



UNIVERSIDADE  
**LUSÓFONA**

# PEJARI

## Trabalho Final de Curso Licenciatura em Engenharia Informática

**Projeto II**

Relatório

2º Semestre

**Beatrix Ferreira, número 22203067**

**Orientador:** Hugo Barbosa

**Entidade Externa:** Nuno Nunes

Departamento de Engenharia Informática e Sistemas de Informação

Universidade Lusófona, Centro Universitário do Porto (CUP)

Maio 2025

## **Direitos de cópia**

PEJARI, Copyright de Beatriz Ferreira, Universidade Lusófona.

A Faculdade de Ciências Naturais, Engenharia e Tecnologias (FCNET) e a Universidade Lusófona têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação/monografia através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

---

## Agradecimentos

Gostaria de expressar o meu sincero agradecimento a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste Trabalho Final de Curso.

Agradeço, em primeiro lugar, ao professor orientador, pela disponibilidade, acompanhamento e orientação contínua durante todo o desenvolvimento do projeto.

Manifesto também a minha gratidão à Universidade Lusófona, pela formação proporcionada ao longo do percurso académico, que se revelou fundamental para a realização deste trabalho.

Aos meus colegas, amigos e familiares, agradeço o apoio, a motivação e a compreensão demonstrados, especialmente nos momentos mais exigentes.

Por fim, a todos os que direta ou indiretamente contribuíram para o sucesso deste projeto, o meu muito obrigado.

## **Resumo**

O presente relatório descreve o desenvolvimento da plataforma PEJARI, uma solução digital desenvolvida com o objetivo de apoiar a reabilitação cognitiva e física de utentes com limitações motoras ou neurológicas, através da utilização de jogos sérios. A plataforma foi construída em WordPress, com o apoio de tecnologias como HTML5, CSS3, JavaScript e Bootstrap, e incorpora princípios de acessibilidade digital para garantir a inclusão de utilizadores com diferentes necessidades. Entre as principais funcionalidades implementadas estão a gestão de utilizadores, o registo de pontuações em jogos de reabilitação, o envio de solicitações para acompanhamento por profissionais de saúde, a visualização de documentos de apoio e a restrição de acessos com base em permissões de login. Foi também implementada uma base de dados no cPanel para registo de resultados e funcionalidades em desenvolvimento como notificações internas e um sistema de mensagens. Os resultados demonstram o potencial da plataforma para melhorar o acompanhamento remoto e personalizado de processos de reabilitação.

**Palavras-chave:** reabilitação digital; acessibilidade; WordPress; jogos sérios; usabilidade.

---

## Abstract

This report describes the development of the PEJARI platform, a digital solution designed to support the cognitive and physical rehabilitation of users with motor or neurological limitations through the use of serious games. The platform was built using WordPress and supported by technologies such as HTML5, CSS3, JavaScript, and Bootstrap. It incorporates digital accessibility principles to ensure the inclusion of users with diverse needs. Key features implemented include user management, score tracking in rehabilitation games, a request system for healthcare professional follow-up, access to support documents, and page access restriction based on login permissions. A database was also implemented via cPanel to store results, and additional features such as internal notifications and a messaging system are under development. The results demonstrate the platform's potential to improve remote and personalized rehabilitation processes.

**Keywords:** digital rehabilitation; accessibility; WordPress; serious games; usability.

---

# Índice

Resumo .....	4
Lista de Figuras .....	10
Lista de Tabelas.....	11
Lista de Siglas.....	12
1        Introdução .....	13
1.1    Enquadramento.....	13
1.2    Motivação e Identificação do Problema.....	13
1.3    Objetivos .....	13
1.4    Estrutura do Documento.....	13
2        Pertinência e Viabilidade.....	1
2.1    Pertinência .....	1
2.2    Viabilidade.....	1
2.3    Análise Comparativa com soluções existentes .....	1
2.3.1    Soluções existentes.....	1
2.3.2    Análise de benchmarking.....	2
2.4    Proposta de inovação e mais-valias.....	2
2.5    Identificação de oportunidade de negócio .....	2
3        Especificação e Modelação .....	3
3.1    Análise de requisitos .....	3
3.1.1    Requisitos funcionais .....	3
3.1.2    Requisitos não-funcionais .....	4
3.1.3    Casos de Uso .....	5
3.2    Modelação.....	7
3.3    Protótipos de Interface .....	8
4        Solução Desenvolvida.....	9
4.1    Introdução .....	9
4.2    Arquitetura .....	9
4.3    Tecnologias e Ferramentas Utilizadas .....	10
4.4    Ambientes de Teste e de Produção.....	11
4.5    Abrangência .....	12
4.6    Componentes .....	12
4.6.1    Componente 1 - Gestão de Utilizadores e Acessos.....	12

---

4.6.2	Componente 2 - Jogos e Registo de Pontuações .....	13
<b>Abstract</b>	4.6.3 Componente 3 - Documentação de Apoio e Fórum .....	13
4.6.4	Componente 4 – Solicitações e notificações.....	13
4.6.5	Componente 5 – Painel do profissional .....	13
4.6.6	Componente 6 – Chat privado (planeado) .....	13
4.6.7	Componente 7- Registo de pontuações de reabilitação física .....	14
4.7	Interfaces.....	14
		16
5	Método e Planeamento .....	19
5.1	Metodologia .....	19
5.2	Fases de Desenvolvimento.....	19
5.3	Planeamento Inicial vs Realidade .....	19
5.4	Cronograma.....	20
6	Resultados .....	21
6.1	Resultados dos testes.....	21
6.2	Cumprimento de requisitos.....	22
7	Conclusão .....	23
7.1	Conclusão .....	23
7.2	Trabalhos futuros .....	23
	Bibliografia .....	24
	Anexo 1 – Lista de Plugins utilizados .....	25

## **Lista de Figuras**

Figura 1 - Diagrama de casos de uso .....	6
Figura 2 - Diagrama de classes .....	7
Figura 3 - Diagrama da arquitetura do sistema.....	9
Figura 4 - Tecnologias usadas.....	10
Figura 5 - Mapa navegacional .....	15
Figura 6 - Login e Registo .....	16
Figura 7 - Menu Principal e Sobre Nós .....	16
Figura 8 - Reabilitação Física e Cognitiva .....	17
Figura 9 - Solicitar Profissional e Solicitações de Acompanhamento .....	17
Figura 10 - Notificações.....	18
Figura 11 - Forum e Documentação de Apoio.....	18
Figura 12 - Plugins utilizados .....	25
Figura 13 - Base de dados (phpMyAdmin) .....	26

---

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1- Análise de Benchmarking .....	2
Tabela 2 - Tabela de requisitos funcionais .....	3
Tabela 3 - Tabela de requisitos não funcionais .....	4
Tabela 4 - Tabela de Casos de Uso .....	5
Tabela 5 - Cronograma.....	20
Tabela 6 - Cumprimento de requisitos .....	22

## **Lista de Siglas**

<b>Sigla</b>	<b>Significado</b>
API	Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicações)
CMS	Content Management System (Sistema de Gestão de Conteúdos)
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
HTML	HyperText Markup Language (Linguagem de Marcação de Hipertexto)
CSS	Cascading Style Sheets
JS	JavaScript
PHP	Hypertext Preprocessor
DB	Database (Base de Dados)
UX	User Experience (Experiência do Utilizador)
UI	User Interface (Interface de Utilizador)
CRUD	Create, Read, Update, Delete
SSL	Secure Sockets Layer
PEJARI	Plataforma de Reabilitação Cognitiva e Física via Web
TFC	Trabalho Final de Curso
SQL	Structured Query Language
ER	Entidade-Relacionamento
UML	Unified Modeling Language
HTTP	HyperText Transfer Protocol
HTTPS	HyperText Transfer Protocol Secure

---

# 1 Introdução

## 1.1 Enquadramento

A evolução das tecnologias digitais tem transformado significativamente a área da saúde, especialmente no que diz respeito à reabilitação física e cognitiva. Com a crescente procura por soluções acessíveis, remotas e interativas, surgem plataformas que promovem o bem-estar através da tecnologia. Neste contexto, o projeto PEJARI propõe-se a ser uma ferramenta inovadora que alia jogos sérios à acessibilidade digital, oferecendo um ambiente intuitivo para utentes em processo de reabilitação, profissionais de saúde e familiares. A escolha do WordPress como sistema de gestão de conteúdos permitiu construir uma solução flexível e escalável, com suporte a funcionalidades essenciais de reabilitação.

## 1.2 Motivação e Identificação do Problema

A motivação principal para o desenvolvimento deste projeto surgiu da constatação da falta de plataformas acessíveis que centralizem a reabilitação física e cognitiva num único espaço, especialmente para populações com limitações motoras, neurológicas ou em zonas remotas. A inexistência de registo automáticos de desempenho e a dificuldade de comunicação entre utente e profissional são lacunas que impactam negativamente o processo de acompanhamento terapêutico. O PEJARI surge como resposta a estas necessidades, promovendo a inclusão e o acompanhamento remoto eficiente.

## 1.3 Objetivos

- Desenvolver uma plataforma online responsiva para reabilitação física e cognitiva baseada em jogos sérios.
- Assegurar a conformidade com as normas de acessibilidade digital.
- Permitir o acompanhamento remoto por profissionais de saúde.
- Registar e monitorizar a evolução dos utentes ao longo do tempo.
- Facilitar a gestão de utilizadores, pontuações, conteúdos terapêuticos e comunicação.

## 1.4 Estrutura do Documento

Este relatório está organizado da seguinte forma:

- A **Secção 2** analisa a pertinência, viabilidade e inovação do projeto.
- A **Secção 3** apresenta a especificação do sistema, os requisitos, a modelação e os protótipos.
- A **Secção 4** descreve a solução desenvolvida, tecnologias, arquitetura e componentes.
- A **Secção 5** explica o método de trabalho e o planeamento seguido.
- A **Secção 6** apresenta os resultados e o cumprimento dos objetivos definidos.
- Por fim, a **Secção 7** apresenta as conclusões gerais e propostas para trabalhos futuros.

O quadro abaixo é indicativo de entregáveis (*deliverables*/relatórios) para cada momento de avaliação, assumindo abordagem sequencial do desenvolvimento do trabalho de final de curso (TFC), incorporando as unidades curriculares de **Projeto I** (1º semestre) e **Projeto II** (2º semestre). Podendo ser adotadas outras abordagens metodológicas (e.g.: metodologias ágeis), serão aceites outras organizações de entregas no âmbito do desenvolvimento das UCs Projeto I e Projeto II. Deve-se, no entanto, observar duas condições: (i) as entregas deverão manter os conteúdos indicados no quadro, por forma a permitir ao júri (professores) avaliar a pertinência do tema e a taxa de esforço esperada; (ii) a organização de conteúdos em cada entrega deve ter atenção aos critérios de avaliação de modo a garantir a uniformidade da avaliação das UCs.

#### Quadro de conteúdos – desenvolvimento (Projeto I e Projeto II)

Avaliação	Tipo	1. Introdução	2. Pertinência e Viabilidade	3. Especificação e Modelação	4. Solução (arquitetura) desenvolvida <sup>1</sup>	5. Testes e validação	6. Método e planeamento	7. Resultados	8. Conclusão
Entrega Intercalar <b>Projeto I (Nov 2024)</b>	Qualitativa	Incluir	Incluir	Incluir	Opcional	N/A	Incluir	Opcional	Opcional
<b>Entrega relatório final Projeto I (Jan 2025)</b>	Quantitativa	Incluir	Incluir	Incluir	Opcional	N/A	Incluir	Opcional	Incluir (no âmbito de Projeto I)
Entrega Intercalar <b>Projeto II (Abril 2025)</b>	Qualitativa	Incluir	Incluir	Incluir	Incluir	Incluir	Incluir	Opcional	Opcional
<b>Entrega relatório final<sup>2</sup> Projeto II (Maio 2025)</b>	Quantitativa	Final	Final	Final	Final	Final	Final <sup>3</sup>	Final	Final

<sup>1</sup> Sempre que aplicável, inclui código funcional, a disponibilizar em repositório *Git*

<sup>2</sup> O relatório final deverá incluir todos os conteúdos desenvolvidos ao longo do TFC (Projeto I e Projeto II)

## **2 Pertinência e Viabilidade**

### **2.1 Pertinência**

A proposta da plataforma PEJARI revela-se altamente pertinente ao responder a um conjunto de necessidades reais identificadas no contexto da reabilitação digital. Com o aumento da população envelhecida e a prevalência de doenças neurológicas, há uma procura crescente por soluções acessíveis e eficazes de apoio à reabilitação. A plataforma oferece uma abordagem inovadora e inclusiva, combinando funcionalidades terapêuticas com acessibilidade e interação remota. A pertinência foi validada através de feedback informal obtido junto de profissionais de saúde, que destacaram o potencial da plataforma para melhorar a continuidade dos cuidados e facilitar o acompanhamento personalizado dos utentes.

### **2.2 Viabilidade**

O projeto PEJARI demonstrou ser tecnicamente viável, sustentado em tecnologias consolidadas como WordPress, HTML5, CSS3, JavaScript e MySQL. A escolha do WordPress permitiu uma implementação mais rápida e com menor complexidade técnica, enquanto garante flexibilidade e escalabilidade. O alojamento via cPanel simplifica a gestão do sistema, sendo uma solução de baixo custo e fácil manutenção, acessível até por utilizadores com conhecimentos técnicos limitados. A estrutura modular da plataforma facilita futuras atualizações e ampliações, assegurando a continuidade da solução para além do âmbito académico.

### **2.3 Análise Comparativa com soluções existentes**

#### **2.3.1 Soluções existentes**

Atualmente, existem algumas plataformas com objetivos semelhantes, como o **CogWeb** (Portugal) e o **NeuronUP** (Espanha). O CogWeb centra-se na reabilitação cognitiva através de jogos, sendo maioritariamente utilizado por clínicas, mas com pouca flexibilidade e interface pouco intuitiva. Já o NeuronUP é uma ferramenta mais completa, com apoio a profissionais e um vasto conjunto de exercícios, mas com custos elevados e pouca personalização para contextos locais. Ambas apresentam barreiras de acessibilidade e não incluem reabilitação física.

### 2.3.2 Análise de benchmarking

Funcionalidade	PEJARI	CogWeb	NeuronUP
Acessibilidade para utentes com limitações	✓	+	+
Jogos Cognitivos	✓	✓	✓
Exercícios de Reabilitação Física	✓	+	✓
Fórum de Comunicação	✓	+	✓
Sistema de Solicitação de Acompanhamento	✓	+	+
Notificações Internas	✓	+	+
Chat Privado	✓	+	+
Painel de Progresso para Profissionais	✓	+	+
Registo de Pontuações em Base de Dados	✓	+	✓
Flexibilidade e Personalização	✓	+	+
Custo de utilização	Gratuito	Pago	Pago

Tabela 1- Análise de Benchmarking

### 2.4 Proposta de inovação e mais-valias

A principal inovação do PEJARI está na unificação de funcionalidades de reabilitação cognitiva e física com um sistema de interação simples e acessível. A plataforma destaca-se por ser gratuita, responsiva, adaptável a vários dispositivos e com foco na inclusão digital.

Além disso, possibilita o acompanhamento remoto através da associação de cada utente a um profissional de saúde, promovendo uma experiência terapêutica personalizada.

Entre as mais-valias estão a autonomia do utente, a redução de deslocações, a comunicação direta e o registo histórico do progresso, algo pouco comum em soluções existentes.

### 2.5 Identificação de oportunidade de negócio

O PEJARI tem potencial para evoluir para um modelo de SaaS (Software as a Service), permitindo que clínicas, centros de reabilitação e instituições de ensino especial subscrevam a plataforma para os seus utentes. Poderá também ser licenciada para uso institucional, com personalizações específicas. A vertente social do projeto, aliada à baixa exigência técnica e custo reduzido, posiciona-o como uma solução viável tanto a nível nacional como internacional, especialmente em contextos com carência de soluções acessíveis de reabilitação digital.

### 3 Especificação e Modelação

#### 3.1 Análise de requisitos

A análise de requisitos foi realizada com base nas necessidades identificadas junto de potenciais utilizadores e na observação de soluções já existentes. Foram definidos requisitos funcionais, não-funcionais e casos de uso, garantindo uma visão clara sobre o que a plataforma deve oferecer e como se comportar.

##### 3.1.1 Requisitos funcionais

ID	Requisito Funcional	Descrição
RF01	Registo de Utilizadores	Permitir o registo de utentes, profissionais de saúde e familiares.
RF02	Login/Autenticação	Permitir o login seguro de utilizadores registados.
RF03	Início de Jogos Cognitivos	Permitir aos utentes iniciar sessões de reabilitação cognitiva.
RF04	Registo de Pontuações Cognitivas	Guardar automaticamente a pontuação obtida nos jogos cognitivos na base de dados.
RF05	Consulta de Histórico de Pontuações	Permitir ao utente e ao profissional visualizar o histórico de desempenhos.
RF06	Acesso a Documentação de Apoio	Disponibilizar documentos de apoio para utentes, organizados por temas.
RF07	Fórum de Comunicação	Permitir a criação e participação em tópicos de discussão para utentes e profissionais.
RF08	Solicitação de Acompanhamento	Permitir ao utente solicitar acompanhamento a um profissional de saúde.
RF09	Gestão de Solicitações	Permitir ao profissional aceitar ou recusar solicitações de acompanhamento.
RF10	Sistema de Notificações Internas	Alertar profissionais e utentes para eventos importantes dentro da plataforma.
RF12	Chat Privado (planeado)	Permitir a troca de mensagens privadas entre o profissional e o utente.
RF13	Painel de Acompanhamento do Utente	Apresentar ao profissional informações e progresso detalhado dos utentes acompanhados.

Tabela 2 - Tabela de requisitos funcionais

### 3.1.2 Requisitos não-funcionais

ID	Requisito Não Funcional	Descrição
RNF01	Acessibilidade Digital	A plataforma deve ser acessível a utilizadores com limitações motoras ou cognitivas, seguindo as boas práticas do WCAG (Web Content Accessibility Guidelines).
RNF02	Compatibilidade Multi-dispositivo	A plataforma deve ser responsiva e funcionar corretamente em computadores, tablets e smartphones.
RNF03	Segurança de Dados	O sistema deve proteger a informação pessoal dos utilizadores, incluindo autenticação segura e acesso restrito a dados sensíveis.
RNF04	Performance e Tempo de Resposta	As páginas e funcionalidades devem carregar em menos de 3 segundos em condições normais de rede.
RNF05	Integridade dos Registos	Todas as pontuações, solicitações e mensagens trocadas devem ser guardadas de forma segura e sem perdas de dados.
RNF06	Notificações em Tempo Real	O sistema deve notificar os utilizadores sobre eventos relevantes no prazo de 10 segundos após a ocorrência (notificações internas).
RNF07	Usabilidade	A plataforma deve ter uma navegação intuitiva e clara, minimizando o número de passos para realizar tarefas comuns.
RNF08	Facilidade de Manutenção	O sistema deve permitir a atualização de conteúdos (jogos, documentos, fóruns) de forma simples através do painel de administração do WordPress.
RNF09	Escalabilidade	A estrutura da plataforma deve permitir a inclusão de novos jogos, novos tipos de documentos ou funcionalidades futuras sem necessidade de reestruturação profunda.
RNF10	Backup e Recuperação de Dados	O sistema deve permitir a realização periódica de backups automáticos dos dados da plataforma no servidor (cPanel).

Tabela 3 - Tabela de requisitos não funcionais

### 3.1.3 Casos de Uso

ID	Nome do Caso de Uso	Descrição
CU01	Registrar Utilizador	Permitir a criação de contas para utentes, profissionais e familiares.
CU02	Login	Permitir o acesso seguro à plataforma.
CU03	Iniciar Jogo Cognitivo	Permitir ao utente iniciar uma sessão de reabilitação cognitiva.
CU04	Registrar Pontuação Cognitiva	Guardar a pontuação obtida nos jogos cognitivos na base de dados.
CU05	Consultar Histórico de Pontuações	Permitir ao utente e ao profissional visualizar os desempenhos anteriores.
CU06	Aceder a Documentação de Apoio	Permitir acesso a documentos informativos e educativos.
CU07	Enviar Solicitação de Acompanhamento	Permitir ao utente solicitar acompanhamento a um profissional.
CU08	Aceitar/Recusar Solicitação	Permitir ao profissional de saúde gerir os pedidos recebidos.
CU09	Receber Notificações Internas	Alertar utentes e profissionais sobre eventos relevantes na plataforma.
CU10	Jogar Exercício de Reabilitação Física	Permitir ao utente realizar atividades físicas com suporte digital.
CU12	Comunicar via Chat Privado	Permitir a troca de mensagens entre utente e profissional (planeado).
CU13	Consultar Painel de Utente	Permitir ao profissional visualizar informações e progresso de um utente.
CU14	Participar no Fórum	Permitir a interação e troca de informações entre utilizadores.

Tabela 4 - Tabela de Casos de Uso

O diagrama de casos de uso apresentado a seguir representa, de forma clara e simplificada, as interações principais dos diferentes tipos de utilizadores com a plataforma PEJARI. Estão incluídas as ações realizadas pelos utentes, profissionais de saúde e administrador do sistema, destacando as funcionalidades mais relevantes, como a reabilitação cognitiva, a gestão de solicitações de acompanhamento e a administração de conteúdos.

A disposição gráfica foi organizada com os atores à esquerda e os casos de uso à direita, de forma a facilitar a leitura e a tornar o diagrama mais compacto e adequado à apresentação no relatório.

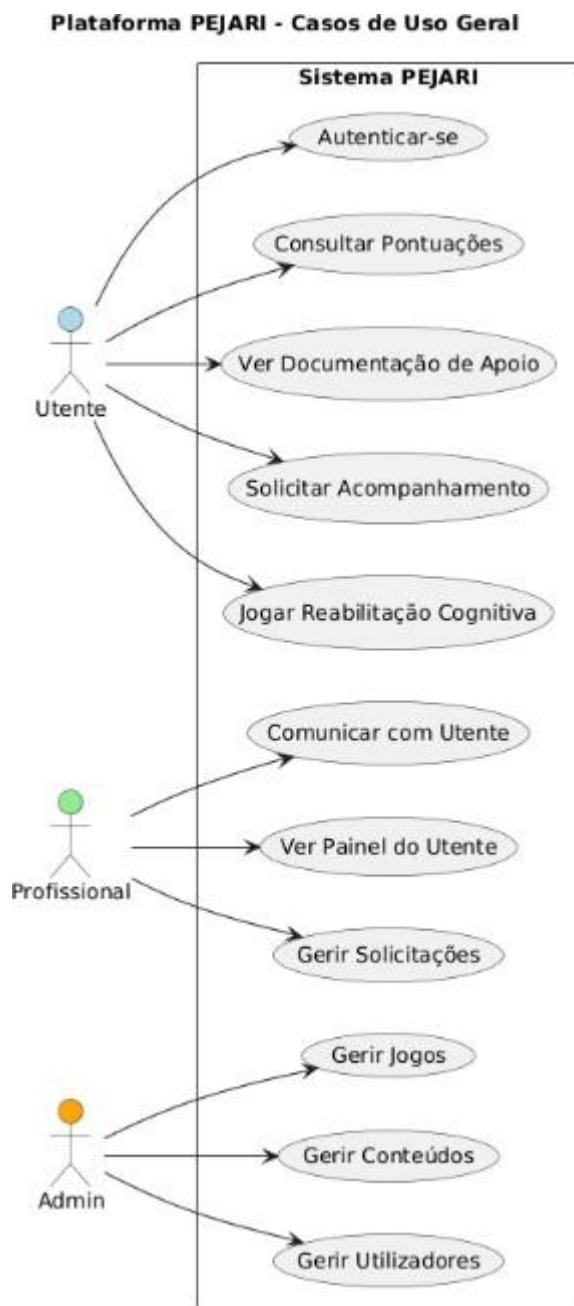


Figura 1 - Diagrama de casos de uso

### 3.2 Modelação

O modelo de classes apresentado reflete a estrutura orientada a objetos do sistema PEJARI, representando as principais entidades e as suas responsabilidades no contexto da aplicação.

A classe base Utilizador serve como superclasse para os diferentes tipos de utilizadores da plataforma: Utente, ProfissionalDeSaude, Familiar e Admin. Cada subclasse herda os métodos genéricos de autenticação e gestão de conta, e adiciona funcionalidades específicas ao seu perfil. Por exemplo, o Utente pode iniciar jogos e submeter solicitações de acompanhamento, enquanto o ProfissionalDeSaude pode visualizar utentes acompanhados e responder a essas solicitações.

O sistema integra ainda entidades auxiliares que representam as funcionalidades principais, como Jogo, Historico, Documento, Forum, Notificacao, MensagemChat e SolicitacaoAcompanhamento. As relações entre as classes foram modeladas de forma a representar ligações lógicas reais entre os utilizadores e os conteúdos da plataforma.

Este modelo de classes visa não apenas refletir a estrutura de dados e lógica do sistema, mas também servir de base para uma eventual refatoração da aplicação para ambientes orientados a objetos, como APIs RESTful ou microserviços.

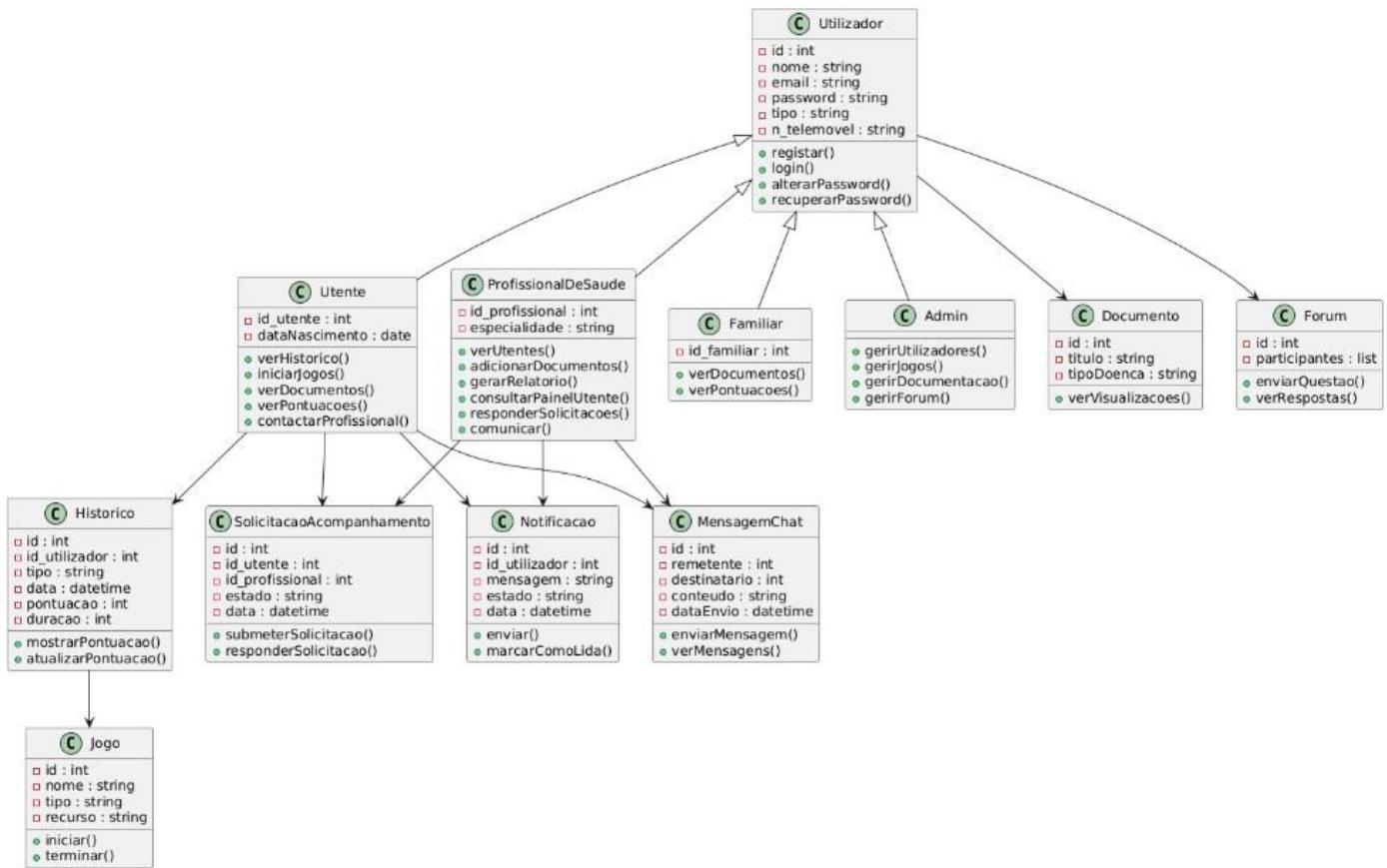


Figura 2 - Diagrama de classes

### **3.3 Protótipos de Interface**

Os protótipos foram criados na ferramenta Figma, com o objetivo de garantir uma navegação simples e acessível. A interface foi desenhada com foco na clareza e usabilidade, permitindo uma fácil interação mesmo para utilizadores com limitações motoras ou cognitivas.

Link para o protótipo interativo:

[PEJARIprotótipo](#)

As principais páginas prototipadas inicialmente foram:

- Página inicial (apresentação da plataforma);
- Página de jogos cognitivos e físicos;
- Registo e login;
- Documentação de apoio;
- Fórum;
- Acessibilidade (ajustes de contraste, tamanho da letra, etc.).

## 4 Solução Desenvolvida

### 4.1 Introdução

Este projeto dá continuidade à plataforma PEJARI, iniciada em edições anteriores da unidade curricular. A presente versão inclui melhorias significativas a nível de usabilidade, acessibilidade e gestão de conteúdos, bem como a implementação de novas funcionalidades como o registo de pontuações, controlo de acessos e sistema de solicitação de acompanhamento.

A solução foi construída em WordPress, com base numa arquitetura modular, acessível e escalável. A escolha por um sistema de gestão de conteúdos (CMS) permitiu uma implementação rápida e uma gestão simplificada de funcionalidades como autenticação de utilizadores, conteúdos, pontuações e interações.

A plataforma está organizada em três grandes áreas:

- **Reabilitação cognitiva e física**, com jogos personalizados.
- **Comunicação e acompanhamento**, através de funcionalidades como o pedido de acompanhamento e o sistema de mensagens.
- **Apoio à autonomia**, com acesso a documentos e conteúdos adaptados a diversas condições de saúde.

O desenvolvimento da solução foi orientado por princípios de acessibilidade digital, usabilidade e inclusão, tendo em consideração a simplicidade de navegação, contraste visual e compatibilidade com dispositivos móveis.

[Link do repositório do GitHub\(pejari\)](#)

### 4.2 Arquitetura

A arquitetura da plataforma segue uma abordagem modular e baseada em web, sendo composta por três camadas principais: apresentação, lógica de negócios e dados.

- **Camada de Apresentação**: desenvolvida com recurso ao WordPress e tecnologias client-side (HTML5, CSS3, JavaScript, Bootstrap), permite uma interface acessível e responsiva. Esta camada é responsável pela interação com o utilizador, apresentando as páginas, formulários e jogos.
- **Camada de Lógica de Negócio**: implementada através de plugins personalizados e funcionalidades nativas do WordPress, esta camada gera a lógica da aplicação, como a autenticação de utilizadores, o registo de pontuações, envio de solicitações e mensagens, e controlo de acesso aos conteúdos.
- **Camada de Dados**: utiliza uma base de dados MySQL, alojada no cPanel, onde são armazenados dados relativos a utilizadores, jogos, pontuações, documentos, mensagens e histórico de interações. A estrutura da base de dados foi planeada para ser escalável e facilmente adaptável.

A escolha do WordPress como núcleo da plataforma possibilita a extensão de funcionalidades por meio de plugins e facilita a manutenção técnica. A separação lógica das componentes do sistema permite a evolução futura da aplicação para novas funcionalidades, como um sistema de chat em tempo real e notificações internas.

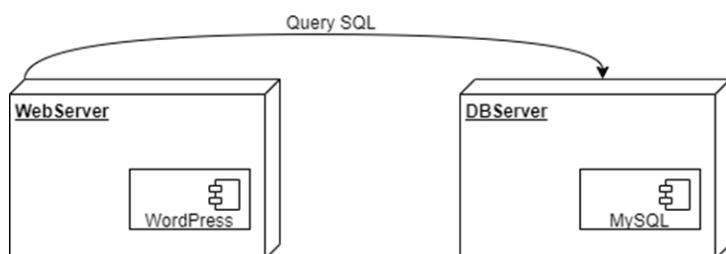


Figura 3 - Diagrama da arquitetura do sistema

### 4.3 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas

A plataforma PEJARI foi desenvolvida com recurso a um conjunto de tecnologias e ferramentas que permitiram assegurar uma implementação robusta, acessível e de fácil manutenção:

- **WordPress**: utilizado como sistema de gestão de conteúdos (CMS), foi a base para a construção da plataforma. A sua flexibilidade permitiu a criação de páginas, controlo de acessos, personalização de funcionalidades e integração de plugins específicos para as necessidades do projeto.
- **HTML5 e CSS3**: linguagens fundamentais para a estruturação e estilização do conteúdo das páginas, garantindo compatibilidade com diferentes navegadores e dispositivos.
- **JavaScript**: utilizado para tornar a interface mais dinâmica e interativa, especialmente em áreas como jogos e formulários.
- **Bootstrap**: framework CSS que facilitou a construção de um layout responsivo, adaptado a dispositivos móveis e com boa experiência de utilizador.
- **MySQL**: sistema de gestão de base de dados relacional, utilizado para armazenar informação relativa a utilizadores, pontuações, documentos e histórico de atividades. A base de dados foi alojada no cPanel do servidor associado à instalação do WordPress.
- **cPanel**: ferramenta de gestão de alojamento web, usada para gerir o servidor onde a plataforma está alojada, criar e gerir bases de dados, configurar contas de email e realizar backups.
- **Figma**: utilizado para o desenvolvimento dos protótipos de interface. Permitiu planear a experiência do utilizador (UX) e definir o aspeto visual da plataforma antes da implementação prática.

Estas tecnologias foram escolhidas tendo em conta critérios de acessibilidade, custo, facilidade de integração e suporte da comunidade. A sua combinação contribuiu para o desenvolvimento de uma solução funcional, escalável e adaptada ao público-alvo.



Figura 4 - Tecnologias usadas

## **4.4 Ambientes de Teste e de Produção**

Durante o desenvolvimento da plataforma PEJARI, foram definidos dois ambientes distintos: o ambiente de teste e o ambiente de produção. Esta separação permitiu testar funcionalidades com segurança antes de disponibilizá-las aos utilizadores finais.

### **Ambiente de Teste:**

O ambiente de teste foi utilizado para validar funcionalidades, realizar testes de usabilidade e resolver erros de implementação. As principais ferramentas utilizadas foram:

- WordPress instalado localmente via XAMPP;
- Base de dados MySQL local;
- Navegadores Opera, Chrome, Firefox e Edge para validações cruzadas;
- Utilização de contas fictícias para testes (utente, profissional de saúde, familiar).

### **Ambiente de Produção:**

A versão final da plataforma foi disponibilizada em ambiente de produção através de um servidor com cPanel, sob o domínio <https://pejari.pt>. As especificações técnicas do alojamento são:

- **Domínio principal:** pejari.pt
- **Utilizador de alojamento:** pejari
- **Localização da instalação:** /home2/pejari
- **Tema ativo:** Jupiter
- **Espaço de disco utilizado:** ~984,86 MB de 1,46 GB (65,66%)
- **Largura de banda mensal usada:** ~272 MB de 2,44 GB (10,88%)
- **Número de ficheiros:** ~18.786
- **Subdomínios disponíveis:** 2 ( $\infty$  permitidos)
- **Certificado SSL:** Ativo (HTTPS)
- **Tecnologias suportadas:** PHP, MySQL, Apache

Este ambiente garante a acessibilidade pública da plataforma e assegura a estabilidade para testes finais e interações reais com utilizadores. O cPanel permitiu gerir eficazmente os recursos do site, realizar backups, configurar contas de email e acompanhar o desempenho da aplicação.

## 4.5 Abrangência

O desenvolvimento da plataforma PEJARI implicou a aplicação prática de diversos conhecimentos adquiridos ao longo da Licenciatura em Engenharia Informática. A seguir, destacam-se as unidades curriculares mais relevantes e as formas como contribuíram para o projeto:

- **Programação Web:** Base essencial para a criação da plataforma em WordPress e personalização com HTML, CSS, JavaScript e PHP. Foi fundamental para compreender a lógica de funcionamento dos websites e adaptar a plataforma às necessidades dos utilizadores.
- **Bases de Dados:** Contribuiu para o desenho da estrutura da base de dados relacional (MySQL), bem como para a criação de queries e armazenamento seguro de dados como pontuações, documentos e utilizadores.
- **Engenharia de Software:** Facilitou a identificação, especificação e organização dos requisitos funcionais e não-funcionais da plataforma, além da modelação dos casos de uso.
- **Interação Homem-Máquina:** Os conhecimentos adquiridos sobre acessibilidade foram essenciais para garantir que a plataforma seja inclusiva, nomeadamente no que toca à estrutura do site, contraste visual, tamanho da letra e navegação simplificada.
- **Projeto I e Projeto II:** Foram as unidades curriculares que orientaram o desenvolvimento completo da solução, desde a definição do problema até à implementação, testes, validação e apresentação do produto final.
- **Gestão de Projetos:** Ajudou a pensar na viabilidade da plataforma como produto real, com potencial de evolução para modelo SaaS, e a identificar oportunidades de negócio no setor da saúde digital.
- **Sistemas Distribuídos e Segurança e Auditoria:** Contribuíram para a implementação de boas práticas de segurança e gestão de dados, nomeadamente na utilização de SSL, controlo de acessos e separação entre utilizadores.

O projeto PEJARI é, assim, um reflexo da transversalidade do curso e da sua capacidade de preparar para o desenvolvimento de soluções tecnológicas com impacto real na sociedade.

## 4.6 Componentes

### 4.6.1 Componente 1 - Gestão de Utilizadores e Acessos

Este componente permite o registo, autenticação e controlo de acessos com base no tipo de utilizador (utente, profissional de saúde, familiar). Através do painel de administração do WordPress e do uso de plugins específicos, foi possível definir permissões, personalizar formulários de registo e garantir que apenas utilizadores autenticados possam aceder a conteúdos protegidos.

#### Funcionalidades incluídas:

- Registo e login personalizado
- Redirecionamento consoante o tipo de utilizador
- Bloqueio de páginas a visitantes não autenticados
- Recuperação de palavra-passe

#### **4.6.2 Componente 2 - Jogos e Registo de Pontuações**

A área de jogos constitui o núcleo da reabilitação na plataforma. Foram integrados jogos cognitivos (como o jogo da memória) e físicos (através de vídeos interativos), com um sistema de registo automático de pontuações.

##### **Funcionalidades incluídas:**

- Início de jogos diretamente na plataforma
- Armazenamento de resultados numa base de dados MySQL (via cPanel)
- Visualização de histórico de pontuações pelo utente e pelo profissional
- Segmentação de jogos por tipo (cognitivo / físico)

#### **4.6.3 Componente 3 - Documentação de Apoio e Fórum**

Este componente visa complementar o processo de reabilitação com materiais informativos e espaços de interação. Os documentos de apoio foram organizados por tema (ex: AVC, Alzheimer), e o fórum permite esclarecer dúvidas ou partilhar experiências entre utilizadores e profissionais.

##### **Funcionalidades incluídas:**

- Upload e categorização de documentos
- Acesso restrito conforme o perfil de utilizador
- Fórum interno com criação de tópicos e respostas
- Possibilidade futura de integração de notificações

#### **4.6.4 Componente 4 – Solicitações e notificações**

Foi criada uma área dedicada à gestão de solicitações de acompanhamento, acessível aos profissionais de saúde. Nessa secção, os profissionais podem visualizar todos os pedidos pendentes submetidos por utentes, e tomar ações como **ver detalhes**, **aceitar** ou **recusar** a solicitação.

Adicionalmente, foi implementado um sistema de **notificações internas na plataforma**, que permite alertar os profissionais sempre que uma nova solicitação é registada, complementando o envio por email.

#### **4.6.5 Componente 5 – Painel do profissional**

Está em desenvolvimento um painel dedicado ao profissional de saúde, onde este poderá consultar informações detalhadas sobre cada utente que acompanha, incluindo nome, email, histórico de solicitações e progresso nos jogos de reabilitação cognitiva e física.

#### **4.6.6 Componente 6 – Chat privado (planeado)**

Está planeada a integração de um sistema de **mensagens privadas entre utente e profissional**, com o objetivo de facilitar a comunicação direta dentro da plataforma, sem necessidade de recorrer a meios externos.

## **4.7 Interfaces**

A plataforma PEJARI foi construída com uma estrutura de navegação clara e acessível, adaptada aos diferentes perfis de utilizadores (utentes, profissionais de saúde, familiares e administradores). A interface foi pensada para promover a simplicidade e a funcionalidade, permitindo que os utilizadores acedam rapidamente às funcionalidades essenciais da plataforma.

O mapa de navegação apresentado abaixo ilustra o fluxo de páginas disponíveis na aplicação, desde a página inicial até às interfaces específicas de cada perfil. Esta representação ajuda a compreender a organização geral da plataforma e a lógica de navegação entre os módulos principais, como jogos, pedidos de acompanhamento, fórum, notificações e gestão administrativa.

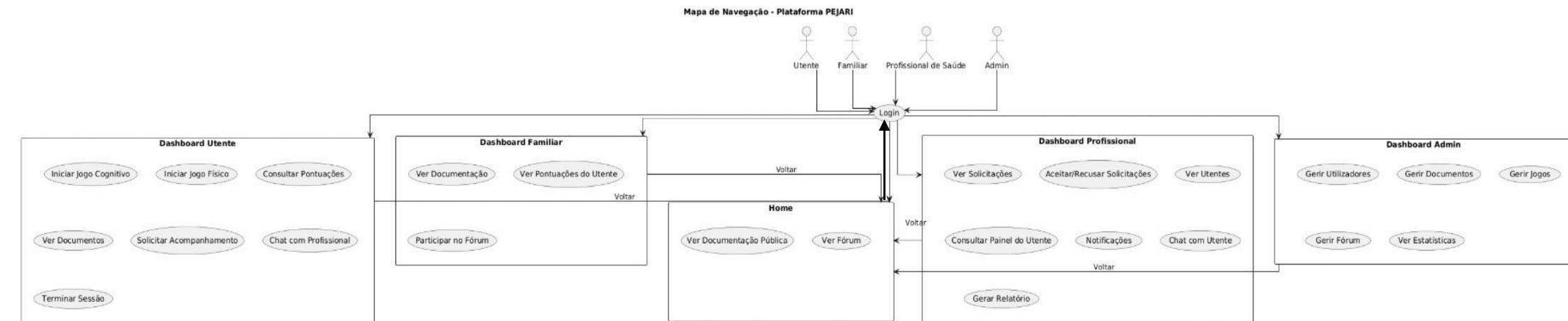


Figura 5 - Mapa navegacional

Figura 6 - Login e Registro

As figuras seguintes apresentam os ecrãs onde podemos realizar tanto o login como o registo, podendo neste último escolher o utilizador que somos (utente, profissional ou familiar) para ter o devido acompanhamento.

Figura 7 - Menu Principal e Sobre Nós

As figuras seguintes apresentam os ecrãs principais acessíveis a qualquer utilizador no Menu Principal, que serve como zona de observação pública da aplicação. Inclui visualização de roles para Log In e as respectivas informações sobre estas, e a página Sobre Nós para informações sobre o objetivo da plataforma e as suas vantagens

**Reabilitação Cognitiva**

**Jogo da Memória**

Neste Jogo o objetivo é agrupar as cartas de acordo com os grupos a que pertencem. Quanto maior o nível, mais cartas estarão em Jogo!

Bandeiras

Cores

Frutas

---

**Jogo das Palavras**

Neste jogo o objetivo é descobrir as palavras misturadas nas sopas de letras, no menor tempo possível. As palavras podem ser encontradas em todos os sentidos. Quanto maior o nível, maior a dificuldade!

Nível 1

Nível 2

Nível 3

**Reabilitação Física**

**Exercícios aos membros inferiores**

Neste exercício irá ser apresentado um vídeo onde terá que realizar os mesmos movimentos apresentados com as pernas, anca, pé, etc.

Iniciar

---

**Exercícios aos membros superiores**

Neste exercício irá ser apresentado um vídeo onde terá que realizar os mesmos movimentos apresentados com os braços, cabeça, ombros, etc.

Figura 8 - Reabilitação Física e Cognitiva

Nas figuras seguintes estão os ecrãs dos jogos de reabilitação direcionados para o utente, onde este pode realizar os jogos. Depois de acabar, a pontuação irá ser guardada e mostrada no final da página com todas as informações.

**Solicitar profissional de saúde**

Aqui pode solicitar um profissional de saúde para acompanhar na sua jornada de reabilitação. Basta preencher o formulário abaixo e aguardar a aprovação.

Nome \*

 First  Last

Email \*

Escolher profissional de saúde

Selecionar um profissional

Mensagem

Enviar pedido

**Solicitações de Acompanhamento**

**Solicitações Pendentes**

<b>XD XD</b>	Solicitado em: 22/04/2025 23:05	Email: xd@gmail.com	<a href="#">Ver detalhes</a>	<a href="#">Acelerar</a>	<a href="#">Recusar</a>
<b>ADDDDDDDDD Ferreira</b>	Solicitado em: 22/04/2025 23:03	Email: beatrizmmf10@gmail.com	<a href="#">Ver detalhes</a>	<a href="#">Acelerar</a>	<a href="#">Recusar</a>
<b>AAAAAA Ferreira</b>	Solicitado em: 22/04/2025 22:56	Email: beatrizmmf10@gmail.com	<a href="#">Ver detalhes</a>	<a href="#">Acelerar</a>	<a href="#">Recusar</a>
<b>AAAAAA Ferreira</b>	Solicitado em: 22/04/2025 22:56	Email: beatrizmmf10@gmail.com	<a href="#">Ver detalhes</a>	<a href="#">Acelerar</a>	<a href="#">Recusar</a>

Figura 9 - Solicitar Profissional e Solicitações de Acompanhamento

Nesta primeira figura, apenas o utente tem acesso, onde vai poder preencher um formulário para solicitar o profissional de saúde para que o acompanhe na jornada da sua reabilitação. Já na segunda figura temos a aba das solicitações de acompanhamento recebidas pelo profissional de saúde onde apenas este tem acesso.

## Notificações



[Marcar todas como lidas](#)

- Nova solicitação de acompanhamento**  
O paciente XD XD solicitou seu acompanhamento profissional.  
22/04/2025 23:05 (3 dias atrás)
- Nova solicitação de acompanhamento**  
O paciente ADDDDDDDD Ferrreira solicitou seu acompanhamento profissional.  
22/04/2025 23:03 (3 dias atrás)
- Nova solicitação de acompanhamento**  
O paciente ASDasdasd dsdsd solicitou seu acompanhamento profissional.  
22/04/2025 22:53 (3 dias atrás)
- Nova solicitação de acompanhamento**  
O paciente XD Ferreira solicitou seu acompanhamento profissional.  
22/04/2025 22:48 (3 dias atrás)
- Nova solicitação de acompanhamento**  
O paciente Arnaldo Ferreira solicitou seu acompanhamento profissional.  
22/04/2025 22:47 (3 dias atrás)
- Nova solicitação de acompanhamento**  
O paciente Maria Ferreira solicitou seu acompanhamento profissional.  
22/04/2025 22:38 (3 dias atrás)

Figura 10 - Notificações

Aqui está a secção das notificações onde o profissional pode aceder pelo ícone do sininho, podendo explorar as novas mensagens e marcar ou não todas como lidas.

## Forums para utilizadores do PEJARI

[Forums](#) [Recent Posts](#) [My Profile](#) [Logout](#)

[Adotar tema](#)

[PEJARI Forum](#) [Unacademy \(1 forum\(s\)\) topico\(s\)](#)

[Forum Dúvidas](#) [Adotar tema](#)

Status	Author	Topics	Forum	Replies	Views	Last Post
<a href="#">Olá</a>	By Eduardo Caetano, Mai 25		<a href="#">Eduardo Caetano</a>	0	2	By Eduardo Caetano, 11 meses ago
<a href="#">não consigo jogar</a>	By Eduardo Caetano, Mai 26		<a href="#">Eduardo Caetano</a>	0	1	By Eduardo Caetano, 11 meses ago
<a href="#">dúvidas</a>	By Eduardo Caetano, Mai 26		<a href="#">Eduardo Caetano</a>	0	1	By Eduardo Caetano, 11 meses ago
<a href="#">irmão está doente</a>	By Ávito Silva, Mai 25, 22		<a href="#">João Silva</a>	1	5	By João Silva, 11 meses ago
<a href="#">Dúvida 1</a>	By Alice Lopes, Jun 02, 22		<a href="#">Alice Lopes</a>	0	2	By Alice Lopes, 3 anos ago
<a href="#">Familiar está doente</a>	By Ana Costa, Mai 15, 22		<a href="#">Ana Costa</a>	0	7	By Ana Costa, 3 anos ago
<a href="#">Como posso fazer para jogar outros jogos?</a>	By Nelson Maria, Mai 15, 22		<a href="#">Nelson Maria</a>	0	0	By Nelson Maria, 3 anos ago

## Documentação de apoio

Nesta secção do site pode encontrar documentação relevante sobre a reabilitação e como esta pode ser feita através de jogos sérios:

**Parkinson**

**Alzheimer**

**AVC**

Figura 11 - Fórum e Documentação de Apoio

Aqui temos a secção do fórum e da documentação de apoio onde todos os utilizadores logados têm acesso para participação livre e consulta.

## Mensagens

The screenshot shows a messaging interface. On the left, there's a sidebar with the title "Mensagens". In the main area, a message from "Maria Silva" (Professional) is displayed, with her profile picture (blue circle with white letter "M") and name. A message box contains the text: "Ainda não há mensagens nesta conversa. Envie uma mensagem para iniciar." At the bottom, there's a text input field with the placeholder "Digite sua mensagem..." and a blue send button with a white arrow icon.

Aqui temos a secção das mensagens privadas, onde o utente pode falar com o profissional a que está associado e vice-versa.

## 5 Método e Planeamento

O desenvolvimento desta versão da plataforma PEJARI teve como base uma estrutura previamente existente, criada em anos anteriores no âmbito da mesma unidade curricular. O presente trabalho consistiu na continuidade e melhoria da solução já iniciada, com foco na sua estabilidade, usabilidade e extensão de funcionalidades.

### 5.1 Metodologia

Foi adotada uma abordagem prática e iterativa, baseada em ciclos de planeamento, implementação, teste e revisão. Esta metodologia permitiu integrar novas funcionalidades à versão anterior do projeto, corrigir erros identificados e garantir a consistência entre as várias partes da aplicação.

### 5.2 Fases de Desenvolvimento

- **Fase 1:** Análise do estado atual da plataforma entregue (identificação de limitações e problemas técnicos)
- **Fase 2:** Planeamento das melhorias e funcionalidades adicionais
- **Fase 3:** Desenvolvimento e integração de novas funcionalidades (como registo de pontuações, sistema de solicitação de profissionais e documentos de apoio)
- **Fase 4:** Correção de bugs existentes (ex: login, permissões de acesso, visualização de conteúdos)
- **Fase 5:** Testes e validação em ambiente local e produção
- **Fase 6:** Elaboração do relatório e preparação da entrega final

### 5.3 Planeamento Inicial vs Realidade

O planeamento inicial previa a execução faseada das tarefas ao longo do semestre. No entanto, alguns desafios inesperados surgiram, como a dificuldade de integrar novas funcionalidades com a estrutura pré-existente, limitações de alguns plugins e ajustes de compatibilidade entre a base de dados e o WordPress.

Apesar dos imprevistos, o projeto foi praticamente todo concluído com sucesso, com todas as funcionalidades propostas implementadas e prontas a testar.

## 5.4 Cronograma

Etapa / Semana	Março	Abril (1ª Quinzena)	Abril (2ª Quinzena)	<th>Maio (2ª Quinzena)</th>	Maio (2ª Quinzena)
Levantamento de Requisitos					
Análise e Modelação UML					
Estruturação do Site (WordPress)					
Implementação do Sistema de Login					
Reabilitação Cognitiva (jogos)					
Registo de Pontuações Cognitivas					
Solicitação de Acompanhamento					
Sistema de Notificações					
Fórum / Documentação de Apoio					
Painel do Profissional					
Reabilitação Física (jogos)					
Sistema de Chat (planeado)					
Testes e Validação					
Relatório e Revisão Final					

Tabela 5 - Cronograma

## **6 Resultados**

### **6.1 Resultados dos testes**

Após a implementação das funcionalidades previstas, foram realizados testes manuais para verificar o correto funcionamento da plataforma. Estes testes incluíram a simulação de diferentes tipos de utilizadores (utente, profissional de saúde, familiar) e a validação das principais funcionalidades em ambiente de produção.

As funcionalidades testadas com sucesso incluem:

- Registo e login de utilizadores com diferentes perfis;
- Início e conclusão de jogos cognitivos e físicos;
- Registo automático de pontuações na base de dados;
- Consulta do histórico de pontuações;
- Solicitações de acompanhamento;
- Envio e receção de mensagens entre utente e profissional;
- Acesso a documentos de apoio;
- Controlo de permissões de acesso a páginas.

Não foram identificados erros críticos no funcionamento geral da plataforma após as correções efetuadas durante a fase de testes.

## 6.2 Cumprimento de requisitos

A seguir apresenta-se uma tabela com o estado de cumprimento dos requisitos definidos inicialmente.

Requisito	Estado	Observações
Registo e login de utilizadores	Realizado	Com controlo por perfil
Acesso a jogos cognitivos e físicos	Realizado	Funcionais e acessíveis
Registo de pontuações na base de dados	Realizado	Implementado com sucesso via MySQL
Histórico de pontuações	Realizado	Visualização disponível por perfil
Solicitação de profissional	Realizado	Receção de notificações funcionais e informações sobre acompanhamento também
Sistema de mensagens	Realizado	Funcional e rápido
Fórum e documentos de apoio	Realizado	Acesso restrito conforme perfil
Acessibilidade e usabilidade	Realizado	Testado em dispositivos móveis

Tabela 6 - Cumprimento de requisitos

## 6.3. Testes de usabilidade

Este trabalho foca o processo de reabilitação de pacientes idosos com necessidades a nível físico, por exemplo défice motor dos membros superiores e inferiores e com necessidades a nível cognitivo, por exemplo dificuldades de memória. Para avaliar a terapia proposta, um grupo experimental de quatro pacientes em processo de reabilitação foram escolhidos pelas equipas de fisioterapeutas das clínicas de reabilitação e fisioterapia que apoiam estes projeto. A idade dos idosos varia de sessenta e um a setenta e dois anos e apresentam dificuldades a nível motor nos membros superiores.

Quando um produto ou sistema é desenvolvido, ele é usado dentro de um contexto particular e por uma população de utilizadores com determinadas características. Nesse sentido, a usabilidade do produto não é uma atividade independente e está relacionada ao contexto.

Assim, as características do contexto para determinar a usabilidade devem ser tão importantes quanto as características do produto em si. O contexto de uso, de acordo com a ISO 9241-11 (ISO, 1998) compreende **utilizadores, tarefas, equipamentos e o ambiente físico e social** no qual a plataforma é usada. O contexto físico compreende a **localização** onde o utilizador/paciente se encontra na realização dos testes. Em ambiente de contexto de tratamento de reabilitação em instituição que promove o ato ou em ambiente familiar em contexto de experimentação da plataforma para complemento de tratamento de reabilitação ou manutenção de habilidades.

O trabalho de campo com a realização de testes aconteceu em ambiente o mais natural possível, ou seja, em **cenário real ou próximo deste**. Os utilizadores realizaram os testes em modo **livre e à descoberta**, bem como, em ambiente **controlado** de modo a proporcionar um controlo no tratamento e manipulação dos dados em estudo. Verificou-se como vantagem dos testes realizados em ambiente controlado, a possibilidade de todos os participantes experimentarem a mesma configuração e dos mesmos se concentrarem nas tarefas específicas de interesse da pesquisa, facilitando a análise dos dados.

O contexto social corresponde às pessoas envolvidas e tem um papel importante na usabilidade. No estudo efetuado foram envolvidos **utilizadores, profissionais de saúde e familiares de pacientes**.

### **6.3.1. Modelo experimental**

O estudo teve como base o método de avaliação da **estratégia de dificuldade**. Assim, foram analisadas três condições dessa variável independente: **DDA (adaptação dinâmica de dificuldade), IDA (adaptação incremental de dificuldade) e Random (aleatória)**.

Adaptação dinâmica de dificuldade é baseado no perfil do utilizador. Visa calcular dinamicamente os desafios apropriados para os pacientes, maximizando os seus esforços sem exceder as suas habilidades. O objetivo é controlar o esforço do paciente, no uso da plataforma, durante uma sessão de exercício e/ou jogo sério para evitar fadiga e, portanto, melhorar os resultados do processo de reabilitação.

Adaptação de dificuldade incremental é proposta em muitos estudos na literatura. Esse método consiste em fornecer gradualmente ao paciente as tarefas mais fáceis e difíceis. Para fazer isso, a distância necessária para atingir as metas é aumentada progressivamente, levando o paciente a colocar mais esforço na sessão de reabilitação com recurso a um jogo sério. O aumento da dificuldade é o mesmo para todos os pacientes e não se baseia no desempenho individual do paciente.

Nenhuma adaptação de dificuldade, aleatória, consiste em fornecer aos pacientes diferentes jogos sérios, com elementos em diferentes locais da área de trabalho. As posições desses elementos são geradas aleatoriamente pelo jogo sério, sem levar em consideração o desempenho ou o perfil do paciente. O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da estratégia difícil sobre os resultados do processo de reabilitação do paciente, especialmente o número total de tarefas tentadas e o número de tarefas concluídas. A estratégia de dificuldade não influencia o desempenho do paciente durante a sessão terapêutica.

Foi seguido um método de desenvolvimento do projeto que se leva em consideração as questões práticas relacionadas à adaptabilidade da plataforma e dos seus recursos, nomeadamente os exercícios e os jogos sérios, à reabilitação em pacientes idosos. Esse processo de design centrado no utilizador focou-se na avaliação contínua da estrutura da plataforma através de sucessivas fases de desenvolvimento. Baseado num processo iterativo que requer um teste de usabilidade no final de cada iteração de design da plataforma. O estudo envolveu dois tipos de avaliação: um teste de usabilidade para avaliar a adequação da plataforma para utilizadores pacientes e um teste com utilizadores profissionais de saúde, de modo a avaliar a funcionalidade da mesma. Todos os testes foram realizados com pacientes e terapeutas do Centro de Fisioterapia Susana Martins, na cidade da Trofa. O objetivo do teste foi avaliar a jogabilidade do PEJARI. Três participantes foram selecionados. Eles incluíam **um programador profissional de plataformas web e dois fisioterapeutas especialistas em reabilitação de idosos**. Os utilizadores foram convidados a assumir o papel de paciente e foram explicadas, de forma sumária, as várias implicações das dificuldades motoras nos pacientes que a plataforma pretende auxiliar. O principal objetivo foi **identificar os erros da plataforma, assim como avaliar possíveis jogos sérios a inserir e respetivo fator motivacional e terapêutico**.

Cada jogador avaliou a plataforma e os jogos sérios individualmente enquanto era registado todos os acontecimentos. Os dois fisioterapeutas especialistas em reabilitação de idosos jogaram o PEJARI e relataram a partir da sua perspetiva. As recomendações dos utilizadores essencialmente foram no sentido de tornar a plataforma o mais simples possível para este tipo de público, disponibilizando feedback simples para aumentar a motivação do paciente. Assim, o desenho da plataforma foi ajustado, bem como os recursos disponibilizados e mensagens de incentivo. Também foi percutível que um tutorial/explicação inicial de uso era necessário, estando previsto uma demonstração de uso da plataforma para auxílio dos utilizadores e a explicação do funcionamento dos jogos sérios em cada um deles. Além disso, os fisioterapeutas observaram que pacientes com necessidade de reabilitação cognitiva mais grave provavelmente precisariam de assistência para utilizar a plataforma.

Assim, destaca-se a importância do perfil “familiares e/ou amigos” de acesso à plataforma, no sentido de se

familiarizar com o PEJARI e os seus recursos e funcionamento, assim como, partilhar experiências dentro do mesmo grupo de perfil de utilizadores.

Após analisar as questões técnicas e discutir os itens mencionados pelos profissionais de saúde, realizou-se um teste de usabilidade com um paciente em reabilitação. O paciente com 67 anos de idade e apresentava comprometimento dos membros superiores. Ele foi convidado a usar a plataforma PEJARI enquanto era observado por dois fisioterapeutas. Primeiro realizou um exercício de avaliação e explicação e depois passou à utilização da plataforma PEJARI com base na técnica de adaptação de dificuldade dinâmica proposta por 20 minutos. Por fim, no final da sessão, **foi solicitado o preenchimento de um questionário para avaliar a percepção de motivação, imersão, desafio e da própria interface do paciente**. O questionário foi baseado numa escala visual que o paciente conhece e usa para relatar sobre a sua condição física. As respostas registadas neste primeiro questionário foram traduzidas em itens inspirados na escala do questionário de experiência de jogo. Essa escala compreende cinco itens (0: nada, 1: ligeiramente, 2: moderadamente, 3: bastante e 4: extremamente). **O paciente gostou da plataforma bastante** e ficou imerso, pois **perdeu a percepção do tempo gasto nela**. Relatou ter usado apenas uns minutos, em vez dos 20 minutos de utilização, assim como mostrou interesse em voltar a experimentar.

Realizou-se várias sessões de reabilitação com esse grupo de pacientes. A sessão foi apresentada aos idosos mais como uma plataforma com recursos facilitadores de bem estar e de reabilitação do que com uma repetição de exercícios. O profissional de saúde supervisionava a sessão e podia perceber online como a paciente fazia os movimentos usando as informações fornecidas pela plataforma. Essa monitorização permitiu ao profissional de saúde personalizar o tratamento e determinar a evolução do processo de reabilitação. É importante notar que a principal dificuldade foi detetar o estado de atenção do paciente ao usar cada recurso, a fim de decidir corretamente o que fazer. As variáveis clínicas usadas para avaliar a evolução do paciente foi o equilíbrio e precisão dos movimentos realizados pelo idoso. No entanto, a metodologia de validação da terapia também deve considerar, neste caso, métricas relacionadas à interação utilizador-plataforma. Essas métricas devem quantificar o nível de atenção e envolvimento entre o idoso e a plataforma.

Ao longo deste projeto, foram obtidos resultados qualitativos de diversas pesquisas de todos os participantes que se disponibilizaram a contribuir com a sua experiência (profissionais de saúde, pacientes e familiares e/ou amigos). Esses contributos foram realizados antes e depois de sessões e **as respostas foram classificadas de acordo com o nível de satisfação da experiência**. A partir deles, pode-se concluir que a **aparência da plataforma é bastante satisfatória** e que **os pacientes gostaram da sessão de reabilitação e consideraram-na diferente, divertida e motivadora**. Além disso, o profissional de saúde também considerou a sessão de reabilitação positiva para o processo de reabilitação idoso, e os resultados registados pela plataforma são úteis para analisar a evolução dos pacientes e planejar futuras sessões de reabilitação personalizadas. Em resumo, pode-se concluir que **o PEJARI foi capaz de alcançar um nível de envolvimento do paciente, mantendo os níveis de motivação e adesão ao processo de reabilitação**.

### **6.3.2. Participants**

Doze pacientes, 7 homens e 5 mulheres, em processo de reabilitação e/ou manutenção com necessidades de trabalhar a motricidade, concentração, e a mobilização dos membros superiores e inferiores, com idades entre 61 e 84 anos e idade média de 71 anos, aceitaram o desafio de utilizar o PEJARI durante a sessão de reabilitação. **Seis pacientes utilizaram para fins cognitivos, concentração e memorização e outros seis pacientes para reabilitação física, proprioceção, motricidade e mobilização dos membros.** Todos os pacientes conseguiram usar a plataforma PEJARI, tendo sido previamente explicado a finalidade desta. No final da sessão, com duração média de 20 minutos e selecionando entre as cinco opções da escala visual (0 - Muito Insatisfeito, 1 - Insatisfeito, 2 - Indiferente, 3 - Satisfeito e 4 – Muito Satisfeito), os pacientes relataram que a utilização, de uma modo geral, é **satisfatório** da plataforma e recursos disponibilizados. A seleção dos pacientes, foi efetuada pelos profissionais de saúde das instituições onde se realizaram as sessões, não havendo critérios de restrição na inclusão para esta experiência. Na seleção, o único critério foi a capacidade ou motivação do paciente de usar dispositivos tecnológicos (como, telemóvel, tablet ou computador). A experiência decorreu ao longo do desenvolvimento da plataforma PEJARI e as sessões foram acompanhadas por um fisioterapeuta para observar as interações paciente-plataforma.

O objetivo do estudo foi **avaliar a funcionalidade da plataforma**, assim como **os efeitos da estratégia de dificuldade no processo de reabilitação do paciente e resultados destes**, especialmente o **número de tarefas tentadas e o número de tarefas concluídas com êxito**.

Por fim, os pacientes foram entrevistados para avaliar a sua experiência enquanto utilizador. Foi solicitado a cada paciente que realizasse uma atividade de reabilitação com auxílio dos recursos disponibilizados pelo PEJARI, bem como a exploração das funcionalidades da mesma.

## 7 Conclusão

### 7.1 Conclusão

O presente trabalho representa a evolução da plataforma PEJARI, um sistema online de apoio à reabilitação cognitiva e física com base em jogos sérios. Durante esta fase do projeto, foi possível dar continuidade a funcionalidades anteriormente iniciadas, melhorar a estrutura da aplicação e integrar novas áreas dedicadas à interação entre utente e profissional de saúde.

Foram implementadas funcionalidades como:

- O registo de pontuações da reabilitação cognitiva numa base de dados MySQL no cPanel;
- Um sistema de solicitações de acompanhamento, onde os profissionais podem aceitar ou recusar pedidos feitos por utentes;
- Um sistema de notificações internas para alertar os profissionais sempre que há novos pedidos.

Estas funcionalidades visam tornar a plataforma mais prática, intuitiva e próxima da realidade do acompanhamento clínico digital.

### 7.2 Trabalhos futuros

Com base no progresso realizado até ao momento, estão previstas as seguintes melhorias para fases futuras do projeto:

- Desenvolvimento de um **painel individual de acompanhamento**, onde o profissional poderá visualizar dados e progresso de cada utente, como sessões realizadas, datas e evolução nas pontuações;
- Extensão do sistema de pontuações também para os **jogos de reabilitação física**, com armazenamento igualmente em base de dados para consulta e análise.

Estas funcionalidades permitirão transformar a PEJARI numa solução mais completa, profissional e adaptada às necessidades reais de reabilitação digital e teleacompanhamento.

## Bibliografia

1. WordPress Foundation. (2024). WordPress – Sistema de Gestão de Conteúdos (CMS). Disponível em: <https://wordpress.org/>
2. PlantUML Team. (2024). PlantUML Documentation. Disponível em: <https://plantuml.com/>
3. Oracle Corporation. (2024). MySQL Documentation. Disponível em: <https://dev.mysql.com/doc/>
4. PHP Group. (2024). PHP Manual. Disponível em: [https://www.php.net/manual/pt\\_BR/](https://www.php.net/manual/pt_BR/)
5. W3C. (2018). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
6. Organização Mundial da Saúde. (2016). Reabilitação Cognitiva: Guia Prático. Disponível em: <https://www.who.int/>
7. Reabilitação Cognitiva Online – CogWeb. (2024). Centro Hospitalar Psiquiátrico de Lisboa. Disponível em: <https://www.cogweb.pt/>
8. NeuronUP. (2024). NeuronUP - Plataforma de Reabilitação e Estimulação Cognitiva. Disponível em: <https://neuronup.com/>

## Anexos

### Anexo 1 – Lista de Plugins utilizados

<input type="checkbox"/>	<b>301 Redirects</b> Manage Redirects   Desactivar   Get PRO	Easily create and manage redirect rules, and view 404 error log.  Versão 2.79   Por WebFactory Ltd   Ver detalhes	Activar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>All-in-One WP Migration and Backup</b> Desactivar	All-in-One WP Migration makes moving your entire WordPress site simple. Export or import your database, media, plugins, and themes with just a few clicks.  Versão 7.93   Por ServMask   Ver detalhes   Contacte o suporte   Traduzir	Activar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>Ally - Web Accessibility &amp; Usability</b> Settings   Toolbar   Customize   Settings   <b>Connect</b>   Desactivar	Improve your website's accessibility with ease. Customize capabilities such as text resizing, contrast modes, link highlights, and easily generate an accessibility statement to demonstrate your commitment to inclusivity.  Versão 3.2.0   Por Elementor.com   Ver detalhes	Activar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>BuddyPress</b> Desactivar   Definições   Olá, BuddyPress!	BuddyPress adiciona recursos de comunidade para WordPress. Perfis de membros, fluxos de actividade, mensagens directas, notificações e muito mais!  Versão 14.3.4   Por A Comunidade BuddyPress   Ver detalhes	Activar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>Code Snippets</b> Settings   Snippets   Desactivar   <b>Go Pro</b>	An easy, clean and simple way to run code snippets on your site. No need to edit to your theme's functions.php file again!  Versão 3.6.8   Por Code Snippets Pro   Ver detalhes   Docs and Support   Community	Activar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>Conditional Blocks</b> Desactivar	Create personalized content by using conditions on all WordPress blocks.  Versão 3.2.1   Por Conditional Blocks   Ver detalhes	Activar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>Contact Form 7</b> Definições   Desactivar	Mais um plugin de formulário de contacto. Simples mas flexível.  Versão 6.0.6   Por Takayuki Miyoshi   Ver detalhes	Activar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>Elementor</b> Definições   Desactivar   <b>Get Elementor Pro</b>	The Elementor Website Builder has it all: drag and drop page builder, pixel perfect design, mobile responsive editing, and more. Get started now!  Versão 3.28.4   Por Elementor.com   Ver detalhes   Docs e FAQ   Tutoriais vídeo	Desactivar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>Front End PM</b> Settings   Upgrade   Opt In   Desactivar	Front End PM is a Private Messaging system and a secure contact form to your WordPress site. This is full functioning messaging system from front end. The messaging is done entirely through the front-end of your site rather than the Dashboard. This is very helpful if you want to keep your users out of the Dashboard area.  Versão 11.4.5   Por Shamim Hasan   Ver detalhes	Activar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>HSP</b> Desactivar   Settings	Permite actualizar, crear, compartir e usar conteúdo interactivo enriquecido no site de WordPress.  Versão 1.16.0   Por Joubel   Ver detalhes	Desactivar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>If Menu - Visibility control for menus</b> Desactivar	Display tailored menu items to each visitor with visibility rules  Versão 0.19.2   Por Layered   Ver detalhes	Activar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>Insert PHP Code Snippet</b> Desactivar	Insert and run PHP code in your pages and posts easily using shortcodes. This plugin lets you create a shortcode for any PHP code and use it in your posts, pages, or widgets. It also includes flexible snippet placement options: Automatic, Execute on Demand, and Manual Shortcode.  Versão 1.4.2   Por xyzscripts.com   Ver detalhes	Desactivar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>Login or Logout Menu Item</b> Desactivar	Adds a new Menu item which dynamically changes from login to logout depending on the current users logged in status.  Versão 1.2.3   Por cartpauj   Ver detalhes	Activar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>Restrict User Access</b> Documentation & FAQ   Add-Ons   Opt Out   Desactivar	Easily restrict content and contexts to provide exclusive access for specific Access Levels.  Versão 2.7.1   Por DEV Institute   Ver detalhes	Activar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>Tidio Chat</b> Desactivar   Clear Account Data   ✓ Asynchronous loading   System Info	Tidio Live Chat - live chat boosted with chatbots for your online business. Integrates with your website in less than 20 seconds.  Versão 6.0.27   Por Tidio LLC   Ver detalhes	Activar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>Vast Demo Import</b> Desactivar	Import the Vast demo content, widgets and customizer settings with one click.  Versão 1.2.2   Por deTheme   Ver detalhes	Activar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>web-cam</b> Desactivar	This is the very first plugin I ever created and this is a unique plugin because using .  Versão 1.0   Por Murtaza Makda(idrish)   Ver detalhes	Activar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>WPForms Lite</b> <b>Get WPForms Pro</b>   Settings   Docs   Desactivar	Beginner friendly WordPress contact form plugin. Use our Drag & Drop form builder to create your WordPress forms.  Versão 1.9.5   Por WPForms   Ver detalhes	Desactivar actualizações automáticas
<input type="checkbox"/>	<b>wpForo</b> Boards   Desactivar   Uninstall	WordPress Forum plugin. wpForo is a full-fledged forum solution for your community. Comes with multiple modern forum layouts.  Versão 2.4.5   Por gVectors Team   Ver detalhes	Activar actualizações automáticas

Figura 12 - Plugins utilizados



Figura 13 - Base de dados (phpMyAdmin)

A imagem seguinte apresenta a estrutura interna da base de dados **pejari\_wrdp1**, utilizada pela plataforma PEJARI e gerida através do phpMyAdmin, acessível via cPanel.

Esta base de dados foi criada automaticamente durante a instalação do WordPress, sendo composta por tabelas padrão do sistema (prefixadas por wp\_ ou z18\_) e outras resultantes da instalação de plugins essenciais para a funcionalidade da plataforma, como formulários de solicitação, gestão de utilizadores, notificações internas e estatísticas de interação. As tabelas registadas no phpMyAdmin permitem:

- **Gestão de conteúdos e utilizadores** do WordPress
- Armazenamento de **dados de jogos e pontuações**
- Registo de **solicitações de acompanhamento**
- Envio e estado de **notificações internas**
- Suporte à lógica de **reabilitação cognitiva e física**

A estrutura da base de dados utiliza **codificação UTF-8** com collation utf8\_unicode\_ci, o que garante compatibilidade com nomes e textos em português, mantendo a integridade e a legibilidade dos dados guardados.