



Gamificação para Aumentar a Produtividade Académica

CRISTÓVÃO GONÇALO MONTEIRO SAMPAIO

Setembro de 2025

**Gamificação para Aumentar a
Produtividade Académica
Desenvolvimento de uma aplicação para
estudantes universitários**

Cristóvão Sampaio

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática, Área de Especialização em
Jogos, Sistemas Gráficos e Interativos**

**Orientador: Carlos Vaz de Carvalho
Supervisor: Gustavo França**

Declaração de Integridade

Declaro ter conduzido este trabalho académico com integridade.

Não plagiei ou apliquei qualquer forma de uso indevido de informações ou falsificação de resultados ao longo do processo que levou à sua elaboração.

Portanto, o trabalho apresentado neste documento é original e de minha autoria, não tendo sido utilizado anteriormente para nenhum outro fim. As exceções estão explicitamente reconhecidas na secção "Considerações éticas" do primeiro capítulo. Esta secção também declara como as ferramentas de IA foram utilizadas e para que finalidade.

Declaro ainda que tenho pleno conhecimento do Código de Conduta Ética do P.PORTO.

ISEP, Porto, 28 de setembro de 2025

Dedicatória

Dedico esta dissertação a todas as pessoas com PHDA que, como eu, tantas vezes sentiram que os seus objetivos estavam fora de alcance. Que estas páginas lembrem que o caminho não tem de ser linear para ser válido.

Resumo

Esta dissertação apresenta a *Time-o-Wisp*, uma proposta gamificada para apoiar estudantes universitários na gestão do tempo e na redução da procrastinação, com atenção a perfis com Perturbação de Hiperatividade com Défice de Atenção (PHDA). A solução articula um núcleo funcional de registo consciente de duração e estimativas de tempo com uma camada narrativa gentil para sustentar motivação e consistência ao longo do tempo.

Seguiu-se uma avaliação formativa de sete dias: questionário pré-estudo (n=10), recolha de feedback informal durante o uso e questionário final (n=8) com métricas de experiência e *System Usability Scale* (SUS). Os resultados sugerem boa usabilidade percebida (SUS=73/100) e valorização do tom encorajador/não punitivo e da simplicidade/rapidez do registo, mas com adoção heterogénea e pedidos de fluxos alternativos para iniciar registos.

As implicações de design concentram-se em orientação contínua, maior flexibilidade na navegação e conteúdo sustentado/variado para manter o envolvimento. As limitações incluem amostra pequena de conveniência, janela temporal curta e ausência de grupo de controlo, recomendando estudos longitudinais com maior diversidade de participantes.

Palavras-chave: PHDA, Gamificação, Procrastinação, Gestão do Tempo, Estudantes Universitários

Abstract

This dissertation introduces *Time-o-Wisp*, a gamified approach to help university students manage time and reduce procrastination, with attention to *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD) profiles. The solution combines a core of conscious time logging and estimation with a gentle narrative layer to sustain motivation and consistency over time.

A seven-day formative evaluation was conducted with a pre-study survey (n=10), informal in-use feedback, and a final survey (n=8) including experience items and the System Usability Scale (SUS). Findings indicate good perceived usability (SUS=73/100) and appreciation of the encouraging, non-punitive tone and simple/fast time logging, however with a heterogeneous adoption and requests for alternative flows to logging time.

Key design implications include continuous guidance, a more flexible navigation, and sustained/varied content. Limitations include the small convenience sample, short time window, and no control group, warranting longer-term studies with more diverse samples.

Keywords: ADHD, Gamification, Procrastination, Time Management, University Students

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, Prof. Carlos Vaz de Carvalho pela orientação, disponibilidade e confiança ao longo deste trabalho.

À minha família e amigos chegados pela paciência e apoio incondicional, especialmente nos momentos mais exigentes desta dissertação.

A todos os que me incentivaram a continuar mesmo quando considerei desistir, o meu sincero obrigado.

Conteúdo

Lista de Figuras	xvii
Lista de Tabelas	xix
Lista de Acrónimos	xxi
Símbolos e unidades	xxiii
1 Introdução	1
1.1 Contexto e Problema	1
1.2 Objetivos e Metodologia	2
1.3 Considerações éticas	2
1.4 Pressupostos e Restrições	3
1.5 Estrutura do Documento	3
2 Estado da arte	5
2.1 Enquadramento Teórico	5
2.1.1 Procrastinação académica	5
2.1.2 Perturbação de hiperatividade com défice de atenção	7
2.1.3 Gestão de tempo	8
2.1.4 Gamificação	9
2.2 Revisão sistemática da literatura	11
2.2.1 Perguntas de pesquisa	11
2.2.2 Bibliotecas Digitais Usadas	11
2.2.3 Termos de Pesquisa	11
2.2.4 Critérios de Inclusão e Exclusão	12
2.2.5 Resultados e Discussão	13
2.3 Aplicações Relacionadas	16
2.3.1 Habitica	16
2.3.2 Tiimo	16
2.3.3 Finch	17
3 Desenho da solução	19
3.1 Perguntas de Design	19
3.2 Pilares de Design	19
3.3 Elementos de Gamificação	20
3.3.1 Narrativa	20
3.3.2 Wisp do Sonho	20
3.3.3 Árvore do sonhador	21
3.3.4 Wisps	21
3.3.5 Missões	22

3.3.6	Estrelas e Constelações	22
3.3.7	Artefactos	22
3.4	Funcionalidades principais	23
3.4.1	Registo do Tempo (Relicário do tempo)	23
3.4.2	Lista de Tarefas (Grimório dos Sonhos)	23
3.5	Progressão	24
3.6	Interface Gráfica	25
3.6.1	Paleta de Cores	25
3.6.2	Tipografia	26
3.6.3	Iconografia	28
3.6.4	Layout (sistema de 8 pt)	28
3.6.5	Movimento e animações	29
3.6.6	Formas, bordas e elevação	29
3.7	Ecrãs Principais	29
3.7.1	Ecrã inicial	30
3.7.2	Ecrã das Estrelas e Constelações	30
3.7.3	Ecrã do Relicário do Tempo	31
3.7.4	Ecrã de Registo do Tempo	31
3.7.5	Ecrã de Conclusão do Registo	32
3.8	Acessibilidade	33
3.9	Arte	34
3.9.1	Arte da Wisp do Sonho	36
3.9.2	Arte da Árvore do Sonhador	36
4	Desenvolvimento	39
4.1	Godot como Plataforma	39
4.1.1	Godot: Visão Geral	39
4.2	Arquitetura	40
4.2.1	Arquitetura Orientada a Dados	40
4.2.2	Arquitetura Orientada a Eventos	41
4.3	Armazenamento de dados	42
4.4	Implementação das Funcionalidades	44
4.4.1	Progressão e Requisitos	44
4.4.2	Diálogos	46
4.4.3	Missões	47
4.4.4	Registo de Tempo	49
5	Metodologia de Avaliação	53
5.1	Objetivos	53
5.2	Participantes	53
5.3	Procedimento	54
5.3.1	Questionário Pré-estudo	54
5.3.2	Recolha Informal de Feedback	54
5.3.3	Questionário Final	54
5.4	Plano de Análise	54
6	Resultados e Discussão	57
6.1	Resultados	57
6.1.1	Caracterização da Amostra	57

6.1.2	Pré-estudo	57
6.1.3	Uso/Feedback Informal	59
6.1.4	Questionário Final	60
6.2	Discussão e Implicações	65
6.2.1	Interpretação por temas	65
6.2.2	Implicações de Design	67
6.2.3	Limitações/ameaças à validade	67
7	Conclusão	69
7.1	Conclusões Gerais	69
7.2	Contributos do Trabalho	69
7.3	Trabalho futuro	70
	Bibliografia	71
	Apêndice A Instrumentos de Recolha	77
A.1	Questionário de pré-estudo	77
A.2	Questionário Final	78
	Apêndice B Ficha de informação ao participante	83
B.1	Descrição da Aplicação	83
B.2	Objetivo do Estudo	83
B.3	O que vou fazer?	83
B.4	Dados recolhidos	84
B.5	Riscos e Desconfortos	85
B.6	Benefícios	85
B.7	Confidencialidade e proteção de dados	85
B.8	Participação Voluntária	85
B.9	Declarações	85

Lista de Figuras

2.1	Framework <i>Octalysis</i> : Diagrama.	10
2.2	Diagrama de fluxo PRISMA	13
3.1	Wisp do Sonho - esboço conceptual.	21
3.2	Paleta de cores principal	26
3.3	Fonte proporcional (Exo 2) vs. Fonte monoespçada (TWisp Mono)	27
3.4	Conjunto de ícones de exemplo usados na aplicação	28
3.5	Ecrã Inicial	30
3.6	Ecrã das Estrelas e Constelações	31
3.7	Ecrã do Relicário do Tempo	32
3.8	Ecrã do Registo de Tempo	33
3.9	Ecrã de Conclusão do Registo	34
3.10	Relicário do Tempo: progressão visual	35
3.11	Componentes gráficos gerados por Inteligência Artificial (IA)	35
3.12	Wisp do Sonho: versão final	36
3.13	Árvore do Sonhador: versão final	37
4.1	Esquema abstrato do Bus de Eventos	42
4.2	Modelo Relacional Híbrido	44
4.3	Exemplo do sistema de progressão	45
4.4	Excerto do diálogo introdutório da Wisp do Sonho	46
4.5	QuestObjective associado às missões “Criar Etiquetas”	48
6.1	Distribuição de respostas à pergunta: “Usaste a aplicação quantos dias?”	60
6.2	Distribuição de respostas à pergunta: “Em média, quantos registos fizeste por dia?”	61
6.3	Distribuição de respostas à pergunta: “Com que fase do Relicário do Tempo acabaste?”	61
6.4	Distribuição de respostas à pergunta: “Quantas <i>Wisps</i> colecionaste?”	62
6.5	Distribuição do tempo total registado pelos participantes	63

Lista de Tabelas

2.1	Revisão Sistemática da Literatura (RSL): critérios de inclusão	12
2.2	RSL: critérios de exclusão	13
3.1	Evoluções do Relicário do Tempo	23
3.2	Missões da Constelação A Intenção	24
3.3	Missões do Relicário do Tempo	25
3.4	Escala tipográfica e uso por fonte	27
6.1	Questionário pré-estudo: descrição dos participantes (n=10)	58
6.2	Questionário pré-estudo: respostas de escala <i>Likert</i> (n=10)	59
6.3	Questionário Final: interação com a aplicação (Sim ou Não, n=8)	62
6.4	Questionário final: respostas de escala <i>Likert</i> relacionadas com as Estimativas (n=4)	62
6.5	Questionário final: respostas de escala <i>Likert</i> de experiência geral com a aplicação (n=8)	63
6.6	Questionário final: SUS (n=8)	64

Lista de Acrónimos

ACID	<i>Atomicity, Consistency, Isolation, Durability.</i>
ADHD	<i>Attention Deficit Hyperactivity Disorder.</i>
DDA	<i>Data-Driven Architecture.</i>
DTO	<i>Data Transfer Object.</i>
EDA	<i>Event-Driven Architecture.</i>
IA	Inteligência Artificial.
IPP	Instituto Politécnico do Porto.
LH	<i>Line Height.</i>
OFL	<i>SIL Open Font License.</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde.
PD	Pilares de Design.
PHDA	Perturbação de Hiperatividade com Défice de Atenção.
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analysis.</i>
QD	Perguntas de Design.
RGPD	Regulamento Geral de Proteção de Dados.
RSL	Revisão Sistemática da Literatura.
SUS	<i>System Usability Scale.</i>
TDAH	Transtorno do Deficit de Atenção e Hiperatividade.
UI	<i>User Interface.</i>
UX	<i>User Experience.</i>

Símbolos e unidades

pt *ponto (UI)*. Neste relatório, usado como unidade tipográfica de interface ($1/72''$); distinto do ponto TeX ($1/72.27''$)..

Capítulo 1

Introdução

1.1 Contexto e Problema

A **procrastinação** é um problema comum entre estudantes universitários, podendo ser definida como a tendência de adiar voluntariamente uma ação pretendida, apesar de se esperar um resultado pior devido ao adiamento.

Muitos estudantes têm dificuldade em equilibrar responsabilidades acadêmicas com atividades pessoais, bem como em gerir contextos de stress, o que potencia a procrastinação. Por sua vez, a procrastinação acadêmica está ligada ao **aumento do stress, fraco desempenho acadêmico e oportunidades perdidas de crescimento pessoal** (Ashraf, Malik e Musharraf 2019; Kuftyak 2021; Sirois 2023; Tice e Baumeister 1997). Embora não seja exclusiva a estudantes universitários, a procrastinação é mais prevalente entre eles: um estudo de 2021 indica que cerca de 20% dos adultos procrastinam em tarefas diárias, enquanto **50% dos estudantes** manifestam procrastinação contínua (Wang et al. 2021).

Uma situação particular envolve alunos com **Perturbação de Hiperatividade com Déficit de Atenção (PHDA)**, condição caracterizada por sintomas como dificuldade na tomada de decisões (das mais simples às mais complexas), no planeamento e na organização, esquecimento frequente, necessidade de repetição de instruções e impaciência. Na idade adulta, crescem desorganização, procrastinação, abulia, irresponsabilidade e desinquietação interior (Association 2022; Organization 2022).

Os sintomas sentidos por estudantes com PHDA conduzem frequentemente a dificuldades ao longo do percurso académico: hábitos de estudo irregulares, fraca organização e resultados aquém do desejado (DuPaul et al. 2021). Importa sublinhar que, neste grupo, problemas como má gestão de tempo ou procrastinação não se explicam por “falta de vontade”: iniciar tarefas pode ser **neurologicamente exigente, mesmo quando a intenção está presente**.

A **gamificação**, utilização de elementos e mecânicas de jogo em contextos fora de jogos, tem como propósito central **aumentar a motivação e o envolvimento** em atividades percebidas como banais ou pouco gratificantes, recorrendo, por exemplo, a objetivos claros, feedback imediato, progressão e recompensas ligeiras (Deterding et al. 2011). No contexto da procrastinação académica, pode tornar mais apelativas as tarefas tendencialmente adiadas, reduzindo o evitamento. Acresce que evidência recente aponta para efeitos positivos de intervenções digitais gamificadas em domínios relevantes para a PHDA (Bryant, Sisk e McGuire 2024). Estas premissas sustentam a opção por uma estratégia de gamificação na solução proposta.

1.2 Objetivos e Metodologia

Este trabalho explora uma estratégia de gamificação (Jaramillo-Mediavilla et al. 2024; Lampropoulos e Sidiropoulos 2024) para apoiar estudantes universitários na gestão do tempo, integrando mecânicas de jogo num **protótipo centrado no registo e na consciência temporal**. Nesta fase, o foco recai na **usabilidade** e na **aceitação** da abordagem, identificando oportunidades de melhoria e recolhendo **sinais iniciais** de utilidade percebida. Para estudantes com PHDA, pretende-se disponibilizar *feedback* imediato em atividades que tipicamente não produzem retorno explícito (p. ex., estudo), ajudando a iniciar e a manter o foco, sem transformar a aplicação numa fonte adicional de distração.

Assim, a dissertação procura responder às seguintes perguntas de investigação:

- RQ1.** Para estudantes universitários (com e sem PHDA), como podemos conceber e implementar uma aplicação de gestão de tempo gamificada que responde às suas dificuldades de gestão de tempo e produtividade?
- RQ2.** Entre estudantes universitários (com e sem PHDA), de que forma a utilização de uma aplicação de gestão de tempo gamificada, em comparação com o seu nível de produtividade e gestão de tempo inicial, se associa a melhorias nesses indicadores?

Dentro das estratégias possíveis, optou-se por **pesquisa-ação**, permitindo aproximar o desenvolvimento da realidade dos utilizadores. No trabalho presente, esta abordagem concretizou-se num **ciclo** (planeamento → ação → observação → reflexão): conceção do protótipo, avaliação formativa de usabilidade durante sete dias e integração das lições em recomendações de design.

1.3 Considerações éticas

A presente investigação segue as orientações do Código de Boa Conduta do Instituto Politécnico do Porto (IPP) (PORTO 2020) e do Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD) (Europeia 2016). Antes de qualquer recolha com voluntários, foi elaborado um plano que descreve procedimentos de recrutamento, recolha, tratamento e armazenamento dos dados.

O **fundamento jurídico** do tratamento é o **consentimento informado** dos participantes. Antes de participar, cada voluntário recebeu informação clara sobre objetivos, procedimentos, potenciais riscos/benefícios e o direito a desistir a qualquer momento, sem prejuízo. É igualmente assegurada a **confidencialidade** e a **anonimização/pseudonimização** dos dados, de modo a impedir a identificação dos participantes nos resultados.

Dado que o estudo pode envolver informação sobre **saúde** (p. ex., referência a diagnóstico de PHDA), essa informação é tratada como *categoria especial de dados*: a sua recolha é **opcional**, baseada em **consentimento explícito**, limitada ao estritamente necessário e protegida por medidas técnicas e organizativas adequadas.

Os dados são armazenados num repositório **seguro** e com **acesso restrito** ao investigador e orientador, pelo período **estritamente necessário** para análise e elaboração da dissertação. Findo esse prazo, os dados serão eliminados ou **anonimizados** para eventuais análises futuras, em conformidade com os requisitos legais. Resultados são apresentados de forma **agregada**, sem referências que permitam a identificação individual.

Os participantes mantêm os seus **direitos** ao abrigo do RGPD (acesso, retificação, apagamento, limitação, portabilidade e oposição) e podem apresentar reclamação à Comissão Nacional de Proteção de Dados.

Foram utilizadas ferramentas de Inteligência Artificial (IA) para gerar *placeholders* visuais, acelerar prototipagem e apoiar **exclusivamente** a revisão gramatical/fluidez deste documento. Não foram introduzidos **dados pessoais** dos participantes nessas ferramentas. Todas as imagens não geradas por IA são creditadas aos respetivos autores; as geradas por IA estão identificadas ao longo do documento.

Este projeto não tem natureza clínica nem substitui aconselhamento profissional.

1.4 Pressupostos e Restrições

Esta secção apresenta os principais pressupostos que enquadram o estudo e as restrições que condicionam a sua realização.

Pretendia-se captar um número suficiente de estudantes universitários, incluindo participantes com e sem PHDA, interessados em utilizar a aplicação durante o período de avaliação e dispostos a responder a instrumentos de recolha. Idealmente, a amostra seria heterogénea em termos de área de estudo e perfil atencional, e as respostas refletiriam a experiência real dos participantes, beneficiando da garantia de confidencialidade e anonimato. Na prática, a avaliação desta fase foi conduzida com um grupo **reduzido** e relativamente **homogéneo**, o que é refletido nas limitações discutidas no Cap. 6.2.3.

Quanto às restrições, destaca-se a **janela temporal** delimitada ao contexto académico de um semestre, adequada para observar adoção inicial e usabilidade, mas insuficiente para aferir efeitos a médio/longo prazo. Esta delimitação condiciona também a possibilidade de múltiplos ciclos de desenvolvimento/teste. Acresce a dificuldade em validar formalmente o **diagnóstico de PHDA** por motivos de privacidade e confidencialidade, conduzindo à confiança na autoidentificação.

Em suma, os pressupostos fornecem a base conceptual que sustenta a metodologia adotada, ao passo que as restrições refletem limitações temporais e logísticas do estudo. Este enquadramento permite antecipar riscos, definir expectativas realistas e interpretar os resultados à luz da **viabilidade** e **generalização** próprias desta fase de prototipagem.

1.5 Estrutura do Documento

Este documento organiza-se em sete capítulos: Introdução, Estado da Arte, Desenho da Solução, Desenvolvimento, Metodologia de Avaliação, Resultados e Discussão, e Conclusão.

No capítulo atual, **Introdução**, é apresentado o enquadramento, os objetivos e a motivação do estudo.

O **Estado da Arte**, consiste no enquadramento teórico, na revisão da literatura e numa descrição de trabalhos relacionados tendo em conta os conceitos: procrastinação académica, PHDA, gestão do tempo e gamificação. A pesquisa realizada neste capítulo serve como base para as decisões tomadas ao longo dos capítulos seguintes.

No **Desenho da Solução** são apresentados os pilares de design, os diferentes componentes que compõem a aplicação (elementos de gamificação, funcionalidades e progressão) e a componente visual da mesma (interface gráfica, ecrãs principais e arte).

No capítulo do **Desenvolvimento** é detalhada a implementação do protótipo, incluindo a tecnologia usada, a arquitetura de software adotada, a solução para o armazenamento de dados e uma descrição da implementação das funcionalidades principais.

Na **Metodologia de Avaliação** é exposto o plano de avaliação, nomeadamente os objetivos, participantes, procedimento e plano de análise.

O capítulo dos **Resultados e Discussão** apresenta e discute os resultados obtidos durante a avaliação, sintetizando implicações de design e listando limitações e possíveis ameaças à validade.

O capítulo da **Conclusão** apresenta as conclusões gerais, contributos do trabalho e pistas para trabalho futuro.

Por fim, as **Referências** e **Apêndices** que suportam o estudo estão apresentados no fim do documento.

Capítulo 2

Estado da arte

Este capítulo está organizado em três partes. Primeiro, procede-se ao enquadramento teórico dos conceitos centrais do estudo: **procrastinação acadêmica**, **gestão do tempo**, **PHDA** e **gamificação**. Em seguida, apresenta-se uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) conduzida segundo o método *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analysis* (PRISMA), explicitando estratégia de pesquisa, critérios de elegibilidade, processo de seleção e síntese da evidência relevante para as perguntas de investigação. Por fim, realiza-se um **levantamento e análise** de aplicações existentes relacionadas com o tema, identificando funcionalidades, mecânicas de gamificação e públicos-alvo, de modo a evidenciar tendências, lacunas e oportunidades que informam o desenho da solução proposta.

2.1 Enquadramento Teórico

Este enquadramento teórico organiza-se em quatro eixos. Primeiro, identificam-se os determinantes da procrastinação acadêmica (autorregulação, autoeficácia, motivação, medo de falhar/perfeccionismo e aversão ao atraso). Segundo, discutem-se características associadas à PHDA (funções executivas, percepção temporal, regulação emocional) que podem intensificar essas dificuldades. Terceiro, introduz-se a **gestão do tempo** como estratégia comportamental que externaliza funções executivas (planeamento, monitorização e controlo) por via de práticas como a decomposição de tarefas, o *time-boxing* e a técnica *Pomodoro*.

Por fim, apresentam-se princípios de **gamificação** enquanto envelope motivacional dessas rotinas, fornecendo objetivos claros, feedback imediato e progressão visível para sustentar a adesão e reduzir barreiras de arranque e o custo temporal percebido. Propõe-se, assim, que a gestão do tempo atue sobre mecanismos proximais da procrastinação, e que a gamificação amplifique a sua eficácia.

2.1.1 Procrastinação acadêmica

Para alguns, a procrastinação é um problema relativamente simples de resolver, como «[...] uma flor facilmente arrancada e removida, para muitos é como um canteiro de dentes-de-leão cujas raízes são profundas e emaranhadas.» Burka e Yuen 2008, p. 1 (tradução livre do autor), ou seja, um problema complexo e difícil de ultrapassar. As raízes emocionais da procrastinação são diversas, englobando fatores como o **medo**, as **memórias**, as **dúvidas** e as **expectativas**. Muitos procrastinadores tendem a adiar tarefas para evitar o **confronto com emoções** e **sentimentos desconfortáveis** (Burka e Yuen 2008).

Um fator crítico associado à procrastinação é a **autorregulação**, definida como a capacidade de controlar pensamentos, sentimentos e comportamentos. Alunos com fracas competências de autorregulação revelam frequentemente dificuldade em **iniciar tarefas** e em **gerir eficazmente o seu tempo**, o que favorece a procrastinação (Senécal, Koestner e Vallerand 1995; Strunk e Steele 2011). Neste sentido, a **gestão do tempo** funciona como **mediadora parcial** entre a autorregulação e a procrastinação académica (Wu e Jiang 2024). Diversos estudos demonstram que intervenções focadas na melhoria das competências de gestão do tempo são eficazes na redução da procrastinação (Safara et al. 2023; Wu e Jiang 2024).

A crença de um indivíduo na sua capacidade para realizar tarefas e atingir objetivos, conhecida como **autoeficácia**, desempenha igualmente um papel significativo. Estudantes com baixa autoeficácia relativamente a tarefas académicas recorrem com maior frequência à procrastinação como mecanismo de fuga (Hewage e Ponnampereuma 2023; Strunk e Steele 2011).

Outro fator-chave no comportamento académico é a **motivação**, sendo que a sua ausência está diretamente associada à procrastinação. Quando os estudantes privilegiam recompensas externas (motivação extrínseca) em detrimento da satisfação inerente à atividade (motivação intrínseca), há maior tendência para adiar tarefas (Senécal, Koestner e Vallerand 1995).

Além disso, quando confrontados com tarefas que geram ansiedade, os estudantes frequentemente adotam **estratégias de evitação** para atenuar emoções negativas. Contudo, tal comportamento tende a **agravar** o stress e a ansiedade à medida que os prazos se aproximam. Esta ansiedade decorre muitas vezes do receio de não corresponder às expectativas, refletindo o **medo de falhar** (E. Duru, Balkis e S. Duru 2024).

Estudantes com dificuldades significativas de **regulação emocional** enfrentam maiores desafios na gestão dessa ansiedade, criando um **círculo vicioso** em que ansiedade e procrastinação se reforçam mutuamente. Consequentemente, tarefas não são concluídas dentro dos prazos, o desempenho académico sofre e reforça-se o medo de falhar, intensificando comportamentos de evitamento (Begum 2023; E. Duru, Balkis e S. Duru 2024).

Por último, alguns estudantes estabelecem padrões de **perfeccionismo** que podem ser irrealistas ou difíceis de alcançar. Embora o perfeccionismo possa ter efeitos positivos, pode também tornar-se **desadaptativo**, isto é, prejudicial ao indivíduo. Este tipo de perfeccionismo negativo manifesta-se sobretudo em pessoas particularmente sensíveis ao fracasso, **propensas** a sentir intensamente emoções negativas (culpa, vergonha) perante erros. Observa-se, assim, uma correlação positiva entre perfeccionismo, medo de falhar e procrastinação (Sudirman et al. 2023).

Implicações para o desenho: O conjunto destes fatores informa o **tom** e as **mecânicas** da solução: privilegiar **emoções agradáveis** (recompensas leves, tom encorajador) e **evitar punições** que induzam stress/ansiedade; garantir que os **objetivos** (p. ex., missões) são **alcançáveis** no início, aumentando gradualmente a dificuldade para evitar banalização; e, para sustentar a **motivação extrínseca**, associar ao cumprimento de objetivos **recompensas** claras mas não intrusivas.

2.1.2 Perturbação de hiperatividade com défice de atenção

A PHDA, também conhecida como Transtorno do Deficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) ou *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD), é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como a persistência de padrões de desatenção e/ou de hiperatividade-impulsividade. Estes padrões têm um impacto negativo direto em vários contextos do quotidiano (casa, escola, relações sociais e atividade profissional). A condição inicia-se na infância, sendo necessária a presença de vários sintomas antes dos 12 anos de idade (Organization 2022).

Na edição mais recente do Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais, indica-se que esta perturbação afeta cerca de 7,2% das crianças e 2,5% dos adultos a nível mundial (Association 2022).

De acordo com o mesmo manual, existem três apresentações da PHDA (Association 2022), consoante o predomínio de sintomas de desatenção e/ou de hiperatividade-impulsividade:

- **Apresentação combinada:** identificam-se vários sintomas tanto de desatenção como de hiperatividade-impulsividade;
- **Apresentação predominantemente de desatenção:** identificam-se vários sintomas de desatenção, mas não de hiperatividade-impulsividade;
- **Apresentação predominantemente de hiperatividade-impulsividade:** identificam-se vários sintomas de hiperatividade-impulsividade, mas não de desatenção.

Durante anos pensou-se que a perturbação se resolveria na adolescência/início da idade adulta e raramente constituiria um problema nessa fase. Estudos mais recentes mostram que essa ideia é incorreta e que a PHDA pode persistir na idade adulta (Jiménez-Muñoz et al. 2025; Kooij e Francken 2010). Esse histórico contribuiu para algum preconceito relativamente a adultos com PHDA (por vezes vistos como tendo “diagnósticos duvidosos” ou em busca de estimulantes para fins indevidos), pelo que a legitimidade do diagnóstico em adultos ainda é contestada em alguns contextos (Geffen e Forster 2017).

A avaliação neuropsicológica mostra diferenças frequentes em **motivação** e **funções executivas**. No domínio motivacional, há evidência de que crianças com PHDA respondem de forma diferente às recompensas comparativamente a pares sem PHDA, com **preferência por recompensas imediatas**; tal acarreta dificuldade acrescida em tarefas que exigem adiar a recompensa (Tripp e Wickens 2009).

As **funções executivas** englobam processos como planeamento, memória de trabalho, atenção, resolução de problemas e raciocínio verbal. Em indivíduos com PHDA, défices executivos são comuns e impactam o funcionamento diário, manifestando-se em dificuldades como iniciar/concluir tarefas e manter atenção sustentada, o que favorece o evitamento e a procrastinação (Groves et al. 2022; Skymba et al. 2023; Stucke e Doebel 2024).

Outra área afetada é o **processamento temporal**: pessoas com PHDA tendem a avaliar com menor precisão a duração de intervalos, o que dificulta **estimar tempos** e, por consequência, planear e alocar duração adequada às tarefas (Mette 2023; Tripp e Wickens 2009).

A **regulação emocional** diz respeito à capacidade de gerir e modular respostas emocionais. Indivíduos com PHDA apresentam com frequência maior sensibilidade emocional e

dificuldades de regulação, o que pode conduzir a **desregulação emocional**: reações intensas, oscilações de humor e menor estabilidade (Groves et al. 2022; Murray, Russell e Alfaro 2024; Ojha et al. 2024).

Implicações para o desenho: Esta pesquisa aponta princípios orientadores para a solução. Dada a preferência por recompensas imediatas, a aplicação deve incluir **objetivos de rápida consecução** com feedback e recompensas imediatas. As fragilidades executivas sugerem interações **simples**, que **não exijam atenção sustentada**, e **poucos passos** sobretudo nas funcionalidades de uso frequente. As dificuldades na percepção do tempo tornam prioritário **treinar ativamente a percepção temporal** (p. ex., registo + estimativa + comparação estimado-real), reduzindo a dependência da “intuição temporal”. Por fim, a maior sensibilidade emocional reforça a necessidade de **favorecer emoções agradáveis** (recompensas leves, tom encorajador) e **evitar punições**, mitigando o evitamento associado à ansiedade (cf. Sec. 2.1.1).

2.1.3 Gestão de tempo

A gestão do tempo relaciona-se positivamente com o desempenho académico e com indicadores de bem-estar, mas a sua natureza vai além de “ter uma agenda organizada”. Numa meta-análise que incluiu 158 estudos, Aeon, Faber e Panaccio (2021) conceptualizam a gestão do tempo como um **conjunto de comportamentos autorregulatórios** que estruturam, protegem e adaptam o uso do tempo em função de objetivos, envolvendo planeamento, monitorização do progresso e ajuste perante constrangimentos. Os autores reportam associações pequenas a moderadas com **desempenho académico** e ligações consistentes à **percepção de controlo do tempo** e à **redução da procrastinação**, sublinhando que gerir o tempo implica gerir atenção, prioridades e *trade-offs* ao longo do tempo, e não apenas “arrumar tarefas” num calendário (Aeon, Faber e Panaccio 2021).

Existem várias estratégias que podem ser adotadas para uma melhor gestão do tempo; neste enquadramento, e atendendo à inclusão de pessoas com PHDA, destacam-se três abordagens referidas na literatura que se mostram particularmente benéficas para este subgrupo:

- **Decomposição de tarefas em sub-passos (unpacking):** ao “desmontar” tarefas multifacetadas em componentes explícitos, as estimativas de duração tendem a tornar-se menos otimistas e mais calibradas, **o que** melhora o planeamento. Estudos experimentais mostram que pedir aos participantes para enumerarem subcomponentes aumenta as estimativas de tempo e reduz o enviesamento, sobretudo em tarefas complexas (Kruger e Evans 2004).
- **Pausas curtas e regulares para preservar o foco:** em tarefas prolongadas, breves interrupções evitam o decréscimo de vigilância ao “desativar e reativar” a meta da tarefa, mecanismo que ajuda a manter o desempenho ao longo do tempo. Este princípio oferece uma base cognitiva para **trabalho em blocos com micro-pausas** (p. ex., *Pomodoro* e *time-boxing*) sem prescrever um protocolo único (Ariga e Lleras 2011).
- **Regulação do esforço:** em contextos reais de estudo, comparações entre blocos fixos com pausa (tipo *Pomodoro*) e pausas **autorreguladas** sugerem que ambas as abordagens podem sustentar produtividade, humor e envolvimento, dependendo da tarefa e das preferências individuais; isto reforça a ideia de gestão do tempo como ajuste **dinâmico** (não dogmático) entre esforço focado e recuperação (Biber et al. 2023).

Estas estratégias não são “técnicas isoladas”, mas instrumentos de **autorregulação temporal**: tornam o futuro mais “visível” e estimativas temporais mais próximas da realidade (via decomposição), preservam recursos atencionais (via pausas breves) e ajudam a adaptar a intensidade de trabalho ao longo de blocos de tempo (via *Pomodoro* e *time-boxing*).

Adicionalmente, em adultos com PHDA, observa-se insatisfação generalizada com ferramentas de gestão do tempo existentes e uma valorização específica de **alarmes/temporizadores** para iniciar e interromper tarefas, sugerindo a necessidade de suportes temporais explícitos e de **design centrado na PHDA** (Desrochers, Tuson e Magee 2019).

Implicações para o desenho: Estas evidências sugerem que a aplicação deve tornar **explícita e fácil** a decomposição de tarefas (p.,ex., prompts para “partir” tarefas complexas, campos para sub-passos e limites que desencorajem itens vagos), disponibilizar **temporizadores** com **micro-pausas** e **predefinições suaves** (sem impor um protocolo rígido), e suportar tanto **blocos fixos** como **pausas autorreguladas** para acomodar preferências e perfis atencionais. Complementarmente, a comparação **estimado vs. real** e métricas simples de uso devem alimentar **feedback imediato e ajustável**, mantendo sempre **baixa carga cognitiva** (poucos toques, ecrãs claros, mensagens breves e encorajadoras) para reduzir fricção e favorecer a adesão continuada.

2.1.4 Gamificação

Gamificação (ou ludificação) pode ser definida como o uso de elementos e mecânicas típicas de jogos em contextos fora de jogos. Embora aplicável a diversos domínios com objetivos distintos, um propósito recorrente é **aumentar a motivação e o envolvimento** em atividades percecionadas como banais ou pouco gratificantes, recorrendo por exemplo a objetivos claros, feedback imediato, progressão e recompensas leves (Deterding et al. 2011).

A aplicação do conceito verifica-se em múltiplos contextos, por exemplo:

- **Educação e aprendizagem:** experiências mais interativas e agradáveis, frequentemente associadas a maior motivação, melhor retenção e apoio à compreensão de conceitos complexos (Deterding et al. 2011; Jaramillo-Mediavilla et al. 2024; Lampropoulos e Sidiropoulos 2024);
- **Saúde e bem-estar:** encorajamento de comportamentos saudáveis (p. ex., aplicações de *fitness* com metas e recompensas) (Deterding et al. 2011; Johnson et al. 2016);
- **Produtividade:** associação de elementos de jogo a tarefas para as tornar mais apelativas (Deterding et al. 2011).

Para orientar o desenho de estratégias, Yu-Kai Chou propôs a *Octalysis*, uma *framework* composta por oito *core drives* (impulsos motivacionais) e um conjunto de elementos de jogo associados a cada um (Chou s.d.):

- **Significado Épico e Vocação:** onde o jogador acredita que o que está a fazer é maior do que si próprio, ou que foi “escolhido” para fazer algo;
- **Desenvolvimento e Realização:** relaciona-se com a vontade de fazer progresso, desenvolver competências e eventualmente superar desafios;

- **Empoderamento da Criatividade e Feedback:** está ligada à necessidade de as pessoas expressarem a sua criatividade, conseguir perceber os resultados da mesma e receber feedback;
- **Propriedade e Possessão:** parte do princípio de que as pessoas valorizam o que possuem e gostam de personalizar ou melhorar os seus bens;
- **Influência Social e Relacionamentos:** engloba todos os elementos sociais que motivam as pessoas, por exemplo a competição ou a cooperação;
- **Escassez e Impaciência:** motiva as pessoas a agir rapidamente para obter algo que é limitado ou exclusivo;
- **Inconsistência e Curiosidade:** usa surpresas, exploração e descoberta de novidades para atrair as pessoas;
- **Perda e Evitação:** Incentiva a ação para evitar perdas ou consequências negativas;

A representação visual em octógono (cf. Fig. 2.1) distingue, em termos heurísticos, *motivadores intrínsecos* (lado direito) de *motivadores extrínsecos* (lado esquerdo) e separa *white-hat* (parte superior, destaca bem-estar e propósito) de *black-hat* (parte inferior, destaca urgência e pressão) (Chou s.d.).

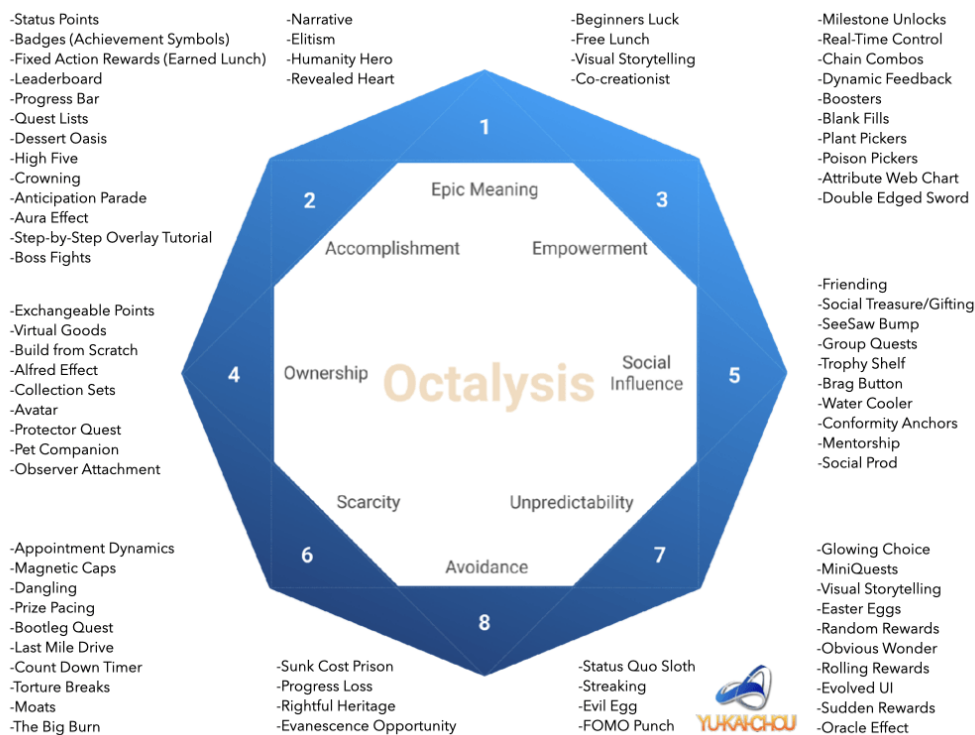


Figura 2.1: Framework *Octalysis*: Diagrama.

Implicações para o desenho: Nesta dissertação, a *Octalysis* é usada como **heurística de apoio** para mapear mecânicas aos impulsos motivacionais pretendidos, privilegiando abordagens *white-hat* e motivadores extrínsecos.

2.2 Revisão sistemática da literatura

Esta RSL tem como objetivo explorar os estudos existentes que explorem: como desenhar e implementar uma aplicação que recorra à gamificação para melhorar a produtividade e gestão do tempo; e que impactos é que estratégias de gamificação têm na produtividade e gestão do tempo. Ao fazer esta análise, pretende-se obter informações relevantes que ajudem a guiar o desenho da solução desta dissertação.

2.2.1 Perguntas de pesquisa

As perguntas de pesquisa desta RSL foram ajustadas face às apresentadas na secção 1.2 para aumentar a abrangência de estudos relevantes, mantendo o alinhamento com o problema e objetivos da dissertação. Em particular, adotou-se uma formulação inspirada em PICO: **População** (pessoas com PHDA, sem restrição de idade/nível de ensino), **Intervenção** (ferramentas digitais com elementos de gamificação), **Contexto** (gestão do tempo/produktividade), e **Outcomes** (indicadores de autorregulação temporal, perceção de controlo do tempo, produtividade, adesão/uso). A RQ1 foca em práticas de conceção e a RQ2 foca em efeitos observáveis.

PP1. Como foram concebidas ferramentas digitais gamificadas para apoiar a gestão do tempo e a produtividade das pessoas com PHDA?

PP2. Que impacto é que ferramentas digitais gamificadas têm na gestão de tempo e produtividade de pessoas com PHDA?

2.2.2 Bibliotecas Digitais Usadas

Dada a natureza multidisciplinar do tema (engenharia informática e ciências comportamentais/saúde), privilegiaram-se bases com cobertura transversal. A **Web of Science** e **ScienceDirect** cobrem um vasto corpo de estudos de várias áreas; a **PubMed** adiciona profundidade em saúde mental e intervenções digitais com amostras PHDA. A seleção foi condicionada pelo **acesso institucional**.

2.2.3 Termos de Pesquisa

Os termos de pesquisa combinaram três blocos semânticos: (i) gestão do tempo/produktividade; (ii) PHDA; (iii) gamificação/abordagens *game-based*. Ajustaram-se sinónimos e truncagens à sintaxe de cada biblioteca e usaram-se parêntesis para garantir a precedência correta dos operadores. Aplicaram-se também filtros de ano (2015-2025) e língua (PT/EN) quando disponíveis. As *queries* usadas encontram-se nas Listagens 2.1 (PubMed), 2.2 (Web of Science) e 2.3 (ScienceDirect).

```

((time management) OR (time planning) OR (time scheduling))
OR
((productivity) OR (performance) OR (efficiency) OR (
effectiveness))
AND
((ADHD) OR (attention deficit) OR (attention deficit
hyperactivity disorder) OR (attention deficit))
AND
((gamification) OR (gamified) OR (game-based) OR (gameful
design))

```

Listing 2.1: PubMed (query de pesquisa)

```

TS=(
(time manag* OR time optim* OR time schedul* OR time plan
* OR productiv* OR performance OR efficien* OR effectiv*)
AND
(gamif* OR "game-based" OR gameful OR serious game* OR "
ludic approach")
AND
("ADHD" OR "Attention Deficit" OR "Attention Deficit
Hyperactivity Disorder")
)

```

Listing 2.2: Web of Science (query de pesquisa)

```

(("time management") OR ("productivity") OR ("performance"))
AND
(("gamification") OR ("gamified"))
AND
(("ADHD") OR ("Attention Deficit") OR ("Attention Deficit
Hyperactivity Disorder"))

```

Listing 2.3: ScienceDirect (query de pesquisa)

2.2.4 Critérios de Inclusão e Exclusão

Os critérios listados nas Tabelas 2.1 e 2.2 foram aplicados em **duas fases**: triagem de **título/resumo** seguida de uma leitura **integral**. Em casos duvidosos após a leitura do resumo, privilegiou-se a **inclusão para leitura integral**; a decisão final baseou-se no alinhamento explícito com as perguntas de pesquisa.

Tabela 2.1: RSL: critérios de inclusão

Tipo	Critério
Temporal	Publicado entre 2015 e 2025
Linguagem	Escrito em inglês ou português
Resultado	Discute gestão do tempo, produtividade, autorregulação ou desenvolvimento/desenho de ferramentas digitais
Relevancia	É relevante para pelo menos uma pergunta de pesquisa

Tabela 2.2: RSL: critérios de exclusão

Tipo	Critério
Tipo	Revisões da literatura ou literatura cinzenta
População	Não foca em pessoas com PHDA

2.2.5 Resultados e Discussão

Após remover duplicados e aplicar o filtro temporal (2015-2025), procedeu-se à triagem por título e abstrato. Nessa fase foram excluídos 348 registos por não cumprirem os critérios de inclusão. Os restantes ($n=28$) avançaram para leitura na íntegra; quatro foram excluídos por indisponibilidade do texto completo. Dos 24 artigos avaliados na íntegra, seis não satisfizeram os critérios de elegibilidade, resultando em 18 publicações incluídas na síntese. O diagrama de fluxo PRISMA com as contagens por etapa encontra-se na Fig. 2.2.

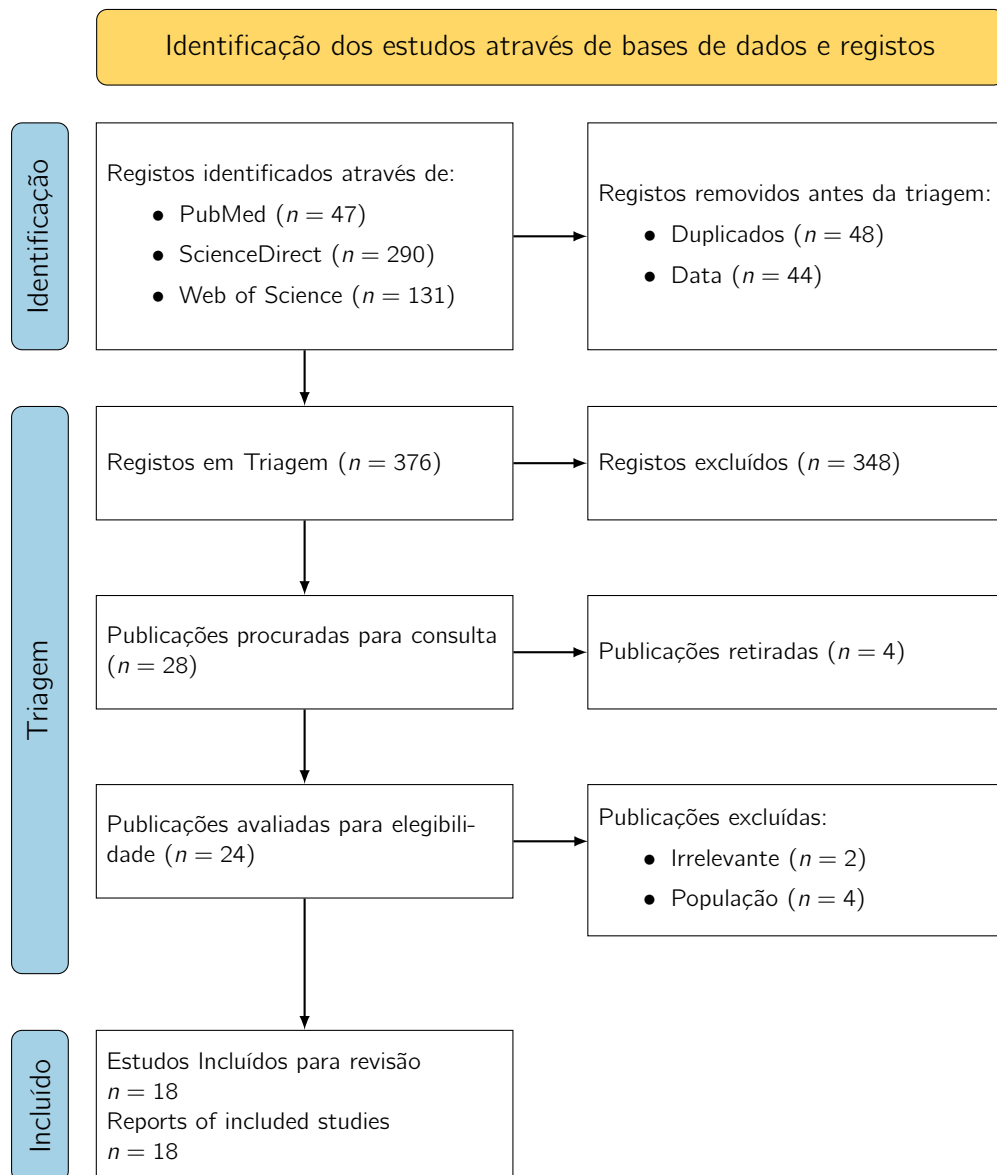


Figura 2.2: Diagrama de fluxo PRISMA

Os estudos analisados concentram-se quase exclusivamente em crianças e adolescentes, com apenas um estudo em adultos com PHDA (VR “ADHD Dog”), o que evidencia uma lacuna importante na literatura aplicada a adultos e em contextos profissionais. (Bul, Doove et al. 2018; Bul, Kato et al. 2016; De Luca et al. 2024 JAN 18 2024; Dovis et al. 2015; «Effectiveness of a Serious Video Game (MOON) for Attention Deficit Hyperactivity Disorder» 2024; Fang et al. 2025; Kollins et al. 2021; Luo et al. 2024; Lussier-Desrochers et al. 2023; Martin-Moratinos et al. 2025; Sergis et al. 2024; Wiguna et al. 2021; Zhao et al. 2024)

Dos 18 estudos, 13 dizem respeito a jogos sérios/terapêuticos digitais (incluindo videogames “tradicionais”, *mobile/tablet*, Realidade Virtual (VR) e um *digital therapeutic*), 3 são estudos de co-design/metodologia de design (sem avaliação de eficácia clínica), 1 descreve um sistema digital gamificado não estritamente “jogo” (dispositivo tangível + app para autorregulação) e 1 é uma intervenção gamificada não digital (exercício físico em formato de jogo). Exemplos: jogos sérios (Plan-It Commander, EndeavorRx, MOON) (Bul, Kato et al. 2016; Kollins et al. 2021; Martin-Moratinos et al. 2025); VR (ADHD Dog, MOON, BRAVO) (De Luca et al. 2024 JAN 18 2024; Martin-Moratinos et al. 2025; Sergis et al. 2024); co-design/metodologia (Patricia Villareal-Freire, Felipe Aguirre Aguirre e Alberto Collazos Ordoñez 2019; Sújar et al. 2022; Zhang e Ranganath 2022); sistema gamificado não-jogo (Tejasvi e Kumar 2024); intervenção gamificada não digital (Sun et al. 2024).

Princípios de design extraídos do conjunto de estudos

Em termos convergentes, sobressaem: (i) **feedback imediato e recompensas positivas** (*badges*, moedas, reforços auditivos/visuais), preferindo reforço a punição (Bul, Kato et al. 2016; Fang et al. 2025; Sújar et al. 2022; Zhang e Ranganath 2022); (ii) **adaptação dinâmica da dificuldade e personalização** (mecânicas e níveis ajustados ao desempenho/-sintomas) (Dovis et al. 2015; «Effectiveness of a Serious Video Game (MOON) for Attention Deficit Hyperactivity Disorder» 2024; Kollins et al. 2021; Wiguna et al. 2021; Zhao et al. 2024); (iii) **sessões curtas e dose regular** (p.ex., 20-30 min, 4-5x/semana), com metas claras por sessão (Dovis et al. 2015; «Effectiveness of a Serious Video Game (MOON) for Attention Deficit Hyperactivity Disorder» 2024; Kollins et al. 2021); (iv) **alinhamento explícito com funções executivas ligadas à produtividade** (planejar, dividir tarefas, organizar materiais, monitorizar) e ponte para rotinas reais (tarefas quotidianas gamificadas) (Bul, Kato et al. 2016; Lussier-Desrochers et al. 2023; Wiguna et al. 2021; Zhao et al. 2024); (v) **mecânicas sociais com cautelas** (cooperativas > competição agressiva; evitar punições ou comparações desmotivadoras) (Bul, Kato et al. 2016; Patricia Villareal-Freire, Felipe Aguirre Aguirre e Alberto Collazos Ordoñez 2019; Zhang e Ranganath 2022).

Resumo dos impactos

No conjunto, observa-se evidência de melhorias na **gestão do tempo, organização de rotinas e produtividade diária**, sobretudo quando as mecânicas treinam diretamente estas competências e/ou as avaliam com medidas funcionais (p.ex., rotinas familiares, planejar/-dividir tarefas) (Bul, Kato et al. 2016; Lussier-Desrochers et al. 2023; Sergis et al. 2024; Zhao et al. 2024). Há também ganhos em **atenção, inibição e outras funções executivas** (p.ex., planejar/organizar, monitorizar), mais consistentes em intervenções adaptativas e com dose suficiente (Dovis et al. 2015; Fang et al. 2025; Kollins et al. 2021; Luo et al. 2024; Martin-Moratinos et al. 2025; Wiguna et al. 2021; Zhao et al. 2024). Por outro lado, alguns estudos reportam **efeitos nulos ou mistos** nos desfechos principais (transferência

limitada; endpoints primários não significativos; melhorias não lineares), sublinhando a importância do “*dose-response*”, da personalização e da avaliação funcional (Dovis et al. 2015; Martin-Moratinos et al. 2025; Sun et al. 2024). Adesão e segurança tendem a ser boas quando existem rotinas curtas, reforço positivo e monitorização/apoio estruturado («Effectiveness of a Serious Video Game (MOON) for Attention Deficit Hyperactivity Disorder» 2024; Kollins et al. 2021; Luo et al. 2024; Martin-Moratinos et al. 2025; Wiguna et al. 2021).

Implicações para o desenho

- **Reforço positivo acima de punições.** Usar recompensas claras, feedback imediato e metas micro-graduadas; evitar mecânicas punitivas ou comparações negativas. (Fang et al. 2025; Sújara et al. 2022; Zhang e Ranganath 2022)
- **Dificuldade e objetivos adaptativos.** Ajustar dinamicamente a carga (n.º de passos, tempo por passo, distrações) ao desempenho do utilizador. (Dovis et al. 2015; Kollins et al. 2021; Zhao et al. 2024)
- **Sessões curtas, frequentes e previsíveis.** Estruturar a estratégia de forma a garantir sessões de 15-25 min com objetivos concretos e progressão visível. (Dovis et al. 2015; Kollins et al. 2021)
- **Treinar o que se quer ver na rotina.** Gamificar tarefas reais (planear o dia, decompor projetos, preparar materiais) e medir desfechos funcionais de rotina/tempo. (Bul, Kato et al. 2016; Lussier-Desrochers et al. 2023; Zhao et al. 2024)
- **Integração social opcional e de suporte.** Privilegiar cooperação/apreciação (p.ex., “empurrões”/elogios). (Bul, Kato et al. 2016; Lussier-Desrochers et al. 2023)
- **Higiene de estímulos e scaffolding visual.** Reduzir distrações, usar pistas visuais/cronómetros, *checklists* e tutoriais contextuais. (Patricia Villareal-Freire, Felipe Aguirre Aguirre e Alberto Collazos Ordoñez 2019; Zhang e Ranganath 2022)
- **Telemetria ética para aderência.** Recolher métricas mínimas de uso e progresso para adaptar desafios e informar o utilizador (e.g., “tempo em tarefa”, passos concluídos). (Bul, Kato et al. 2016; «Effectiveness of a Serious Video Game (MOON) for Attention Deficit Hyperactivity Disorder» 2024)
- **Planear para generalização.** Incluir pontes explícitas da mecânica do jogo para o quotidiano. (Bul, Kato et al. 2016; Lussier-Desrochers et al. 2023)
- **Design inclusivo para adultos.** Transpor as mecânicas que funcionaram em jovens para cenários de trabalho/estudo de adultos, testando em contextos reais. (Sergis et al. 2024)

Em síntese, há boa evidência de que gamificação com reforço positivo, adaptação e foco em tarefas reais potencia atenção e competências executivas com reflexo prático em rotinas e gestão do tempo, desde que a dose e a personalização sejam adequadas e que avaliemos desfechos funcionais, não apenas testes de laboratório. (Bul, Kato et al. 2016; Dovis et al. 2015; Lussier-Desrochers et al. 2023; Martin-Moratinos et al. 2025; Zhao et al. 2024)

2.3 Aplicações Relacionadas

Nesta secção, descrevem-se três aplicações populares com focos distintos, mas complementares para esta dissertação. A *Habitica* centra-se na **gamificação** aplicada ao desenvolvimento de hábitos e à gestão de listas de tarefas; o *Tiimo* é uma ferramenta de planeamento e produtividade **desenhada especificamente** para pessoas com PHDA e autismo; e a *Finch* não aborda diretamente a gestão do tempo, mas foca a **regulação emocional** mediada por mecânicas de jogo, ligando-se à produtividade através do bem-estar e da motivação do utilizador.

Para cada aplicação sintetizam-se **pontos fortes** e **limitações** relevantes para os objetivos desta dissertação, com o propósito de compreender o que as torna **úteis** aos seus públicos e o que pode ser **melhorado**. A partir desta análise, inferem-se **implicações de design** para a solução proposta.

2.3.1 Habitica

A *Habitica* é um gestor de tarefas gamificado com estética e tema de *RPG*. Estrutura o trabalho em **Hábitos**, **Objetivos Diários** e **Lista de Tarefas**; ao **completar** objetivos, o utilizador recebe **pontos de experiência** e **moedas virtuais**, utilizáveis para **personalizar o avatar** ou **adquirir equipamentos**. Em contrapartida, **falhar objetivos diários** pode implicar perda de “vida” do avatar (mecânica de punição). A aplicação inclui ainda **planos de grupo** (quadro de tarefas partilhado) e **parties** (missões cooperativas), introduzindo uma componente social. Atualmente reporta mais de 4 milhões de utilizadores (*Habitica - Gamify Your Life* 2025).

Entre os pontos fortes destacam-se o **reforço da consistência** e a **clareza de objetivos** por via de **feedback imediato**; a componente social favorece **responsabilização** e **motivação**, e a **personalização do avatar** potencia identificação com o sistema; a mecânica de **punições** pode ser contra-motivadora para utilizadores sensíveis a falha/culpa mas a aplicação fornece uma opção para desativar essa mecânica.

Observam-se, contudo, limitações: o foco recai quase exclusivamente na **lista de tarefas**; as **recompensas** tendem a ser sobretudo **cosméticas**, podendo não motivar todos os perfis. Em relatos informais de utilizadores (p. ex., fóruns e *app stores*), surge ainda **descontentamento** com alterações na componente social (remoção de **guilds** e da **taverna**), funcionalidades anteriormente percebidas como um núcleo comunitário.

Implicações para o desenho: Manter uma camada de gamificação **centrada em comportamentos alvo** (planear, iniciar, concluir), com **feedback imediato**, barras de progresso e pequenas recompensas; evitar mecânicas **punitivas** (perda de “vida”) e privilegiar um tom **encorajador**, mas, no caso de implementar mecânicas punitivas, garantir a opção de as desativar. A **personalização leve** (p. ex., colecionáveis estéticos) pode reforçar ligação à app, e a adição de **componentes sociais** podem ajudar na motivação dos utilizadores.

2.3.2 Tiimo

O *Tiimo* é uma ferramenta digital desenhada principalmente para pessoas com PHDA ou autismo. Não utiliza gamificação como motor motivacional central, mas oferece um conjunto de funcionalidades de **gestão do tempo** e **planeamento** adaptadas ao público-alvo: **planeamento visual** com personalização e **codificação por cores**; **lista de tarefas** com

organização por prioridade; **calendário** com integração com a lista de tarefas; **temporizador** para apoio ao foco e à percepção temporal; e **diário de emoções** para registar estados emocionais ao longo do dia e **relacioná-los com o horário**, identificando padrões úteis a ajustes futuros (*Visual Planner for ADHD and Executive Functioning | Tiimo 2025*).

Estas capacidades são complementadas por IA para **gerar planos e estimativas** a partir de descrições breves, **sincronização** transparente entre dispositivos e **widgets** que facilitam interações rápidas sem abrir a aplicação (*Visual Planner for ADHD and Executive Functioning | Tiimo 2025*).

Entre os **pontos fortes**, destacam-se a **redução da carga cognitiva** (via estrutura visual e automatização com IA), a **personalização** elevada e uma **interface focada** no essencial. O temporizador e o diário de emoções apoiam, respetivamente, a **percepção temporal** e a **autorreflexão** sobre rotinas.

Como **limitação** face ao apresentado nesta dissertação, o *Tiimo* **não recorre a motivadores extrínsecos** típicos da gamificação; a **manutenção do envolvimento** depende sobretudo da motivação intrínseca e da formação de hábitos. Em cenários onde se pretende reforçar a adesão continuada, mecânicas gamificadas podem funcionar como complemento útil.

Implicações para o desenho: Adotar padrões de *User Experience* (UX) com a PHDA em mente: **timers/alertas** visíveis, **fluxo rápido**, **cores/ícones** para pistas visuais e **widgets**/acessos rápidos. Considerar apoio **assistido** (p. ex., sugestões de *time-boxing*) que reduza a **carga cognitiva**.

2.3.3 Finch

A *Finch* não se centra na gestão de tempo, mas no **suporte à regulação emocional**, recorrendo a uma mascote virtual cuja evolução está ligada a **check-ins**, **tarefas de autocuidado**, exercícios de respiração e **registo de humor**. A gamificação é sobretudo **afetiva** (cuidar da mascote, personalização), com um tom **gentil** e **não punitivo**; usa, portanto, abordagens *white hat* e motivadores **extrínsecos** descritos na framework *Octalysis* (cf. Sec. 2.1.4) (*Finch - Your New Self-Care Best Friend 2025*).

Entre os **pontos fortes** destacam-se o apoio à regulação emocional diária, a criação de **rotinas leves** e uma experiência de recompensa **encorajadora**. Nas **limitações** (face aos objetivos desta dissertação), salienta-se que não é um gestor de tempo: a ligação à produtividade ocorre sobretudo via **motivação** e bem-estar, não através de ferramentas de planeamento ou treino temporal.

Implicações para o desenho: A ênfase num tom positivo e não punitivo, aliada a pequenas recompensas afetivas, é pertinente para reduzir evitamento e ansiedade; pode ser adaptada como camada motivacional sobre funcionalidades de registo/estimativa de tempo.

Capítulo 3

Desenho da solução

Este capítulo descreve o desenho da *Time-o-Wisp*, a proposta de solução para o problema encontrado. Começa-se por fazer um desenho de alto nível onde são identificados os **pilares de design** que orientam o desenho da aplicação

3.1 Perguntas de Design

A pesquisa apresentada no Cap. 2 serviu de base à formulação de um conjunto de *Perguntas de Design (QD)*. Estas perguntas sintetizam os principais fatores associados à procrastinação académica e orientam a definição dos *Pilares de Design (PD)*, de modo a maximizar a utilidade da solução. As perguntas são:

- QD1.** Como melhoramos as competências de gestão do tempo?
- QD2.** Como aumentamos a autoeficácia?
- QD3.** Como aumentamos a motivação para realizar tarefas?
- QD4.** Como diminuimos o medo de falhar e o *perfeccionismo*?
- QD5.** Como melhoramos o processamento temporal?

3.2 Pilares de Design

Os *PD* orientam o desenho da aplicação de forma consciente e consistente: cada decisão deve respeitar estes pilares e relacionar-se com pelo menos um deles. As perguntas enumeradas na Sec. 3.1 serviram de base à sua definição. Note-se que as perguntas QD1 e QD5 são operacionalizadas sobretudo nas funcionalidades descritas na Sec. 3.4, não correspondendo diretamente a um pilar específico.

- PD1.** Incentivar o fazer, não o fazer perfeito.
- PD2.** Favorecer o iniciar com o mínimo de fricção.
- PD3.** Reforçar a consistência.
- PD4.** Reduzir a carga cognitiva, para que o utilizador se foque no essencial.
- PD5.** Utilizar gamificação para sustentar a motivação.

O foco da aplicação é sustentar a **motivação** e encorajar a **consistência**, promovendo o crescimento pessoal e a formação de hábitos de forma progressiva. Para tal, propõe-se um

espaço seguro, livre de pressões, no qual o utilizador evolui ao seu ritmo, sem penalizações e sem sobrecarga.

A filosofia orientadora é: **mais do que a velocidade ou a perfeição, importa progredir de forma consistente na direção certa.**

3.3 Elementos de Gamificação

A *Time-o-Wisp* recorre a uma estratégia de gamificação com o objetivo de manter a motivação do utilizador e incentivar o uso contínuo da aplicação ao longo do tempo. Esta abordagem permite, não só aumentar o envolvimento, mas também fornecer feedback claro e visual, ajudando o utilizador a perceber o seu progresso de forma mais intuitiva e recompensadora.

Como a aplicação segue uma filosofia que promove uma evolução lenta mas consistente, a gamificação ganha o papel fundamental de manter o interesse dos utilizadores.

3.3.1 Narrativa

Foi concebida uma narrativa para contextualizar e articular as ferramentas disponibilizadas pela aplicação. Esta cria igualmente uma **ligação emocional** com o utilizador e funciona como **suporte motivacional** da sua jornada.

No livro *A Tríade do Tempo*, Barbosa (2012) apresenta o conceito de *Tríade da Mudança*, identificando três poderes que contribuem para a mudança pessoal: **sonhar, escolher e agir**.

«Para mudar, você precisa ter algo a conquistar, um sonho. Precisa escolher lutar e viver por esse sonho, e, assim que sua decisão estiver tomada, deverá partir para a ação que o levará a concretizá-lo.» Barbosa 2012, p. 13.

Inspirada por este conceito, a narrativa foi construída com o **sonho** como elemento central.

O utilizador começa por definir o seu sonho e planta uma semente que passa a representar esse sonho. A planta resultante constitui uma **representação visual do progresso** rumo ao sonho. Por isso, cresce como reflexo da **ação** e da **consistência** do utilizador. Esta opção alinha-se com os pilares PD1 e PD3.

No universo da *Time-o-Wisp*, os sonhos nascem numa árvore mágica, a *Árvore dos Sonhos*, sob a forma de frutos. A maioria desaparece após algum tempo, mas alguns persistem e acabam por encontrar o respetivo *Sonhador*. Revelam-se sob a forma de uma semente e cabe ao Sonhador decidir plantá-la. Se o fizer, nasce a *Árvore do Sonhador*, que deverá ser cuidada para que o sonho se concretize.

3.3.2 Wisp do Sonho

Como complemento à narrativa, introduz-se a personagem *Wisp do Sonho*, que assume o papel de **guia**. A Wisp do Sonho transmite a narrativa ao utilizador por meio de **diálogos breves** e ajuda a explicar a **filosofia** da aplicação (ver Sec. 3.2).

A Wisp torna **explícitos** o objetivo da aplicação e as expectativas de uso, aumentando a **transparência** e, conseqüentemente, a **confiança** do utilizador.

No contexto narrativo, a personagem é um **espírito** mágico ligado à *Árvore dos Sonhos* que acompanha os Sonhadores que decidem plantar e fazer crescer a sua *Árvore do Sonhador*. Neste sentido, idealizou-se um **visual** que evidenciasse essa ligação e transmitisse **conforto**, com personalidade **gentil e amigável**, em consonância com o pilar PD1.

Nesta fase, os esboços da personagem (ver Figura 3.1) foram elaborados por *Carlota Sampaio*, a partir de um briefing e requisitos definidos por mim. A arte final digital, incluindo paleta de cores e regras de aplicação, é da minha autoria e é descrita em maior detalhe na Secção 3.9.

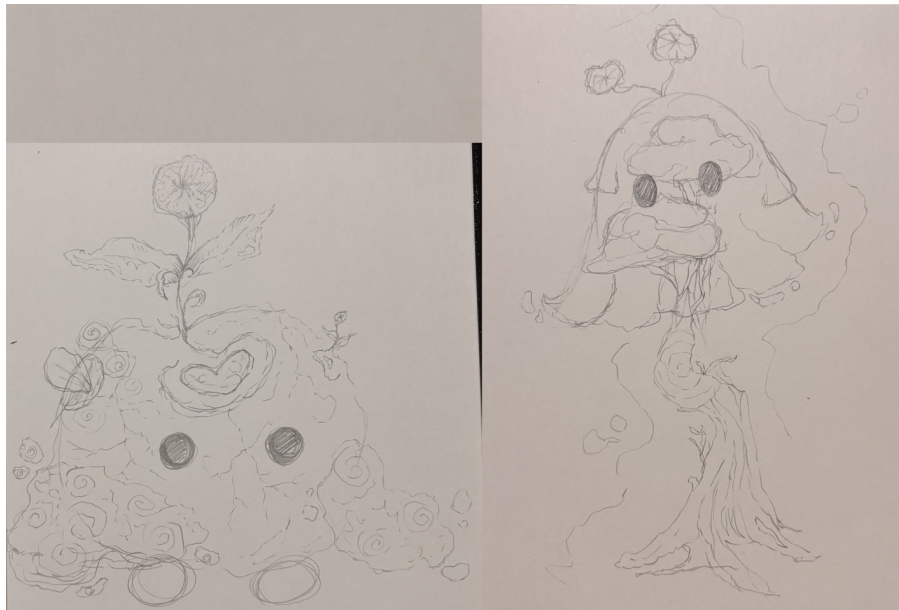


Figura 3.1: Wisp do Sonho - esboço conceptual.

Autoria: Carlota Sampaio, 2025. Conceito/direção: Cristóvão Sampaio.

3.3.3 *Árvore do sonhador*

A *Árvore do Sonhador* tem por objetivo representar o progresso do utilizador no longo prazo. Torna o sonho tangível e visível, procurando atuar como elemento de motivação prolongada, em alinhamento com o pilar PD5.

A opção por utilizar a metáfora da árvore justifica-se por três razões: (i) **desenvolvimento gradual**, tal como uma árvore cresce a partir de uma semente, também um sonho evolui de ideia a realidade num horizonte temporal alargado; (ii) **estrutura ramificada**, uma árvore é composta por tronco, ramos e folhas; analogamente, um sonho desdobra-se em subobjetivos e áreas de impacto; (iii) **capacidade de gerar frutos**, as árvores produzem frutos e sementes que originam novas árvores; de modo semelhante, a concretização de um sonho pode inspirar e gerar novos objetivos na própria pessoa e em terceiros.

3.3.4 Wisps

Na tradição popular, os *fogos-fátuos* (*will-o'-the-wisp*) têm descrições diversas conforme o folclore. Em várias tradições surgem como **espíritos/luzes que guiam** viajantes ou ajudam a

encontrar caminhos. A narrativa apropria-se desta metáfora: a aplicação pretende funcionar como um **guia** para gerir melhor o tempo. Daí o nome da aplicação.

A *Wisp do Sonho* é a personagem principal e interage diretamente com o Sonhador. Quando a *Árvore do Sonhador* cresce de forma consistente, **outras wisps** aproximam-se dela, como **sinal de que** o Sonhador mantém uma boa trajetória.

Enquanto **reforços de consistência**, as *wisps* relacionam-se com os pilares PD3 e PD5.

3.3.5 Missões

Para explorar a gamificação e orientar a ação do utilizador, recorre-se a **missões** que estabelecem objetivos claros dentro da aplicação. Estas podem ser definidas para horizontes temporais de curto, médio ou longo prazo, conforme o desenho pretendido.

A forma nuclear são as **Missões Diárias**. Em alinhamento com o pilar PD3, propõem uma ação simples e realizável em poucos minutos após abrir a aplicação, reduzindo a fricção inicial e promovendo o efeito de arranque necessário à criação de hábito.

A conclusão de uma Missão Diária é recompensada com uma *Wisp*, atuando como reforço positivo de consistência.

3.3.6 Estrelas e Constelações

As **Estrelas** são, tradicionalmente, associadas a sonhos, orientação e esperança. Representam a procura **de** algo maior e, quando agrupadas, formam **Constelações**. Na narrativa, estas ligam-se à *Árvore do Sonhador* numa metáfora inspirada na fotossíntese: a árvore obtém a sua energia a partir das estrelas, tal como plantas fazem com o sol.

Na *Time-o-Wisp*, as **Constelações** funcionam como um sistema de **marcos de progresso**; cada **Estrela** corresponde a uma missão que o utilizador deve completar.

As **Constelações** estruturam parte da progressão do utilizador, promovendo uma adoção **faseada** das ferramentas: o utilizador explora e consolida cada capacidade antes de avançar para a seguinte.

Este mecanismo alinha-se com os pilares PD4 e PD5. O sistema de progressão é detalhado na Sec. 3.5.

Cada **Constelação** tem um **nome** e uma **descrição** que, de forma narrativa, indicam o foco pretendido para o utilizador. Como explicado na Sec. 3.4, a primeira parte da aplicação centra-se em tornar o processamento temporal um processo consciente; por isso, a primeira constelação designa-se **A Intenção** e tem a descrição: “Antes da ação estruturada, vem o hábito de observar e escolher com intenção.”

3.3.7 Artefactos

As **funcionalidades principais** da aplicação são materializadas em **Artefactos Mágicos** que **evoluem com o uso**, à medida que o utilizador conclui missões de **curto e médio prazo** associadas a cada fase do **Artefacto**. Tal como as **Constelações**, integram o sistema de **progressão faseada** do utilizador (cf. Sec. 3.5).

Na Sec. 3.4 **são descritos** os dois artefactos definidos nesta fase: o **Relicário do Tempo** e o **Grimório dos Sonhos**.

3.4 Funcionalidades principais

3.4.1 Registo do Tempo (Relicário do tempo)

Na Sec. 2.1.2 referiu-se que indivíduos com PHDA apresentam dificuldades no **processamento temporal**, o que condiciona a gestão do tempo: para o gerir, é necessário, antes de mais, **perceber** quanto tempo está disponível e quanto tempo decorre.

Este fenómeno pode ser enquadrado através da *metáfora* de um “relógio interno” impreciso. A proposta aqui é reduzir a dependência desse processamento implícito, favorecendo a **experiência direta** e tornando o processamento do tempo um **processo consciente**.

A primeira funcionalidade com que o utilizador contacta é, por isso, o *Time Logger* (registo do tempo): um mecanismo simples para **monitorizar** o tempo despendido em diferentes atividades. O registo é efetuado através de um cronómetro que o utilizador ativa ao iniciar uma tarefa e termina ao concluí-la, **associando uma etiqueta** para identificar a atividade.

Para além do registo de tempo, o utilizador **estabelece estimativas** da duração das atividades, possibilitando a comparação com o tempo efetivamente despendido. Espera-se que, à medida que se acumulam registos, as estimativas se tornem **progressivamente mais corretas**.

Embora esta funcionalidade seja particularmente relevante para utilizadores com PHDA, pode beneficiar um público mais alargado, ao **aumentar a consciência** sobre hábitos diários e ao **melhorar a capacidade de estimar** durações. Representa também uma forma simples de **estabelecer o hábito diário** de interação com a aplicação.

O Artefacto associado a esta funcionalidade é o **Relicário do Tempo**. Tradicionalmente, “relicários” guardam relíquias; neste caso, o Relicário “**guarda tempo**”: materializa o histórico de utilização e a evolução das estimativas do utilizador.

A Tabela 3.1 lista as fases do **Relicário do Tempo** e a respetiva descrição narrativa.

Tabela 3.1: Evoluções do Relicário do Tempo

Fase	Nome	Descrição Narrativa
0	Fragmentos do Tempo	Pedaços dispersos, incapazes de preservar os momentos que por eles passam.
1	Relicário Adormecido	O relicário desperta lentamente com cada vestígio de tempo recolhido.
2	Relicário Onírico	Ainda sob a forma de um sonho, desafia o sonhador a antever o tempo antes mesmo deste começar a ser contado.
3	Relicário Lúcido	Já não apenas sonhado, revela dentro de si padrões escondidos no tempo passado.

3.4.2 Lista de Tarefas (Grimório dos Sonhos)

A segunda funcionalidade disponibilizada é a **lista de tarefas**, desenhada para promover **clareza, foco e simplicidade**, alinhando-se principalmente ao pilar PD4.

O objetivo é permitir ao utilizador listar as tarefas a realizar sem gerar **sobrecarga**. Para tal, estabelecem-se **limites** ao número de itens ativos em simultâneo.

Incentiva-se a **subdivisão** de tarefas: parte-se de uma descrição geral e decompõe-se em subtarefas menores. Assim, uma tarefa **difícil** e complexa transforma-se numa coleção de ações simples e rápidas de executar.

Para assegurar o foco no que é prioritário, o utilizador pode definir uma **Tarefa Ativa**, que permanece destacada até ser concluída, podendo até esconder as restantes. A seleção é efetuada no primeiro contacto diário com a aplicação, de modo a explicitar a intenção para esse dia.

A lista deve funcionar como um **espaço de foco e organização**, e não como fonte adicional de ansiedade. Esta funcionalidade é representada pelo artefacto **Grimório dos Sonhos**.

3.5 Progressão

A progressão do utilizador é orientada pelo pilar PD4 e inspira-se nos sistemas de progressão utilizados em jogos digitais. Estes partem do pressuposto de que o jogador ainda não domina todas as mecânicas e, por isso, introduzem primeiro as mais básicas (por exemplo, mover a personagem), apresentando gradualmente novas mecânicas à medida que as anteriores são consolidadas.

O objetivo é evitar que o utilizador se sinta sobrecarregado com informação nova ou bloqueado por não saber por onde começar. Esta abordagem tem ainda a vantagem de preservar a sensação de novidade por mais tempo, contribuindo para maior retenção e motivação.

Desta forma, a *Time-o-Wisp* destaca-se de aplicações de produtividade e gestão de tempo convencionais: deixa de ser apenas uma ferramenta e passa a constituir uma **experiência guiada**.

No modelo proposto, a progressão de **curto e médio prazo** é orquestrada pelos **Artefactos**, enquanto a de **médio e longo prazo** é estruturada pelas **Constelações**. As missões associadas a ambos devem ser desenhadas para que uma Constelação se conclua aproximadamente quando o respetivo Artefacto atinge o **nível final**; assim, o utilizador consolida as funcionalidades ligadas a cada Artefacto antes de avançar para o seguinte.

Dado que o desenho da solução contempla dois Artefactos, foi desenhada uma única constelação: **A Intenção**. Esta incide sobre o **Relicário do Tempo** e sobre a criação do hábito de interação diária com a aplicação. As missões (Estrelas) definidas para esta constelação encontram-se na Tabela 3.2.

Tabela 3.2: Missões da Constelação A Intenção

Missão	Critério de conclusão
Completar Missões Diárias	Completar 4 Missões Diárias
Criar Etiquetas	Criar 8 etiquetas
Usar Etiquetas Distintas	Utilizar 8 etiquetas distintas
Registar tempos ≥ 30 minutos	Efetuar 4 registos com duração ≥ 30 minutos
Registar tempos em dias distintos	Efetuar 4 registos em dias distintos

No caso dos Artefactos definidos, a progressão não serve apenas para ensinar a **utilizá-los**; visa também assegurar que **cumpram a sua função**. O **Relicário do Tempo** tem como

objetivo melhorar a percepção do tempo; conseqüentemente, as missões devem promover um número suficiente de interações com a funcionalidade para que o utilizador compreenda melhor como utiliza o seu tempo.

As missões apresentadas na Tabela 3.3 foram concebidas para que os utilizadores evoluam o **Relicário do Tempo**, em média, até ao fim da primeira semana.

Tabela 3.3: Missões do Relicário do Tempo

Fase / Nome	Missão	Critério de conclusão
(0) Fragmentos do Tempo	n/a	n/a
(1) Relicário Adormecido	Criar Etiquetas	Criar 2 etiquetas
	Registrar Tempos	Efetuar 4 registos de tempo
	Usar Etiquetas Distintas	Utilizar 4 etiquetas distintas
	Registrar tempos ≥ 30 minutos	Efetuar 1 registo com duração ≥ 30 minutos
(2) Relicário Onírico	Fazer Estimativas	Realizar 8 estimativas
	Registrar tempos em dias distintos	Efetuar 4 registos em dias distintos
	Registrar Tempos	Efetuar 8 registos de tempo
	Reutilizar Etiquetas	Reutilizar etiquetas em 4 registos
(3) Relicário Lúcido	n/a	n/a

O **Grimório dos Sonhos** recorre à progressão para incentivar o uso eficiente da lista de tarefas e facilitar uma transição suave para a prática de gestão do tempo. Enquanto o **Relicário** reforça a percepção temporal sobretudo por meio de **interação passiva**, o **Grimório** exige uma participação mais **ativa** e apoia a aprendizagem de técnicas de planeamento e execução.

3.6 Interface Gráfica

A interface gráfica (*User Interface* (UI) e UX) materializa os pilares de design (cf. Sec. 3.2). O processo seguiu quatro etapas: (i) recolha de **referências** de outras aplicações e *mockups*; (ii) definição do **sistema de design**, assegurando consistência visual e propagação instantânea de mudanças; (iii) construção de **componentes reutilizáveis** (por exemplo, botões e cartões); e (iv) elaboração de **mockups** de forma iterativa, primeiro definiu-se a informação a apresentar em cada ecrã e, em seguida, exploraram-se várias versões até se convergir para o design final.

Para a criação dos *mockups*, foi utilizada a aplicação *Figma*.

3.6.1 Paleta de Cores

O **sistema de design** da *Time-o-Wisp* iniciou-se com a definição da paleta de cores. Optou-se por um **tema escuro**, dado que, em muitos cenários, o utilizador poderá ter o smartphone ao lado, com a aplicação aberta, enquanto trabalha; o tema escuro **reduz a saliência visual**

e, por consequência, a **probabilidade de distração**, sem comprometer o contraste necessário à legibilidade.

As cores foram escolhidas considerando princípios de **psicologia da cor** e a coerência com a narrativa. A **cor primária** é um tom de **violeta/magenta** (#B655F6), associado a espiritualidade, imaginação e “magia”. Para **cor secundária**, adotou-se um tom de **azul** (#27204D), de *luminância* baixa, que evoca calma e conforto (Jonauskaitė e Mohr 2025).

As duas cores são *análogas*, por se situarem próximas no círculo cromático. Esta proximidade favorece uma sensação de **serenidade** e **equilíbrio**, contribuindo para que a interface seja percebida como um espaço seguro e não como fonte de ansiedade.

Tendo sido definido um **tema escuro**, escolheu-se uma cor de fundo neutra próxima do preto (#1C1C1E). Para **texto e ícones**, que requerem elevado contraste face ao fundo, selecionou-se uma cor neutra próxima do branco (#FAFAFA), assegurando legibilidade adequada.

Estas cores constituem a **paleta principal** (ver Figura 3.2); por isso, a maioria dos componentes da aplicação recorre a elas.



Figura 3.2: Paleta de cores principal

3.6.2 Tipografia

A tipografia visa garantir **legibilidade**, **hierarquia** e **baixa carga cognitiva** (cf. Pilares PD4 e PD1). Adotou-se um sistema de três famílias tipográficas: **Inter** para texto corrido e elementos funcionais, **Exo 2** para títulos e **Kalam** para realces narrativos ligados à gamificação (Artefactos e Constelações).

Todas as famílias tipográficas utilizadas estão licenciadas sob a **SIL Open Font License (OFL)**. A OFL é uma licença livre que permite usar, incorporar em PDFs e aplicações (incluindo comerciais), redistribuir e até modificar as fontes, desde que se mantenham o ficheiro de licença e os avisos de autoria. A escolha de famílias sob OFL elimina custos de licenciamento e facilita a reprodutibilidade do projeto.

Inter (OFL) é otimizada para ecrã e oferece pesos e recursos *OpenType* (incl. dígitos tabulares), sendo usada em corpo de texto e rótulos de botões. **Exo 2 (OFL)** traz um **carácter** tecnológico discreto aos títulos, reforçando a distinção visual sem comprometer a legibilidade. **Kalam (OFL)** é uma família de aspeto manuscrito usada *exclusivamente* em frases curtas de *lore* e descrições narrativas dos elementos de jogo; não é utilizada em texto funcional.

Em fontes proporcionais, os algarismos têm larguras diferentes (por exemplo, “1” é mais estreito do que “8”). Num temporizador isso provoca **“saltos” visuais**: à medida que os dígitos mudam, a largura total do bloco varia e o texto desloca-se, distraindo o utilizador

(ver Figura 3.3). Uma **fonte monoespçada** evita esse efeito ao atribuir a *mesma largura* a cada carácter (ou, no mínimo, a cada algarismo), conceito conhecido em tipografia como *dígitos tabulares* (OpenType `tnum`). Para garantir estabilidade visual sem perder a estética dos títulos, foi criada uma derivação monoespçada da família *Exo 2*, a **TWisp Mono**, em que **os dígitos 0-9 são monoespçados**. Esta solução elimina os “saltos” do temporizador, mantendo a coerência com o restante sistema tipográfico. A derivação foi **renomeada** e distribuída sob a OFL, conforme a licença da família original.



Figura 3.3: Fonte proporcional (Exo 2) vs. Fonte monoespçada (TWisp Mono)

Após definidas as famílias tipográficas, definiram-se os **estilos** a utilizar, isto é, as **fontes** (instâncias) e os respetivos contextos de uso. A Tabela 3.4 resume tamanhos, pesos e contextos de aplicação.

Tabela 3.4: Escala tipográfica e uso por fonte

Estilo	Tamanho / LH ¹	Peso	Família ²	Uso
Display	32 / 40 pt	700	Exo 2	Títulos de ecrã
H1 Especial	18 / 24 pt	400	Kalam	Nomes de Artefactos e Constelações
H1	16 / 24 pt	700	Exo 2	Títulos de cartões / sonho / secções
Corpo M	18 / 24 pt	500	Inter	Nomes de etiquetas
Corpo	16 / 24 pt	400	Inter	Texto principal / estatísticas / diálogo
Corpo Especial	16 / 24 pt	400	Kalam	Missões / descrições narrativas
Legenda	12 / 16 pt	400	Inter	Barra de navegação
Legenda Secundária	10 / 12 pt	700	Exo 2	Informação secundária
Temporizador	32 / 40 pt	700	<i>TWisp Mono</i> ³	Temporizador
Botões	16 / 16 pt	600	Inter	Botões

¹ *Line Height* (LH) refere-se à altura da linha.

² Família Tipográfica.

³ *TWisp Mono* é uma variante monoespçada derivada de Exo 2, **renomeada** conforme a licença OFL (regra de *Reserved Font Name*).

3.6.3 Iconografia

Os ícones seguem um estilo de **linhas de contorno** (sem preenchimento), com **espessura** de linha de 1,5 pt ou 2,0 pt. Foram desenhados sobre uma **grelha** de 24x24 pt (um “quadrado-guia” que garante alinhamento e proporções consistentes). O **tamanho base** é 24 pt, podendo reduzir para 18 pt em espaços mais densos, ou aumentar para 40 pt quando usados em botões.

A cor é **única** por omissão (a mesma do texto principal), admitindo **acentos** pontuais em estados específicos (por exemplo, sucesso/erro). Os ícones devem manter **contraste** de, pelo menos, 3:1 face ao fundo e respeitar um **alvo de toque** mínimo de 44x44 pt quando interativos.

A Figura 3.4 apresenta alguns **ícones de exemplo** usados na interface. Para garantir legibilidade no fundo branco do relatório, estes ícones são mostrados com **cor invertida** face ao tema escuro da aplicação.



Figura 3.4: Conjunto de ícones de exemplo usados na aplicação

3.6.4 Layout (sistema de 8 pt)

O layout segue um **sistema de 8 pt**: sempre que possível, **dimensões e espaçamentos são múltiplos de 8 pt** (8, 16, 24, 32, 40, 48 pt). Isto torna a interface previsível e reduz a carga cognitiva (cf. Pilares PD4 e PD1). Em casos pontuais usam-se passos de **4 pt** para ajustes finos.

Existem exceções, como, por exemplo, no caso de alguns *line-heights* definidos na Sec. 3.6.2 que não são múltiplos exatos de 8 pt; a prioridade é a **legibilidade**. Traços/bordas de 1 pt são também exceções aceitáveis.

As margens respeitam as **áreas seguras** do dispositivo, para evitar conflitos com a **barra de estado** (que apresenta, por exemplo, as horas/bateria) e com a **barra de navegação** do sistema.

Embora a margem lateral externa seja de **8 pt**, o conteúdo é apresentado dentro de cartões com **margem interna de pelo menos 8 pt**. Assim, a **margem efetiva do conteúdo** face às laterais do ecrã é de **16 pt** (8 + 8), o que protege a legibilidade sem “colar” texto às bordas.

As regras práticas definidas para como usar o espaçamento e a grelha são:

- **Margens laterais:** 16 pt; evitar conteúdo colado às extremidades.
- **Barra de estado (topo):** manter ≥ 24 pt de respiro.

- **Barra de navegação (fundo):** manter ≥ 32 pt de respiro.
- **Respiração interna de cartões:** 4-8 pt entre elementos do mesmo cartão.
- **Separação entre blocos:** 16-24 pt.
- **Alinhamentos:** texto e elementos alinhados à esquerda; evitar justificação total.
- **Alvos de toque:** $\geq 44 \times 44$ pt; prever espaço em redor para evitar toques acidentais.

3.6.5 Movimento e animações

O movimento é **funcional e discreto**: guia a atenção e confirma ações, sem distrair nem atrasar o fluxo. As animações são usadas sobretudo como **feedback** ao utilizador.

A navegação entre ecrãs utiliza uma animação em duas fases: **500 ms** para cobrir o ecrã atual e **500 ms** para revelar o novo ecrã. Visualmente, um painel surge a partir do fundo do ecrã, **expande-se até ao topo** (cobertura) e, de seguida, **retrai-se novamente para o fundo** (revelação). Esta opção cria continuidade visual e dá tempo para o carregamento discreto do conteúdo.

A conclusão de uma missão é assinalada por uma **animação breve** (reforço positivo). A **evolução dos Artefactos**, por ter maior peso narrativo, é apresentada num **ecrã dedicado** com uma animação que mostra o Artefacto a evoluir. As *Wisps*, atribuídas como recompensa diária, mantêm um **movimento leve e contínuo** em torno da *Árvore do Sonhador*, inspirado no voo de um pirilampo; a trajetória é suave, com mudanças de direção **esporádicas**.

Usam-se curvas de aceleração/desaceleração suaves (por exemplo, *ease-in-out*). As animações **não bloqueiam** ações essenciais além do necessário à transição e evitam-se ciclos chamativos que possam distrair.

Por questões de **acessibilidade**, numa versão futura será suportada a preferência do sistema “reduzir movimento”, substituindo animações por transições estáticas equivalentes e desativando efeitos decorativos não essenciais.

3.6.6 Formas, bordas e elevação

Os componentes usam cantos arredondados com **raio padrão de 8 pt**, em contextos mais densos pode usar-se **4 pt**. As bordas têm **1 pt**.

Neste protótipo, o **anel de foco** foi desativado por simplicidade. Na versão final prevê-se um anel de **2 pt** na cor primária a 40 % de opacidade.

A interface evita o uso de **sombras** em tema escuro, a sensação de elevação é sugerida por **contraste** e por **bordas**. Por exemplo, num cartão interativo, a **borda inferior** pode ter **4 pt** enquanto os restantes lados mantêm **1 pt**.

3.7 Ecrãs Principais

Seguindo as regras definidas na Sec. 3.6, foram criados os *mockups* e os fluxos de interação dos ecrãs principais que compõem esta versão da aplicação.

3.7.1 Ecrã inicial

O **ecrã inicial** (Fig. 3.5) é o ponto de entrada da aplicação. Apresenta **estatísticas** gerais de progresso: **sequência** de dias consecutivos de utilização, número de *Wisps* colecionadas, **tempo total** registado e **tarefas concluídas**.

No topo encontra-se a **Árvore do Sonhador**, com as *Wisps* a flutuar em seu redor. É também exibido o **sonho** definido pelo utilizador na primeira interação, reforçando o objetivo principal que orienta o uso da aplicação.

Abaixo surgem dois cartões: o primeiro mostra a **missão diária** ativa, incluindo (quando aplicável) um **atalho de ação** para navegar diretamente até ao ecrã onde a missão pode ser concluída; o segundo corresponde à **tarefa ativa** do **Grimório dos Sonhos** (cf. Sec. 3.4.2), que nesta versão permanece **bloqueada** (fora de escopo), sendo apresentada em estado desativado.

Por fim, a **barra de navegação** inferior permite alternar entre os ecrãs principais. Dado que, nesta fase, a interação centra-se no **Relicário do Tempo** (cf. Sec. 3.4.1), existe ainda um **botão de ação rápida** para aceder de imediato ao ecrã de registo de tempo.

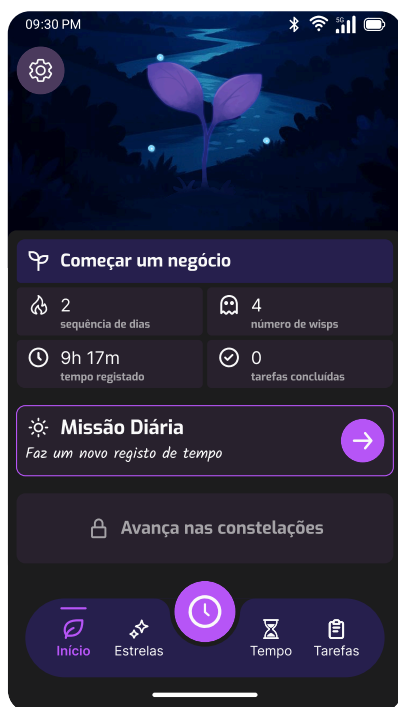


Figura 3.5: Ecrã Inicial
(mockup no Figma)

3.7.2 Ecrã das Estrelas e Constelações

O ecrã de **Estrelas e Constelações** (Fig. 3.6) mostra o progresso na **Constelação ativa** (cf. Sec. 3.5). As missões são apresentadas em lista e mapeadas para **Estrelas**: por cada missão concluída, a estrela correspondente fica **acesa**. Quando duas **Estrelas adjacentes** estão acesas, traça-se uma ligação entre elas. Assim, a **Constelação** vai sendo “desenhada”

à medida que o utilizador progride. Em baixo da constelação, surge ainda uma **moldura narrativa** com o **nome** e a **descrição** da constelação, reforçando o seu foco temático.



Figura 3.6: Ecrã das Estrelas e Constelações (mockup no Figma)

3.7.3 Ecrã do Relicário do Tempo

O ecrã do **Relicário do Tempo** (Fig. 3.7) apresenta no topo uma **moldura narrativa** com **nome**, **descrição**, **imagem** e **progresso atual** do artefacto. Em dispositivos com mais espaço útil, são também mostradas as **missões** do nível em curso, para que o utilizador identifique facilmente o *próximo passo*.

Tal como no ecrã inicial, são exibidas **estatísticas**, aqui focadas no registo de tempo: tempo total registado e número de registos. Segue-se um **cartão** com a **última tarefa registada** (independentemente do nível do artefacto) e um **atalho** para o **Histórico** de registos, disponível apenas no **nível 3** (Relicário Lúcido).

Na base do ecrã existem duas ações principais: **Etiquetas**, que abre a gestão de etiquetas (criar/editar/remover), e **Iniciar registo**, que conduz ao ecrã de cronómetro/registo de tempo.

3.7.4 Ecrã de Registo do Tempo

O ecrã de **Registo de Tempo** (Fig. 3.8) foi mantido o mais **simples** possível para evitar distrações: apresenta um **cronómetro** com o tempo decorrido em destaque, a **imagem** do Artefacto no nível atual, a **estimativa** (quando definida) e dois botões de ação, **Cancelar** e **Concluir**.



Figura 3.7: Ecrã do Relicário do Tempo (mockup no Figma)

Além dos dígitos do cronómetro, existe **feedback visual** através de uma **barra radial** principal. O utilizador pode definir um tempo de referência (p. ex., 30 min); a barra preenche até esse marco para fornecer uma leitura rápida do progresso sem exigir a leitura dos dígitos. Importa notar que esta barra é apenas **referência visual**: o registo não termina automaticamente quando a barra completa.

Quando existe **estimativa**, são mostradas duas barras radiais adicionais para clarificar o desvio:

- uma barra **verde** que completa quando o tempo decorrido atinge o valor estimado;
- uma barra **vermelha** que começa após ultrapassar a estimativa, indicando **excesso** face ao planeado.

Deste modo, o utilizador obtém **feedback imediato** sobre a aproximação ao tempo previsto e sobre eventuais ultrapassagens, sem perder a simplicidade do ecrã.

3.7.5 Ecrã de Conclusão do Registo

O ecrã de **Conclusão do Registo** (Fig. 3.9) serve para **confirmar e guardar** o registo efetuado. No topo apresenta-se um **resumo** do registo com o **tempo decorrido** e a **estimativa** definida (quando aplicável).

Na zona central mostra-se o **progresso do Relicário do Tempo**, incluindo a **lista de missões** com os respetivos contadores. Ao guardar o registo, caso alguma missão seja concluída, o sistema fornece **feedback imediato** através de uma **animação de partículas** e atualiza o estado de progressão.

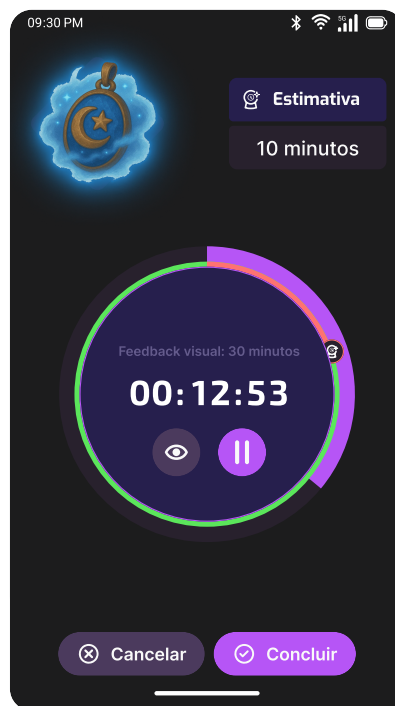


Figura 3.8: Ecrã do Registo de Tempo (mockup no Figma)

Na parte inferior encontra-se a **seleção de etiqueta**, para associar o registo à atividade correspondente; é também navegar para o ecrã de **criação de etiquetas** a partir daqui. Por fim, dois botões de ação, **Cancelar** e **Concluir**, permitem descartar ou **persistir** o registo, respetivamente.

3.8 Acessibilidade

O desenho da interface procurou cumprir as diretrizes **WCAG 2.1 AA** (*Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2 2025*) sempre que possível, reduzindo carga cognitiva e garantindo legibilidade (cf. Pilares PD4 e PD1). Durante a prototipagem, recorreram-se a verificações exploratórias de contraste recorrendo ao *plugin Contrast* (*Contrast 2025*) e à funcionalidade nativa de *contrast ratio* do Figma, ajustando *tokens* de cor e estilos tipográficos quando necessário.

Os **princípios aplicados** para este protótipo foram:

- **Contraste:** escolhas de cor e tamanhos de fonte desenhados para atingir os rácios alvo AA (texto normal $\geq 4.5:1$; texto grande $\geq 3:1$), com especial atenção a texto sobre superfícies escuras.
- **Legibilidade:** tipografia com tamanhos mínimos no corpo (Sec. 3.6.2); dígitos tabulares no temporizador para evitar “saltos”.
- **Alvos de toque:** dimensões mínimas previstas ($\geq 44 \times 44$ pt) e espaçamentos consistentes.
- **Linguagem clara:** rótulos e mensagens diretas.

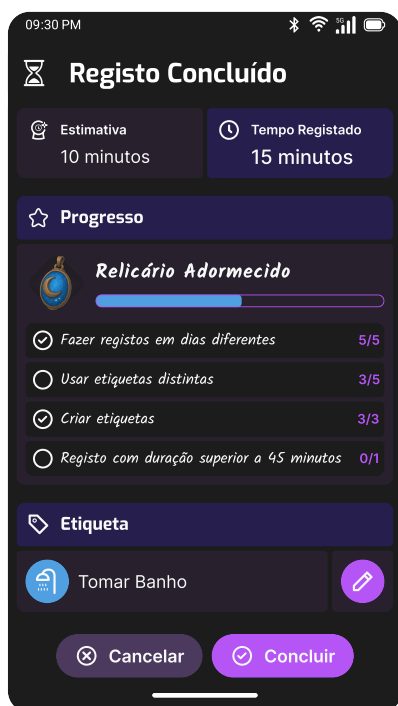


Figura 3.9: Ecrã de Conclusão do Registo (mockup no Figma)

No entanto, a aplicação trata-se de um **protótipo** avaliado com um número reduzido de utilizadores; não foi realizada uma **auditoria formal** completa. Assim, esta secção descreve **boas práticas adotadas e verificações exploratórias**, não uma declaração de conformidade.

3.9 Arte

Sendo uma aplicação gamificada com uma componente narrativa e personagens, a *Time-o-Wisp* exige a criação de elementos gráficos coerentes com o tema. Esta dissertação foca-se num **protótipo inicial** para validar a solução desenhada e aferir o seu impacto potencial; por isso, os elementos gráficos foram concebidos com **consistência visual** e **imersão** em mente, mas permanecem **suscetíveis a alterações futuras** e não constituem prioridade face às metas de engenharia e UX.

Para acelerar o desenvolvimento, tal como referido na Sec. 1.3, foram utilizadas ferramentas de IA para gerar alguns elementos gráficos: os **Artefactos**, o **fundo** da *Árvore do Sonhador* e as **Estrelas** usadas nas Constelações.

Foram geradas **quatro** imagens para representar o **Relicário do Tempo**, correspondentes às suas etapas/níveis. A progressão visual parte de **fragmentos** (ainda inutilizável) e, após o desbloqueio, passa a **Relicário**. Em cada evolução pretende-se transmitir que o Artefacto se torna mais poderoso e contém mais "magia". A sequência pode ser vista na Fig. 3.10.

Para o **Grimório dos Sonhos** foi criada uma imagem do seu estado "**partido**" (um livro rasgado), remetendo para a sua função na lista de tarefas. O **fundo** da *Árvore do Sonhador* recorre a tons de azul e apresenta um céu noturno estrelado. As imagens geradas para estes elementos e para as **Estrelas** que compõem as Constelações encontram-se na Fig. 3.11.



Figura 3.10: Relicário do Tempo: progressão visual (arte gerada por IA)

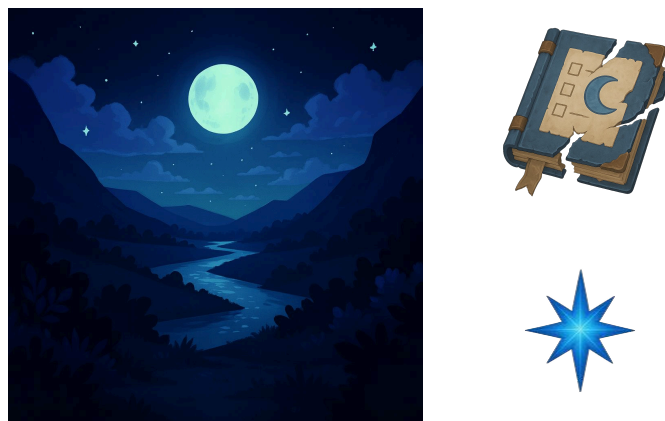


Figura 3.11: Componentes gráficos gerados por IA
Grimório dos Sonhos (estado "partido"), fundo da Árvore do Sonhador e Estrelas das Constelações.

Já a **Wisp do Sonho** e a **Árvore do Sonhador não** recorreram a IA no seu processo de criação.

3.9.1 Arte da Wisp do Sonho

A **Wisp do Sonho** deve transmitir **conforto** e uma personalidade **gentil** e **amigável** (cf. Sec. 3.3.2). Por isso, a **paleta** escolhida privilegia **tons de azul**, para evocar a calma e conforto (Jonaskaite e Mohr 2025).

Entre os esboços criados (ver Fig. 3.1), selecionou-se um conceito com ligação clara às **árvores**, reforçando o papel da personagem na narrativa. A Wisp assume a forma de uma pequena árvore (tronco e sugestão de folhagem), coberta por um **véu** translúcido que funciona como “coroa/cabeça”, simbolizando a sua natureza espiritual. O desenho final encontra-se na Fig. 3.12.



Figura 3.12: Wisp do Sonho: versão final
Autoria: Cristóvão Sampaio e Carlota Sampaio, 2025

3.9.2 Arte da Árvore do Sonhador

Dado que o escopo desta dissertação se limita à implementação do primeiro Artefacto (Relicário do Tempo), não está prevista a progressão visual da **Árvore do Sonhador**. Assim, apenas foi criada a sua fase inicial de crescimento: quando ainda é um **rebento**.

Nesta primeira versão não se investiu o mesmo nível de detalhe da **Wisp do Sonho**; o objetivo principal foi **comunicar visualmente** que a árvore (o sonho) se encontra no **início** do seu desenvolvimento. Embora a Wisp mantenha uma associação temática às árvores no universo narrativo, não existe relação funcional direta com a **Árvore do Sonhador**: a personagem atua como **guia**, não intervindo no seu crescimento. Estes elementos gráficos não têm por isso uma ligação direta entre si.

A paleta escolhida recorre a **tons de roxo**, reforçando a **cor primária** definida na Sec. 3.6.1 e evocando imaginação e “magia”. Deste modo, salienta-se a **centralidade** da **Árvore do**

Sonhador (cor primária) e atribui-se à **Wisp do Sonho** um papel **secundário** (cor secundária previamente definida).

Foi ainda aplicado um **brilho subtil** na folhagem, para sugerir a sua natureza mágica sem introduzir ruído visual. O desenho resultante encontra-se na Fig. 3.13.

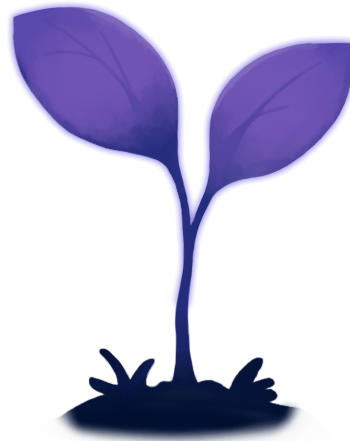


Figura 3.13: Árvore do Sonhador: versão final
Autoria: Cristóvão Sampaio, 2025

Capítulo 4

Desenvolvimento

Este capítulo descreve o desenvolvimento da **primeira versão** da *Time-o-Wisp*, em continuidade com os protótipos do Cap. ??, focando-se exclusivamente no **primeiro Artefacto: Relicário do Tempo** (registo de tempo). As restantes funcionalidades e conteúdos previstos ficam fora do escopo desta versão e são considerados como *trabalho futuro*.

4.1 Godot como Plataforma

A abordagem tradicional ao desenvolvimento móvel é recorrer a tecnologias **nativas** de cada plataforma: no *Android*, *Android Studio* com *Kotlin/Java* e *Jetpack Compose* para a UI; no *iOS*, *Xcode* com *Swift/Objective-C* e *SwiftUI*. Esta via privilegia integração profunda com o sistema operativo e acesso direto às capacidades do dispositivo.

Aplicações nativas, contudo, **não são multiplataforma**: uma aplicação *Android* não funciona em *iOS* e vice-versa. Sendo que em Portugal existe uma distribuição relevante de utilizadores em ambas as plataformas (*Android* e *iOS*), torna-se necessário **manter duas bases de código** em paralelo (*Mobile Operating System Market Share Portugal 2025*).

Uma alternativa é recorrer a **frameworks multiplataforma** (por exemplo, *Flutter* ou *React Native*), que permitem desenvolver para várias plataformas a partir de uma única base de código. Esta solução reduz esforço de manutenção, mas a integração com funcionalidades nativas (notificações, multimédia, sensores) pode exigir **ligações específicas** e maior cuidado com compatibilidades.

Para a *Time-o-Wisp*, optou-se por uma solução multiplataforma com uso do **motor de jogo Godot** (versão 4.5) com **GDScript**. Sendo um motor vocacionado para experiências interativas, oferece **elevada flexibilidade visual** (partículas, *shaders*, animações temporizadas) e **apoio natural à gamificação**, alinhando com os objetivos desta dissertação. Adicionalmente, o Godot permite exportar para **iOS, Android, Windows e Web**, facilitando a disponibilização futura em múltiplas plataformas, exigindo sobretudo a adaptação da UI.

Quando necessário, o Godot suporta **módulos nativos** (*plugins/libraries*) para *Android* e *iOS*, possibilitando o acesso a APIs do sistema (por exemplo, notificações ou serviços em segundo plano), preservando a base comum do projeto.

4.1.1 Godot: Visão Geral

O *Godot* organiza a aplicação como uma hierarquia de objetos simples chamados **nós** (*Nodes*). Cada nó tem um *tipo* (por exemplo, *Node*, *Node2D*, *Control*), um ciclo de vida básico (métodos como `_ready()` e `_process(delta)`), pode emitir *signals* e pode conter filhos,

formando uma árvore. Esta granularidade permite compor comportamentos por agregação em vez de herança profunda.

Uma **cena** (*Scene*) é, conceptualmente, um *sub-árvore* de nós com um nó raiz, guardada num ficheiro (`.tscn`) e *reutilizável*. Cenas podem ser *instanciadas* várias vezes e aninhadas dentro de outras cenas, promovendo modularidade e reutilização (por exemplo, um “Cartão de Missão” como cena reutilizável em diferentes ecrãs). Esta abordagem facilita também a edição visual e a separação entre estrutura (nós) e dados (cf. Sec. 4.2.1).

A **SceneTree** é a *árvore de execução* gerida pelo motor em tempo de execução: contém a cena atual e todas as instâncias ativas, gere o ciclo principal (entrada, atualização, desenho), a propagação de *signals* e a ordem de processamento. Adicionar/remover nós ou trocar de ecrã corresponde, na prática, a *instanciar* cenas e anexá-las/destacá-las da **SceneTree**. Objetos *Autoload/Singleton* (como o *Bus de Eventos* referido na Sec. 4.2.2) vivem fora de uma cena específica, mas são acessíveis a partir da **SceneTree**, permitindo coordenação global sem acoplamento forte.

No contexto desta aplicação, a tripla **nós** (unidades funcionais), **cenas** (componentes reutilizáveis) e **SceneTree** (execução), sustenta a arquitetura orientada a dados e a eventos (cf. Sec. 4.2): o conteúdo imutável é carregado em nós/cenas específicas e o estado mutável é propagado pela árvore via *signals*, mantendo baixo acoplamento e elevada capacidade de iteração.

4.2 Arquitetura

4.2.1 Arquitetura Orientada a Dados

A *Time-o-Wisp* usa uma **arquitetura orientada a dados** (*Data-Driven Architecture* (DDA)): a lógica da aplicação é separada dos *dados de configuração e de conteúdo* que a alimentam. Assim, elementos como **Missões**, **Constelações** e **Artefactos** são definidos em ficheiros externos (por exemplo, JSON) ou em recursos serializados, e o código limita-se a **carregar, validar e interpretar** esses dados em tempo de execução.

No *Godot*, esta abordagem é suportada pelos **Resources**, objetos serializáveis concebidos para **armazenar informação** sem conter lógica de jogo/negócio. No contexto desta aplicação, esses *Resources* desempenham o papel de *Objetos de Transferência de Dados* (*Data Transfer Object* (DTO)): estruturas simples para transportar dados entre camadas e entre cenas, permitindo edição no editor e *versionamento* eficaz.

O **fluxo de dados** resultante desta arquitetura é:

1. **Definição:** os conteúdos (por exemplo, uma Missão) são descritos num *Resource*.
2. **Carregamento:** a aplicação lê esses ficheiros no arranque ou quando necessário.
3. **Validação e mapeamento:** os dados são validados e mapeados para modelos internos.
4. **Execução:** a lógica aplica regras sobre os dados (progresso, critérios de conclusão) e a UI apresenta o estado resultante.

Entre as principais vantagens de uma DDA contam-se a **flexibilidade** e a **rapidez de iteração**: o balanceamento de Missões, Constelações e Artefactos pode ser ajustado ao nível dos ficheiros de dados, sem recompilar a aplicação. Esta abordagem favorece também a **escalabilidade de conteúdo**, pois adicionar novas Missões ou alterar critérios de progressão

resume-se a criar ou editar ficheiros (por exemplo, JSON ou *Resources* do Godot) que a aplicação sabe interpretar. Acresce a **separação de responsabilidades**: dados, lógica e apresentação evoluem com menor acoplamento, o que torna a base de código mais modular e fácil de manter. Finalmente, a arquitetura melhora a **testabilidade**: cenários específicos podem ser exercitados injetando dados controlados, o que simplifica testes de lógica e de regressão.

Por exemplo, se se pretender alterar o número de *Etiquetas* necessárias para completar a missão representada na Listagem 4.1, basta modificar o valor do campo `alvo` e atualizar a `descricao`. Não é necessária qualquer alteração no código da aplicação.

```
1 {
2   "id": "M-CRIA_ETIQUETAS",
3   "nome": "Criar Etiquetas",
4   "descricao": "Cria 2 etiquetas para registar o tempo.",
5   "criterioConclusao": {
6     "tipo": "CONTAGEM",
7     "alvo": 2,
8     "evento": "etiqueta_criada"
9   }
10 }
```

Listing 4.1: Exemplo de uma possível implementação (Missão em JSON).

Esta opção tem, contudo, algumas limitações. A primeira é a **qualidade e o esquema dos dados**: sem regras claras, tornam-se prováveis erros de configuração; mitiga-se definindo **esquemas explícitos** (campos obrigatórios, tipos e intervalos válidos) e validando no carregamento. Em segundo lugar, existe **complexidade adicional de ferramentas**: são úteis utilitários para importar/exportar e validar os ficheiros de conteúdo, de preferência integrados no processo de desenvolvimento. Em terceiro lugar, há o tema do **desempenho**: carregar e interpretar dados em tempo de execução pode introduzir latência; aqui ajuda o **pré-carregamento** dos recursos usados com frequência e o uso de *cache*. Por fim, existe o risco de **acoplamento acidental** se regras de negócio “escaparem” para os ficheiros ou *Resources*; evita-se mantendo os *Resources* estritamente como portadores de dados e concentrando a lógica em serviços/sistemas dedicados.

Este modelo articula-se com a progressão definida na Sec. 3.5: novos conteúdos (Missões/-Constelações) são **dados** que a aplicação interpreta, o que acelera iterações de design e facilita experiências A/B sem alterar a base de código.

4.2.2 Arquitetura Orientada a Eventos

Além da DDA, a *Time-o-Wisp* adota uma **arquitetura orientada a eventos** (*Event-Driven Architecture* (EDA)), em que os sistemas comunicam por *eventos* (mensagens imutáveis que descrevem uma ocorrência) em vez de chamadas diretas. Este modelo promove o **desacoplamento** e permite que os componentes trabalhem de forma **assíncrona**: não precisam de executar numa sequência fixa.

Considera-se evento qualquer mudança relevante de estado (por exemplo, *EtiquetaCriada*, *RegistoTempoIniciado*, *RegistoTempoTerminado*). Cada evento tem um *tipo* e um *conteúdo* mínimo (carimbo temporal e dados essenciais). Ao usar eventos, minimizam-se dependências diretas entre componentes.

O **sistema de missões** implementa um padrão *publicar-subscriver*: cada Missão **escuta** os eventos que lhe interessam e, quando um evento ocorre, processa-o e decide se deve **progredir** ou **concluir**. A conclusão de uma missão *emite* por sua vez um evento (p.ex., *MissaoConcluida*) que pode ser observado por um Artefacto ou por uma Constelação para atualizar a progressão.

Esta arquitetura é suportada por *signals* do Godot, que os nós (*Nodes*) podem emitir quando algo específico acontece. Para reduzir ainda mais o acoplamento, existe um **Bus de Eventos** (um *Autoload/Singleton*) que centraliza a emissão e subscrição: qualquer componente publica eventos no Bus e os interessados subscrivem-nos na inicialização. Assim, por exemplo, uma Missão não precisa de conhecer o módulo que gere Etiquetas; basta-lhe receber *EtiquetaCriada*.

Esta dinâmica está representada esquematicamente na Fig. 4.1, onde os nós (*Nodes*) emitem os *signals* presentes no *Bus de Eventos* (*Autoload/Singleton*), que depois são recebidos pelos subscritores.

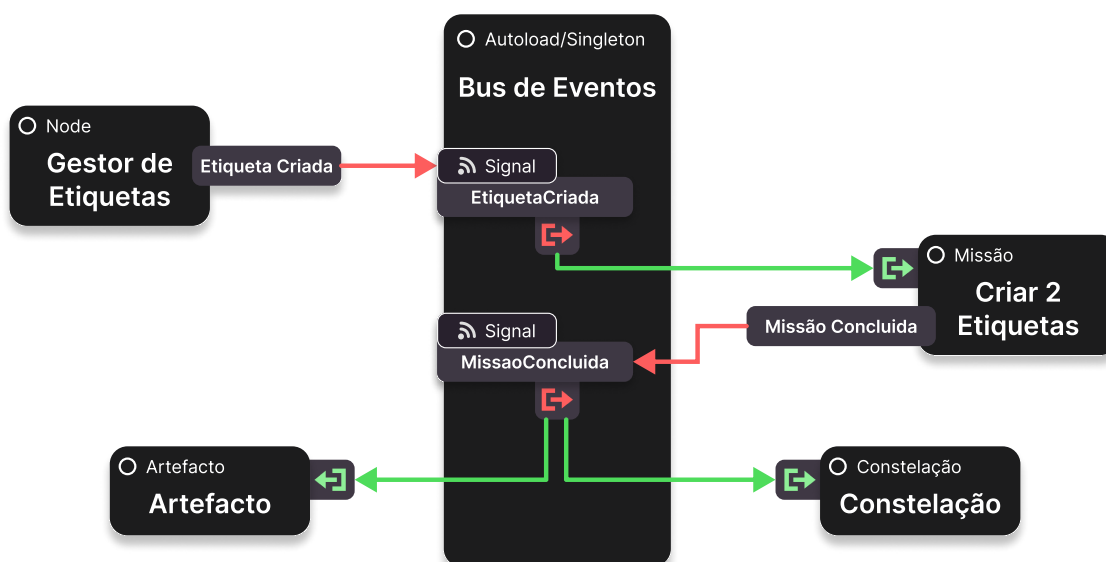


Figura 4.1: Esquema abstrato do Bus de Eventos (EDA)

Os eventos devem ter *nomes claros* e *cargas úteis* pequenas, ser **idempotentes** sempre que possível (processar duas vezes não deve causar efeitos indesejados) e não transportar *regras de negócio* (que permanecem na lógica da aplicação). Opcionalmente, eventos podem ser registados para auditoria e testes.

Esta abordagem complementa a Sec. 3.5: a progressão reage a **dados** (conteúdo) e a **eventos** (ocorrências), acelerando iterações e evitando alterações desnecessárias na base de código.

4.3 Armazenamento de dados

Numa aplicação como a *Time-o-Wisp* é fundamental **persistir** os dados do utilizador, em particular a sua **progressão**. Não faria sentido registar tempos e, no dia seguinte, abrir a

aplicação e verificar que nada foi guardado. Para reduzir a complexidade e garantir disponibilidade *offline*, optou-se por armazenar os dados **localmente**. Esta decisão tem ainda a vantagem de não exigir ligação à Internet, permitindo ao utilizador desligar o *Wi-Fi* para reduzir distrações provenientes de outras aplicações.

Inicialmente foi considerada a persistência em **ficheiro(s)**. Contudo, a natureza do domínio (registos de tempo *ao longo de períodos extensos*) levanta requisitos de consulta que tornam esta opção pouco eficiente. Consultas como “todos os registos associados a uma etiqueta” exigiriam percorrer o ficheiro na íntegra, com custo $\mathcal{O}(n)$. Seria possível mitigar com **indexação**, mas isso implicaria implementar de raiz estruturas auxiliares, além de **parsers** robustos e mecanismos de **recuperação em caso de falha** (para evitar corrupção a meio de escritas). A complexidade tenderia a aumentar com a evolução funcional da aplicação.

Perante estas limitações, **migrou-se para SQLite**. Esta escolha resolve os problemas identificados:

- **Consultas eficientes e indexação:** criação de índices (p. ex., por *etiqueta* reduz pesquisas típicas para $\mathcal{O}(\log n)$).
- **Durabilidade/atOMICIDADE:** transações *Atomicity, Consistency, Isolation, Durability* (ACID) e *journaling* minimizam o risco de corrupção em quedas/*crashes*.
- **Evolução do esquema:** *migrations* simples suportam alterações de estrutura sem perda de dados.
- **Integração prática:** existe *plugin* de código aberto para Godot que simplifica a integração.

Para otimizar as consultas mais comuns sobre registos de tempo, foram criados dois índices. O primeiro, composto, organiza por `label_id` e depois por `timestamp`, permitindo filtrar por etiqueta e obter os registos já ordenados pelo mais recente; o segundo, apenas em `timestamp`, acelera a listagem global do mais recente para o mais antigo. As instruções de criação constam da Listagem 4.2.

```
1 CREATE INDEX IF NOT EXISTS idx_logs_label ON logged_times(  
  label_name, timestamp DESC);  
2  
3 CREATE INDEX IF NOT EXISTS idx_logs_time ON logged_times(  
  timestamp DESC);
```

Listing 4.2: Criação de índices para a base de dados.

Esta opção tem, ainda assim, considerações a acautelar: é necessário definir **esquemas claros** (campos obrigatórios, tipos e intervalos válidos) e **validar dados** à entrada; convém planear **cópias de segurança/exportação** e preparar **migrações** para futuras versões do esquema.

Por razões de privacidade, sendo armazenamento local, não há transmissão de dados para terceiros; como trabalho futuro poderá considerar-se **encriptação em repouso** e **sincronização opcional** (por exemplo, *cloud sync*) para quem pretenda usar vários dispositivos.

Além de usar SQLite para os dados **mutáveis** (por exemplo, progresso do utilizador), tal como referido na Sec. 4.2.1 também se recorrem a *Resources* para os dados **imutáveis**

(conteúdo de Missões, Constelações e Artefactos). Esta decisão facilita a edição de conteúdo estático sem tocar na base de dados e simplifica a **localização**, uma vez que, mantendo estes dados dentro do Godot, a sua gestão no editor é direta.

Como sintetiza a Fig. 4.2, o modelo organiza-se então em duas camadas: à esquerda, o **estado mutável** em SQLite; à direita, os **catálogos imutáveis** definidos como *Resources* do Godot. A ligação entre as duas camadas é simples: os mesmos **identificadores** (IDs) são usados na base de dados e nos *Resources*.

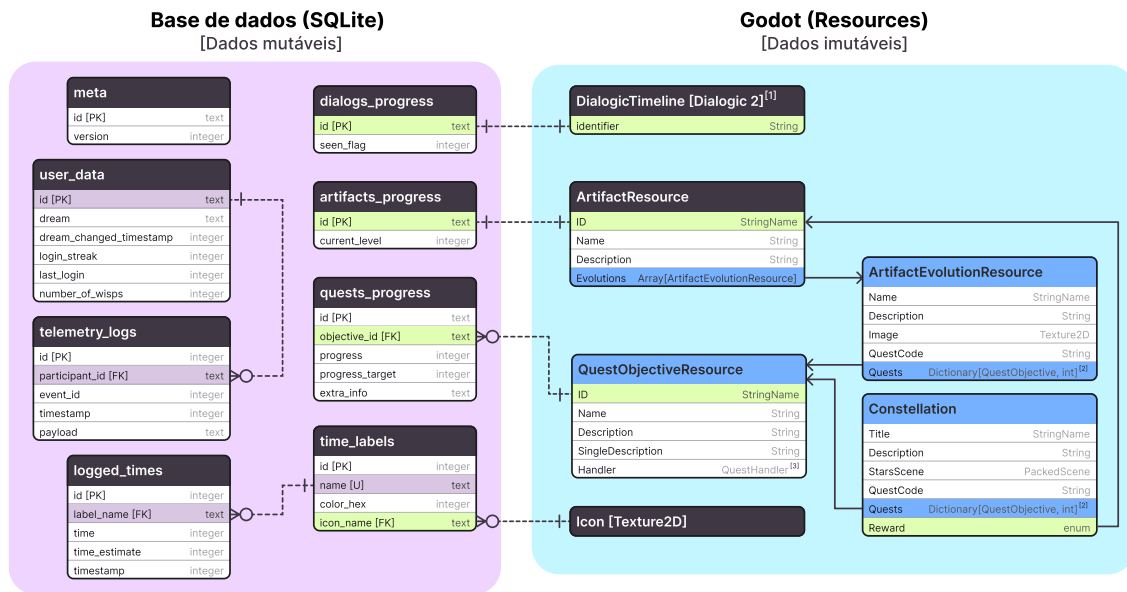


Figura 4.2: Modelo Relacional Híbrido SQLite e Resources

4.4 Implementação das Funcionalidades

4.4.1 Progressão e Requisitos

O sistema de progressão descrito na Sec. 3.5 exige ocultar ou bloquear funcionalidades e partes da interface de acordo com o progresso do utilizador. Por exemplo, se o *Relicário do Tempo* estiver no nível 2, não deve expor funcionalidades reservadas ao nível 3 (estimativas).

A solução recorre a dois mecanismos do Godot: **grupos** e **metadata**. Os *grupos* funcionam como etiquetas atribuídas a nós e permitem: (i) obter todos os nós de um grupo via *SceneTree*; (ii) invocar um método em todos os nós desse grupo; (iii) enviar notificações ao grupo. A *metadata* permite anexar informação a **objetos** mesmo que a sua lógica não dependa diretamente dessa informação.

Para escalar a solução, foram definidos *Resources* para declarar requisitos. Existe um *Resource* **genérico** (*RequirementRes*) e, derivado deste, um **específico a Artefactos** (*ArtifactRequirementRes*). Vários requisitos são agregados num *RequirementListRes*, que inclui ainda o **comportamento a aplicar** quando os requisitos não são cumpridos (p. ex., ocultar ou desativar).

Cada nó que pode ser bloqueado/ocultado com base no progresso (p. ex., o botão “Estimativas” antes do nível 3) é colocado no grupo `ProgressionLocked`. Ao entrar na *SceneTree*, o nó raiz da cena executa o código da Listagem 4.3: recolhe os nós do grupo, verifica se têm o campo `Requirements` definido na *metadata*, valida cada requisito e aplica o comportamento definido caso algum falhe.

```

1 func _handle_node_progression() -> void:
2   var progression_locked_nodes = get_tree().
3     get_nodes_in_group("&ProgressionLocked")
4
5   for progression_node in progression_locked_nodes:
6     if not progression_node.has_meta("&requirements"):
7       continue
8
9     var requirements = progression_node.get_meta("&requirements")
10
11    if not requirements is RequirementListRes or
12      _is_node_unlocked(requirements):
13      continue
14
15    _handle_node_visibility(progression_node, requirements)

```

Listing 4.3: Excerto da implementação do sistema de progressão (GDScript).

O uso de *Resources* permite **reutilizar** a mesma definição de requisitos em múltiplos nós e **editar** esses requisitos no editor (Fig. 4.3), sem necessidade de alterar código.

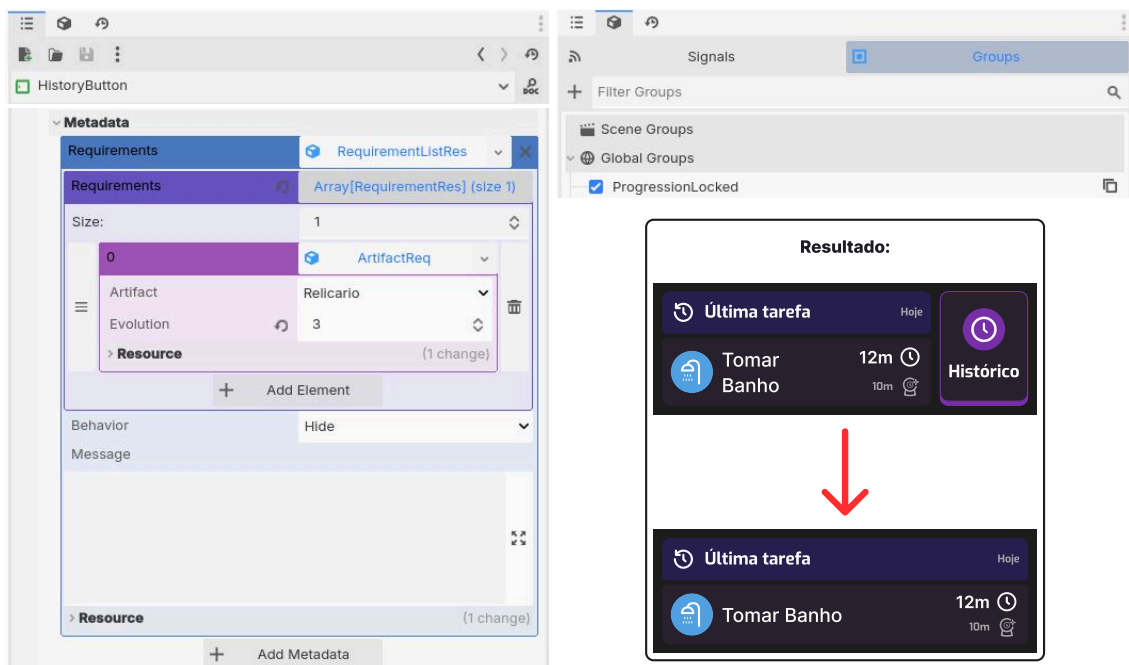


Figura 4.3: Exemplo do sistema de progressão

4.4.2 Diálogos

Os diálogos foram criados com o *plugin* de código aberto **Dialogic 2**, que permite definir **linhas temporais** (*timelines*) compostas por eventos (texto, condições, animações) e controlar o fluxo narrativo. As *timelines* podem ser criadas num **editor visual** (Fig. 4.4) ou num editor de texto.

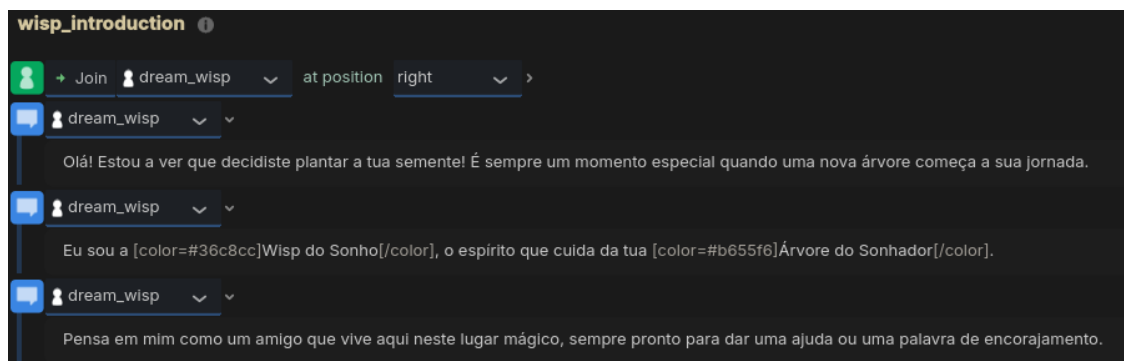


Figura 4.4: Excerto do diálogo introdutório da Wisp do Sonho (captura de ecrã)

Embora a *Time-o-Wisp* necessite apenas de um **sistema básico de diálogos**, desenvolver um de raiz aumentaria a complexidade do protótipo. Com o Dialogic 2 há algum *overhead*, mas a implementação pode focar-se no conteúdo, prioridade para esta primeira versão. No futuro, poderá considerar-se: (i) migrar para uma implementação própria ajustada às necessidades da aplicação; ou (ii) reduzir o *overhead* mantendo apenas as funcionalidades necessárias, tirando partido de ser código aberto.

Para controlar *quando* cada diálogo é mostrado, foi criado um componente colocado na cena dos ecrãs onde existem diálogos: `ScreenDialogManager`. Este componente recebe um dicionário que associa **requisitos** (tomando partido dos *Resources* descritos na Sec 4.4.1) a uma *timeline*. A Listagem 4.4 mostra um excerto em GDScript: para cada entrada, verifica-se o cumprimento dos requisitos e, se o diálogo ainda não tiver sido visto, inicia-se a *timeline*. Esta função é executada sempre que o componente entra na *SceneTree*, ou seja, quando o utilizador navega para o ecrã correspondente.

```

1 func _handle_dialogs() -> void:
2   for requirement_list in dialog_dictionary.keys():
3     var requirements_met: bool = true
4
5     for requirement in requirement_list.requirements:
6       if requirement is ArtifactReq:
7         if not _handle_artifact_requirement(requirement):
8           requirements_met = false
9           break
10
11    if requirements_met:
12      var dialog_service = DialogService.new()
13
14      if dialog_service.was_dialog_seen(dialog_dictionary[
15        requirement_list].get_identifier()):
16        continue
17
18    Dialogic.start(dialog_dictionary[requirement_list])

```

Listing 4.4: Excerto da implementação do componente ScreenDialogManager (GDScript).

Graças à **arquitetura orientada a eventos** (EDA) adotada (cf. Sec. 4.2.2), este sistema é facilmente extensível: diálogos podem ser **iniciados** quando ocorrem determinados eventos (p. ex., *RegistoTempoTerminado*) e certas falas podem **emitir eventos** para o restante sistema. No protótipo, esta capacidade foi utilizada para fazer evoluir o **Relicário do Tempo** para o **nível 1** imediatamente após o diálogo introdutório da *Wisp do Sonho*, **sem necessidade de** definir uma Constelação.

4.4.3 Missões

O sistema de missões tira partido da **combinação** entre DDA e EDA. Para ser **escalável e flexível**, o mesmo tipo de missão deve poder ser **reutilizado** em vários contextos com **alvos** (metas numéricas) diferentes. Por exemplo, se tanto um **Artefacto** como uma **Constelação** tiverem a missão “Criar Etiquetas”, mas uma concluir com **2** etiquetas e a outra com **8**, deve ser suficiente **alterar o alvo**, sem tocar em código.

Para isso, cada missão é definida em duas partes: o **Objetivo** e a **Instância da missão**. (i) *Objetivo*, é um *Resource* próprio (QuestObjective) que especifica **nome**, **descrição** (e variação **singular**, usada quando o alvo é 1), **ação rápida** (atalho opcional na UI) e a **lógica de tratamento de eventos** via QuestEventHandler. (ii) *Instância da missão*, é definida no *Resource* do **Artefacto** ou da **Constelação** que a contém, como entrada de um Dictionary que associa o **objetivo** a um **alvo** (p. ex., {objective_id: 8}).

Na Fig. 4.5 apresenta-se um exemplo de definição de objetivo, neste caso, usado em missões para criação de etiquetas.

A **progressão** ocorre por **eventos**. Para cada objetivo existe um QuestEventHandler que determina *que eventos observar* e *quando progredir* a missão. Este componente segue um *contrato* comum através de uma **classe abstrata**, sendo criadas subclasses com as especificações de cada objetivo. O QuestObjective mantém uma **referência** para o respetivo *script* da subclasse de QuestEventHandler.

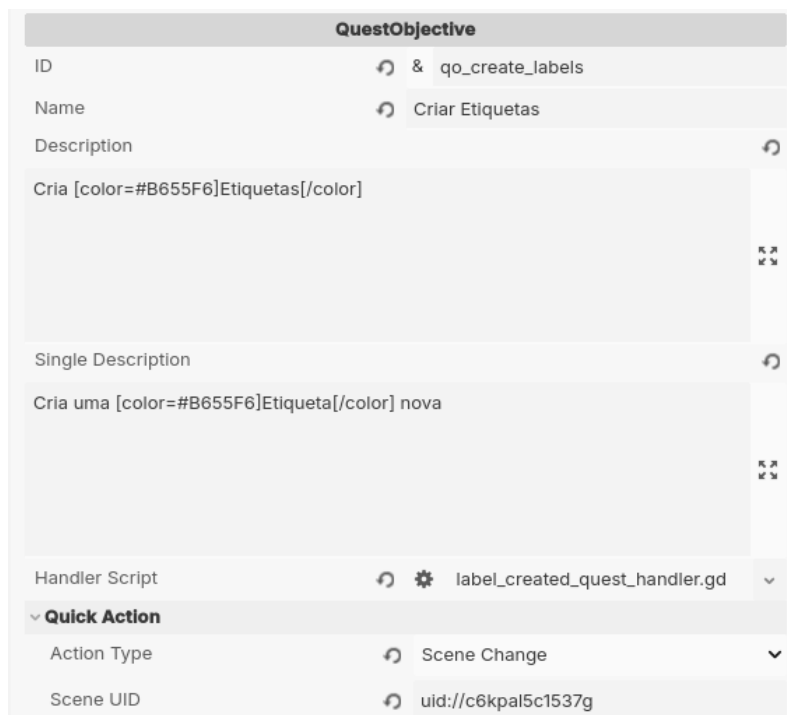


Figura 4.5: QuestObjective associado às missões “Criar Etiquetas” (captura de ecrã)

O esqueleto da classe base `QuestEventHandler` encontra-se na Listagem 4.5. O fluxo é simples: na *inicialização*, o *handler* **liga-se** ao `signal` relevante (via Bus de Eventos/`SceneTree`); quando o evento é emitido, o comportamento **por omissão** é **progredir** a missão. Em casos específicos pode existir **lógica própria** (validação de condições, incrementos variáveis, etc.). Algumas missões requerem **configuração adicional** (por exemplo, “criar *etiquetas distintas*” precisa do conjunto de etiquetas já criadas); para isso existe o método `configure(...)`.

```

1 @abstract
2 class_name QuestEventHandler
3 extends Node
4
5 func _ready() -> void:
6     _connect_signals()
7
8 func _exit_tree() -> void:
9     _disconnect_signals()
10
11 func configure(_params: Dictionary) -> void: pass
12
13 func _handle_event():
14     var parent = get_parent()
15
16     if parent is Quest:
17         parent.advance(1)
18
19 @abstract func _connect_signals()
20 @abstract func _disconnect_signals()

```

Listing 4.5: Implementação da classe abstrata QuestEventHandler (GDScript).

Com esta abordagem, os *Resources* QuestObjective **separam dados da lógica**, permitem **reutilização** (o mesmo objetivo é usado em múltiplas missões com alvos diferentes), facilitam **edição no editor** (sem alterações de código) e integram-se naturalmente com a EDA: a missão progride **em resposta a eventos** emitidos pelo sistema (cf. Sec. 4.2.2) e a conclusão emite, por sua vez, um evento para atualizar Artefactos/Constelações e **persistir** estado.

Para **orquestrar** as missões foi implementado um *Autoload* QuestSystem, responsável por instanciar as missões necessárias em função da **Constelação ativa** e do **nível dos Artefactos**. Quando componentes da aplicação precisam de informação sobre missões (por exemplo, para listar missões ativas na interface), consultam o QuestSystem.

Na base de dados, o progresso de cada missão é **persistido** juntamente com o **identificador do objetivo** correspondente (cf. Fig. 4.2); esse identificador é usado pelo QuestSystem para **instanciar** a missão quando necessário.

4.4.4 Registo de Tempo

A funcionalidade de *registo de tempo* é central neste projeto e, por isso, deve operar de forma **fiável** e **contínua**. A implementação de base é direta: recorre-se a `_process(delta: float)`, invocada a cada *frame*, acumulando-se numa variável o número de **segundos decorridos** desde o início do registo. Esta atualização por *frame* permite à interface apresentar o tempo em **tempo real**.

Importa, contudo, lidar com o caso em que a aplicação é **minimizada** ou o **dispositivo é bloqueado**. Nestas situações, a função `_process` deixa de ser chamada (a aplicação sai do primeiro plano), pelo que não se pode depender da atualização por *frame*. Para contornar este cenário, a aplicação persiste um **estado mínimo** num **ficheiro temporário** quando recebe a notificação de passagem para segundo plano: um *carimbo temporal* do momento da suspensão, o **tempo já decorrido**, o **estado de pausa** do cronómetro e, existindo, a **estimativa** definida. Quando a aplicação regressa ao primeiro plano, se o ficheiro existir, o ecrã do registo é reposto automaticamente e o cronómetro é **reconstruído** somando

ao tempo previamente acumulado a diferença entre o instante atual e o carimbo temporal (respeitando o estado de pausa). Concluída a reposição, o ficheiro temporário é **removido**.

O tratamento da notificação do sistema encontra-se na List. 4.6, implementada na classe `TimeLogger`. A leitura/escrita do ficheiro temporário é encapsulada pela classe auxiliar `TimeLoggerTmpPersistence`, apresentada na List. 4.7. Esta solução assegura a continuidade do registo mesmo quando a aplicação é interrompida, sem exigir *threads* adicionais nem temporizadores externos.

```
1 func _notification(what: int) -> void:
2     if (what == MainLoop.NOTIFICATION_APPLICATION_FOCUS_OUT and
3         current_time > 0):
4         @warning_ignore("narrowing_conversion")
5         TimeLoggerTmpPersistence.create_tmp_file(current_time,
6             estimate, not is_processing())
7         set_process(false)
8     elif (what == MainLoop.NOTIFICATION_APPLICATION_FOCUS_IN):
9         _load_existing_logged_time()
10        set_process(true)
```

Listing 4.6: Manuseamento de notificações de sistema na classe `TimeLogger` (GDScript).

```
1 class_name TimeLoggerTmpPersistence
2
3 const FILE_LOCATION = "user://logging_time.tmp"
4 const LINE_FORMAT = "%d;%d;%d;%d"
5
6 static func create_tmp_file(current_time: int, estimate: int,
7     is_paused: bool) -> void:
8     var tmp_file = FileAccess.open(FILE_LOCATION, FileAccess.
9         WRITE)
10    var current_timestamp = Time.get_unix_time_from_system()
11
12    var paused_int = 1 if is_paused else 0
13    var data_line: String = LINE_FORMAT % [current_time,
14        estimate, paused_int, current_timestamp]
15
16    tmp_file.store_line(data_line)
17    tmp_file.close()
18
19 static func read_tmp_file() -> PackedStringArray:
20     if (not FileAccess.file_exists(FILE_LOCATION)):
21         return []
22
23     var tmp_file = FileAccess.open(FILE_LOCATION, FileAccess.
24         READ)
25     var file_line: String = tmp_file.get_line()
26
27     tmp_file.close()
28
29     return file_line.split(";")
30
31 static func delete_tmp_file() -> void:
32     if (not FileAccess.file_exists(FILE_LOCATION)):
33         return
34
35     DirAccess.remove_absolute(FILE_LOCATION)
```

Listing 4.7: Implementação da classe auxiliar TimeLoggerTmpPersistence (GDScript).

Capítulo 5

Metodologia de Avaliação

Inicialmente, considerou-se a realização de um estudo de eficácia com adultos com PHDA da consulta de neurodesenvolvimento do adulto do Centro Hospitalar Universitário de Santo António (consulta dedicada ao diagnóstico, acompanhamento e tratamento da PHDA em adultos).

Atendendo à fase de protótipo, ao calendário disponível e à previsível viabilidade de recrutamento no período do estudo, optou-se por uma avaliação **formativa de usabilidade** do protótipo. Esta opção permitiu caracterizar a experiência de utilização e identificar oportunidades de melhoria (fluxos, orientação e conteúdo), em vez de procurar, nesta fase, estimar efeitos na produtividade e gestão do tempo que exigiriam amostras maiores e desenho controlado.

5.1 Objetivos

Este estudo é **formativo**, centrado na **experiência de utilização** do protótipo da *Time-o-Wisp* durante sete dias, com foco no Artefacto *Relicário do Tempo*. O objetivo principal é compreender **como** os participantes usam a aplicação, **porque** a usam (ou não) e **o que mudar** para melhorar utilidade, motivação e clareza.

Perguntas específicas:

- O *onboarding* reduz a barreira de entrada e ajuda a “começar”?
- A *Wisp do Sonho* ajuda a compreender o objetivo da aplicação e a orientar o utilizador?
- O *Relicário do Tempo* é simples de compreender e utilizar de forma consistente ao longo de uma semana?
- A progressão do Relicário “faz sentido” para o utilizador e motiva o uso?
- As *missões diárias* e as *Wisps* dão um empurrão gentil sem gerar pressão/culpa?
- As *estimativas* e as *estatísticas* básicas (quando desbloqueadas) ajudam a melhorar a perceção temporal?

Dado que o projeto trata de um protótipo, o estudo visa sobretudo **validar direções de design** e identificar alterações/prioridades para iterações futuras.

5.2 Participantes

Foram recrutados participantes com os seguintes critérios:

- Idades **compreendidas entre** 18 e 30 anos;
- Utilização diária de *smartphone*;
- Disponibilidade e consentimento para participar durante uma semana;
- Dispositivo com sistema operativo **Android**.

5.3 Procedimento

5.3.1 Questionário Pré-estudo

Os testes iniciaram-se com um questionário pré-estudo que: (i) forneceu informação clara sobre o estudo (objetivos, procedimentos, dados recolhidos/tratamento, possíveis riscos/benefícios e direito a desistir) (Apêndice B), (ii) confirmou **elegibilidade**, (iii) recolheu **dados demográficos** e (iv) caracterizou o **ponto de partida** dos participantes.

No final, foi disponibilizado o acesso à aplicação através de *testes fechados* na *Google Play Console* (distribuição via Play Store).

5.3.2 Recolha Informal de Feedback

Durante a semana, os participantes foram convidados a fornecer **feedback informal**, sobretudo na primeira interação diária com a aplicação. Não foram exigidos *check-ins* estruturados; a recolha ocorreu maioritariamente por conversas casuais assíncronas com o investigador.

5.3.3 Questionário Final

Após sete dias, aplicou-se um questionário final com focado em: (i) **atividade** e progressão semanal (para aferir interação), (ii) **avaliação geral** da experiência (Likert), (iii) **usabilidade** com o *System Usability Scale* (SUS) (System Usability Scale) e (iv) **perguntas de resposta aberta** orientadas a **experiência, barreiras, utilidade percebida, motivação e sugestões**.

O SUS é um instrumento padronizado de 10 itens (Likert 1-5). A pontuação calcula-se convertendo cada item (somatório ajustado) para uma escala de **0-100**; valores mais altos indicam **maior usabilidade percebida**.

Ambos o questionário de pré-estudo e o questionário final podem ser vistos na íntegra no Apêndice A.

5.4 Plano de Análise

As respostas **abertas** e o feedback informal são analisados por **análise temática** indutiva, em três passos: (i) leitura e *codificação aberta* de unidades de significado; (ii) *agrupamento axial* em categorias (p. ex., *onboarding, relógio/estimativas, missões/Wisps, fricções de UI*); (iii) síntese em **temas** e **oportunidades de design** mapeadas aos pilares (cf. Cap. 3.2). Sempre que possível, **dois leitores** discutem discrepâncias; na ausência de dupla-codificação formal, mantém-se *trilha de auditoria* (regras de codificação, versões) e *reflexividade* (notas do investigador).

As métricas fechadas (incluindo SUS) são tratadas **descritivamente** (médias/DP) para *contextualizar* os achados qualitativos, não para inferência. Quando disponíveis, *logs* simples (p. ex., sessões, registros criados, missões concluídas) são usados como **triangulação leve** com os relatos.

Capítulo 6

Resultados e Discussão

6.1 Resultados

6.1.1 Caracterização da Amostra

O estudo contou com a participação de 10 voluntários que preencheram o questionário pré-estudo. Trata-se de uma amostra de conveniência, pequena ($n=10$) e maioritariamente composta por estudantes/recém-licenciados em engenharia informática; os resultados obtidos **não são representativos da população geral**, devendo ser interpretados com cautela.

A Tabela 6.1 sumariza as características sociodemográficas e de uso do telemóvel dos participantes. As idades variaram entre os **22 e os 28 anos** (moda: 23 anos). A maioria estuda/trabalha na área de Engenharia Informática. Nove participantes utilizam Android; um participante utiliza outro sistema operativo e foram tomadas acomodações para permitir a sua participação.

Quanto ao historial clínico, um participante indicou ter um diagnóstico formal de PHDA e quatro relataram sintomas sem diagnóstico formal. Em termos de experiência prévia com aplicações de produtividade, a maioria não utilizava regularmente estas aplicações antes do estudo (ver Tabela 6.1).

6.1.2 Pré-estudo

As distribuições de respostas da Tabela 6.2 oferecem um **ponto de partida** útil para enquadrar a avaliação qualitativa desta primeira versão da aplicação. Três tendências sobressaem. Primeiro, há evidência de **dificuldades com o tempo**: 60% dos participantes **concordam** que subestimam a duração das tarefas (50% concordam totalmente) e 50% **concordam** que perdem a noção do tempo (40% discordam), sugerindo heterogeneidade de perfis. Segundo, a **ansiedade** aparece como fator relevante: 70% **concordam** que sentem ansiedade ao pensar no trabalho por fazer. Terceiro, há sinais consistentes de **procrastinação acumulativa**: 60% **concordam** que adiam e acumulam tarefas. Em contraste, o **perfeccionismo** divide-se (40% concordam, 40% discordam, 20% neutro), o que alerta para não sobre-focalizar a solução apenas neste vetor.

No conjunto, estes achados **validam o foco de desenho** desta primeira versão: o *Relicário do Tempo* (registo + estimativas + estatísticas simples) alinha diretamente com as dificuldades de *perceção temporal*; mecanismos de arranque rápido e redução de carga cognitiva dirigem-se à dificuldade em começar e à ansiedade reportada. A *Wisp do Sonho* e o tom narrativo calmo e não punitivo também se justificam face ao nível de ansiedade indicado. Finalmente,

Tabela 6.1: Questionário pré-estudo: descrição dos participantes (n=10)

Categoria	n	Categoria	n
Idade		Sistema Operativo	
22	1	Android	9
23	6	Outro	1
25	1		
27	1		
28	1		
Gênero		Uso diário do smartphone	
Masculino	7	Menos de 1h	2
Feminino	2	1h a 2h	1
Não-Binário	1	2h a 4h	3
		4h a 6h	4
Situação Atual		PHDA	
Licenciatura	3	Não	5
Mestrado	6	Sim (Diagnosticado)	1
Outro	1	Apresenta sintomas (Sem diagnóstico)	4
Área de estudo/trabalho		Aplicações de Produtividade Usadas¹	
Engenharia Informática	7	Nenhuma	9
Inteligência Artificial	1	Google Calendar	1
Desenvolvimento de Jogos	1	Microsoft To Do	1
Programação	1		

¹ Nesta pergunta foram permitidas várias respostas

a expectativa de utilidade é **moderadamente positiva** (50% concordam; 30% neutro; 20% discordam).

Do ponto de vista da **avaliação**, os dados de base orientam o que observar qualitativamente: (i) evidência de melhoria na percepção temporal (relatos de estimativas mais realistas; consciência do tempo gasto por etiqueta); (ii) redução de fricção de arranque (exemplos de “comecei mais depressa porque...”); (iii) experiência emocional mais estável (linguagem de menor pressão/culpa). Dada a heterogeneidade (p. ex., 40% não perdem a noção do tempo), é útil notar respostas diferenciadas a funcionalidades (quem mais beneficia das estimativas; quem depende menos do temporizador) e identificar oportunidades de adaptação futura.

Estas frequências (n=10) são **descritivas** e não permitem inferência estatística. Tratando-se de itens *Likert* isolados, o seu papel aqui é **contextualizar** a análise qualitativa, não substituí-la.

Relativamente à pergunta “O que gostarias que esta aplicação te ajudasse a alcançar ao longo desta semana?”, as respostas apontam para quatro núcleos de intenção:

1. **Produtividade/organização de base.** Várias respostas remetem para produtividade, melhor organização de tarefas e gestão do tempo alocado, traduzindo aspirações **genéricas** (p. ex., “Produtividade”; “Melhor organização de tarefas e diminuição da ansiedade”).

Tabela 6.2: Questionário pré-estudo: respostas de escala *Likert* (n=10)

Pergunta	DT	D	NN	C	CT
É difícil começar tarefas mesmo sabendo que são importantes.	2	1	2	5	-
Perco a noção do tempo com frequência.	-	4	1	3	2
Subestimo quanto tempo as tarefas vão demorar.	-	4	-	1	5
Sinto ansiedade quando penso no trabalho por fazer.	-	1	2	5	2
O perfeccionismo impede-me de avançar com tarefas.	-	4	2	3	1
Acumulo tarefas e deixo para mais tarde.	-	2	2	6	-
Acredito que uma app como esta me pode ajudar	-	2	3	3	2

(DT) Discordo Totalmente; (D) Discordo; (NN) Nem Discordo Nem Concordo; (C) Concordo; (CT) Concordo Totalmente;

- Arranque, consistência e foco.** Há menções explícitas a “alcançar objetivos sem os adiar”, “tempos de trabalho mais consistentes e sem interrupções” e “maior foco”, alinhadas com dificuldades de **início e foco**.
- Metas concretas e tarefas de evitamento.** Surgem objetivos específicos (p. ex., “concluir a dissertação”, “colocar projetos de escrita em dia”) e uma tarefa tipicamente adiada por evitamento (“marcação de uma consulta”).
- Dimensão emocional.** Pelo menos uma resposta refere “diminuição da ansiedade”, coerente com o padrão observado na Tabela 6.2.

As respostas são curtas e, por vezes, sobrepostas (p. ex., “produtividade”), pelo que devem ser interpretadas como **orientações de alto nível**. A análise temática posterior (Sec. 6.2.1) detalha como estas intenções se materializaram (ou não) no uso real durante a semana.

6.1.3 Uso/Feedback Informal

Dos participantes, 7 forneceram feedback de forma informal ao longo da semana de teste. No feedback recolhido encontraram-se vários **temas** recorrentes:

- **Onboarding (n=3).** Dois participantes referiram que o *onboarding* **não explicou claramente** o objetivo e o funcionamento (p. ex., “Demorei um pouco a entender como funcionava[...]”, “O tutorial devia explicar melhor o objetivo e como funciona[...]”); um terceiro indicou que o *onboarding* se tornou **monótono**, levando a avançar diálogos sem ler.
- **Fluxo de registos (n=3).** Surgiram pedidos para **definir a etiqueta antes** de iniciar o registo (p. ex., “Gostava de definir a etiqueta antes de iniciar o registo de tempo.”), a sugestão de **etiquetas favoritas** para seleção rápida (“[...] seria bom conseguir definir uma etiqueta como favorita [...]”) e comentários a favor de **registo retroativo** (“Gostava de registar tempo relacionado a tarefas que já fiz [...]).
- **Navegação durante o registo (n=1).** Um participante considera útil **aceder a outras partes** da aplicação enquanto um registo está ativo (“Seria interessante conseguir aceder a outras partes da aplicação enquanto se faz um registo de tempo.”).
- **Interface gráfica e transições (n=6).** A **estética** foi amplamente elogiada (“A interface está bastante bonita.”, “Adorei a UI.”, “Está bonita e fluída.”). Em contrapartida,

houve uma queixa sobre a **animação de transição** entre ecrãs (“O efeito de subir e descer começou a chatear-me”).

- **Progressão e acesso a histórico (n=3)**. Dois participantes preferiram ter o **histórico disponível de imediato** (“Ver o histórico de registos anteriores devia estar logo disponível.”). As **missões** foram vistas por um participante como facilitadoras do uso (“As missões [...] ajudam a usar a aplicação”).
- **Feedback visual do tempo (n=2)**. O feedback visual durante o registo gerou **dúvidas quanto ao propósito** (“Não percebo para que serve o feedback visual[...]”) e **confusão com a duração** (“Já passaram 30 minutos, mas o *timer* era de 15 minutos.”).
- **Funcionalidades solicitadas (n=2)**. Foram sugeridas novas funcionalidades, como **lista de tarefas** (“Gostava que a aplicação tivesse uma *to-do list*”) e **som** (“Seria agradável se a aplicação tivesse som”).
- **Problemas técnicos / input (n=2)**. Foi reportado um **crash** ao evoluir o Artefacto para o nível 2 (“A app deu *crash* ao evoluir o artefacto para nível 2”) e dificuldades com a **introdução de estimativas** (“O *regex* para colocar estimativa não deixa escrever”).

6.1.4 Questionário Final

No final da semana de testes, o questionário final foi disponibilizado aos 10 participantes, tendo sido obtidas **8 respostas** dentro do prazo. Os restantes dois participantes não submeteram a tempo e foram **excluídos da análise** subsequente.

Interação com a aplicação

A Figura 6.1 mostra a distribuição das respostas à pergunta “Usaste a aplicação quantos dias?”. A **moda** foi **1 dia** (3 participantes). A mediana situou-se em **2,5 dias** e a média foi **3,1 dias** (distribuição heterogénea, com um participante a usar os 7 dias).

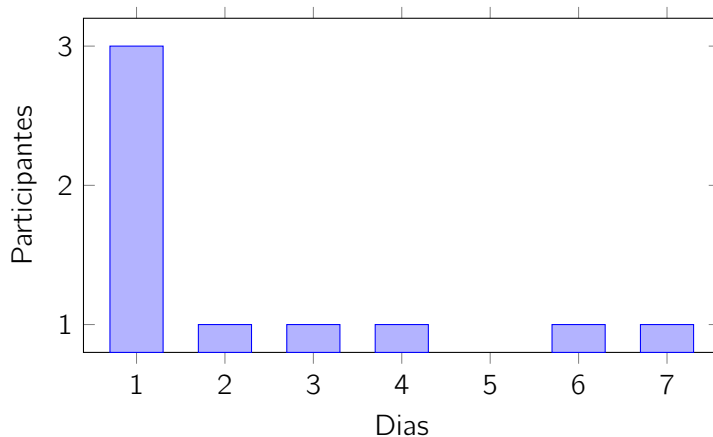


Figura 6.1: Distribuição de respostas à pergunta: “Usaste a aplicação quantos dias?”

Quanto à **média de registos por dia** (Fig. 6.2), a maioria (5 participantes) reportou **1 registo/dia**; dois participantes indicaram **2 registos/dia** e um participante referiu **3 ou mais**.

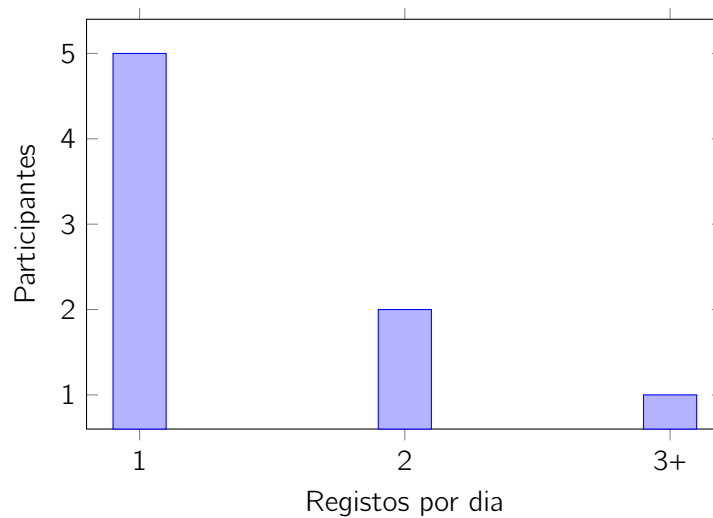


Figura 6.2: Distribuição de respostas à pergunta: “Em média, quantos registos fizeste por dia?”

Relativamente ao **progresso do Relicário do Tempo** (Fig. 6.3), 50% dos participantes terminaram a semana com o **Relicário Onírico** (nível 2) e um participante atingiu o **Relicário Lúcido** (nível 3). Dois participantes permaneceram no **Relicário Adormecido** (nível 1) e um respondeu “*Não sei*”.

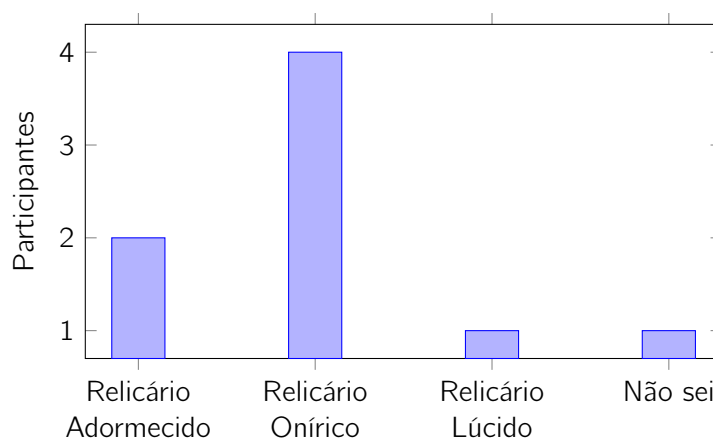


Figura 6.3: Distribuição de respostas à pergunta: “Com que fase do Relicário do Tempo acabaste?”

A Figura 6.4 resume as **Wisps** colecionadas: 50% dos participantes reportaram **0-1 Wisp**. Um participante atingiu o **máximo possível** (7 Wisps, correspondentes às missões diárias de 7 dias).

Foram também incluídas questões dicotómicas (Sim/Não) sintetizadas na Tabela 6.3. As respostas corroboram, em geral, os padrões anteriores. No entanto, verificou-se uma **inconsistência**: um participante respondeu ter concluído a constelação “A Intenção” mas reportou terminar a semana com o Relicário no **nível 1**, o que é incompatível com as regras de progressão. A análise dos *logs* desse participante indicou **evolução do Artefacto para nível 2** sem conclusão da constelação; a resposta foi, por isso, tratada como **erro de auto-relato**.

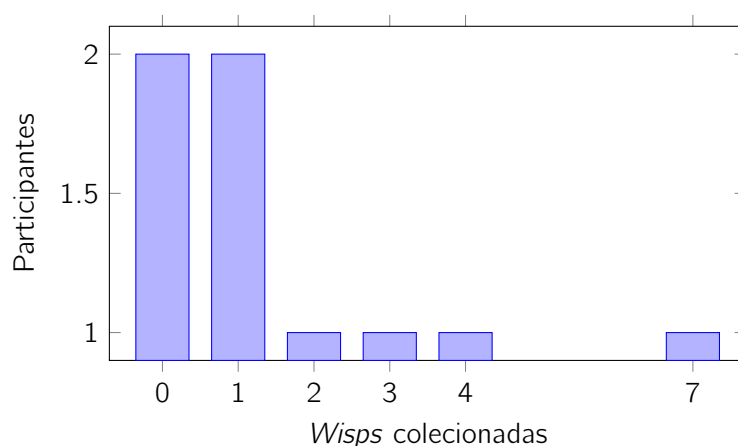


Figura 6.4: Distribuição de respostas à pergunta: "Quantas Wisps colecionaste?"

É ainda de notar a presença frequente de "Não sei" em várias questões, o que poderá indicar **falta de visibilidade/feedback** explícito de certas funcionalidades/estados.

Tabela 6.3: Questionário Final: interação com a aplicação (Sim ou Não, n=8)

Pergunta	Sim n (%)	Não n (%)	Não sei n (%)
Interagiste com as missões diárias?	7 (87.5)	0 (0)	1 (12.5)
Viste as Wisps aparecerem junto da árvore?	6 (75)	1 (12.5)	1 (12.5)
Usaste estimativas de duração?	4 (50)	3 (37.5)	1 (12.5)
Consultaste o histórico de registos de tempo?	1 (12.5)	7 (87.5)	0 (0)
Concluiste a constelação "A Intenção"?	2 (12.5)	5 (62.5)	1 (12.5)

Quanto ao **tempo total registado**, o mínimo reportado foi **35 minutos** e o máximo **18 horas e 51 minutos**. A Figura 6.5 apresenta a distribuição por intervalos de duração; os valores individuais encontram-se no Apêndice A.

Uso das Estimativas

A Tabela 6.4, contém as respostas dadas pelos 4 participantes que utilizaram a funcionalidade das Estimativas.

Tabela 6.4: Questionário final: respostas de escala *Likert* relacionadas com as Estimativas (n=4)

Pergunta	DT	D	NN	C	CT
Definir estimativas ajudou-me a começar tarefas	-	2	-	2	-
A comparação estimado vs. real foi útil	-	1	-	1	2
As estimativas foram fáceis de definir	-	1	1	1	1

(**DT**) Discordo Totalmente; (**D**) Discordo; (**NN**) Nem Discordo Nem Concordo; (**C**) Concordo; (**CT**) Concordo Totalmente;

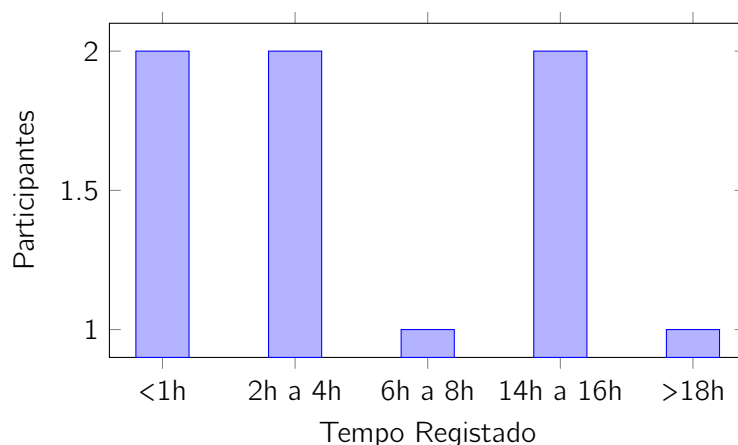


Figura 6.5: Distribuição do tempo total registado pelos participantes

Experiência Geral

Na Tabela 6.5 encontram-se as respostas dos participantes ($n=8$) às afirmações de experiência geral com a aplicação. Em termos descritivos, observa-se uma avaliação claramente positiva do tom encorajador/não punitivo e da simplicidade/rapidez do registo de tempo, enquanto itens como “facilitou começar tarefas”, missões diárias e intenção de uso futuro apresentam distribuições mais heterogêneas/neutras.

Tabela 6.5: Questionário final: respostas de escala *Likert* de experiência geral com a aplicação ($n=8$)

Pergunta	DT	D	NN	C	CT
O onboarding ajudou-me a começar	1	-	2	3	2
Registar tempo foi simples e rápido	-	-	1	3	4
A aplicação facilitou começar tarefas	-	2	1	3	2
As missões diárias ajudaram-me a começar o dia sem sentir pressão	-	-	4	2	2
As Wisps foram uma recompensa motivadora	-	-	3	4	1
O tom da aplicação foi encorajador, não punitivo	-	-	-	3	5
Senti melhor perceção do tempo ao longo da semana	-	-	5	1	2
Voltaria a usar esta funcionalidade (registo de tempo) nas próximas semanas	-	2	3	2	1
Recomendaria esta app a alguém que procrastina com regularidade	-	1	1	3	3

(DT) Discordo Totalmente; **(D)** Discordo; **(NN)** Nem Discordo Nem Concorde; **(C)** Concorde; **(CT)** Concorde Totalmente;

System Usability Scale

Na Tabela 6.6 apresentam-se as respostas ao SUS (n=8); a pontuação global calculada foi **73** (0-100). As respostas indicam facilidade de uso e integração consistente das funcionalidades, com alguma reserva na frequência de uso reportada. Estes resultados são indicativos e devem ser interpretados à luz do tamanho da amostra e do carácter exploratório do protótipo.

Tabela 6.6: Questionário final: SUS (n=8)

Pergunta	DT	D	NN	C	CT
Eu usaria esta aplicação com frequência	-	5	-	3	-
A aplicação é desnecessariamente complexa	3	3	1	1	-
A aplicação é fácil de usar	-	1	-	6	1
Precisei de ajuda de alguém para conseguir usar a aplicação	2	5	1	-	-
As várias funcionalidades estão bem integradas	-	-	1	6	1
A aplicação tem muita inconsistência	3	5	-	-	-
Acho que a maioria das pessoas aprenderia a usar a aplicação rapidamente	-	-	1	7	-
A aplicação é difícil de usar	3	4	1	-	-
Senti-me confiante a usar a aplicação	-	-	4	4	-
Precisei de aprender muitas coisas antes de conseguir usar a aplicação	3	4	1	-	-

(DT) Discordo Totalmente; **(D)** Discordo; **(NN)** Nem Discordo Nem Concordo; **(C)** Concordo; **(CT)** Concordo Totalmente;

Perguntas de Resposta Aberta

Nas respostas abertas do questionário final (n=8), quando convidados a indicar o que **gostaram mais** na aplicação, destacou-se a **interface gráfica** (p. ex., “tema e layout do UI”, “cores e tema”), mencionada por **5** participantes. Foram ainda referidos, de forma mais dispersa, o **registo de tempo e etiquetas**, a **simplicidade** e a sensação de **cumprir tarefas**.

Quanto ao que **gostaram menos**, as respostas foram mais variadas. Surgiu um ponto comum ao **onboarding**, descrito como “longo e pouco cativante” (n=2). Entre outras menções, apareceram: ausência de **definições**, **transições** entre ecrãs consideradas cansativas, **missões** pouco cativantes, impossibilidade de **escolher a etiqueta antes** de iniciar um registo e **registo de tempo** considerado pouco intuitivo.

Relativamente ao que **deveria ser melhorado**, vários participantes sugeriram a inclusão de **dicas/contexto** na interface (p. ex., *tooltips*) para facilitar a compreensão (n=2) e apontaram a **falta de conteúdo** (maior variedade de missões e mais funcionalidades) como um ponto a desenvolver (n=3). Voltam a surgir referências às **transições** (n=2), incluindo a possibilidade de as desativar, e pedidos para **reduzir** o **onboarding** ou permitir avançar a história mais rapidamente (n=2).

No que respeita à **gamificação**, todos os participantes indicaram que os elementos de jogo os **motivaram a usar** a aplicação; um participante sugeriu a inclusão de **mais elementos** para abranger perfis de utilizador distintos.

Sobre a **progressão gradual**, a avaliação foi genericamente positiva: **7** participantes referiram que os ajudou a manter motivação e a perceber o funcionamento da aplicação, dos quais **6** não fariam alterações. Foi feita uma sugestão pontual para **condicionar** a contagem de certas ações (p. ex., para o progresso das missões, só considerar registos superiores a 5 minutos) e um participante afirmou **não saber** se a progressão o ajudou.

Por fim, foram reportados **incidentes técnicos**: um participante referiu perda de um registo devido a *crash* durante a gravação, com a nota de que o **progresso de missão** associado foi ainda assim contabilizado; outro participante indicou que a aplicação encerrou a meio de um registo de longa duração e sugeriu suporte explícito para o botão **retroceder do sistema** (*back*) para facilitar a navegação.

6.2 Discussão e Implicações

6.2.1 Interpretação por temas

Os resultados apresentados na Sec. 6.1 permitem identificar padrões (P) transversais. Nesta subsecção interpreta-se cada padrão à luz dos dados recolhidos.

P1) Onboarding

Os dados de experiência geral sugerem que o *onboarding* foi útil para parte da amostra (Tab. 6.5), mas o feedback informal indica fricção na **clareza do objetivo** e na **orientação após o tutorial** (Sec. 6.1.3). Surgem ainda queixas por ser **demasiado longo** e **pouco cativante** (respostas abertas).

P2) Fluxo de registos de tempo

O registo de tempo é avaliado como **simples e rápido** (Tab. 6.5), em linha com o SUS global de 73 (Tab. 6.6). Em paralelo, emergem **necessidades de fluxo**: escolher etiqueta antes de iniciar, etiquetas favoritas para acesso rápido, registo retroativo e navegação enquanto o registo decorre (Sec. 6.1.3). A tensão entre simplicidade do núcleo e flexibilidade do fluxo é recorrente nos dados.

P3) Perceção temporal e estimativas

No pré-estudo, subestimação de durações e perda de noção do tempo foram salientes (Tab. 6.2). No fim da semana, parte dos participantes assinala **melhora da perceção temporal** (Tab. 6.5) e, entre quem usou Estimativas, a **comparação estimado–real** é tendencialmente valorizada (Tab. 6.4). Ainda assim, apenas metade dos participantes referiu ter usado estimativas (Tab. 6.3) e houve fricção na introdução de valores (devido ao *regex* usado; Sec. 6.1.3), o que poderá ter limitado o alcance desta funcionalidade. Dado que vários participantes não usaram a aplicação toda a semana (Fig. 6.1) e a maioria reportou **1 registo/dia** (Fig. 6.2), é **difícil** inferir se as respostas neutras quanto à perceção temporal refletem **baixa exposição** ou **efeito limitado** do sistema quando usado.

P4) Motivação, missões e conteúdo

As Missões Diárias são vistas como uma ajuda para iniciar o dia por uma fração da amostra (Tab. 6.5) e foram referidas como úteis (Sec. 6.1.3); as *Wisps* foram percebidas como recompensa motivadora. Em contrapartida, quando **o conteúdo termina**, observa-se **quebra de uso** (feedback informal) e surgem menções à **falta de variedade** nas missões (respostas abertas).

P5) Progressão e visibilidade do estado

Metade dos participantes terminou com o Relicário Onírico (nível 2) e apenas um participante atingiu o Relicário Lúcido (nível 3) (Fig. 6.3). A **inconsistência** autoreportada entre “concluir constelação” e nível do Artefacto (corrigida via *logs*) sugere **regras de progressão pouco transparentes**. O pedido de **histórico disponível desde o início** e a presença de “Não sei” em perguntas relacionadas com a interação (Tab. 6.3) apontam para a necessidade de **maior visibilidade de estado**. Este quadro é consistente com **orientação insuficiente**: depender exclusivamente do diálogo introdutório da *Wisp do Sonho* não terá sido suficiente para suportar o uso continuado.

P6) Interface e navegação

A **estética** é amplamente elogiada (Sec. 6.1.3) e o tom é percebido como **encorajador/não punitivo** (Tab. 6.5). Em contraste, há **fadiga com as transições** e pedidos de **redução/desativação** das mesmas. Somam-se pedidos de **acesso a outras partes** durante um registo e de compatibilidade com o **botão “retroceder” do sistema**, indicando necessidade de maior **fluidez e flexibilidade** na navegação.

Registam-se **dúvidas** sobre o **feedback visual** do registo de tempo (Sec. 6.1.3), incluindo a leitura do indicador como “tempo alvo”. A coexistência de tempo decorrido com este feedback nem sempre terá sido distinguida, o que pode ter contribuído para confusões. É plausível que alguns participantes tenham interpretado o *Time Logger* como sessão de foco (com duração prédefinida), dado que é **possível** ajustar o tempo representado no indicador; este facto reforça a necessidade de **explicitação** do propósito e funcionamento.

P7) Estabilidade técnica

Foram reportados **crashes** e **restrições de input** (via *regex*) (Sec. 6.1.3). Em estudos curtos, incidentes deste tipo tendem a afetar **confiança** e **tempo total registado** (Fig. 6.5), apesar da percepção global de **facilidade de uso** se manter positiva no SUS (Tab. 6.6). A perda de registos devido aos *crashes* pode também **desmotivar** o uso subsequente.

P8) Adoção, frequência e heterogeneidade

A moda de **1 dia** de uso (Fig. 6.1), a mediana baixa de registos/dia (Fig. 6.2) e a dispersão na intenção de uso futuro (Tab. 6.5) apontam para **adoção inicial heterogénea**, em linha com o perfil observado no préestudo (Tab. 6.2).

P9) Avaliação global de usabilidade

A pontuação **SUS = 73** (Tab. 6.6) é consistente com percepções de **facilidade, integração e consistência**, coexistindo com reservas na **frequência de uso** e pedidos de **fluxos alternativos** no registo. Em conjunto, o núcleo de usabilidade é **aceite**, enquanto **orientação, navegação e conteúdo sustentado** emergem como eixos a melhorar.

Em síntese, o **núcleo funcional** (registo e comparação *estimado-real*) é compreendido e bem recebido; a **estética** e o **tom** são valorizados; subsistem **pontos de fricção** no *onboarding*, na orientação contínua, na visibilidade do estado/progressão, no fluxo do registo e na estabilidade. Estes temas enquadram as **implicações de design** discutidas na Sec. 6.2.2.

6.2.2 Implicações de Design

Com base na interpretação dos resultados, emergem as seguintes implicações de design:

1. **Orientação contínua, não só inicial** (P1, P5). O *onboarding* deve ser complementado por orientações e guias embebidos na aplicação: dicas contextuais, *pop-ups*, guias passo a passo interativos. (Alinha com **PD4**)
2. **Dois fluxos para iniciar registos** (P2). Suportar “Iniciar já” (estimativa opcional) e “Escolher etiqueta/estimativa → Iniciar”, reduzindo fricção sem perder controlo. (**PD1, PD2**)
3. **Estimativas como feedback de aprendizagem** (P3). Tornar saliente a comparação estimado-real após cada sessão e em resumos semanais; *parser* mais tolerante e adicionar predefinições. (**PD4**)
4. **Conteúdo sustentado e variado** (P4). Missões e objetivos com rotatividade/variações leves além das missões diárias para evitar queda de uso quando o conteúdo inicial termina. (**PD5, PD3**)
5. **Visibilidade de estado e regras de progressão** (P5). Tornar explícitos nível atual, próximos passos e desbloqueios; histórico disponível cedo, mesmo que apenas parcialmente, para reforçar senso de progresso.
6. **Movimento com controlo do utilizador** (P6). Transições discretas por omissão e respeito da preferência “reduzir movimento”; permitir reduzir/desativar efeitos persistentes. (**PD4**)
7. **Sinais visuais inequívocos** (P7). Diferenciar claramente tempo decorrido de quaisquer indicadores auxiliares.
8. **Robustez primeiro** (P8). Estabilidade e qualidade de *input* (formato livre de tempo) são pré-requisitos para confiança e adoção.

6.2.3 Limitações/ameaças à validade

Este estudo teve natureza exploratória, com janela temporal curta (sete dias), amostra reduzida e sem grupo de comparação. Por esse motivo, os resultados devem ser entendidos como indicativos e descritivos, não permitindo inferências causais robustas.

A ausência de grupo de controlo dificulta a atribuição de variações observadas ao uso da aplicação, podendo estar presentes efeitos de novidade, fatores externos (p. ex., carga académica semanal) ou diferenças individuais prévias. A existência de dois participantes que não completaram o questionário final, bem como incidentes técnicos reportados (*crashes* e restrições de *input*), pode ter afetado tanto a exposição efetiva à intervenção como a qualidade das respostas. Adicionalmente, a interpretação ambígua de alguns sinais visuais (cf. Sec. 6.2.1) constitui potencial fonte de variação não controlada no comportamento dos utilizadores.

A amostra foi de conveniência, pequena ($n=8$ na avaliação final), concentrada em jovens adultos e maioritariamente da área de Engenharia Informática, o que limita a generalização para outros perfis (incluindo estudantes de outras áreas e utilizadores não universitários). A representatividade de pessoas com PHDA é reduzida, pelo que as conclusões para este subgrupo devem ser lidas com particular prudência.

Capítulo 7

Conclusão

7.1 Conclusões Gerais

Esta dissertação propôs e avaliou a **Time-o-Wisp**, uma abordagem de gestão de tempo gamificada centrada no registo consciente da duração das atividades (Relicário do Tempo), na formulação/ajuste de estimativas e numa camada narrativa gentil (*Wisp* do Sonho, Árvore do Sonhador, *Wisps* e Constelações). O núcleo (registo + comparação estimado-real) foi compreendido e bem recebido, com destaque para o tom encorajador e a simplicidade do registo, em linha com o objetivo de reduzir fricção de arranque e carga cognitiva.

Num estudo exploratório de sete dias (n=10 no pré-estudo; n=8 no questionário final), a usabilidade percebida foi **SUS = 73/100**, sugerindo uma base sólida para iteração. Verificou-se, contudo, adoção heterogénea e pedidos de fluxos alternativos para o registo, bem como necessidade de maior orientação contínua e visibilidade de estado/progressão. Ainda assim, os elementos de jogo foram referidos como motivadores do uso, e há sinais de utilidade na consciencialização temporal para parte dos participantes.

As **limitações** (amostra pequena e de conveniência, janela curta, ausência de grupo de controlo) recomendam leitura prudente dos resultados e apontam o caminho para avaliações longitudinais com amostras mais diversas. Em síntese, a *Time-o-Wisp* demonstra **viabilidade e aceitabilidade**, sustentando a continuidade do desenvolvimento com foco em robustez, orientação contextual e conteúdo sustentado.

7.2 Contributos do Trabalho

É feito um contributo **conceptual/de design** ao definir e aplicar pilares de design (PD1-PD5) orientados a reduzir fricção, reforçar consistência e sustentar motivação via gamificação. É também feita a materialização de uma narrativa afetiva, com *Wisps*, Missões e Constelações como mecanismos leves de progresso e reforço.

Existe também um contributo técnico devido ao desenvolvimento de um protótipo funcional em **Godot**, com arquitetura **orientada a dados** e a **eventos**, e persistência local em **SQLite** para progressão e registos, escolhas que favorecem iteração rápida, modularidade e funcionamento *offline*.

O protocolo de avaliação formativa (pré-estudo, feedback informal, questionário final com SUS) e síntese de **implicações de design** diretamente acionáveis para futuras iterações; evidências iniciais de usabilidade (SUS=73) e de motivação induzida pela camada gamificada.

Por fim é feito um **contributo de produto** ao fazer a especificação dos Artefactos e dos ecrãs principais, incluindo regras de progressão faseada e feedback visual, bem como criação de arte original e linguagem visual consistentes com os pilares e a narrativa definidos.

No conjunto, o trabalho oferece uma **base integradora** (teoria, design, implementação e avaliação) para explorar de forma iterativa como a gamificação pode apoiar a autorregulação temporal de estudantes universitários, incluindo perfis com PHDA.

7.3 Trabalho futuro

À luz dos resultados e das implicações de design discutidas (cf. Sec. 6.2.2), o desenvolvimento futuro da *Time-o-Wisp* deverá, em primeiro lugar, reforçar a **robustez** (eliminar o *crash* identificado e assegurar gravações atómicas), melhorar a **orientação** (p. ex., cartão de “Próximo passo” e dicas contextuais) e tornar o **onboarding** mais cativante e leve (por exemplo, substituindo parte do diálogo por uma pequena banda desenhada animada para apresentar a narrativa). Em paralelo, é recomendável aumentar a **fluidez da navegação** (transições mais discretas e opção de “reduzir movimento”).

No plano funcional, os próximos passos são a implementação do Artefacto **Grimório dos Sonhos** (lista de tarefas), a expansão gradual do **conteúdo** (variação de missões e progressão) e avançando na **acessibilidade** para cumprir com as diretrizes WCAG 2.1 AA (*Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2* 2025). Do ponto de vista de avaliação, propõe-se a realização de **estudos longitudinais** com amostras maiores e diversificadas (incluindo participantes com PHDA).

Bibliografia

- Aeon, Brad, Aida Faber e Alexandra Panaccio (jan. de 2021). «Does Time Management Work? A Meta-Analysis». Em: *PLOS ONE* 16.1, e0245066. issn: 1932-6203. doi: 10.1371/journal.pone.0245066. (Acedido em 27/09/2025).
- Ariga, Atsunori e Alejandro Lleras (mar. de 2011). «Brief and Rare Mental “Breaks” Keep You Focused: Deactivation and Reactivation of Task Goals Preempt Vigilance Decrements». Em: *Cognition* 118.3, pp. 439–443. issn: 0010-0277. doi: 10.1016/j.cognition.2010.12.007. (Acedido em 27/09/2025).
- Ashraf, Madeha, Jamil A. Malik e Sadia Musharraf (abr. de 2019). «Academic Stress Predicted by Academic Procrastination among Young Adults: Moderating Role of Peer Influence Resistance». Em: *Journal of Liaquat University of Medical & Health Sciences* 18.01, pp. 65–70. issn: 2309-8627. doi: 10.22442/JLUMHS.
- Association, American Psychiatric (fev. de 2022). *American Psychiatric Association: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5^a ed. American Psychiatric Association.
- Barbosa, Christian (2012). *A Tríade do Tempo*. Rio de Janeiro: Editora Sextante. isbn: 978-85-7542-805-4.
- Begum, Aysha (jul. de 2023). «FEAR OF FAILURE AND SELF-ESTEEM AS PREDICTORS OF ACADEMIC PROCRASTINATION AMONG COLLEGE STUDENTS». Em: *EPRA International Journal of Environmental Economics, Commerce and Educational Management* 10.6, pp. 1–1. issn: 2348-814X. doi: 10.36713/EPRA13698.
- Biwer, Felicitas et al. (ago. de 2023). «Understanding Effort Regulation: Comparing ‘Pomodoro’ Breaks and Self-Regulated Breaks». Em: *The British Journal of Educational Psychology* 93 Suppl 2, pp. 353–367. issn: 2044-8279. doi: 10.1111/bjep.12593.
- Bryant, Barry R., Morgan R. Sisk e Joseph F. McGuire (nov. de 2024). «Efficacy of Gamified Digital Mental Health Interventions for Pediatric Mental Health Conditions: A Systematic Review and Meta-Analysis». Em: *JAMA pediatrics* 178.11, pp. 1136–1146. issn: 2168-6211. doi: 10.1001/jamapediatrics.2024.3139.
- Bul, Kim C. M., Lisa L. Doove et al. (mar. de 2018). «A Serious Game for Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Who Benefits the Most?» Em: *PLOS ONE* 13.e0193681. issn: 1932-6203. doi: 10.1371/journal.pone.0193681.
- Bul, Kim C. M., Pamela M. Kato et al. (fev. de 2016). «Behavioral Outcome Effects of Serious Gaming as an Adjunct to Treatment for Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Randomized Controlled Trial». Em: *JOURNAL OF MEDICAL INTERNET RESEARCH* 18.e26. issn: 1438-8871. doi: 10.2196/jmir.5173.
- Burka, Jane B. e Lenora M. Yuen (2008). *Procrastination: Why You Do It, What to Do About It Now*. 25th Anniversary. Da Capo Press.
- Chou, Yu-kai (s.d.). *The Octalysis Framework for Gamification & Behavioral Design*. *Contrast* (2025). <https://www.figma.com/community/plugin/748533339900865323/contrast>. (Acedido em 09/09/2025).

- De Luca, Valerio et al. (2024 JAN 18 2024). «Serious Games for the Treatment of Children with ADHD: The BRAVO Project». Em: *INFORMATION SYSTEMS FRONTIERS*. issn: 1387-3326. doi: 10.1007/s10796-023-10457-8.
- Desrochers, Breanna, Ella Tuson e John Magee (out. de 2019). «Evaluation of Why Individuals with ADHD Struggle to Find Effective Digital Time Management Tools». Em: *Proceedings of the 21st International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*. ASSETS '19. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, pp. 603–605. isbn: 978-1-4503-6676-2. doi: 10.1145/3308561.3354622. (Acedido em 27/09/2025).
- Deterding, Sebastian et al. (2011). «From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification"». Em.
- Dovis, Sebastiaan et al. (abr. de 2015). «Improving Executive Functioning in Children with ADHD: Training Multiple Executive Functions within the Context of a Computer Game. a Randomized Double-Blind Placebo Controlled Trial.» Em: *PloS one* 10.e0121651, e0121651. issn: 1932-6203. doi: 10.1371/journal.pone.0121651.
- DuPaul, George J. et al. (nov. de 2021). «Academic Trajectories of College Students with and without ADHD: Predictors of Four-Year Outcomes». Em: *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology* 50.6, pp. 828–843. issn: 15374416. doi: 10.1080/15374416.2020.1867990.
- Duru, Erdinç, Murat Balkis e Sibel Duru (set. de 2024). «Fear of Failure and Academic Satisfaction: The Mediating Role of Emotion Regulation Difficulties and Procrastination». Em: *European Journal of Psychology of Education* 39.3, pp. 2901–2914. issn: 18785174. doi: 10.1007/S10212-024-00868-9/FIGURES/2.
- «Effectiveness of a Serious Video Game (MOON) for Attention Deficit Hyperactivity Disorder» (jan. de 2024). «Effectiveness of a Serious Video Game (MOON) for Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Protocol for a Randomized Clinical Trial». Em: *JMIR Research Protocols* 13. issn: 1929-0748. doi: 10.2196/53191. (Acedido em 28/09/2025).
- Europeia, União (abr. de 2016). *REGULAMENTO GERAL SOBRE A PROTEÇÃO DE DADOS (RGPD) DA UNIÃO EUROPEIA (UE)*.
- Fang, Hao et al. (2025). «Reward Feedback Mechanism in Virtual Reality Serious Games in Interventions for Children with Attention Deficits: Pre- and Posttest Experimental Control Group Study». Em: *JMIR Serious Games* 13. issn: 2291-9279. doi: 10.2196/67338.
- Finch - Your New Self-Care Best Friend* (2025). <https://finchcare.com/>. (Acedido em 28/09/2025).
- Geffen, Josh e Kieran Forster (out. de 2017). «Treatment of Adult ADHD: A Clinical Perspective». Em: <https://doi.org/10.1177/2045125317734977> 8.1, pp. 25–32. issn: 20451261. doi: 10.1177/2045125317734977.
- Groves, Nicole B. et al. (jun. de 2022). «Executive Functioning and Emotion Regulation in Children with and without ADHD». Em: *Research on Child and Adolescent Psychopathology* 50.6, pp. 721–735. issn: 27307174. doi: 10.1007/S10802-021-00883-0/METRICS.
- Habitica - Gamify Your Life* (2025). <https://habitica.com/static/home>. (Acedido em 28/09/2025).
- Hewage, Kavishka Puhulwella e Lakmal Ponnampereuma (dez. de 2023). «Factors Predicting Academic Procrastination with Special Reference to Self Esteem, Self Efficacy, and Stress Among Undergraduates in the Western Province of Sri Lanka». Em: pp. 531–535. doi: 10.54389/MXYT7611.
- Jaramillo-Mediavilla, Lorena et al. (jun. de 2024). «Impact of Gamification on Motivation and Academic Performance: A Systematic Review». Em: *Education Sciences 2024, Vol. 14, Page 639* 14.6, p. 639. issn: 2227-7102. doi: 10.3390/EDUCSCI14060639.

- Jiménez-Muñoz, Laura et al. (abr. de 2025). «Persistence of ADHD into Adulthood and Associated Factors: A Prospective Study». Em: *Psiquiatria Biológica* 32.2, p. 100529. issn: 1134-5934. doi: 10.1016/J.PSIQ.2024.100529.
- Johnson, Daniel et al. (nov. de 2016). «Gamification for Health and Wellbeing: A Systematic Review of the Literature». Em: *Internet Interventions* 6, p. 89. issn: 22147829. doi: 10.1016/J.INVENT.2016.10.002.
- Jonauskaitė, Domicile e Christine Mohr (2025). «Do We Feel Colours? A Systematic Review of 128 Years of Psychological Research Linking Colours and Emotions». Em: *Psychonomic Bulletin & Review* 32.4, pp. 1457–1486. issn: 1069-9384. doi: 10.3758/s13423-024-02615-z. (Acedido em 08/09/2025).
- Kollins, Scott H. et al. (mar. de 2021). «Effectiveness of a Digital Therapeutic as Adjunct to Treatment with Medication in Pediatric ADHD.» Em: *NPJ digital medicine* 4.58, p. 58. issn: 2398-6352. doi: 10.1038/s41746-021-00429-0.
- Kooij, J. J. S. e M. H. Francken (2010). «Diagnostic Interview for ADHD in Adults (DIVA) D iagnostisch I Nterview V Oor A DHD Bij Volwassenen DIVA 2.0 Diagnostic Interview for ADHD in Adults ENGLISH 2 DIVA 2.0 Diagnostic Interview for ADHD in Adults». Em.
- Kruger, Justin e Matt Evans (set. de 2004). «If You Don't Want to Be Late, Enumerate: Unpacking Reduces the Planning Fallacy». Em: *Journal of Experimental Social Psychology* 40.5, pp. 586–598. issn: 0022-1031. doi: 10.1016/j.jesp.2003.11.001. (Acedido em 27/09/2025).
- Kuftyak, Elena V. (mai. de 2021). «Procrastination, Stress and Academic Performance in Students.» Em: *ARPHA Proceedings*, pp. 965–975. issn: 26830183.
- Lampropoulos, Georgios e Antonis Sidiropoulos (abr. de 2024). «Impact of Gamification on Students' Learning Outcomes and Academic Performance: A Longitudinal Study Comparing Online, Traditional, and Gamified Learning». Em: *Education Sciences* 2024, Vol. 14, Page 367 14.4, p. 367. issn: 2227-7102. doi: 10.3390/EDUCSCI14040367.
- Luo, Jie et al. (jun. de 2024). «A Mobile Device-Based Game Prototype for ADHD: Development and Preliminary Feasibility Testing». Em: *TRANSLATIONAL PSYCHIATRY* 14.251. issn: 2158-3188. doi: 10.1038/s41398-024-02964-2.
- Lussier-Desrochers, Dany et al. (dez. de 2023). «Evaluation of the Effect of a Serious Game on the Performance of Daily Routines by Autistic and ADHD Children». Em: *ADVANCES IN NEURODEVELOPMENTAL DISORDERS* 7.4, pp. 566–578. issn: 2366-7532. doi: 10.1007/s41252-023-00319-4.
- Martin-Moratinos, Marina et al. (2025). «Effectiveness of a Virtual Reality Serious Video Game (the Secret Trail of Moon) for Emotional Regulation in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Randomized Clinical Trial». Em: *JMIR SERIOUS GAMES* 13.e59124. issn: 2291-9279. doi: 10.2196/59124.
- Mette, Christian (jan. de 2023). «Time Perception in Adult ADHD: Findings from a Decade—A Review». Em: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 20.4, p. 3098. issn: 1660-4601. doi: 10.3390/ijerph20043098. (Acedido em 27/09/2025).
- Mobile Operating System Market Share Portugal* (2025). <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/portugal/>. (Acedido em 17/09/2025).
- Murray, Aja Louise, Amanda Russell e Francisco Antonio Calderón Alfaro (2024). «Early Emotion Regulation Developmental Trajectories and ADHD, Internalizing, and Conduct Problems Symptoms in Childhood». Em: *Development and Psychopathology*, pp. 1–8. issn: 0954-5794. doi: 10.1017/S0954579424001263.

- Ojha, Amar et al. (jun. de 2024). «Altered Lateral Prefrontal Cortex Functioning During Emotional Interference Resistance Is Associated With Affect Lability in Adults With Persisting Symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder From Childhood». Em: *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging* 9.6, pp. 588–596. issn: 2451-9022. doi: 10.1016/J.BPSC.2024.02.003.
- Organization, Geneva: World Health (2022). *International Classification of Diseases Eleventh Revision (ICD-11)*.
- Patricia Villareal-Freire, Angela, Andrés Felipe Aguirre Aguirre e César Alberto Collazos Ordoñez (jan. de 2019). «Reverse Engineering for the Design Patterns Extraction of Android Mobile Applications for Attention Deficit Disorder». Em: *Computer Standards & Interfaces* 61, pp. 147–153. issn: 0920-5489. doi: 10.1016/j.csi.2018.07.001. (Acedido em 28/09/2025).
- PORTO, INSTITUTO POLITÉCNICO DO (nov. de 2020). *Regulamento Do Código de Boas Práticas e de Conduta Do Instituto Politécnico Do Porto*.
- Safara, Maryam et al. (dez. de 2023). «Putting It off until Later: A Survey-Based Study on Academic Procrastination among Undergraduate Students». Em: *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)* 0.28, pp. 27–38. issn: 2037-7924. doi: 10.7358/ECPS-2023-028-TAHA.
- Senécal, Caroline, Richard Koestner e Robert J. Vallerand (1995). «Self-Regulation and Academic Procrastination». Em: *The Journal of Social Psychology* 135.5, pp. 607–619. issn: 19401183. doi: 10.1080/00224545.1995.9712234.
- Sergis, Nikolaos et al. (fev. de 2024). «ADHD Dog: A Virtual Reality Intervention Incorporating Behavioral and Sociocultural Theories with Gamification for Enhanced Regulation in Individuals with Attention Deficit Hyperactivity Disorder». Em: *COMPUTERS* 13.46. issn: 2073-431X. doi: 10.3390/computers13020046.
- Sirois, Fuschia M. (mar. de 2023). «Procrastination and Stress: A Conceptual Review of Why Context Matters». Em: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2023, Vol. 20, Page 5031 20.6, p. 5031. issn: 1660-4601. doi: 10.3390/IJERPH20065031.
- Skymba, Haley V. et al. (nov. de 2023). «34 Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, Emotion Regulation, and Executive Functioning Associated with Educational and Occupational Outcomes in Adults». Em: *Journal of the International Neuropsychological Society* 29.s1, pp. 641–642. issn: 1355-6177. doi: 10.1017/S1355617723008093.
- Strunk, Kamden K. e Misty R. Steele (dez. de 2011). «Relative Contributions of Self-Efficacy, Self-Regulation, and Self-Handicapping in Predicting Student Procrastination». Em: *Psychological Reports* 109.3, pp. 983–989. issn: 00332941. doi: 10.2466/07.09.20.PR0.109.6.983-989.
- Stucke, Nicole J. e Sabine Doebel (out. de 2024). «Early Childhood Executive Function Predicts Concurrent and Later Social and Behavioral Outcomes: A Review and Meta-Analysis». Em: *Psychological bulletin* 150.10, pp. 1178–1206. issn: 19391455. doi: 10.1037/BUL0000445.
- Sudirman, Subhan Ajrin et al. (jun. de 2023). «Putting Off Until Tomorrow: Academic Procrastination, Perfectionism, and Fear of Failure». Em: *International Journal of Islamic Educational Psychology* 4.1, pp. 136–153. issn: 2723-1402. doi: 10.18196/IJIEP.V4I1.17576.
- Sújar, Aarón et al. (ago. de 2022). «Developing Serious Video Games to Treat Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Tutorial Guide». Em: *JMIR Serious Games* 10.e33884, e33884. issn: 2291-9279. doi: 10.2196/33884.
- Sun, Fenghua et al. (out. de 2024). «Effectiveness of a Game-Based High-Intensity Interval Training on Executive Function and Other Health Indicators of Children with ADHD:

- A Three-Arm Partially-Blinded Randomized Controlled Trial.» Em: *Journal of exercise science and fitness* 22.4, pp. 408–416. issn: 1728-869X. doi: 10.1016/j.jesf.2024.09.001.
- Tejasvi, Prarthana e Tarun Kumar (jan. de 2024). «A Smart System Facilitating Emotional Regulation in Neurodivergent Children». Em: *Procedia Computer Science*. International Conference on Machine Learning and Data Engineering (ICMLDE 2023) 235, pp. 3257–3270. issn: 1877-0509. doi: 10.1016/j.procs.2024.04.308. (Acedido em 28/09/2025).
- Tice, Dianne M. e Roy F. Baumeister (nov. de 1997). «Longitudinal Study of Procrastination, Performance, Stress, and Health: The Costs and Benefits of Dawdling». Em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1997.tb00460.x> 8.6, pp. 454–458. issn: 09567976. doi: 10.1111/J.1467-9280.1997.TB00460.X.
- Tripp, Gail e Jeffery R. Wickens (dez. de 2009). «Neurobiology of ADHD». Em: *Neuropharmacology* 57.7-8, pp. 579–589. issn: 0028-3908. doi: 10.1016/J.NEUROPHARM.2009.07.026.
- Visual Planner for ADHD and Executive Functioning | Tiimo* (2025). <https://www.tiimoapp.com/>. (Acedido em 28/09/2025).
- Wang, Yefei et al. (ago. de 2021). «Academic Procrastination in College Students: The Role of Self-Leadership». Em: *Personality and Individual Differences* 178, p. 110866. issn: 0191-8869. doi: 10.1016/J.PAID.2021.110866.
- Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2* (2025). <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>. (Acedido em 08/09/2025).
- Wiguna, Tjhin et al. (jul. de 2021). «Developing and Feasibility Testing of the Indonesian Computer-Based Game Prototype for Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder». Em: *Heliyon* 7.7, e07571. issn: 2405-8440. doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e07571. (Acedido em 28/09/2025).
- Wu, Zepei e Man Jiang (jun. de 2024). «Research on Factors Influencing Academic Procrastination among Vocational College Students in Henan Province, China». Em: *Higher Education Studies* 14.3, p48. issn: 1925-4741. doi: 10.5539/HES.V14N3P48.
- Zhang, Melvyn e Vallabhajosyula Ranganath (dez. de 2022). «An Emotional Bias Modification for Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Co-design Study». Em: *JMIR Formative Research* 6.e36390, e36390. issn: 2561-326X. doi: 10.2196/36390.
- Zhao, Licong et al. (mai. de 2024). «A Digital Cognitive-Physical Intervention for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Randomized Controlled Trial». Em: *Journal of Medical Internet Research* 26.e55569, e55569. issn: 1438-8871. doi: 10.2196/55569.

Apêndice A

Instrumentos de Recolha

A.1 Questionário de pré-estudo

Perfil e uso de smartphone

Q1. Idade: _____

Q2. Género:

- Feminino
- Masculino
- Não-binário
- Prefiro não dizer

Q3. Sistema operativo do smartphone:

- Android
- iOS
- Outro

Q4. Uso diário do smartphone:

- < 1h
- 1-2h
- 2-4h
- 4-6h
- > 6h

Q5. Diagnóstico/auto-relato de PHDA:

- Não
- Sim (diagnosticado)
- Sintomas, sem diagnóstico

Q6. Apps de produtividade usadas

- Nenhuma
- Google Calendar
- Todoist
- Notion
- Habitica
- Tiiimo
- Outra: _____

Ponto de partida

Item	DT	D	NN	C	CT
É difícil começar tarefas mesmo sabendo que são importantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perco a noção do tempo com frequência.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Subestimo quanto tempo as tarefas vão demorar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sinto ansiedade quando penso no trabalho por fazer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O perfeccionismo impede-me de avançar com tarefas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acumulo tarefas e deixo para mais tarde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acredito que uma app como esta me pode ajudar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DT = Discordo totalmente; **D** = Discordo; **NN** = Nem discordo nem concordo; **C** = Concordo; **CT** = Concordo totalmente.

Objetivo pessoal

Q1. O que gostarias que esta aplicação te ajudasse a alcançar ao longo desta semana?

A.2 Questionário Final**Uso da aplicação**

Q1. Em quantos dias usaste a aplicação esta semana? (0-7) _____

Q2. Em média, quantos registos de tempo fizeste por dia?

- o 0

- 1
- 2
- > 3

Q3. Interagiste com as missões diárias?

- Sim
- Não
- Não sei

Q4. Viste as Wisps aparecerem junto da Árvore do Sonhador?

- Sim
- Não
- Não sei

Q5. Chegaste a usar estimativas de duração?

- Sim
- Não
- Não sei

Q6. Consultaste o histórico de registos de tempo?

- Sim
- Não
- Não sei

Q7. Com que fase do Relicário do Tempo concluíste a semana?

- Relicário Adormecido
- Relicário Onírico
- Relicário Lúcido
- Não sei

Q8. Concluíste a constelação "A Intenção"?

- Sim
- Não
- Não sei

Q9. Quantas Wisps colecionaste esta semana? (0-7) _____

Q10. Quanto tempo registaste no total? _____

Experiência Geral

Item	DT	D	NN	C	CT
O onboarding ajudou-me a começar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Registar tempo foi simples e rápido.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A aplicação facilitou começar tarefas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As missões diárias ajudaram-me a começar o dia sem sentir pressão.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As Wisps foram uma recompensa motivadora.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O tom da app foi encorajador, não punitivo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Senti maior noção do tempo ao longo da semana.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Voltaria a usar esta funcionalidade (registo de tempo) nas próximas semanas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recomendaria esta app a alguém que procrastina com regularidade.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DT = Discordo totalmente; **D** = Discordo; **NN** = Nem discordo nem concordo; **C** = Concordo; **CT** = Concordo totalmente.

System Usability Scale (SUS)

Item	DT	D	NN	C	CT
Eu usaria esta aplicação com frequência.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A aplicação é desnecessariamente complexa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A aplicação é fácil de usar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Precisei de ajuda de alguém para conseguir usar a aplicação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As várias funcionalidades estão bem integradas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A aplicação tem muita inconsistência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acho que a maioria das pessoas aprenderia a usar a aplicação rapidamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A aplicação é difícil de usar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Senti-me confiante a usar a aplicação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Precisei aprender muitas coisas antes de conseguir usar a aplicação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DT = Discordo totalmente; **D** = Discordo; **NN** = Nem discordo nem concordo; **C** = Concordo; **CT** = Concordo totalmente.

Perguntas abertas

Q1. O que gostaste mais na aplicação?

Q2. O que gostaste menos na aplicação?

Q3. O que achas que deve ser melhorado?

Q4. Dirias que os elementos de gamificação (exemplo: missões, narrativa, evolução gradual) te motivaram a usar a aplicação? Porquê?

Q5. Achas que a evolução gradual das funcionalidades te ajudou a permanecer motivado e a perceber como usar a aplicação sem te sentires sobrecarregado? Farias alguma alteração?

Q6. Dirias que esta versão da aplicação cumpre com os seus objetivos?

Q7. A próxima funcionalidade a ser adicionada, será uma lista de tarefas (to-do list). Se pudesses adicionar mais uma funcionalidade, qual seria?

Q8. Encontraste algum Bug ou dificuldade? Quais?

Q9. Outra informação que queiras partilhar:

Estimativas

Estas perguntas destinam-se apenas a quem usou o sistema de estimativas da aplicação.

Item	DT	D	NN	C	CT
Definir estimativas ajudou-me a começar tarefas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A comparação estimado vs. real foi útil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As estimativas foram fáceis de definir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DT = Discordo totalmente; **D** = Discordo; **NN** = Nem discordo nem concordo; **C** = Concordo; **CT** = Concordo totalmente.

Apêndice B

Ficha de informação ao participante

B.1 Descrição da Aplicação

A *Time-o-Wisp* é uma aplicação de gestão de tempo gamificada desenhada especialmente para as pessoas que lutam com procrastinação, desorganização e dificuldades na perceção do tempo, em particular estudantes com Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA). A aplicação não é apenas uma ferramenta de produtividade, é uma experiência guiada, que ajuda o utilizador a aprender a gerir o seu tempo ao seu próprio ritmo.

O principal objetivo da *Time-o-Wisp* é oferecer uma abordagem alternativa à gestão de tempo, pensada para pessoas que precisam de mais do que uma simples ferramenta de produtividade. Em vez de apresentar inúmeras funcionalidades e sistemas que o utilizador terá de explorar por conta própria, a aplicação propõe um ambiente calmo e acolhedor, onde é possível aprender gradualmente a utilizar essas ferramentas

O foco está em manter a motivação nas tarefas e encorajar a consistência, promovendo o crescimento pessoal e a criação de hábitos, de forma progressiva. A *Time-o-Wisp* não pretende ser uma solução mágica que transforma instantaneamente como o utilizador gere o seu tempo, mas sim um espaço seguro e livre de pressões, onde se possa evoluir ao próprio ritmo, sem sentimentos de frustração ou sobrecarga.

B.2 Objetivo do Estudo

Avaliar a experiência de utilização do protótipo *Time-o-Wisp* durante 7 dias, com foco na funcionalidade de "Time Logger", para perceber se:

- Facilita o início de tarefas com passos pequenos e consistentes.
- Ajuda a melhorar a perceção de tempo do utilizador.
- Fornece uma boa primeira experiência com a aplicação.
- Contribui para o aumento de produtividade do utilizador.

Este estudo também pretende avaliar as mecânicas de gamificação adotadas pela aplicação, percebendo se estas ajudam a manter o utilizador motivado e a continuar com o uso diário da mesma.

B.3 O que vou fazer?

- Instalar e usar a app no meu telemóvel durante 1 semana.

- Completar o onboarding da aplicação (definir sonho/objetivo e conhecer a Wisp do Sonho)
- Usar o Relicário do Tempo para registar atividades/tarefas
- Responder a um questionário final
- Enviar dados de telemetria no final do estudo (Opcional)

B.4 Dados recolhidos

Telemetria de utilização (eventos)

São recolhidos dados relativos a eventos ocorridos durante o uso da aplicação, nomeadamente:

- Abertura/fecho da app (com data/hora)
- Início/fim de registos de tempo (com duração e data/hora)
- Criação/edição/eliminação/uso de etiquetas (nome da etiqueta e data/hora)
- Conclusão de missões (identificador da missão e data/hora).
- Evolução dos artefactos (fase alcançada e data/hora).

Conteúdo não recolhido

Não são recolhidos textos descritivos do utilizador (p.ex., o sonho/objetivo definido no onboarding).

Exceções necessárias para análise

São recolhidos os nomes das etiquetas criadas pelo utilizador e os registos de tempo (duração e marca temporal), por constituírem a base mínima para análise de uso da funcionalidade.

Questionários

São recolhidas as respostas ao questionário inicial e ao questionário final do estudo.

Contacto por email

Durante os questionários poderá ser solicitado um endereço de email exclusivamente para fins de contacto relacionados com este estudo (p. ex., esclarecimentos, convite para responder a um questionário de seguimento ou testar uma nova versão da aplicação).

- O email não será utilizado para fins de análise dos dados, nem para comunicações de marketing.
- O email será armazenado separadamente dos restantes dados (telemetria e respostas).
- Retenção: o contacto será eliminado até 1 mês após a conclusão do estudo, ou a pedido do participante a qualquer momento.

Email para testes

Este questionário poderá solicitar um segundo endereço de email que será usado exclusivamente para permitir que os participantes tenham acesso à versão de teste da aplicação, a partir da Play Store.

- O email será armazenado separadamente dos restantes dados, sendo armazenado exclusivamente nos serviços da Play Store Console.
- Retenção: Este email será eliminado logo após a conclusão do estudo, ou a pedido do participante a qualquer momento. Caso o participante peça para eliminar este email, antes da conclusão do estudo, perderá acesso à aplicação e terá de abandonar o estudo.

Modo de partilha de telemetria (opt-in)

A recolha de telemetria não é automática. A partilha destes dados é manual e opcional, efetuada pelo próprio utilizador através de uma funcionalidade de exportação/partilha presente na aplicação

B.5 Riscos e Desconfortos

Risco mínimo. Poderá ocorrer frustração pontual associada ao uso de uma app de produtividade. Podes parar a qualquer momento.

B.6 Benefícios

Sem benefícios clínicos diretos. Poderás ganhar maior consciência do teu tempo, aumentar a tua produtividade e contribuir para a melhoria do protótipo.

B.7 Confidencialidade e proteção de dados

- Os dados serão pseudonimizados (sem nome associado aos eventos)
- Acesso restrito à equipa de investigação.
- Armazenamento seguro e eliminação após 6 meses da conclusão do estudo.
- Base legal: consentimento.
- Ao abrigo do RGPD, tens direito a acesso, retificação, apagamento e portabilidade dos dados.

B.8 Participação Voluntária

A participação é voluntária. Podes desistir a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

B.9 Declarações

- Declaro ter 18 ou mais anos.

- Li e compreendi a informação acima e consinto participar no estudo.
- Autorizo a recolha e tratamento dos dados descritos.