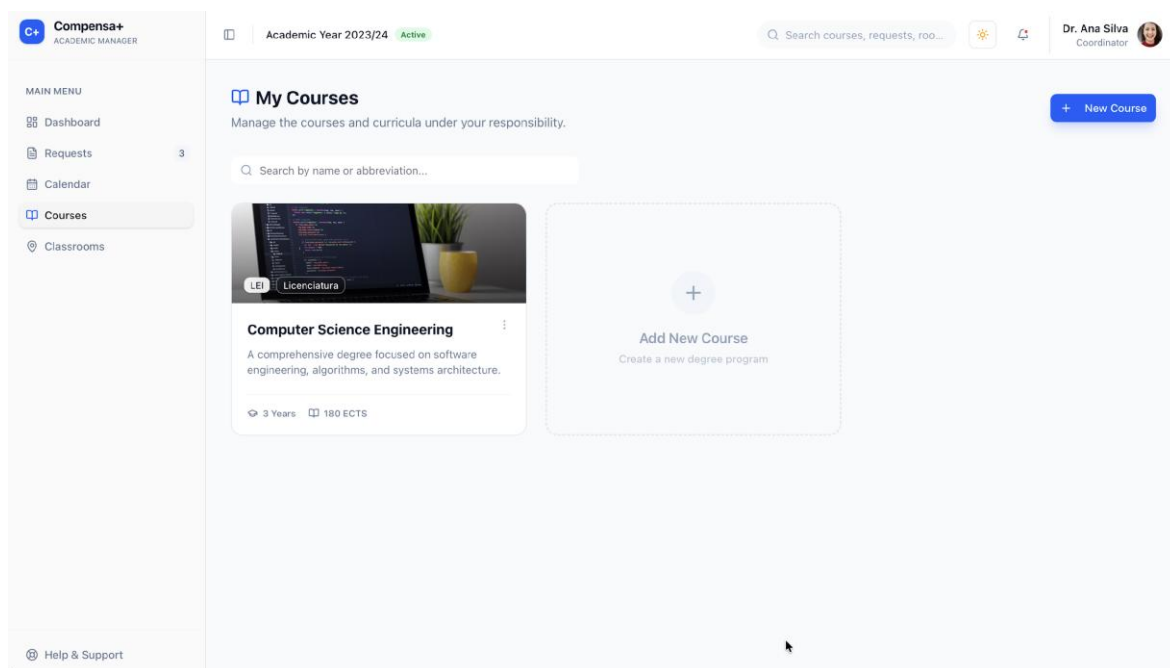


Figura 49 - Página de Cursos (visão de coordenador).

Detalhes do Cursos

Página com informação do curso (grau, duração, ECTS) e a secção **Curriculum Plan**, onde a coordenação gere as **unidades curriculares por ano/semestre**. Permite **pesquisar** UCs, visualizar responsável/ECTS/semestre e **adicionar novas UCs** ao ano através de **Add Curricular Unit to Year**. A **figura 50** faz essa ilustração.

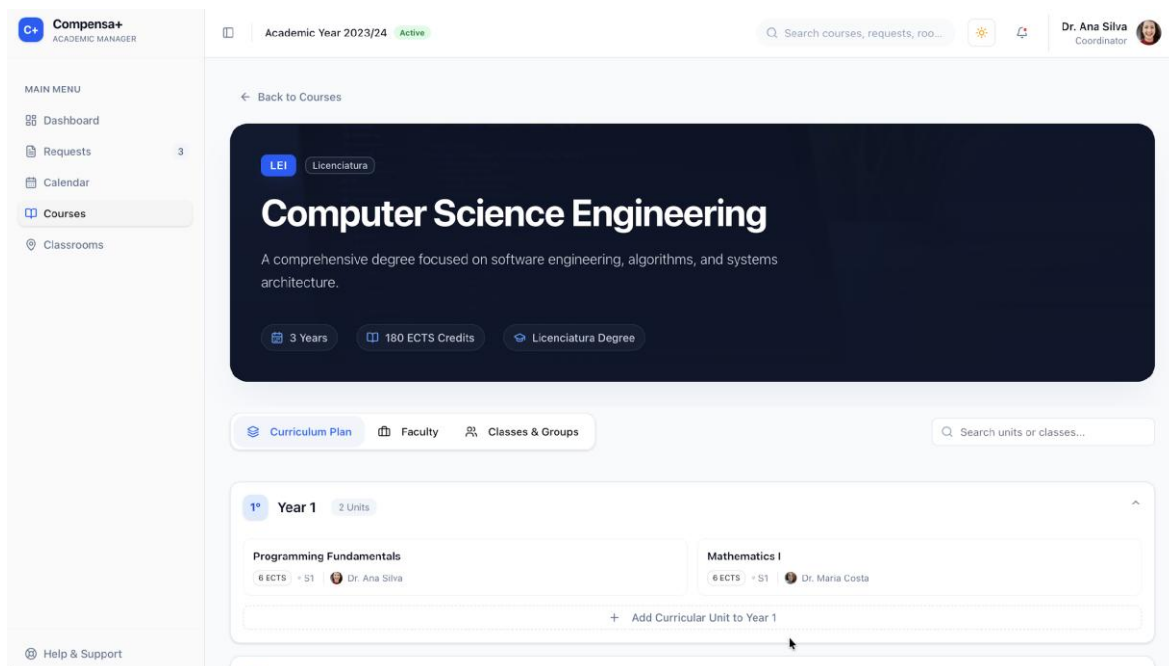


Figura 50 - Página de Detalhes do Cursos (sessão de Unidades curriculares).

Detalhes do Curso

Nesta página, como pode se visualizar na **figura 51**, o utilizador pode visualizar as **turmas** associadas ao **curso** selecionado, neste caso, **Engenharia Informática**. As turmas estão listadas de forma clara, como **Turma 01**, **Turma 02**, **Turma 03**, entre outras. Cada turma apresenta botões para **adicionar** ou **editar** informações relacionadas, como unidades curriculares e horários. O design permite uma navegação fácil entre as turmas, facilitando a gestão das turmas dentro do curso. O utilizador também tem a opção de **criar turmas** ou **adicionar** dados, garantindo flexibilidade na organização das turmas.

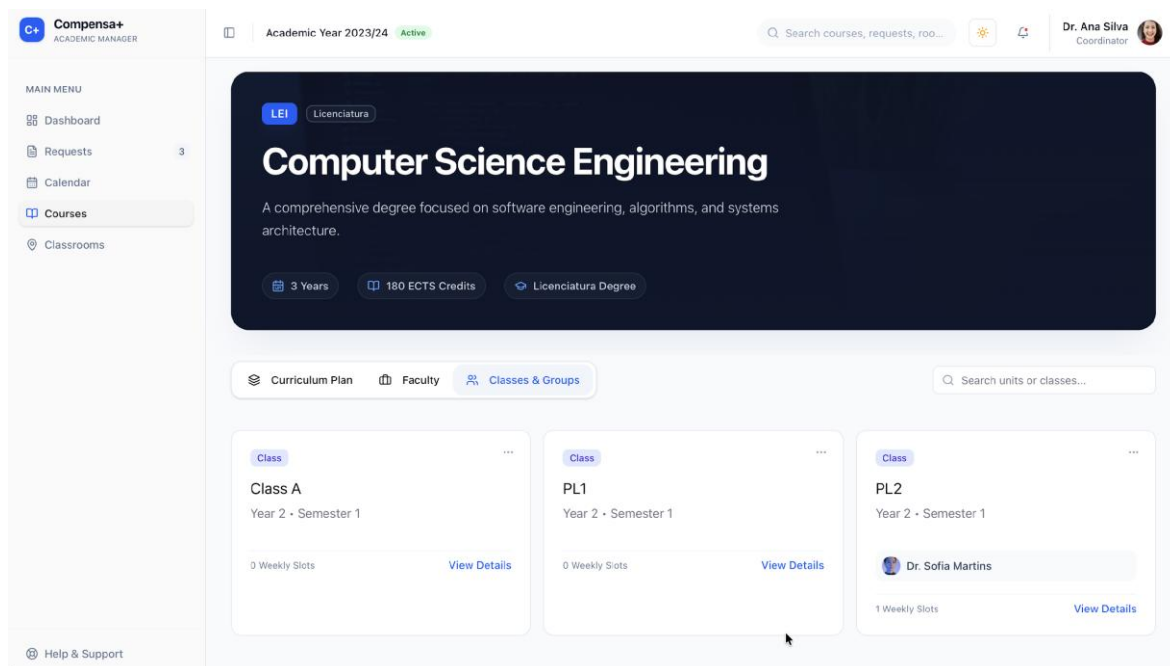


Figura 51 - Página de Detalhes do Cursos (sessão de turmas).

Horário da turma

O menu de **Detalhes da Turma** (figura 52) apresenta a informação da unidade/turma (curso, semestre e ano letivo) e o **Horário Semanal**. Cada bloco mostra o **tipo de aula, dia, hora e sala**. Utilizadores com permissão de coordenação podem **adicionar novos horários** através do botão **Add Schedule Slot**.

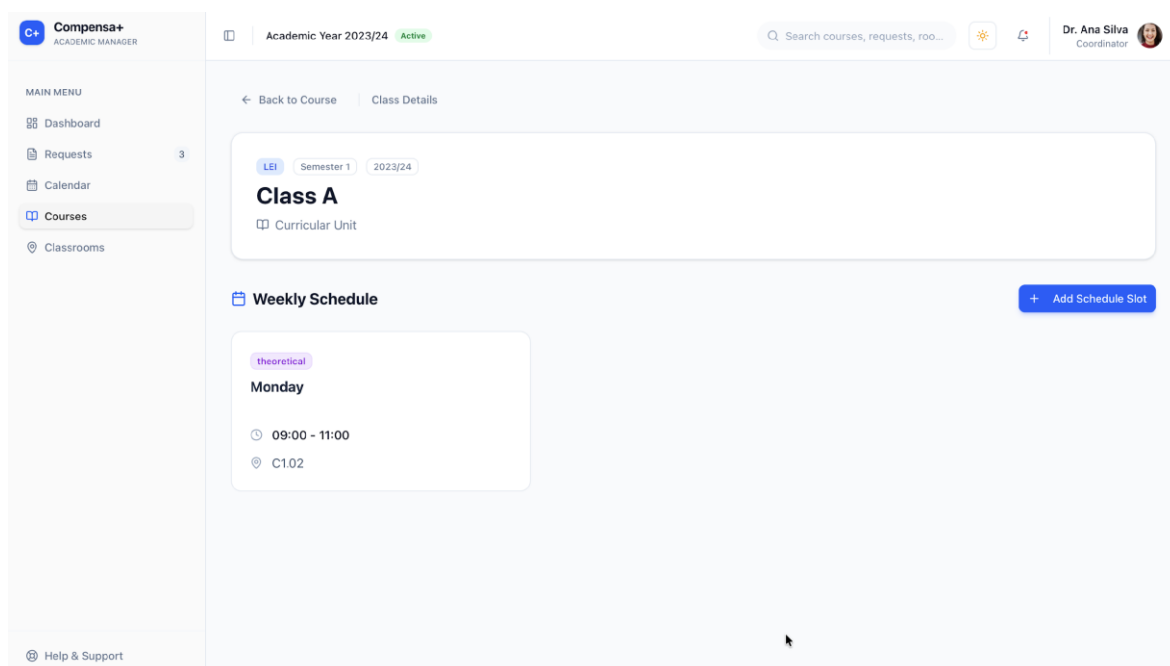


Figura 52 - Menu de detalhes da turma com o horário de aulas.

Docentes do curso

A secção **Faculty** (figura 53) apresenta a **lista de docentes** do curso com **contacto** e as **Unidades Curriculares lecionadas** por cada um. Permite **pesquisar** por docente/UC e, para perfis de coordenação, **atribuir docentes ao curso/UC** através do botão **Assign Teacher to Course**.

The screenshot displays the 'Faculty' section for the 'Computer Science Engineering' course. The course details include '3 Years', '180 ECTS Credits', and 'Licenciatura Degree'. The 'Faculty' tab is selected, showing three faculty members with their respective teaching units:

- Dr. Ana Silva** (ana@uni.edu): Programming Fundamentals (R), Software Architecture (R), Web Development, Final Project.
- Prof. Carlos Santos** (carlos@uni.edu): Programming Fundamentals, Final Project.
- Dr. Maria Costa** (maria@uni.edu): Mathematics I. (R).

A search bar for units and a button 'Assign Teacher to Course' are also visible.

Figura 53 - Lista de docentes de Unidades curriculares no curso.

Salas de Aulas

O menu de Salas de Aulas permite visualizar (figura 54) as salas disponíveis, indicando o estado de cada uma (Operacional ou Inoperacional) e a sua localização no bloco. Os utilizadores podem abrir os detalhes da sala ou adicionar uma nova sala (caso tenham permissão de coordenador).

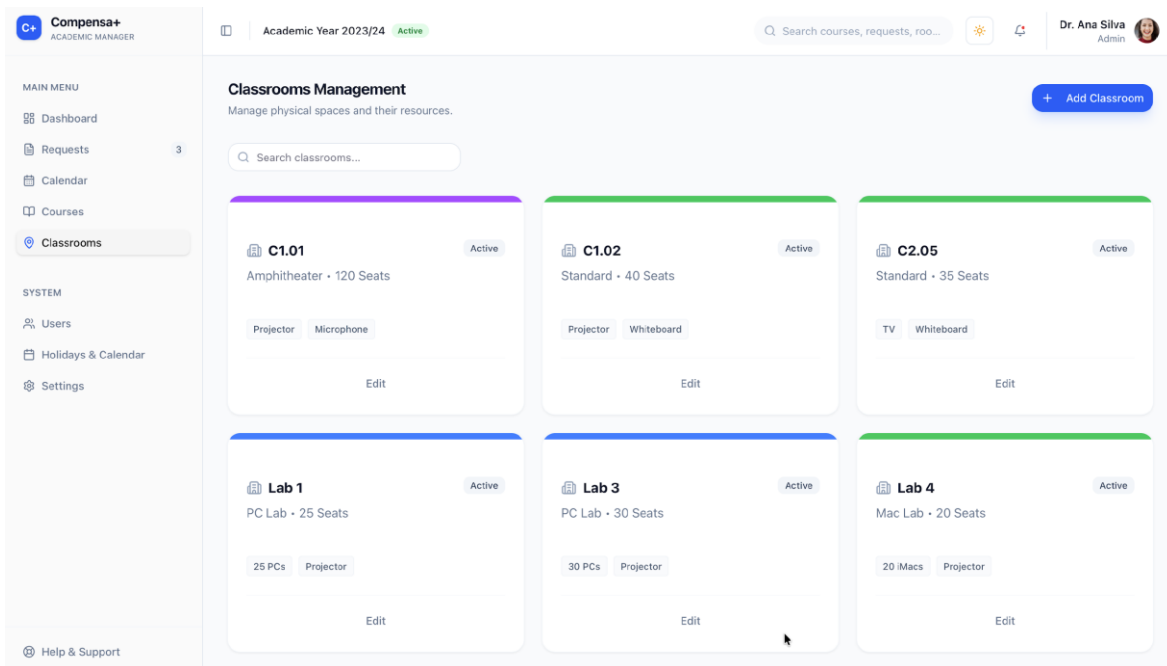


Figura 54 - Página de Sala de Aulas (visão de Admin).

Utilizadores do sistema

O menu de **Utilizadores** permite visualizar a lista de contas da plataforma, com o respetivo **papel** (ex.: *Teacher*, *Coordinator*, *Admin*) e **email**. É possível **pesquisar** e **filtrar** utilizadores, abrir os **detalhes** de cada conta e, para perfis com permissão (admin/coordenação), **adicionar** novos utilizadores ou **editar/desativar** existentes. A **figura 55** ilustra o menu de utilizadores.

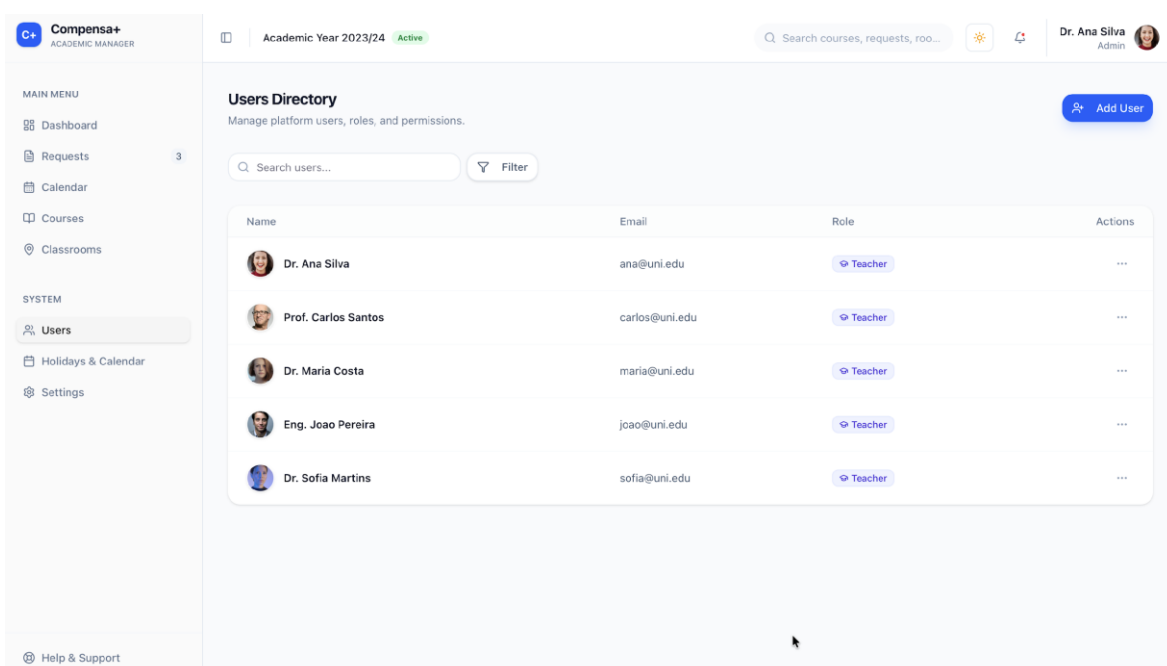


Figura 55 - Lista de utilizadores da plataforma.

Adicionar utilizador

A página *add new user* (figura 56) permite criar uma conta na plataforma. O utilizador com permissão (admin/coordenação) introduz o Nome completo e o Email institucional, escolhe o Papel (p.ex., *Teacher*, *Coordinator*, *Admin*) e confirma em *Create User* (ou *Cancel* para desistir). A janela é aberta a partir do *Users Directory* através do botão *Add User*.

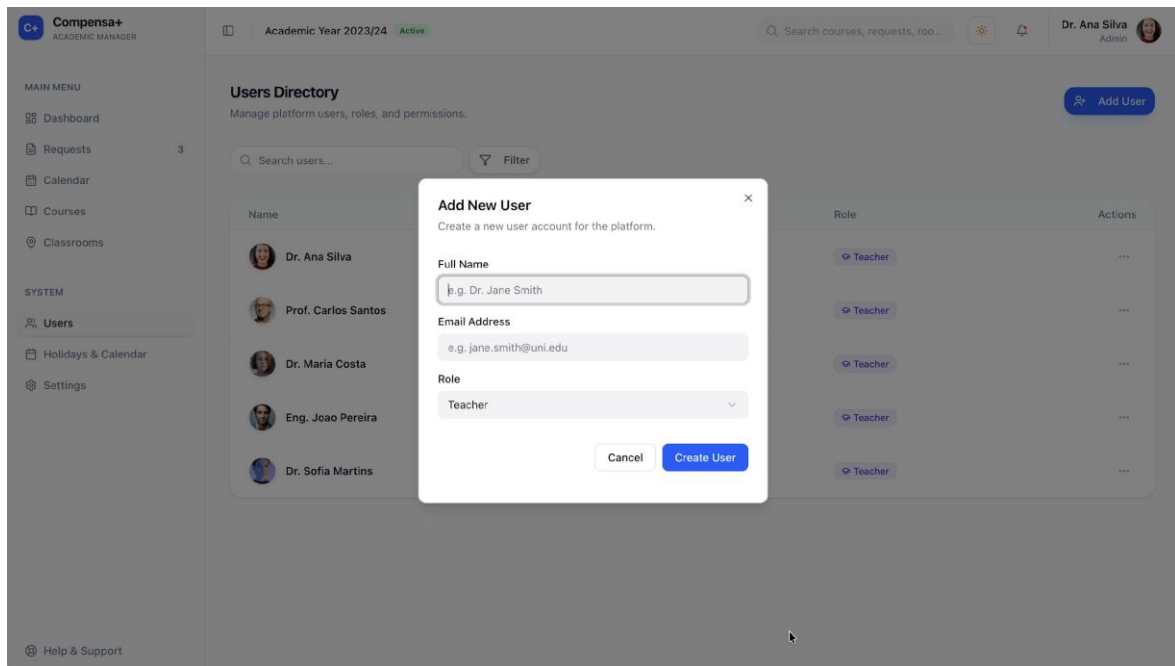


Figura 56 - Adicionar novo utilizador a plataforma.

Ferriados

O menu **Ferriados & Calendário** permite configurar os **ferriados e pausas letivas** da instituição. É possível **importar** o calendário institucional em ficheiro **.ics/.csv** (botão *Import File*) e consultar a lista de **próximos ferriados**, que ficam **automaticamente bloqueados** para marcações de compensação; utilizadores com permissão podem **adicionar/remover** entradas da lista. A **figura 55** ilustra o menu de Ferriados & Calendário.

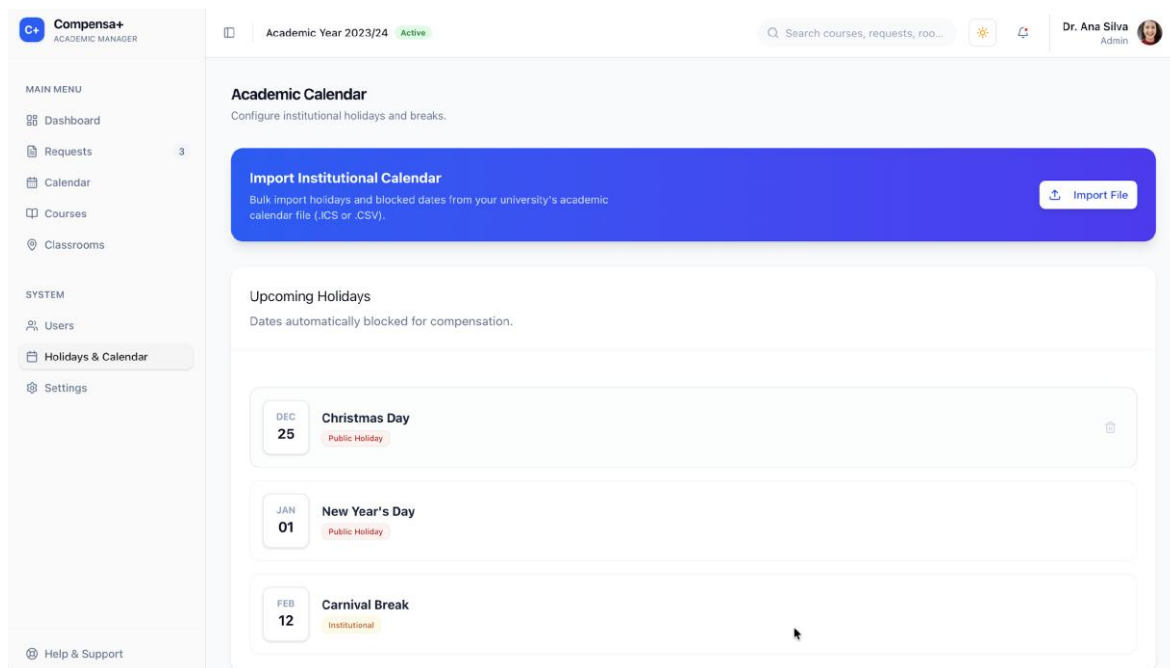


Figura 57 - Página de Feriados.

4.1. Diagramas de navegabilidade

Os diagramas de navegabilidade representam a forma como os utilizadores interagem com a aplicação, ilustrando os fluxos de navegação entre as diferentes páginas e funcionalidades. Estes diagramas são fundamentais para compreender o percurso que cada perfil de utilizador realiza dentro do sistema, garantindo uma experiência intuitiva e lógica.

No contexto da plataforma em desenvolvimento, os diagramas de navegabilidade ajudam a visualizar como os perfis de acesso (Administrador, Coordenador do Curso e Docente) transitam entre ecrãs no sistema.

Essa abordagem contribui para identificar possíveis melhorias na usabilidade e assegurar que os fluxos estejam alinhados com os requisitos do projeto.

4.1.1. Mapa de navegação

O mapa do *website* (**Figura 58**) descreve a organização hierárquica das páginas e módulos do sistema, evidenciando a separação entre a área pública de autenticação e a área privada de gestão académica. Esta estrutura foi desenhada para garantir que as funcionalidades críticas, como a submissão de pedidos e a consulta de horários, sejam acessíveis com o mínimo de cliques possível.

Estrutura Hierárquica do Sistema

- **Autenticação e Acesso:**

- **Ecrã de Login/Registo:** Ponto de entrada único para todos os perfis.
- **Fluxo de Link Mágico:** Sistema de autenticação sem palavra-passe via e-mail institucional.
- **Área Restrita:**
 - **Dashboard Principal:** Painel de controlo com resumo de métricas (KPIs), notificações urgentes e análise gráfica de compensações.
- **Módulo de Pedidos:**
 - **Gestão de Pedidos:** Visualização em formato de lista ou quadro Kanban.
 - **Novo Pedido:** Formulário para submissão de solicitações de reposição.
 - **Detalhes do Pedido:** Vista pormenorizada com histórico de estados e chat de discussão integrado para mediação entre docente e coordenador.
- **Recursos e Planeamento:**
 - **Calendário e Horários:** Visualização temporal de aulas e feriados em modo mensal, semanal ou diário.
 - **Cursos:** Consulta do plano curricular, turmas e alocação de docentes.
 - **Salas:** Inventário de espaços físicos com detalhes de lotação e recursos técnicos.
- **Administração de Sistema (Perfil Admin):**
 - **Utilizadores:** Gestão de perfis, criação de contas e desativação de utilizadores.
 - **Feriados e Calendário:** Configuração de pausas letivas e importação de calendários institucionais.
- **Gestão de Perfil:**
 - **O Meu Perfil:** Visualização de desempenho individual e histórico de atividade recente.
- **Apoio Técnico:**
 - **Ajuda e Suporte:** Canal direto para resolução de dúvidas e problemas na plataforma.

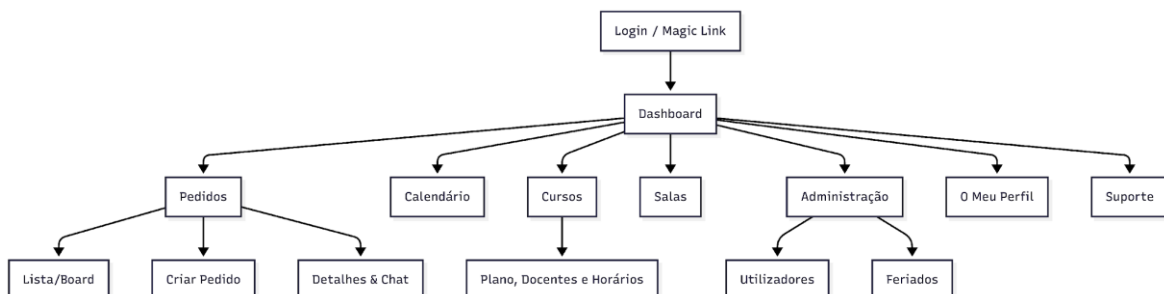


Figura 58 - Mapa de navegação.

4.1.2. Diagrama de Navegação: Perfil Docente

O diagrama de navegação do perfil Docente (**Figura 59**) descreve os percursos lógicos que este utilizador pode percorrer na aplicação para gerir as suas compensações e consultar recursos académicos. A estrutura privilegia a eficiência operacional, permitindo que as ações mais críticas como a submissão de pedidos estejam a poucos cliques de distância.

Descrição dos Fluxos de Navegação

- **Autenticação e Dashboard:** O acesso ao sistema é efetuado através de um **Link Mágico** enviado para o e-mail, encaminhando o utilizador para o **Painel Principal (Dashboard)**. Neste ecrã, o docente visualiza métricas de resumo, como a percentagem de cobertura de aulas no semestre e notificações de pedidos pendentes.
- **Gestão de Pedidos (Ciclo de Vida):** Através do menu lateral, o docente acede à vista de **Meus Pedidos**, organizada em lista ou cartões. A partir daqui, pode:
 - **Criar Novo Pedido:** Abrir o formulário de submissão para indicar a aula em falta e a proposta de reposição.
 - **Consultar Detalhes:** Visualizar o histórico completo de uma solicitação.
 - **Interagir no Chat:** Discutir detalhes técnicos do pedido diretamente com a coordenação.
 - **Editar ou Cancelar:** Retificar dados em pedidos ainda pendentes ou anulá-los conforme necessário.
- **Consulta de Calendário:** O ecrã de **Consulta de Calendário e Horários** oferece uma vista temporal das obrigações letivas, permitindo também o atalho direto para a criação de novos pedidos.
- **Exploração de Recursos (Apenas Leitura):** O docente dispõe de áreas de consulta para suporte à sua atividade:
 - **Cursos e UCs:** Visualização do plano curricular, turmas e horários gerais do curso para evitar conflitos de agendamento.
 - **Listagem de Salas:** Consulta passiva das características físicas dos espaços (lotação e recursos técnicos como projetores), auxiliando na escolha da sala para a aula de compensação.

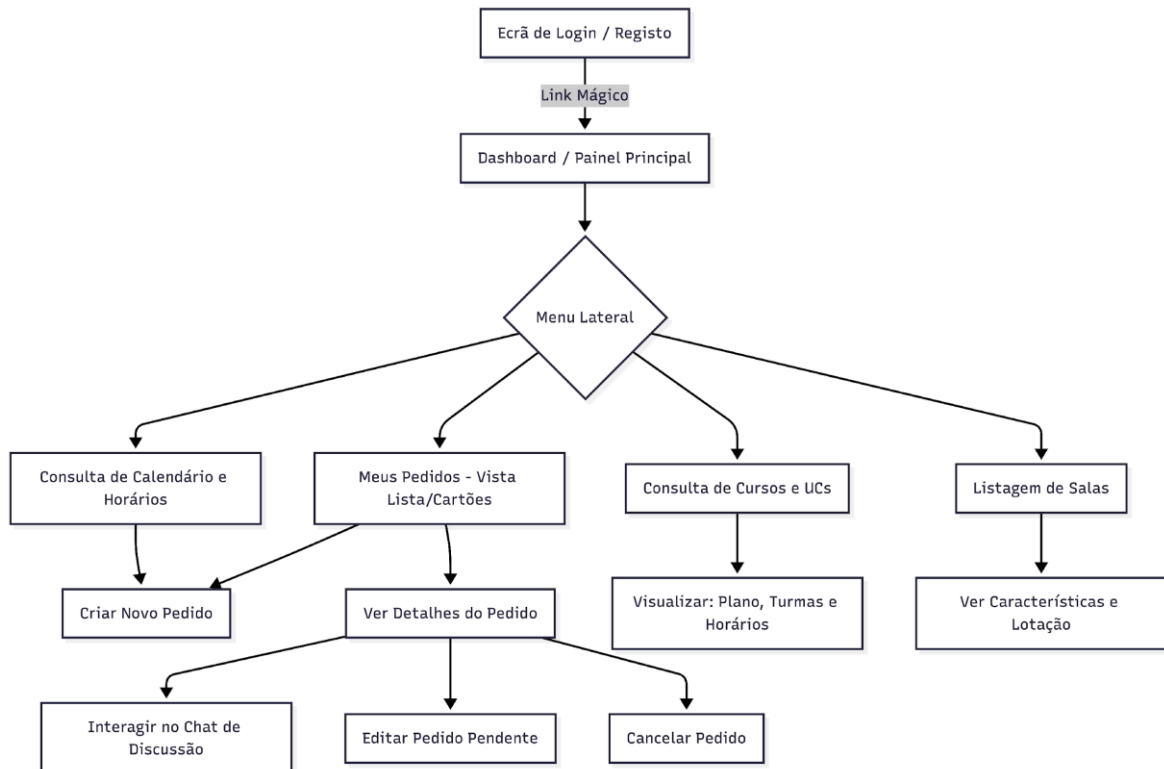


Figura 59 - Diagrama de navegação do Perfil Docente.

4.1.3. Diagrama de Navegação: Perfil Coordenador

O diagrama de navegação do Coordenador de Curso (**Figura 60**) reflete uma interface orientada à tomada de decisão e à gestão administrativa da estrutura académica sob sua responsabilidade. Este utilizador atua como o principal validador do sistema, garantindo que as reposições de aulas respeitam o plano curricular e a disponibilidade de recursos.

Descrição dos Fluxos de Navegação (Coordenador)

- **Autenticação e Acesso:** À semelhança do perfil docente, o coordenador acede à plataforma através de um **Link Mágico**, sendo encaminhado para um **Dashboard** com indicadores de gestão específicos do curso.
- **Ciclo de Decisão de Pedidos:** Através do menu lateral, o coordenador acede à área de **Pedidos do Curso**, visualizados em formato de lista ou quadro Kanban. O percurso detalhado permite:
 - **Análise de Detalhes:** Consultar os dados da aula original e da proposta de substituição.
 - **Mediação via Chat:** Interagir diretamente com o docente para solicitar esclarecimentos adicionais sobre a falta ou a reposição.
 - **Execução de Decisão:** Utilizar os botões **Approve** (Aprovar) ou **Reject** (Recusar) para concluir o processo, o que despoleta notificações automáticas ao requerente.

- **Gestão Curricular e Alocação:** Na área de **Gestão de Cursos**, o coordenador detém privilégios de edição essenciais para o funcionamento do sistema:
 - **Manutenção de Unidades Curriculares (UCs):** Adicionar ou editar disciplinas no plano curricular do ano letivo.
 - **Atribuição de Docentes:** Vincular professores às respetivas UCs e componentes (Teórica/Prática).
 - **Configuração de Horários:** Definir o **Horário Semanal** das turmas, estabelecendo a base para a validação automática de conflitos em novos pedidos.
- **Consulta de Infraestrutura:** O coordenador pode navegar pela **Consulta de Salas**, verificando lotações e recursos disponíveis para apoiar a sua decisão na aprovação de novos agendamentos.

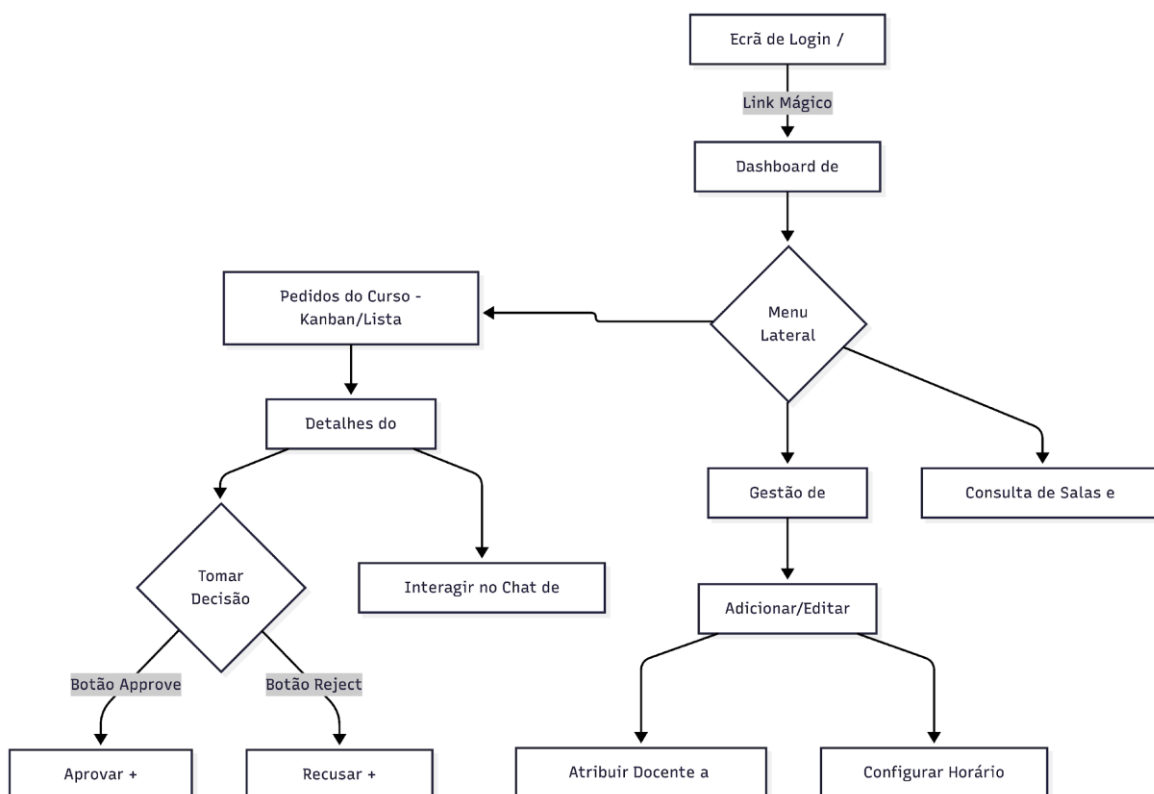


Figura 60 - Diagrama de Navegação do Perfil Coordenador.

4.1.4. Diagrama de Navegação: Perfil Administrador

O diagrama de navegação do Administrador (**Figura 61**) detalha a estrutura de controlo global e manutenção técnica do sistema **Compensa+**. Este perfil detém privilégios totais sobre as entidades base do sistema, sendo responsável por garantir a integridade dos dados de suporte necessários para a operação dos restantes utilizadores.

Descrição dos Menus e Ações Administrativas

- **Dashboard de Estatísticas Globais:** Ponto de entrada após a autenticação por **Link Mágico**, onde o administrador monitoriza indicadores macro, como o volume total de pedidos e taxas de aprovação institucionais.
- **Users: Gestão de Utilizadores:** Menu dedicado ao controlo de acessos e perfis na plataforma. A navegação permite:
 - **Criar Novo Utilizador:** Registo de novos membros através do formulário de convite.
 - **Desativar Utilizador:** Ação direta para revogar o acesso de qualquer utilizador ao sistema.
- **Classrooms: Gestão de Salas:** Módulo para a administração completa do inventário físico da instituição. O administrador pode:
 - **Criar Nova Sala:** Adicionar novos espaços de lecionação.
 - **Editar Lotação/Recursos:** Atualizar as características técnicas de cada sala (ex: projetores, número de lugares).
 - **Eliminar Sala:** Remover espaços que deixem de estar disponíveis para lecionação.
- **Holidays: Configurar Calendário:** Permite a gestão de datas de interrupção letiva, incluindo a funcionalidade de **Importar Feriados** para o bloqueio automático de pedidos de compensação em dias não úteis.
- **Monitorização Transversal (Apenas Leitura):** Através dos menus **Courses**, **Requests** e **Calendar**, o administrador pode visualizar passivamente toda a atividade letiva e o histórico de pedidos de todos os cursos, garantindo a supervisão global sem interferência direta nas decisões pedagógicas.

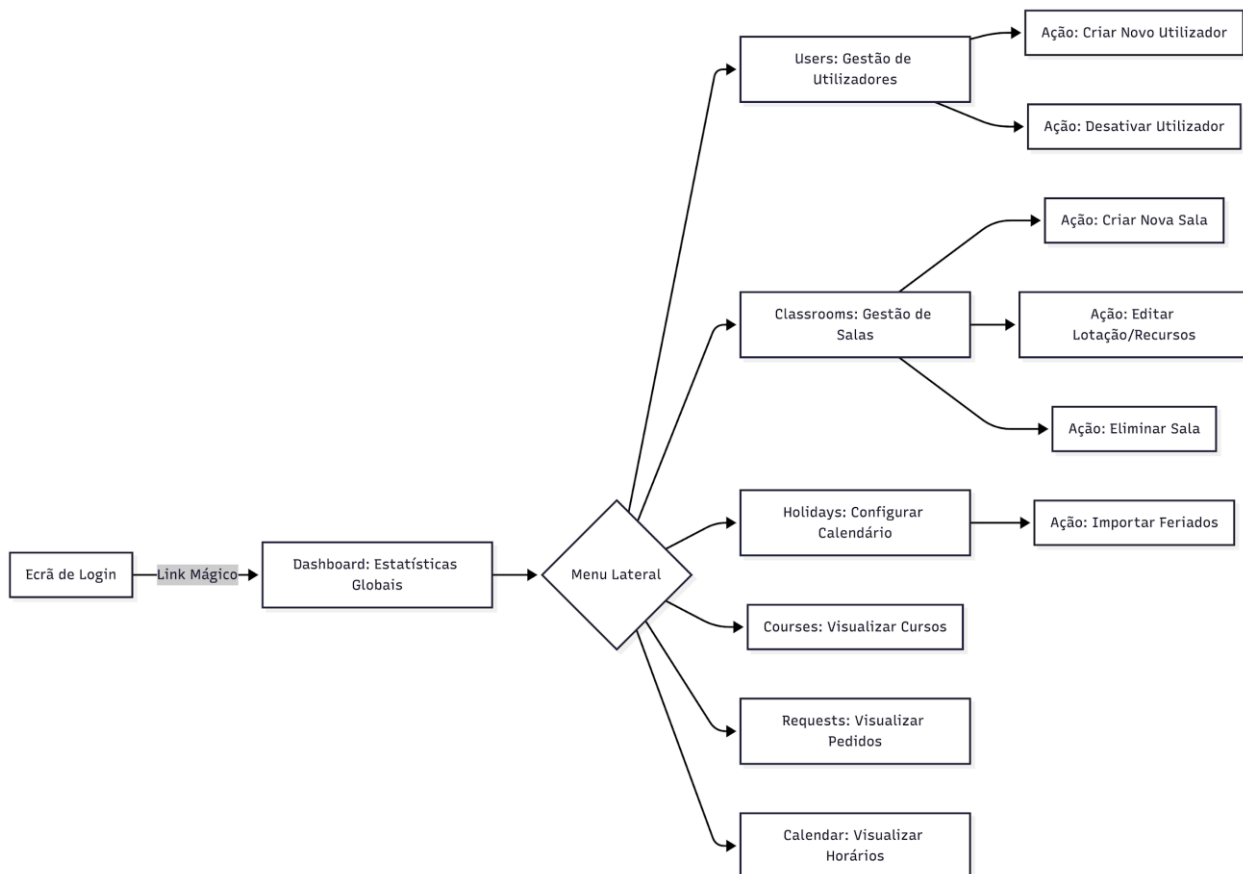


Figura 61 - Diagrama de Navegação do Perfil Administrador.

5. Conclusão e Trabalho Futuro

5.1. Conclusão

Este projeto concebeu uma **plataforma dedicada à gestão de aulas de compensação** no ensino superior, colmatando limitações dos sistemas académicos generalistas. A partir do **levantamento e análise de requisitos**, ficou evidenciado o ciclo completo a suportar *submissão do pedido, verificação de disponibilidade, decisão (aprovar/recusar), calendarização, notificação, histórico/auditoria* e as regras de negócio críticas (perfis e permissões, bloqueio em feriados/pausas, rastreabilidade).

A adoção do processo **ICONIX** permitiu ligar requisitos a modelos com rastreabilidade: descrevemos **casos de uso** detalhados, validámos consistência com **diagramas de robustez e sequência**, e consolidámos a estrutura de dados no **modelo de domínio e diagrama de classes**. A **arquitetura lógica** (componentes) e a **distribuição** clarificam responsabilidades e integrações previstas (autenticação institucional, serviços de e-mail/calendário).

No plano de usabilidade e acessibilidade, o protótipo UI/UX demonstra interfaces simples e consistentes: vistas do calendário (mensal/semanal/diária) com filtros por curso/ano/turma/sala/estado, formulários com validação progressiva e mensagens claras, e ecrãs de administração (utilizadores, cursos, salas, feriados). Estes artefactos reduzem ambiguidade antes da implementação e suportam decisões de desenho centradas no utilizador.

Os resultados desta fase (Projeto I) são:

- **Especificação funcional e técnica completa** para o módulo de compensações;
- **Modelo de dados e regras** compatíveis com políticas institucionais;
- **Protótipo navegável** que materializa fluxos críticos por perfil (Docente, Coordenador de Curso, Coordenação Académica).

Espera-se, com a implementação, redução de esforço administrativo, melhor comunicação entre intervenientes e menos conflitos de horário, graças à verificação automática de disponibilidade e às notificações transacionais.

Limitações

Esta fase não avalia métricas reais (tempos de tramitação, número de colisões evitadas) nem integrações de produção (catálogos académicos, e-mail institucional). Também não inclui testes com utilizadores finais em contexto real.

5.2. Trabalho Futuro (Projeto II)

1. Implementação do MVP

- Backend (API) para Pedidos, Calendário/Disponibilidade, Notificações, Perfis/Auditoria.
- Frontend responsivo com os ecrãs do protótipo e gestão de estados (pendente/aprovado/recusado/prioritário).

2. Integrações institucionais

- **Autenticação** e sincronização de perfis/roles.
- **Calendário institucional** (importação .ics/API) para feriados/pausas e grelhas horárias.
- **E-mail/Push Notifications** para notificações transacionais e preferências por utilizador.

3. Verificação de conflitos

- Motor de regras configurável para cruzar **sala/turma/docente** e políticas de cada escola/curso.
- Estratégias de **resolução/sugestão** (slots alternativos, salas equivalentes).

4. Segurança e conformidade

- **RBAC** detalhado, **auditoria** (quem/quando/o quê), políticas de **retenção de dados**.
- Hardening (rate-limiting, logging estruturado, monitorização).

5. Qualidade e validação

- **Testes** unitários, integração e end-to-end; **testes de usabilidade** com docentes e coordenações.
- **Métricas** de sucesso: SLA de aprovação, taxa de colisões evitadas, tempo médio por pedido, adoção por perfil.
- Piloto controlado com 1-2 cursos; plano de rollout faseado.

6. Relatórios e interoperabilidade

- Exportações **CSV/PDF** (histórico, estatísticas).
- **API pública** para integração com SIGARRA/FenixEdu/SIIUE/NETPA.

7. Evoluções de produto

- Regra para **pedidos multi-curso** com decisão multi-etapas.
- Painéis de **monitorização** (KPIs) para coordenações.
- Melhorias de **acessibilidade** (WCAG 2.2 AA) e internacionalização.

Com esta base, o Projeto II foca a execução técnica e a avaliação empírica do impacto, consolidando a plataforma como um módulo institucional reutilizável para a gestão transparente e eficiente de aulas de compensação.

Referências

- [1] U. d. Porto, “SIGARRA – Sistema de Informação para a Gestão Académica e Recursos da Reitoria,” Universidade do Porto, [Online]. Available: <https://sigarra.up.pt/>. [Acedido em 10 Outubro 2025].
- [2] I. S. Técnico, “FenixEdu – Academic Management Platform,” Instituto Superior Técnico, [Online]. Available: <https://fenixedu.org/>. [Acedido em 10 Outubro 2025].
- [3] U. d. Coimbra, “Inforestudante,” Universidade de Coimbra, [Online]. Available: <https://inforestudante.uc.pt/>. [Acedido em 10 Outubro 2025].
- [4] U. d. Minho, “SIIUE – Sistema de Informação Integrado da Universidade do Minho,” Universidade do Minho, [Online]. Available: <https://www.siiue.uminho.pt/>. [Acedido em 10 Outubro 2025].
- [5] I. P. d. C. Branco, “NETPA – Sistema Académico,” Instituto Politécnico de Castelo Branco, [Online]. Available: <https://academicos.ipcb.pt/netpa/page>. [Acedido em 10 Outubro 2025].
- [6] D. Rosenberg e M. Stephens, Use Case Driven Object Modeling with UML – Theory and Practice (ICONIX Process), Nova Iorque: Apress, 2007.
- [7] I. Sommerville, Título: Engenharia de Software, São Paulo: Pearson Education, 2019.
- [8] I. Figma, “Figma — Design, prototype, and collaborate,” [Online]. Available: <https://www.figma.com/>. [Acedido em 10 10 2025].
- [9] D.-G. d. E. Superior, “Sistemas de Informação no Ensino Superior Português,” Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, 2023. [Online]. Available: <https://www.dges.gov.pt>. [Acedido em 10 Outubro 2025].
- [10] G. Booch, J. Rumbaugh e I. Jacobson, The Unified Modeling Language User Guide, Boston: Addison-Wesley, 2005.