



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

My Lessons – Gestão Inteligente de Escolas

Trabalho Final de curso

Relatório Final

Autor: Francisco Sousa

Orientador: Lúcio Studer

Coorientador: Martim Mourão

Trabalho Final de Curso | LEI | 26/06/2025

Departamento de Engenharia Informática da Universidade Lusófona
Centro Universitário de Lisboa

www.ulusofona.pt

Direitos de cópia

My Lessons – Gestão Inteligente de Escolas, Copyright de Francisco Sousa, Universidade Lusófona.

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

Resumo

O presente relatório apresenta o desenvolvimento do projeto **My Lessons**, uma aplicação digital concebida para responder às necessidades administrativas e operacionais de escolas de desporto, escolas de música e centros de explicação. Com o objetivo de centralizar e simplificar tarefas como a marcação de aulas, a gestão de pagamentos e modalidades de pagamento, a reserva de equipamentos, a organização de festas de aniversário e de campos de férias, bem como a comunicação entre alunos e instrutores, a aplicação procura oferecer uma solução prática e eficiente para diversos tipos de escolas.

A aplicação **My Lessons** foi desenhada para ser intuitiva e abrangente, integrando funcionalidades essenciais para a gestão de escolas desportivas, tais como:

- Gestão de Aulas Privadas e em Grupo
- Organização de Festas de Aniversário e Campos de Férias
- Gestão de Pagamentos e Modalidades de Pagamento
- Acompanhamento de Progresso
- Reserva de Equipamentos
- Comunicação e Notificações
- Integração com APIs Externas

O **My Lessons** não se limita a ser uma aplicação de gestão, mas também visa transformar a experiência de alunos, instrutores e pais, promovendo uma organização mais eficiente e uma maior personalização no ensino desportivo e nas atividades complementares. Este projeto surgiu por pura necessidade de o autor gerir a sua própria escola de skate, contando já com um protótipo inicial a ser diariamente utilizado pela sua escola, We Can Skate School.

Abstract

This report presents the development of the **My Lessons** project, a digital application designed to address the administrative and operational needs of sports schools. With the goal of centralizing and simplifying tasks such as lesson scheduling, payment management and payment methods, equipment reservations, the organization of birthday parties and holiday camps, as well as communication between students and instructors, the application aims to provide a practical and efficient solution for various types of schools.

The **My Lessons** application has been designed to be intuitive and comprehensive, integrating essential features for managing sports schools, such as:

- Management of Private and Group Lessons
- Organization of Birthday Parties and Holiday Camps
- Payment Management and Payment Methods
- Progress Tracking
- Equipment Reservations
- Communication and Notifications
- Integration with External APIs

My Lessons is not just a management application; it also aims to transform the experience of students, instructors, and parents by promoting more efficient organization and greater personalization in sports education and complementary activities. This project was born out of the author's need to manage their own skate school, and it already features an initial prototype that is being used daily by their school, We Can Skate School.

Índice

Resumo	iii
Abstract	iv
Índice	v
Lista de Figuras.....	viii
Lista de Tabelas	x
Lista de Siglas	xi
1 Introdução	1
1.1 Motivação e Identificação do Problema.....	1
1.2 Enquadramento.....	2
1.3 Objetivos.....	2
2 Pertinência e Viabilidade	3
2.1 Pertinência	3
Reforço da Pertinência:	3
2.2 Viabilidade	3
2.2.1 Viabilidade Técnica.....	3
2.2.2 Viabilidade Económica	3
2.2.3 Viabilidade Social	4
2.3 Soluções existentes	4
2.3.1 Análise de benchmarking	4
2.4 Proposta de inovação e mais-valias	5
2.4.1 Inovação:	5
2.4.2 Mais-Valias:	5
2.5 Identificação de oportunidade de negócio	5
3 Especificação e Modelação	7
3.1 Análise de Requisitos	7
3.1.1 Epics, Features e User Stories	7
3.1.2 Enumeração de Requisitos.....	8
3.1.3 Descrição detalhada dos requisitos principais.....	9
3.1.4 Casos de Uso/User Stories	10
3.2 Modelação	11
4 Solução Proposta	15
4.1 Apresentação	15
4.2 Arquitetura	15
4.2.1 Camadas da Arquitetura	15
4.2.2 Fluxo Geral de Comunicação.....	16

4.3	Tecnologias e Ferramentas Utilizadas	16
4.4	Ambientes de Teste e de Produção	17
4.4.1	Ambiente de Testes (Local)	17
4.4.2	Ambiente de Produção (DigitalOcean)	17
4.5	Abrangência	18
4.6	Componentes	18
4.6.1	Componente 1: Agendamento de Aulas	18
4.6.2	Componente 2: Notificações Automáticas	19
4.6.3	Componente 3: Gestão de Equipamentos	19
4.6.4	Componente 4: Relatórios de Progresso	19
4.7	Interfaces	19
5	Método e Planeamento	20
5.1	Planeamento inicial	20
5.1.1	Planeamento e Design:	20
5.2	Análise Crítica ao Planeamento	21
6	Testes	22
6.1	Testes Funcionais.....	22
6.2	Testes de Integração e Unitários	22
6.3	Testes de Usabilidade	22
6.3.1	Guia 1 – Pais e alunos:.....	23
6.3.2	Guia 2 - Instrutor:.....	23
6.3.3	Guia 3 - Administrador (Dono da Escola):.....	24
6.4	Questionário de Usabilidade:	24
7.....	Workflow de CI/CD	27
7.1.1	Estrutura do Workflow.....	27
7.1.2	Tecnologias e Ferramentas Utilizadas.....	27
7.1.3	Etapas do Workflow.....	27
7.1.4	Benefícios do Workflow CI/CD Implementado	28
8	Conclusão	29
8.1	Funcionalidades Desenvolvidas.....	29
8.2	Funcionalidades em Falta.....	30
8.3	Planeamento Futuro	30
8.4	Conclusão Final.....	31
9	Bibliografia	32
10	Anexos.....	33

Lista de Figuras

Figure 1 - Diagrama UML	14
Figure 2- Diagrama da arquitetura do sistema	15
Figure 3 - Mapa Aplicacional.....	19
Figure 4 - Diagrama de Gantt.....	21
Figure 5 - Demonstração da Aplicação	33
Figure 6 – Home	34
Figure 7 – Agendamento de apenas uma aula parte 1.....	34
Figure 8 – Agendamento de apenas uma aula parte 2.....	35
Figure 9 – Agendamento de múltiplas aulas parte 1	35
Figure 10 – Agendamento de múltiplas aulas parte 2	36
Figure 11 – Agendamento de múltiplas aulas parte 2 cenário 2	36
Figure 12 – Histórico de aulas.....	37
Figure 13 – Detalhes do pack.....	37
Figure 14 – Gestão da escola, pagamentos gerais do staff	38
Figure 15 – Gestão da escola, edição de um serviço	38
Figure 16 – Gestão da escola, secção staff	39
Figure 17 – Gestão da escola, serviços ativos.....	39
Figure 18 – Progressão do aluno em uma aula.....	40
Figure 19 – Histórico de pagamentos	40
Figure 20 – Perfil	41
Figure 21 – Pagamentos, dashboard do instrutor	41
Figure 22 – Pagamento online com cartão	42
Figure 23 – Página da escola, contactos	42
Figure 24 – Página da escola, localizações.....	43
Figure 25 – Página da escola, reviews	43
Figure 26 – Página da escola, informações.....	44
Figure 27 – Gestão de disponibilidade, opção diária.....	44
Figure 28 – Gestão de disponibilidade, opção intervalo de datas e dia da semana	45
Figure 29 – Gestão de disponibilidade, opção intervalo de datas e intervalo horário	45
Figure 30 – Gestão de disponibilidade, calendário.....	46
Figure 31 – Detalhes de uma aula.....	46
Figure 32 – Landing Page	47
Figure 33 – Login Page	47
Figure 34 – Login com email	48
Figure 35 – Registo parte 1	48
Figure 36 – Registo parte 2	49
Figure 37 – Registo parte 3	49
Figure 38 – Registo parte 4	50
Figure 39 – Página das escolas.....	50
Figure 40 – Página de uma escola.....	51
Figure 41 – Compra de um serviço parte 1, escolha da disciplina.....	51
Figure 42 - Compra de um serviço parte 2, escolha da duração	52
Figure 43 - Compra de um serviço parte 3, escolha do número de aulas	52
Figure 44 – Compra de um serviço parte 4, escolha do número de participantes	53
Figure 45 - Compra de um serviço parte 5, escolha da localização.....	53
Figure 46 - Compra de um serviço parte 6 (opcional), escolha do instrutor.....	54
Figure 47 - Compra de um serviço parte 7, confirmação dos detalhes	54

Figure 48 - Compra de um serviço parte 8, seleção dos alunos	55
Figure 49 - Compra de um serviço parte 9, checkout.....	55
Figure 50 – Pagamentos, overview do saldo do instrutor e dos movimentos geradores do saldo	56
Figure 51 – Pagamentos, valores em dívida de um utilizador	56

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Comparação de funcionalidades entre MyLessons e as alternativas atuais no mercado

Tabela 2 - Listagem de requisitos

Tabela 3 - Listagem de entidades

Lista de Siglas

API Interface de Programação de Aplicações

HTML Linguagem de Marcação de Hipertexto

1 Introdução

1.1 Motivação e Identificação do Problema

O autor acredita profundamente que o tempo é o recurso mais precioso e limitado das nossas vidas. Todos nós já sentimos que as 24 horas do dia não chegam para concretizar tudo o que desejamos, desde cumprir responsabilidades profissionais até passar momentos preciosos com a família e amigos, dedicarmo-nos aos nossos hobbies ou simplesmente descansarmos. Esta constante luta contra o relógio gera stress, ansiedade e, muitas vezes, a sensação frustrante de não conseguirmos aproveitar plenamente o melhor da vida.

Vivemos num mundo onde as exigências são cada vez maiores, onde a necessidade de equilibrar vida pessoal, profissional e social se torna um desafio diário. Esta realidade é comum a todos nós e condiciona diretamente a nossa qualidade de vida, felicidade e capacidade de impacto positivo no mundo à nossa volta.

Ao mesmo tempo, o autor também acredito que a forma mais poderosa e duradoura de transformar o mundo é através do ensino. O ensino molda mentalidades, desenvolve competências e valores essenciais, e inspira mudanças positivas que se propagam através de gerações. É através da educação que podemos construir uma sociedade mais justa, inclusiva, criativa e sustentável.

Para que o ensino cumpra plenamente este papel transformador, é fundamental libertar os educadores, os líderes escolares e as famílias das tarefas administrativas rotineiras que frequentemente os desviam do seu verdadeiro propósito: seja ensinar com paixão, aprender continuamente, criar laços afetivos profundos, praticar desporto, viajar, descobrir novos interesses ou simplesmente viver com menos stress e mais satisfação pessoal.

Para conseguir libertar este tempo valioso o autor adotou uma abordagem estratégica e centrada na inovação:

Inteligência Artificial: Futuramente vai ser implementada uma assistente virtual baseada em inteligência artificial que tem capacidade de fazer qualquer tarefa na plataforma reduzindo significativamente o tempo gasto em tarefas administrativas repetitivas de longas horas para apenas alguns segundos, permitindo aos utilizadores focar-se nas atividades que realmente importam.

Centralização Simples e Clara: Uma plataforma integrada e fácil de usar que centraliza todas as informações essenciais, eliminando a necessidade de utilizar múltiplos sistemas e reduzindo drasticamente a complexidade diária da gestão.

Personalização e Integração Estratégica: Uma solução altamente adaptável às necessidades específicas de cada organização, com integração direta e estratégia de ferramentas externas essenciais para o funcionamento diário eficiente das escolas.

Problemas específicos:

- **Falta de centralização:** Uso de folhas de cálculo, papel e sistemas desatualizados.
- **Baixa eficiência:** Processos redundantes e suscetíveis a erros.
- **Crescimento limitado:** Dificuldade de escalar serviços e manter a qualidade operacional.

Através desta abordagem prática e eficaz, o My Lessons transforma positivamente a gestão educacional, libertando tempo essencial para todos os envolvidos e resolvendo todos os problemas encontrados até à data.

1.2 Enquadramento

O desporto desempenha um papel fundamental na saúde e no bem-estar das pessoas, refletindo-se numa crescente adesão a modalidades como skate, surf, patins e BMX. Esta popularidade levou à criação de escolas desportivas que procuram responder à procura por aulas e atividades estruturadas, muitas vezes envolvendo um elevado número de alunos e instrutores.

Na **We Can Skate School**, a escola de skate do autor, são geridos **alunos**, **instrutores**, e organizadas **aulas semanais**. Além disso, são promovidos eventos como festas de aniversário e workshops, que reforçam o sentido de comunidade e o impacto da escola na região. Detalhes adicionais estão disponíveis no [website](#) e [Instagram](#).

A crescente complexidade destes processos administrativos e operacionais sublinha a necessidade de ferramentas digitais para melhorar a gestão e a experiência dos utilizadores, justificando o desenvolvimento da aplicação **My Lessons** como uma solução integrada e adaptada a este contexto.

1.3 Objetivos

Objetivo Geral:

- Desenvolver uma plataforma que atenda às necessidades administrativas, operacionais e pedagógicas de escolas desportivas alternativas.

Objetivos Específicos:

- **Automatizar Processos Administrativos:**
Simplificar e otimizar tarefas como o agendamento de aulas, registo de alunos e gestão de pagamentos. Este objetivo visa reduzir a carga manual dos administradores, minimizar erros e garantir uma gestão mais eficiente de todos os recursos. Melhorar a comunicação entre alunos, instrutores e administradores.
- **Melhorar a Comunicação entre Alunos, Instrutores e Administradores:**
Implementar funcionalidades que permitam notificações automáticas, mensagens personalizadas e um sistema centralizado de comunicação. Assim, garante-se uma troca de informações mais clara e imediata entre todas as partes envolvidas.
- **Oferecer Integração com Ferramentas Externas:**
 - Google Calendar: Sincronização de horários e eventos com os calendários pessoais dos utilizadores.
 - OAuth 2.0: Fornecer autenticação segura para acesso a funcionalidades personalizadas e integração com serviços externos.
 - APIs de Meteorologia: Permitir que utilizadores planifiquem atividades ao ar livre com base em previsões meteorológicas precisas, promovendo maior eficiência no planeamento de aulas e eventos.

2 Pertinência e Viabilidade

O projeto **My Lessons** apresenta um elevado potencial de pertinência e viabilidade, sustentado pela sua aplicação prática e pela possibilidade de expansão para um mercado em crescimento. A seguir, são detalhados os principais aspetos que justificam o desenvolvimento desta solução

2.1 Pertinência

A pertinência do **My Lessons** é evidente a partir da realidade prática da **We Can Skate School**, uma escola de skate gerida pelo autor. A gestão destas operações envolve agendamento de aulas, organização de eventos, acompanhamento do progresso dos alunos e comunicação eficiente entre alunos, responsáveis e instrutores. A ausência de uma ferramenta integrada resulta em ineficiências administrativas que afetam diretamente o funcionamento da escola e a experiência dos utilizadores.

A criação do **My Lessons** surge como uma resposta direta a estas necessidades, consolidando-se como uma solução essencial para centralizar e automatizar operações. Além disso, o projeto identifica a possibilidade de atender a outras escolas desportivas alternativas (surf, patins e BMX) que enfrentam desafios semelhantes, reforçando o seu impacto num mercado mais amplo.

Reforço da Pertinência:

Para garantir uma experiência otimizada, foi realizado um inquérito inicial junto de utilizadores para recolher opiniões sobre funcionalidades e design. Adicionalmente, foi estabelecido contacto com o Departamento de Design da universidade para obter apoio especializado em UI/UX. Embora ainda não tenha sido possível realizar uma reunião formal, está previsto que esta colaboração contribua para o aperfeiçoamento da interface e experiência de utilização. O inquérito inicial encontra-se anexado a este relatório.

2.2 Viabilidade

2.2.1 Viabilidade Técnica

- **Tecnologias Sólidas:** A aplicação utiliza tecnologias amplamente testadas e reconhecidas, como Flutter para o frontend e Django REST Framework para o backend, garantindo segurança, escalabilidade e eficiência.
- **Integração com APIs Externas:** Funcionalidades como sincronização com o Google Calendar (através de OAuth 2.0) e integração com uma API de meteorologia proporcionam uma experiência prática e enriquecida para os utilizadores.

2.2.2 Viabilidade Económica

- **Modelo SaaS (Software as a Service):** O **MyLessons** será disponibilizado como um serviço de assinatura mensal, permitindo que escolas de diferentes modalidades subscrevam e utilizem a aplicação. Este modelo assegura receitas recorrentes e reduz os custos iniciais de implementação para os utilizadores.
- **Infraestrutura em Cloud:** O uso de serviços em cloud minimiza os custos operacionais e permite uma escalabilidade eficiente, adaptando-se ao crescimento do número de utilizadores sem comprometer o desempenho.

2.2.3 Viabilidade Social

- **Aceitação Inicial:** A aplicação já foi testada no contexto da **We Can Skate School**, onde as funcionalidades propostas demonstraram ser relevantes e adequadas às necessidades reais dos utilizadores.
- **Expansão Potencial:** A ausência de soluções digitais adaptadas às escolas de modalidades desportivas alternativas reforça o impacto social e económico do projeto, ampliando o seu potencial de mercado.

2.3 Soluções existentes

2.3.1 Análise de benchmarking

- **Bloowatch** [\[BLWCH24\]](#):
 - Focado em escolas de desportos aquáticos, oferece funcionalidades robustas para reservas e gestão de aulas. No entanto, não abrange modalidades terrestres, como skate e BMX, e carece de ferramentas para eventos ou reserva de equipamentos.
- **CodiSurf** [\[CDYSRF24\]](#):
 - Uma solução simples e acessível para escolas de surf. Apesar de eficiente na gestão de aulas, falta suporte para funcionalidades avançadas, como acompanhamento de progresso e integração com APIs.
- **RegySurf** [\[RGYSRF24\]](#):
 - Destinado a escolas de surf, abrange gestão financeira e comunicação básica com alunos. Contudo, limita-se a funcionalidades genéricas e não atende às particularidades de modalidades radicais.
- **EmJogo** [\[EMJOGO24\]](#):
 - Focado principalmente em clubes desportivos coletivos, como futebol, oferece ferramentas robustas para organização de equipas, treinos e competições. No entanto, carece de personalização e funcionalidades específicas para modalidades alternativas como skate, surf, BMX e patins.

Após a análise de competidores focados na gestão de escolas de surf e skate, podemos ver a comparação das diferenças na **Tabela 1**

Tabela 1 - Comparação de funcionalidades entre MyLessons e as alternativas atuais no mercado

Funcionalidade	My Lessons	Bloowatch	CodiSurf	RegySurf	EmJogo
Gestão de Aulas Privadas e em Grupo	✓	✓	✓	✓	✓
Acompanhamento do Progresso	✓	✗	✗	✗	✗
Gestão de Campos de Férias	✓	✗	✗	✗	✓
Gestão de Festas de Aniversário	✓	✗	✗	✗	✓
Reserva de Equipamentos	✓	✗	✗	✗	✗

Alertas e Notificações	✓	✓	✓	✓	✓
Integração com APIs	✓	✓	✗	✗	✗
Personalização para Modalidades Radicais	✓	✗	✗	✗	✗
Escalabilidade para SaaS	✓	✓	✓	✓	✓

2.4 Proposta de inovação e mais-valias

2.4.1 Inovação:

- Personalização Radical: Adaptado às necessidades de modalidades alternativas, como skate, surf, BMX e patins.
- **Gestão Ampla e Integrada:** Centraliza todas as operações administrativas, desde aulas até equipamentos e eventos.
- **Integração Tecnológica:** Sincronização com Google Calendar e uso de APIs de meteorologia para otimização de atividades ao ar livre.

2.4.2 Mais-Valias:

- **Eficiência Administrativa:** Reduz o esforço manual e automatiza processos críticos.
- **Acessibilidade:** Interface amigável para diferentes perfis de utilizadores.
- **Impacto Sustentável:** Promove práticas organizadas e digitalizadas, alinhadas com as necessidades de um mercado crescente.

2.5 Identificação de oportunidade de negócio

O projeto My Lessons nasce com uma visão estratégica clara: criar uma solução digital escalável, inclusiva e adaptável a diferentes contextos educativos e formativos. Embora inicialmente orientado para escolas desportivas, o projeto evoluiu para abranger qualquer estrutura educativa que deseje gerir os seus serviços, reservas e comunicação com alunos e encarregados de educação de forma eficiente.

Neste momento, o autor está a participar no concurso "PLAY Your Idea", uma iniciativa da PLAY – Incubadora Criativa e Tecnológica da Universidade Lusófona [\[PLAY25\]](#). Este concurso visa apoiar projetos empresariais inovadores e sustentáveis, promovendo o empreendedorismo e a criação de negócios viáveis. A candidatura do My Lessons a este programa reforça o compromisso com a inovação e com o potencial de escalabilidade do projeto.

Do ponto de vista do modelo de negócio, a aplicação será disponibilizada em regime de subscrição mensal, com diferentes planos (tiers) adaptados à realidade de cada utilizador ou escola. Haverá planos específicos para escolas de diferentes dimensões e para instrutores a título individual que pretendam iniciar a sua própria escola. Para além disso, existirá um plano "start for free", sem custos mensais, onde a monetização será feita através de uma comissão sobre cada reserva ou serviço vendido. Esta abordagem permite uma entrada acessível no sistema, promovendo a adesão inicial ao serviço.

A flexibilidade do modelo de subscrição, aliada a funcionalidades personalizadas e à possibilidade de evolução contínua, confere ao My Lessons uma vantagem competitiva significativa. A aplicação posiciona-se não apenas como uma ferramenta de gestão, mas como um ecossistema digital que estimula a autonomia, a organização e o crescimento de escolas e profissionais.

Combinando inovação tecnológica, visão de mercado e um modelo de negócio adaptável, o My Lessons tem potencial para se afirmar como uma solução de referência no setor da educação e formação, tanto em Portugal como internacionalmente.

3 Especificação e Modelação

3.1 Análise de Requisitos

No desenvolvimento do **My Lessons**, foi adotada uma abordagem baseada em metodologias ágeis, utilizando o **Trello** como ferramenta principal para planeamento e acompanhamento das tarefas. Esta metodologia permitiu organizar o trabalho de forma estruturada, com base em **Epics, Features** e **User Stories**, garantindo clareza e alinhamento com os objetivos do projeto.

3.1.1 Epics, Features e User Stories

Epic: Gestão de Aulas

O epic central do projeto é a **Gestão de Aulas**, que representa o objetivo principal de simplificar e centralizar a administração das aulas nas escolas desportivas. Este epic abrange várias **features** que detalham funcionalidades específicas necessárias para alcançar este objetivo.

Features

As principais **features** deste epic incluem:

- **Agendamento de Aulas Privadas**
Funcionalidade que permite aos responsáveis agendar aulas para os alunos, escolhendo horários e datas disponíveis no sistema.
- **Reserva de Pacotes de Aulas**
Opção que possibilita a escolha e reserva de pacotes de aulas, configuráveis para incluir diferentes opções como pacotes individuais, semanais ou mensais.
- **Reagendamento de Aulas**
Ferramenta que permite aos administradores reorganizar aulas previamente marcadas, evitando conflitos de horários e notificando automaticamente os envolvidos.
- **Configuração de Indisponibilidades**
Funcionalidade que permite aos instrutores definir períodos de indisponibilidade, bloqueando automaticamente esses horários no calendário.
- **Sincronização com Google Calendar**
Integração que sincroniza automaticamente os horários das aulas com o Google Calendar do instrutor, garantindo que todas as alterações feitas no sistema sejam refletidas em tempo real.

User Stories

Cada **feature** foi desdobrada em **User Stories**, detalhando como os utilizadores interagem com o sistema e o que esperam da aplicação. Exemplos de User Stories incluem:

- **Como responsável**, quero agendar aulas privadas para o meu filho, garantindo horários compatíveis com a sua rotina.

- **Como administrador**, quero reagendar uma aula facilmente, para evitar conflitos e assegurar que todos os participantes sejam notificados.
- **Como instrutor**, quero definir os horários em que estou indisponível, para que o sistema impeça o agendamento nesses períodos.
- **Como responsável**, quero reservar pacotes de aulas que incluam benefícios como descontos ou horários preferenciais, para maximizar o valor da inscrição.
- **Como instrutor**, quero sincronizar automaticamente as aulas com o meu Google Calendar, para que o planeamento esteja sempre atualizado e acessível.

Trello

O planeamento e o progresso do projeto foram geridos no Trello, onde todas as **User Stories**, **Features** e o epic principal foram organizados e atualizados continuamente. O quadro do Trello pode ser consultado através deste [link](#)

3.1.2 Enumeração de Requisitos

Podemos observar a lista dos principais requisitos na Tabela 2

Tabela 2 - Listagem de requisitos

Tipo	Prioridade	Título	Descrição	Crítérios de Aceitação
Funcional	Alta	Agendamento de aulas privadas	Permitir que os responsáveis agendem aulas privadas para os alunos.	Agendamento realizado com sucesso; envio de confirmação por e-mail.
Funcional	Alta	Configuração de indisponibilidades	Permitir que os instrutores configurem horários em que não estarão disponíveis.	Indisponibilidades refletidas no calendário; bloqueio automático de horários conflitantes.
Não-funcional	Média	Compatibilidade com dispositivos móveis	O sistema deve ser responsivo para se ajustar a diferentes dispositivos e resoluções.	Interfaces exibidas corretamente em smartphones, tablets e computadores.
Funcional	Alta	Reserva de pacotes de aulas	Permitir que os responsáveis escolham e reservem pacotes de aulas.	Pacotes listados na interface; conclusão da reserva com detalhes no painel do utilizador.
Técnico	Alta	Integração com Google Calendar	Sincronizar automaticamente	Aulas aparecem corretamente no

			horários de aulas no calendário dos instrutores.	calendário; atualizações sincronizadas em tempo real.
Funcional	Alta	Reagendamento de aulas	Administradores podem reagendar aulas sem conflitos.	Nova data escolhida; conflitos resolvidos automaticamente; notificação enviada aos envolvidos.
Não-funcional	Média	Notificações automáticas	Enviar lembretes aos alunos e responsáveis sobre aulas futuras.	Lembretes enviados no intervalo configurado; log de envio disponível para o administrador.
Funcional	Alta	Visualização do progresso dos alunos	Fornecer relatórios de progresso baseados em feedbacks dos instrutores.	Relatórios disponíveis no painel do aluno; organizados por data e instrutor.
Técnico	Alta	Suporte para várias modalidades desportivas	Garantir que o sistema possa ser usado por diferentes modalidades (skate, surf, BMX, etc.).	Configuração flexível para diferentes modalidades; funcionalidades adaptáveis ao tipo de desporto.
Não-funcional	Baixa	Registos de auditoria	Registrar todas as ações administrativas realizadas no sistema.	Registos armazenados com detalhes de data, hora, utilizador e tipo de ação realizada.
Funcional	Média	Gestão de festas de aniversário	Permitir o planeamento e a gestão de festas de aniversário dentro do sistema.	Festas criadas com sucesso; listas de participantes disponíveis para consulta.
Não-funcional	Alta	Escalabilidade para múltiplas escolas	Garantir que o sistema suporte várias escolas e utilizadores simultâneos.	Sistema operando com até 500 utilizadores simultâneos; desempenho estável em testes de carga.
Funcional	Média	Gestão de equipamentos	Permitir reservas e monitorização da disponibilidade de equipamentos desportivos.	Equipamentos reservados com sucesso; disponibilidade atualizada em tempo real.

3.1.3 Descrição detalhada dos requisitos principais

1 Agendamento de Aulas Privadas

- **Tipo:** Funcional

- **Prioridade:** Alta
- **Descrição:** Permitir que os responsáveis reservem aulas privadas para alunos por meio de uma interface intuitiva.
- **Critérios de Aceitação:**
 - O sistema exibe horários disponíveis corretamente.
 - Após a reserva, um e-mail de confirmação é enviado.

2. Integração com Google Calendar

- **Tipo:** Técnico
- **Prioridade:** Alta
- **Descrição:** Sincronizar automaticamente horários de aulas com o calendário do instrutor.
- **Critérios de Aceitação:**
 - Eventos aparecem automaticamente no Google Calendar.
 - Atualizações refletem no sistema e no calendário em tempo real.

3. Reserva de pacotes de aulas

- **Tipo:** Funcional
- **Prioridade:** Alta
- **Descrição:** Permitir que os responsáveis escolham entre diferentes pacotes de aulas, como pacotes individuais, semanais ou mensais, com opções de personalização para atender às necessidades específicas de cada aluno.
- **Critérios de Aceitação:**
 - Os pacotes disponíveis devem ser exibidos de forma clara na interface de agendamento.
 - A seleção do pacote deve refletir o número de aulas e os benefícios inclusos (ex.: descontos, horários preferenciais).
 - Após a confirmação da escolha do pacote, deve ser gerado um resumo com os detalhes do pacote selecionado.
 - O responsável deve receber um e-mail de confirmação com as informações completas do pacote reservado.
 - A reserva de pacotes deve atualizar automaticamente a disponibilidade de horários no sistema, garantindo a sincronização com o calendário do instrutor.

4. Notificações Automáticas

- **Tipo:** Não-funcional
- **Prioridade:** Média
- **Descrição:** Enviar lembretes automáticos sobre aulas próximas.
- **Critérios de Aceitação:**
 - Lembretes enviados com base no intervalo configurado.
 - Administradores podem consultar logs de envio.

3.1.4 Casos de Uso/User Stories

Cenário 1: Agendamento de Aulas Privada

- **Ator:** Responsável
- **Descrição:**
 - Dado que o responsável acede ao sistema,
 - Quando seleciona uma data e horário disponível,
 - Então o sistema exibe os detalhes da aula e permite confirmar a reserva.

Cenário 2: Integração com Google Calendar

- **Ator:** Instrutor
- **Descrição:**
 - Dado que o instrutor autentica a sua conta do Google,
 - Quando um evento é criado no sistema para uma aula privada,
 - Então ele é sincronizado automaticamente com o calendário vinculado.

Cenário 3: Reserva de Pacotes de Aulas

- **Ator:** Responsável
- **Descrição:**
 - Dado que o responsável acede ao sistema,
 - Quando seleciona um pacote de aulas disponível,
 - Então o sistema exibe o resumo do pacote escolhido, incluindo o número de aulas e os benefícios, e permite a confirmação da reserva.

Cenário 4: Notificações Automáticas para Pacotes de Aulas

- **Ator:** Aluno
- **Descrição:**
 - Dado que o aluno tem um pacote de aulas reservado,
 - Quando uma das aulas do pacote está próxima de ocorrer,
 - Então o sistema envia um lembrete por e-mail ou SMS com os detalhes da aula específica.

3.2 Modelação

Na **Tabela 3** podemos observar a lista completa de todas as tabelas da nossa arquitetura, com uma breve descrição:

Tabela 3 - Listagem de entidades

Tabela	Descrição	Tabela	Descrição
User	Representa todos os utilizadores da plataforma, incluindo pais, alunos, instrutores e administradores.	Parent	Identifica os responsáveis pelos alunos, permitindo acompanhar reservas e progresso dos estudantes.
Student	Regista os alunos, ligados aos respetivos responsáveis, e inclui informações como nível e progresso.	Instructor	Representa os instrutores com detalhes como especializações, disponibilidade, e ligação à tabela User.

School	Define as escolas que utilizam o sistema, incluindo preços de pacotes, logótipo, equipamentos, alunos e instrutores.	Skill	Representa uma competência específica que o aluno deve desenvolver, como parte do processo de aprendizagem (ex: equilíbrio, curvas, manobras).
Pack	Regista pacotes de aulas em grupo, com informações como número de aulas disponíveis, validade, e número de participantes.	Goal	Define um objetivo ligado a uma <i>Skill</i> , normalmente associado a um nível. Serve como referência para medir o progresso pedagógico do aluno.
Lesson	Regista aulas em grupo, incluindo lista de alunos, instrutores, duração e localização.	ProgressRecord	Regista o progresso de um aluno em relação a uma <i>Skill</i> , incluindo o estado (tentado, aprendido, dominado), a data e o instrutor que avaliou.
Notification	Armazena notificações enviadas aos utilizadores, como lembretes de aulas e mensagens administrativas.	GoogleCredential	Gere tokens de autenticação para integração segura com APIs externas, como o Google Calendar.
Equipment	Regista equipamentos disponíveis, como skates ou pranchas de surf, e o seu estado de utilização.	Location	Define locais onde aulas, eventos ou acampamentos ocorrem, com detalhes como nome e endereço.
Camp	Gerencia acampamentos desportivos, com informações como datas, atividades, instrutores envolvidos e participantes.	CampOrder	Regista inscrições dos alunos nos acampamentos, incluindo pagamentos e atividades escolhidas.
ActivityModel	Define tipos de atividades que podem ser	Activity	Representa instâncias específicas de atividades

	realizadas, como workshops ou sessões especializadas.		associadas a aulas, eventos ou acampamentos.
BirthdayParty	Permite a gestão de festas de aniversário, incluindo lista de participantes, atividades e equipamentos.	Review	Armazena avaliações e feedbacks dos utilizadores sobre aulas, instrutores ou eventos.
Discount	Regista descontos aplicáveis a pacotes, eventos ou produtos da escola, com detalhes como valor, percentagem e validade.	Payment	Controla pagamentos realizados na plataforma, incluindo montante, data, e serviços relacionados.
Unavailability	Regista períodos de indisponibilidade de instrutores ou alunos, bloqueando automaticamente os horários no calendário.	Voucher	Regista vales promocionais, incluindo informações como utilizador, valor, validade e estado de utilização.
Monitor	Atuam como supervisores, garantindo acompanhamento adequado em festas de anos ou campos de férias.	ProgressReport	Relatório periódico com uma visão geral do progresso do aluno, incluindo comentários do instrutor e dados agregados de várias <i>Skills</i> e <i>Goals</i> .

Figure 1 - Diagrama UML

apresenta o diagrama UML, podemos observar as classes, atributos e relações da plataforma:

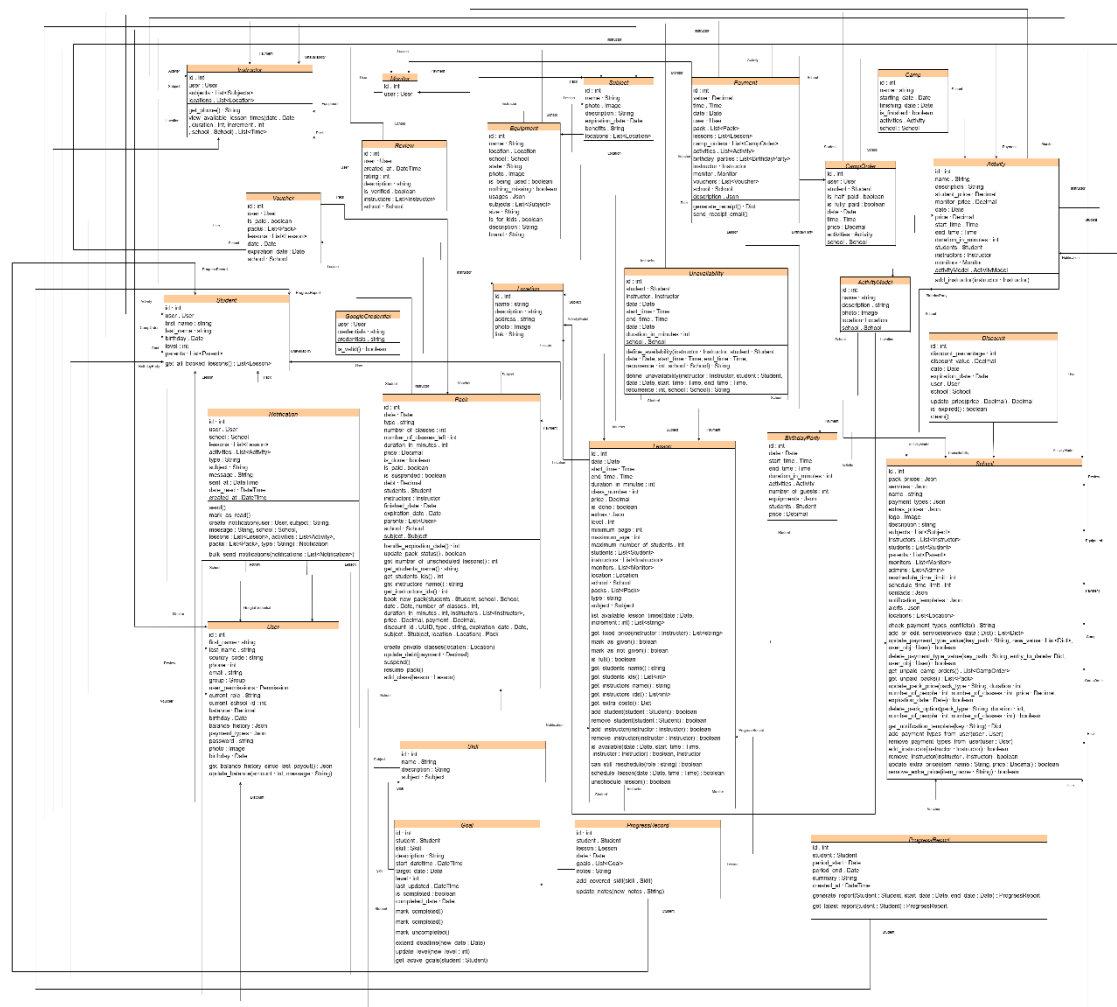


Figure 1 - Diagrama UML

4 Solução Proposta

4.1 Apresentação

A solução proposta segue um modelo de MVP (Minimum Viable Product), com funcionalidades essenciais já implementadas e validadas. Apesar de ainda não incluir todas as funcionalidades planeadas, o protótipo inicial já demonstrou sua viabilidade ao ser integrado com APIs externas e testado em cenários reais.

Comparação com Soluções Alternativas:

- Diferencia-se das soluções como Bloowatch e CodiSurf por oferecer personalização total para modalidades alternativas e suporte a múltiplos cenários de uso, como festas de aniversário e pacotes de aulas.
- A integração com o Google Calendar, OAuth 2.0 e o suporte a notificações automáticas garantem maior eficiência no registo, planeamento e na comunicação.

4.2 Arquitetura

A solução **MyLessons** foi projetada com uma arquitetura modular e escalável, garantindo robustez, segurança e uma experiência de utilizador otimizada. A integração de APIs externas e tecnologias modernas permite oferecer funcionalidades inovadoras e um sistema coeso.

Podemos observar um diagrama da arquitetura na Figure 2- Diagrama da arquitetura do sistema

:

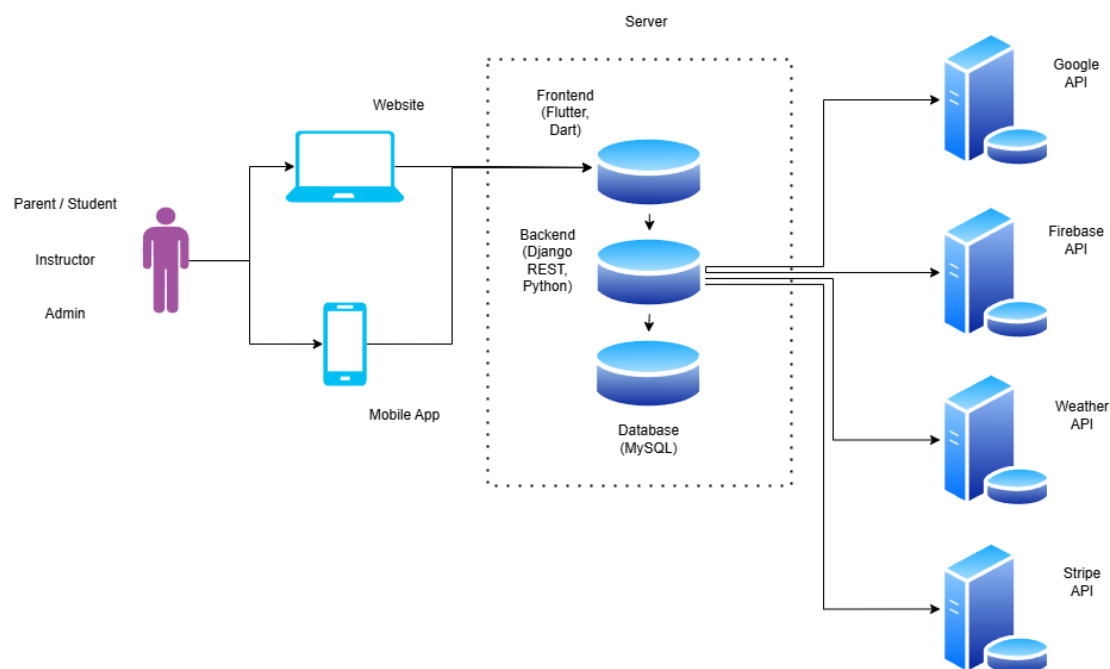


Figure 2- Diagrama da arquitetura do sistema

4.2.1 Camadas da Arquitetura

1. Camada de Apresentação (Frontend):

- **Flutter:** Utilizado para o desenvolvimento da aplicação móvel, oferecendo uma interface nativa e responsiva para Android e iOS.

- **HTML, CSS e JavaScript:** Empregados na interface web, garantindo acessibilidade em dispositivos variados e navegadores.
- 2. **Camada de Lógica de Negócio (Backend):**
 - **Django REST Framework:** Framework escolhido para construir o backend, permitindo a criação de APIs seguras, escaláveis e personalizáveis.
 - **Python:** Utilizado no backend devido à sua versatilidade, simplicidade e suporte para bibliotecas robustas.
- 3. **Camada de Dados (Base de Dados):**
 - **MySQL:** Base de dados relacional, utilizada para armazenar informações sobre utilizadores, aulas, pacotes, equipamentos e eventos.
 - Integração com APIs externas para sincronização e atualização de dados em tempo real.
- 4. **Integração de APIs e Autenticação (Segurança):**
 - **Google Calendar API:** Permite a sincronização de horários e eventos entre a aplicação e os calendários pessoais dos utilizadores.
 - **OAuth 2.0:** Implementado para autenticação segura de utilizadores ao integrar serviços externos, como Google Calendar, e proteger dados sensíveis.
 - **API de Meteorologia:** Oferece suporte ao planeamento de aulas ao ar livre com previsões climáticas em tempo real.

4.2.2 Fluxo Geral de Comunicação

1. **Autenticação (OAuth 2.0):**
 - O utilizador inicia sessão com a sua conta (ex.: Google).
 - O OAuth 2.0 garante uma autenticação segura e gera tokens de acesso para comunicação com serviços externos.
2. **Frontend-Backend:**
 - O frontend comunica-se com o backend através de APIs REST.
 - As solicitações incluem operações como agendamento de aulas, reservas de pacotes e atualizações de dados.
3. **Backend-Base de Dados:**
 - O backend processa as solicitações, armazena ou recupera informações do MySQL, e retorna os dados processados ao frontend.
4. **Backend-APIs Externas:**
 - Para sincronizações de calendários ou atualizações meteorológicas, o backend comunica-se com as APIs externas utilizando os tokens OAuth 2.0.

4.3 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas

A escolha das tecnologias reflete a necessidade de um sistema escalável, seguro e interativo. A Tabela 4 seguir descreve as ferramentas empregadas no projeto:

Tabela 4 - Listagem de tecnologias

Tecnologia/Ferramenta	Função no Projeto	Justificação
Flutter	Desenvolvimento da aplicação móvel nativa e responsiva para Android e iOS.	Permite interfaces fluidas e consistentes, assegurando compatibilidade com múltiplas plataformas.
HTML, CSS, JavaScript	Criação de interfaces web para acesso direto ao sistema.	Garante acessibilidade em navegadores e dispositivos diversos.
Python	Linguagem de programação principal utilizada no backend.	Versátil, robusta, com ampla comunidade de suporte e ideal

		para desenvolvimento de APIs complexas.
Django REST Framework	Backend para gestão de APIs e lógica de negócios.	Oferece segurança, escalabilidade e integração simplificada com outras ferramentas.
MySQL	Armazenamento relacional de dados estruturados.	Garantia de alto desempenho em consultas e integração robusta com Django.
Google Calendar API	Sincronização automática de eventos e horários com calendários dos utilizadores.	Facilita o planeamento e a organização de aulas e eventos.
OAuth 2.0	Sistema de autenticação e autorização segura para integrar APIs externas, como o Google Calendar.	Garante segurança ao aceder a dados de utilizadores e melhora a proteção de informações sensíveis.
API de Meteorologia	Suporte para planeamento de atividades ao ar livre com base em previsões meteorológicas.	Adiciona valor ao utilizador com informações úteis para desportos ao ar livre.

4.4 Ambientes de Teste e de Produção

4.4.1 Ambiente de Testes (Local)

- O ambiente de testes local é executado na máquina pessoal do desenvolvedor, utilizando Docker em modo de desenvolvimento. As especificações técnicas deste ambiente são:
 - **Equipamento:** MacBook Pro (2019)
 - **Processador:** Intel Core i7 2.6 GHz, 6 núcleos
 - **Memória RAM:** 16 GB DDR4
 - **Placa Gráfica:** Intel UHD Graphics 630, 1536 MB
 - **Armazenamento:** SSD de 256GB
 - **Rede:** Conexão à internet de pelo menos 100 Mbps
- Este ambiente permite testes rápidos e eficazes das funcionalidades em desenvolvimento antes do deploy para ambientes de staging ou produção.

4.4.2 Ambiente de Produção (DigitalOcean)

- O ambiente de produção é alojado na infraestrutura cloud da DigitalOcean, utilizando Docker numa droplet específica dedicada à aplicação. As especificações técnicas deste ambiente são as seguintes:
 - **Servidor (Droplet DigitalOcean):**
 - CPU: 1 vCPU
 - Memória RAM: 2 GB
 - Armazenamento: SSD de 50 GB
 - Localização: Datacenter Londres (LON1)
 - Endereço IPv4 público: 161.35.32.87

- Rede Privada: 10.106.0.2
- **Base de Dados (PostgreSQL gerida pela DigitalOcean):**
 - CPU: 1 vCPU
 - Memória RAM: 1 GB
 - Armazenamento: SSD de 10 GB
 - Sistema de gestão: PostgreSQL versão 17
 - Conexão SSL obrigatória para segurança de dados
- **Domínio:** mylessons.pt (gerido através do DNS da DigitalOcean)

Este ambiente foi configurado para garantir um desempenho estável e seguro, suportando a operação simultânea por múltiplos utilizadores em produção, assegurando a escalabilidade e fiabilidade necessárias ao crescimento contínuo da aplicação My Lessons.

4.5 Abrangência

O desenvolvimento da **My Lessons** aplica competências adquiridas ao longo do curso, incluindo:

- **Programação Web:**
 - Desenvolvimento de uma aplicação web.
- **Desenvolvimento de Software:**
 - Design e implementação do backend e integração de APIs.
- **Bases de Dados:**
 - Modelagem e gestão de dados com MySQL.
- **Interface Homem-Máquina (IHM):**
 - Desenvolvimento de uma interface intuitiva e responsiva para utilizadores móveis e web.
- **Engenharia de Sistemas:**
 - Integração entre diferentes tecnologias para criar uma solução unificada.
- **Segurança Informática:**
 - Uso de OAuth 2.0 para proteger informações sensíveis e autenticação de utilizadores.
- **Ciência de Dados:**
 - Integração e análise de uma API de meteorologia para fornecer informações úteis em tempo real aos utilizadores.

4.6 Componentes

4.6.1 Componente 1: Agendamento de Aulas

- **Descrição:** Permite que responsáveis e administradores agendem aulas privadas e em grupo.

5 Método e Planeamento

5.1 Planeamento inicial

O desenvolvimento do projeto **MyLessons** seguiu uma abordagem baseada em metodologias híbridas, combinando práticas de gestão de projetos tradicionais (diagrama de Gantt) e elementos ágeis (sprints e backlog de tarefas). Este método foi escolhido para garantir flexibilidade no desenvolvimento e monitorização eficiente do progresso.

Fases do Planeamento:

5.1.1 Planeamento e Design:

- **Definição de objetivos e escopo:**
 - A equipa identificou os principais requisitos funcionais e não funcionais, incluindo funcionalidades essenciais, como agendamento de aulas, gestão de pagamentos, e integração de APIs externas.
- **Identificação de funcionalidades-chave:**
 - O foco foi dado às funcionalidades de maior impacto, como reservas de aulas privadas e sincronização com o Google Calendar.
- **Criação de wireframes e design da arquitetura:**
 - Wireframes e diagramas de arquitetura foram desenvolvidos para visualizar a estrutura e funcionalidade da aplicação.

5.1.2 Desenvolvimento:

- **Backend:**
 - Implementação das APIs REST com Django REST Framework, integrando a base de dados MySQL e a lógica de negócio.
- **Frontend:**
 - Desenvolvimento do website e da aplicação móvel em paralelo para garantir a consistência na experiência do utilizador.
- **Integração com APIs:**
 - Conexões com o Google Calendar (usando OAuth 2.0) e API de Meteorologia para funcionalidades avançadas.

5.1.3 Testes e Validação:

- **Testes de Integração:**
 - Verificação de que os componentes (frontend, backend e APIs) comunicam de forma correta.
- **Testes de Usabilidade:**
 - Envolvimento de utilizadores finais para validar a interface e experiência do sistema.

5.1.4 Lançamento e Documentação:

- **Deploy:**
 - Publicação do website em produção e submissão da aplicação móvel para as lojas de aplicações.
- **Documentação:**
 - Criação de documentação detalhada, incluindo guias para utilizadores finais e técnicos.

Cronograma

Detalhado:

O diagrama de Gantt apresentado na [Error! Reference source not found.](#) reflete o planeamento detalhado das atividades do projeto. Este cronograma assegura a alocação adequada de tempo para cada fase, desde a definição inicial até ao lançamento final.

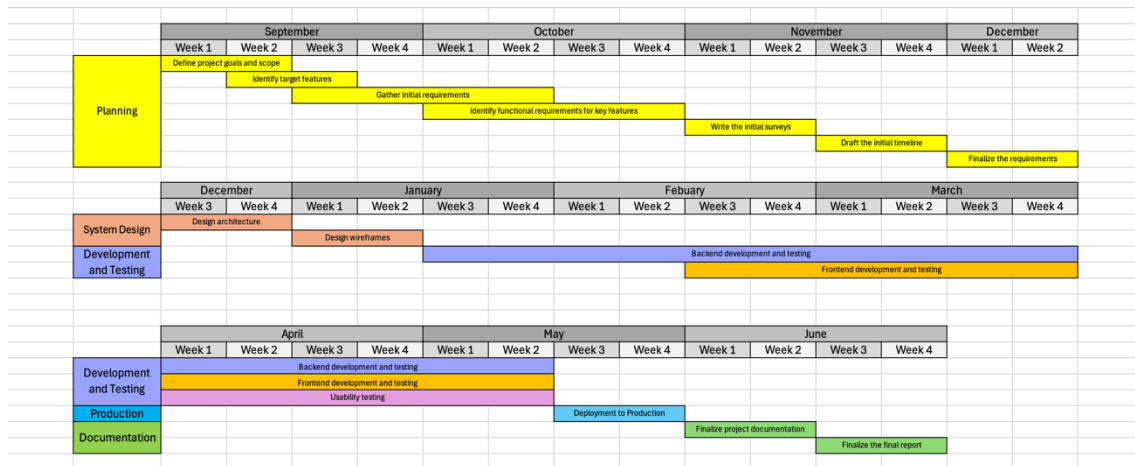


Figure 4 - Diagrama de Gantt

5.2 Análise Crítica ao Planeamento

Até ao momento, a maioria das atividades planeadas foi concluída dentro dos prazos estabelecidos. Algumas alterações ao plano original foram necessárias para atender a desafios inesperados:

1. Ajustes no Design da Arquitetura:

Durante o design, identificou-se a necessidade de maior flexibilidade no modelo de dados para suportar múltiplas modalidades desportivas, levando a revisões nos diagramas ER.

2. Integração com OAuth 2.0:

A implementação de autenticação segura (OAuth 2.0) exigiu ajustes adicionais devido à complexidade da configuração inicial com o Google Calendar.

3. Testes de Usabilidade:

Embora planeados para abril, os testes começaram parcialmente antes, para recolher feedback antecipado sobre o design do frontend.

Principais Dificuldades:

- **Integração com APIs externas:** Requer mais tempo para testes e validação devido às dependências externas.

Alterações ao Cronograma:

- Algumas tarefas relacionadas ao frontend (design de wireframes) foram estendidas para garantir maior refinamento.
- A fase de **deploy** foi ajustada para coincidir com os testes finais, assegurando uma transição suave para produção.

6 Testes

Este capítulo detalha os testes realizados até ao momento na aplicação My Lessons, com particular atenção aos testes funcionais, testes de integração, testes unitários e testes de usabilidade, bem como à recolha e análise do feedback dos utilizadores reais. Neste momento, a aplicação encontra-se em fase intensiva de testes de usabilidade, sendo exclusivamente utilizada pela escola de skate do desenvolvedor, permitindo que administradores, professores, monitores e alunos possam testá-la em contacto direto com o responsável pelo desenvolvimento da aplicação.

6.1 Testes Funcionais

Os testes funcionais tiveram como objetivo primordial assegurar que cada funcionalidade desenvolvida cumpria rigorosamente os requisitos estabelecidos no início do projeto. Estes testes abrangeram todas as operações críticas do sistema, incluindo agendamento de aulas privadas e em grupo, sincronização com o Google Calendar, gestão detalhada de pacotes de aulas e pagamentos online.

Os testes decorreram inicialmente em ambiente local, permitindo verificar minuciosamente cada funcionalidade de forma isolada. Após validação inicial, os testes foram repetidos em ambiente de produção, com utilizadores reais da escola, proporcionando uma validação completa e prática do sistema.

Entre as funcionalidades mais exaustivamente testadas destacam-se o agendamento de aulas, garantindo que horários eram corretamente reservados e sincronizados automaticamente com os calendários dos instrutores, e a gestão de pacotes de aulas, verificando detalhadamente cada etapa do processo de reserva, confirmação e gestão de dados no sistema.

6.2 Testes de Integração e Unitários

Durante toda a fase de desenvolvimento, foram implementados testes unitários no backend desenvolvido em Django, garantindo que cada componente individual do sistema funcionasse corretamente de forma isolada. Esses testes permitiram detetar e corrigir problemas desde cedo, assegurando uma elevada robustez da aplicação.

No frontend desenvolvido em Flutter foram realizados testes de integração, especialmente focados em validar a comunicação correta e eficaz entre as interfaces da aplicação e as APIs do backend. Estes testes de integração foram essenciais para garantir que as interações dos utilizadores com a aplicação fossem rápidas, eficientes e livres de erros inesperados.

6.3 Testes de Usabilidade

Atualmente, a aplicação está em fase intensiva de testes de usabilidade, envolvendo exclusivamente os utilizadores da escola de skate gerida pelo desenvolvedor. Esta abordagem

permite uma interação direta entre utilizadores e desenvolvedor, facilitando a recolha de feedback imediato e a rápida implementação de melhorias.

Os testes de usabilidade envolveram cenários práticos definidos, simulando atividades reais do dia-a-dia dos utilizadores, como criação e gestão de contas, agendamento e gestão de aulas individuais e de grupo, visualização do progresso dos alunos, utilização dos sistemas de pagamento e configuração da disponibilidade dos instrutores.

Esta metodologia prática permitiu observar diretamente como os utilizadores interagem com o sistema, fornecendo informações detalhadas sobre a clareza da interface, facilidade de uso e eficácia global das funcionalidades implementadas.

6.3.1 Guia 1 – Pais e alunos:

- **Criar conta com email.** Todos os testers acharam o processo fácil.
- **Comprar pacotes de aulas para o filho.** Todos os testers acharam o processo de compra fácil, alguns não conseguiram encontrar o sitio da compra, foiram ver na tab lessons e packs e não encontram nada até que lhes foi explicado que era no item schools da bottom nav bar. Adicionar link de compra a tab lessons e packs seria uma opção eficaz.
- **Marcar aulas todas as aulas do pack.** Todos os testers acharam muito fácil embora a home page não tenha atualizado sem o refresh manual, uma das vezes foram marcadas as aulas para todas as sextas às 12 e a aula foi marcada para a manhã do dia atual embora essa hora já tenha passado, necessita correção.
- **Remarcar uma aula.** Todos os testers acharam um processo bastante fácil, desta vez a home page já atualizou corretamente. Foi detetado que na seleção de marcar todas as aulas, a aula que já tinha sido dada ainda está a ser selecionável para remarcar.
- **Efetuar o pagamento das dívidas pendentes.** Todos os testers acharam um processo muito fácil, Apenas demorou a introduzir o cartão de debito.
- **Visualizar o relatório detalhado do progresso dos alunos.** Todos os testers acharam um processo fácil, mas foi detetado que quando se clica no cartão da aula e aparece o popup das opções, ainda aparece schedule lesson. Quando clicamos no icon do relatório no cartão da aula aparece o relatório mas em formato editável, apenas deveria ser modo vista.

6.3.2 Guia 2 - Instrutor:

- **Login with google.** Funciona perfeitamente para todos os testers.
- **Remarcar uma aula previamente agendada.** Todos os testers acharam um processo bastante fácil, correu tudo como esperado.

- **Marcar uma aula como concluída.** Todos os testers acharam um processo bastante fácil embora o popup não atualize após a marcação desta ação.
- **Adicionar relatório pós-aula com comentários sobre o desempenho dos alunos.** Todos os testers avaliaram este processo como a fácil mas alguns testers disseram que o design pode ser feito com menos popups, basta um fundir os popups de escolha do goal e seleção da skill na mesma página que o relatório.
- **Consultar o saldo disponível na sua conta referente aos pagamentos recebidos.** Todos os testers acharam um processo bastante fácil, alguns elogiaram o registo complexo do saldo.

6.3.3 Guia 3 - Administrador (Dono da Escola):

- **Login with apple.** Funcionou perfeitamente e foi um processo bastante fácil para todos os utilizadores de iphone mas não foi possível a concretização desta tarefa para utilizadores web e android.
- **Criar uma nova escola na plataforma.** Todos os testers acharam um processo fácil, mas a maioria dos testers afirmou que talvez seja melhor introduzir a seleção das disciplinas e da localização da escola na própria página da criação pois é obrigatório preencher esses dados antes da configuração dos serviços.
- **Configurar todos os detalhes relativos à escola (nome, localização, contactos).** Todos os testers acharam que foi um processo fácil, mas dois deles disseram que o aviso de erro critico quando valores estão em falta, exemplo, o pagamento do staff que tem de ser definido corretamente consoante os serviços oferecidos, devia ter uma ligação de simples resolução ao clicar no erro.
- **Criar e configurar serviços específicos disponibilizados pela escola.** Alguns testers disseram que foi um processo bastante fácil, outros disseram que era um processo algo fácil mas a parte dos detalhes de preços do serviço deviam ser melhoradas pois é difícil compreender o que é necessário e também é um processo bastante repetitivo, talvez uma tabela interativa seria bastante mais eficaz.

6.4 Questionário de Usabilidade:

Para complementar os testes práticos, foi aplicado um questionário detalhado aos utilizadores após a conclusão das tarefas práticas. O objetivo deste questionário foi avaliar aspetos específicos da experiência do utilizador, incluindo a facilidade de utilização, clareza da informação, fluidez de navegação e satisfação geral.

Os resultados obtidos foram bastante positivos, destacando-se que a maioria dos utilizadores considerou a aplicação intuitiva, rápida e fácil de usar. Contudo, foram identificadas áreas específicas para melhorias.

1. Sentiu dificuldades ao realizar as tarefas definidas no guião?

- Testador 1: Não senti grandes dificuldades, apenas demorei um pouco a encontrar onde comprar os pacotes.
- Testador 2: Só tive dificuldade em perceber onde comprar os pacotes inicialmente. Depois disso, foi tudo tranquilo.
- Testador 3: Não, tudo foi bastante direto, só reparei que a homepage não atualizou automaticamente depois de marcar as aulas.
- Testador 4: Tive dificuldade em marcar todas as aulas quando uma já tinha sido dada.
- Testador 5: Em geral foi fácil, mas criar os serviços como administrador foi confuso por causa da parte dos preços.

2. Considerou a aplicação intuitiva e fácil de utilizar?

- Testador 1: Sim, bastante intuitiva.
- Testador 2: Sim, tirando pequenos detalhes que melhoravam com links ou indicações.
- Testador 3: Sim, especialmente a parte dos relatórios e marcação de aulas.
- Testador 4: Sim, mas poderia ter menos popups em algumas áreas.
- Testador 5: Sim, a interface está bem pensada.

3. Avalie a fluidez da navegação na aplicação.

- Testador 1: Boa, fluída na maioria das secções.
- Testador 2: Muito boa, só a homepage que não atualizou automaticamente.
- Testador 3: Navegação fluída, mesmo em tarefas mais complexas como configurar a escola.
- Testador 4: Fluída, mas seria bom atualizar certos elementos dinamicamente sem refresh.
- Testador 5: Boa, mas criar serviços podia ser mais simples.

4. Identificou problemas específicos ao realizar tarefas financeiras ou administrativas?

- Testador 1: Não, o pagamento foi fácil.
- Testador 2: Só demorou um pouco a pôr o cartão.
- Testador 3: Como administrador, o aviso de erro na configuração de pagamentos podia ser mais claro.
- Testador 4: Criar serviços foi confuso na parte dos preços.
- Testador 5: O sistema de saldo dos instrutores estava bem feito.

5. Avalie a clareza das informações apresentadas nas diferentes secções.

- Testador 1: Boas informações, mas às vezes falta contexto.
- Testador 2: Clara na maior parte, exceto no botão de schedule lesson que aparece onde não devia.
- Testador 3: Clara, mas no relatório deveria ser só leitura, não editável.
- Testador 4: A parte dos serviços poderia ter exemplos para ajudar.
- Testador 5: Muito clara no geral.

6. Sentiu necessidade de mais informações ou suporte adicional para realizar alguma tarefa?

- Testador 1: Sim, quando queria comprar pacotes e não encontrava o botão.
- Testador 2: Não, depois de perceber onde estava cada coisa, foi simples.
- Testador 3: Um pequeno tutorial inicial ajudaria bastante.
- Testador 4: Sim, para configurar os serviços.
- Testador 5: Não, mas links de ajuda seriam úteis.

7. Sugestões específicas para melhorar a experiência de utilização.

- Testador 1: Adicionar link de compra diretamente nas tabs de lessons e packs.
- Testador 2: Atualizar a homepage automaticamente após marcar aulas.
- Testador 3: Fundir os popups do relatório e seleção de skills/goals.
- Testador 4: Tornar o relatório de progresso apenas visual e não editável.
- Testador 5: Usar uma tabela interativa para configurar preços dos serviços.

7 Workflow de CI/CD

Neste capítulo, descreve-se detalhadamente o workflow de Continuous Integration e Continuous Deployment (CI/CD) utilizado no desenvolvimento e na implementação da aplicação My Lessons. O workflow adotado visa garantir eficiência, rapidez e segurança no processo de integração e implementação contínua, facilitando o desenvolvimento colaborativo e reduzindo drasticamente o risco de erros em produção.

7.1.1 Estrutura do Workflow

O workflow atual é ativado automaticamente sempre que existem novas alterações feitas diretamente na branch main, ou através de disparo manual (workflow_dispatch). Além da branch main, existem também as branches develop e staging, utilizadas para testes internos e ambientes intermediários. Nestes dois ambientes, o processo é gerido localmente utilizando Docker, enquanto no ambiente de produção a aplicação é implementada utilizando Docker numa droplet da DigitalOcean.

7.1.2 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas

O workflow de CI/CD integra as seguintes tecnologias e ferramentas:

- **GitHub Actions:** utilizado para automatizar o processo de build, testes e deployment.
- **Docker:** garante um ambiente padronizado e consistente entre desenvolvimento, testes e produção.
- **DigitalOcean Droplet:** fornece o servidor remoto onde a aplicação é hospedada em ambiente de produção.
- **GitHub Container Registry (GHCR):** utilizado para armazenar imagens Docker geradas no processo de integração contínua.

7.1.3 Etapas do Workflow

O workflow é dividido em duas etapas principais: Build & Push, e Deploy.

7.1.3.1 Build & Push

Esta etapa é executada no GitHub Actions sempre que há alterações na branch main. As operações incluem:

1. **Checkout do código:** Recupera o repositório atualizado.
2. **Normalização do nome da imagem:** Garante que o nome da imagem Docker segue padrões corretos (minúsculas).
3. **Login no GHCR:** Autenticação no GitHub Container Registry.

4. **Construção e publicação da imagem Docker:** A imagem Docker é construída a partir do Dockerfile especificado e enviada para o GHCR com tags específicas (baseadas no nome da branch e latest).

Este processo assegura uma imagem consistente e pronta a ser utilizada em qualquer ambiente.

7.1.3.2 Deploy

Após a construção e publicação da imagem Docker, a etapa de deployment é iniciada automaticamente. Este processo ocorre numa droplet da DigitalOcean configurada para suportar o ambiente de produção da aplicação My Lessons. O procedimento inclui:

1. **Login remoto via SSH:** Conecta-se ao servidor remoto com segurança utilizando chaves SSH.
2. **Sincronização do código:** Atualiza o repositório remoto com as alterações mais recentes da branch main.
3. **Limpeza de recursos Docker antigos:** Realiza a remoção segura de imagens e containers obsoletos, otimizando o espaço em disco.
4. **Implementação da nova versão:** Faz o pull da imagem mais recente do GHCR e executa a aplicação utilizando Docker Compose.
5. **Verificação de integridade:** Realiza um check rápido dos logs para garantir que a aplicação foi iniciada corretamente e não há erros críticos.

7.1.4 Benefícios do Workflow CI/CD Implementado

O workflow implementado trouxe diversos benefícios para o projeto My Lessons:

- **Automação completa:** Elimina processos manuais, reduzindo erros e aumentando a eficiência do desenvolvimento.
- **Padronização:** Uso consistente de ambientes entre desenvolvimento, staging e produção.
- **Rapidez no Deployment:** As atualizações são imediatamente refletidas no ambiente de produção após a validação das alterações.
- **Segurança e estabilidade:** As imagens são armazenadas num repositório seguro e o processo de deploy automatizado minimiza erros humanos.
- **Monitorização contínua:** Logs imediatos disponíveis para diagnóstico rápido e resolução de problemas.

8 Conclusão

8.1 Funcionalidades Desenvolvidas

A aplicação já desenvolvida permite aos utilizadores (pais, instrutores e administradores) gerir aulas e pacotes através de uma interface intuitiva. É possível pesquisar aulas e pacotes ativos Figure 6, bem como realizar agendamentos e reagendamentos escolhendo datas e horários disponíveis Figure 7, Figure 8, Figure 9, Figure 10, Figure 11. Caso não seja selecionado um instrutor específico, o sistema atribui automaticamente um instrutor com base na disponibilidade. Os utilizadores têm acesso ao histórico das aulas Figure 12, aos detalhes dos pacotes Figure 13, podendo consultar informações como o número de aulas restantes, datas, tipo de aula, gestão dos alunos e instrutores associados.

Os utilizadores têm disponíveis métodos de autenticação variados Figure 32, Figure 33, incluindo email, Google e Apple, através de páginas específicas para login Figure 34 e registo Figure 35, Figure 36, Figure 37, Figure 38. A aplicação também permite gerir detalhes individuais das aulas Figure 31, como o registo de progresso dos alunos, gestão dos participantes, alteração da localização da aula e contacto direto com as escolas através de email, chamadas, SMS ou WhatsApp.

Para instrutores, existe um sistema completo de gestão de disponibilidade, permitindo definir intervalos por datas Figure 29, dias da semana Figure 28 ou datas específicas Figure 27. Este módulo também inclui um calendário com informações sobre eventos, disponibilidades e indisponibilidades Figure 30.

As escolas Figure 39 têm páginas dedicadas Figure 40 com avaliações feitas pelos utilizadores e uma lista detalhada dos serviços oferecidos. A reserva de serviços pode ser feita diretamente através da aplicação Figure 41, Figure 42, Figure 43, Figure 44, Figure 45, Figure 46, Figure 47, Figure 48, Figure 49, especificando detalhes como disciplina, duração, número de participantes e localização. As escolas são adicionadas automaticamente aos favoritos sempre que um utilizador realiza uma compra ou fica associado a um aluno inscrito nessa escola, facilitando a sua visibilidade e acesso rápido.

Os utilizadores têm a possibilidade de efetuar pagamentos Figure 22, revendo previamente os detalhes da compra, e realizar pagamentos online ou em dinheiro Figure 49. No perfil, é possível editar dados pessoais Figure 20, mudar o papel do utilizador e gerir escolas (administradores).

A administração escolar permite gerir serviços detalhadamente, incluindo opções de preço e modalidades específicas Figure 17, Figure 15. É possível editar pagamentos dos funcionários Figure 16, Figure 14, disciplinas, equipamentos e localizações. O módulo financeiro permite aos utilizadores gerir dívidas e consultar históricos de pagamentos detalhados Figure 21, Figure 50, Figure 51.

O registo do progresso dos alunos está implementado, permitindo a criação de objetivos personalizados e a gestão do desenvolvimento das competências individuais Figure 18.

Também foi desenvolvido a gestão dos extras, especificamente a reserva de equipamentos, melhorias ao nível das notificações, nomeadamente a inclusão de notificações com mais

detalhes e notificações por email, a criação da página de estudantes, a associação de estudantes a reservas ou aulas.

Finalmente, foi desenvolvido o relatório de progresso global, considerado fundamental para acompanhar de forma agregada o desenvolvimento dos alunos, bem como a ligação a APIs de calendários digitais.

8.2 Funcionalidades em Falta

Apesar do desenvolvimento avançado, algumas funcionalidades ainda não estão concluídas. Nomeadamente, faltam os filtros nas pesquisas de aulas e pacotes. Em relação às aulas, ainda não foi desenvolvida a adição de alunos extras às aulas já marcadas. Na gestão financeira, faltam funcionalidades específicas como a indicação da próxima data de pagamento e a visualização de estatísticas detalhadas para os instrutores.

Ficou também a faltar o ajuste do frontend para otimização tanto em dispositivos Android como na versão web, a gestão de atividades de campos de férias e a finalização da página de perfil.

A área das escolas necessita ainda da implementação das últimas compras realizadas, da possibilidade de adicionar avaliações e de páginas dedicadas às localizações específicas e informações adicionais sobre cada escola.

Finalmente, ainda está pendente o desenvolvimento de previsões meteorológicas.

8.3 Planeamento Futuro

Para o futuro, está previsto um conjunto significativo de melhorias e expansões que visam otimizar a experiência dos utilizadores e aumentar o alcance da aplicação. Entre as principais funcionalidades planeadas, inclui-se a integração de uma assistente virtual baseada num modelo de inteligência artificial para facilitar a navegação e melhorar o apoio aos utilizadores. Pretende-se também maximizar o SEO da aplicação, aumentando assim a sua visibilidade online e atraindo novos utilizadores.

Além disso, está planeada a adição de uma loja online para venda de produtos físicos relacionados à atividade das escolas, não apenas serviços, e a criação de um blog institucional para partilha de conteúdos relevantes e educativos.

Será incorporada uma componente de progresso individual, permitindo a atletas acompanhar a sua evolução mesmo sem aulas agendadas. Os alunos terão a possibilidade de definir a sua disponibilidade com graus de preferência específicos, contribuindo para uma melhor otimização dos horários e implementação de trocas automáticas entre alunos, bem como sugestões automáticas quando o horário desejado não estiver disponível.

Prevê-se também a introdução de elementos de gamify para aumentar o envolvimento dos utilizadores, juntamente com a expansão da aplicação para uma rede social focada no progresso pessoal e na combinação de sessões de treino entre alunos. Complementarmente, serão organizadas competições com prémios para incentivar ainda mais a participação ativa.

As escolas poderão anunciar diretamente serviços específicos ou promoções através de um sistema dedicado de anúncios. Por fim, está assegurado o compromisso de continuar a evoluir constantemente a aplicação, respondendo às necessidades crescentes dos seus utilizadores.

8.4 Conclusão Final

O projeto **MyLessons** representa uma solução inovadora para enfrentar os desafios enfrentados pelas escolas de desportos alternativos, como skate, surf, patins e BMX. Este relatório apresentou uma análise detalhada da sua viabilidade, pertinência e modelação, bem como os requisitos necessários para o seu desenvolvimento. A aplicação foi concebida com foco na automação de processos administrativos, melhoria da comunicação entre utilizadores e integração de funcionalidades externas que oferecem valor acrescentado à gestão escolar.

A **viabilidade técnica** é suportada pela escolha de tecnologias robustas, como Flutter, Django REST Framework e MySQL, que garantem escalabilidade, segurança e uma experiência otimizada. A **viabilidade económica** baseia-se num modelo SaaS que promove sustentabilidade através de subscrições escaláveis e acessíveis. Além disso, a pertinência do projeto foi amplamente validada, com base na necessidade concreta identificada pelo autor, que gere uma escola de skate com exigências específicas não atendidas por soluções existentes.

A arquitetura modular apresentada assegura que a plataforma é capaz de evoluir e integrar novas funcionalidades conforme necessário, garantindo flexibilidade para atender a diferentes modalidades desportivas. A modelação das tabelas e as funcionalidades descritas demonstram como a aplicação foi projetada para resolver problemas reais, desde a gestão de aulas até à organização de eventos e equipamentos.

No futuro, o **MyLessons** tem o potencial de expandir para outras modalidades e mercados internacionais, promovendo uma revolução na forma como as escolas desportivas operam e interagem com os seus utilizadores. A colaboração com especialistas em design e UX garantirá uma experiência de utilizador intuitiva e eficiente, aumentando a adoção da plataforma. Com isso, **My Lessons** posiciona-se como uma solução prática, escalável e essencial no mercado da gestão desportiva.

Em resumo, este relatório reflete o compromisso do autor em transformar desafios administrativos em oportunidades de inovação tecnológica, beneficiando alunos, instrutores e gestores, e contribuindo para o desenvolvimento do desporto em Portugal e além.

9 Bibliografia

- [EMJOGO24] EmJogo, Software de gestão e comunicação, www.emjogo.pt, acedido em Dez. 2024.
- [BLWCH24] Bloowatch, Software de gestão e comunicação, www.bloowatch.com, acedido em Dez. 2024.
- [CDYSRF24] CodiSurf, The Management of your Surf School, www.codisurf.com, acedido em Dez. 2024.
- [RGYSRF24] RegySurf, Gestão integral da sua escola de surf, www.regysurf.com, acedido em Dez. 2024.
- [PLAY25] Play Your Idea, Incubadora Criativa e Tecnológica da Universidade Lusófona, <https://play.ulusofona.pt/incubacao/play-your-idea>, acedido em Abril 2025

10 Anexos



Figure 5 - Demonstração da Aplicação

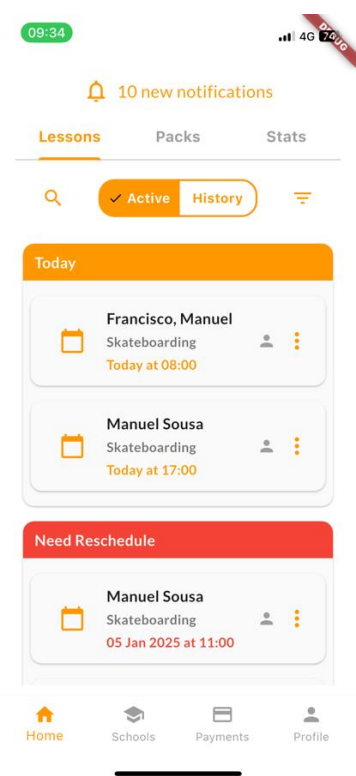


Figure 6 – Home

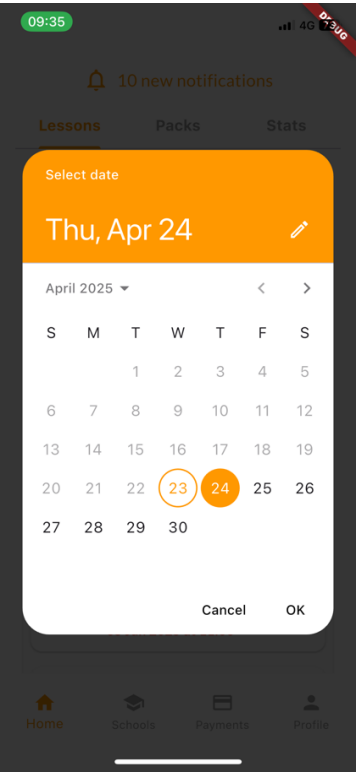


Figure 7 – Agendamento de apenas uma aula parte 1

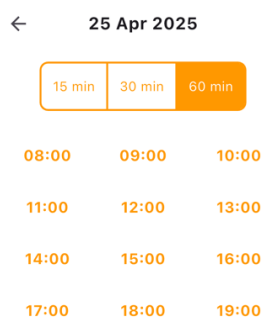
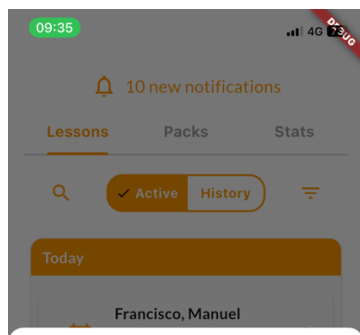


Figure 8 – Agendamento de apenas uma aula parte 2

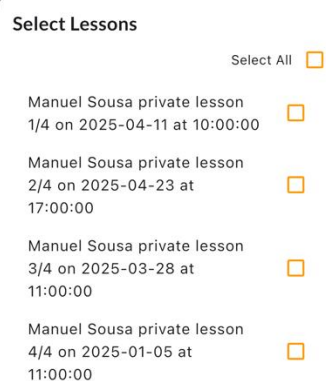
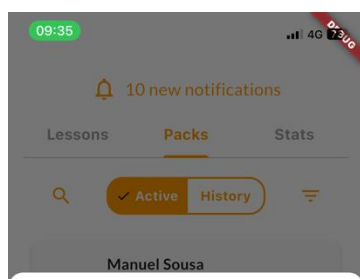


Figure 9 – Agendamento de múltiplas aulas parte 1

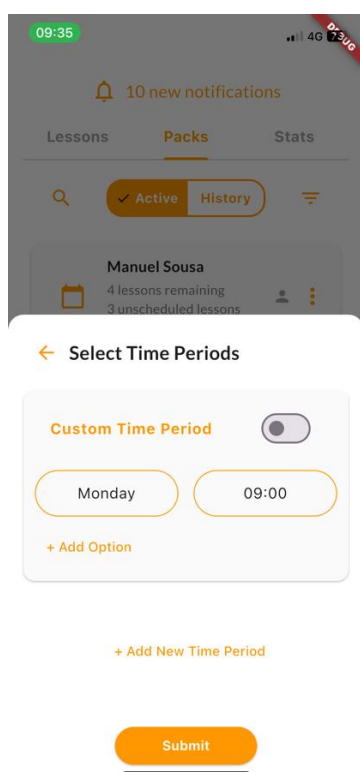


Figure 10 – Agendamento de múltiplas aulas parte 2

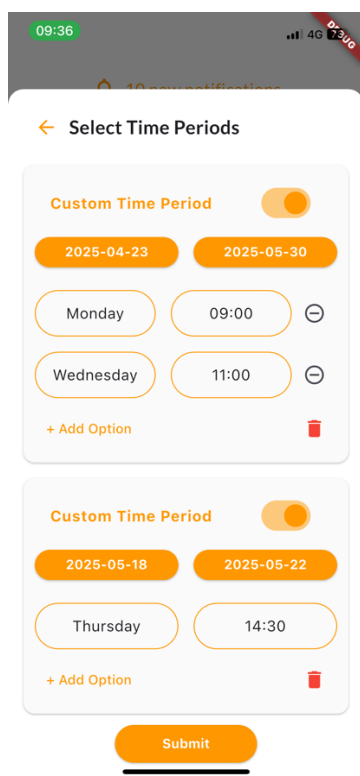


Figure 11 – Agendamento de múltiplas aulas parte 2 cenário 2

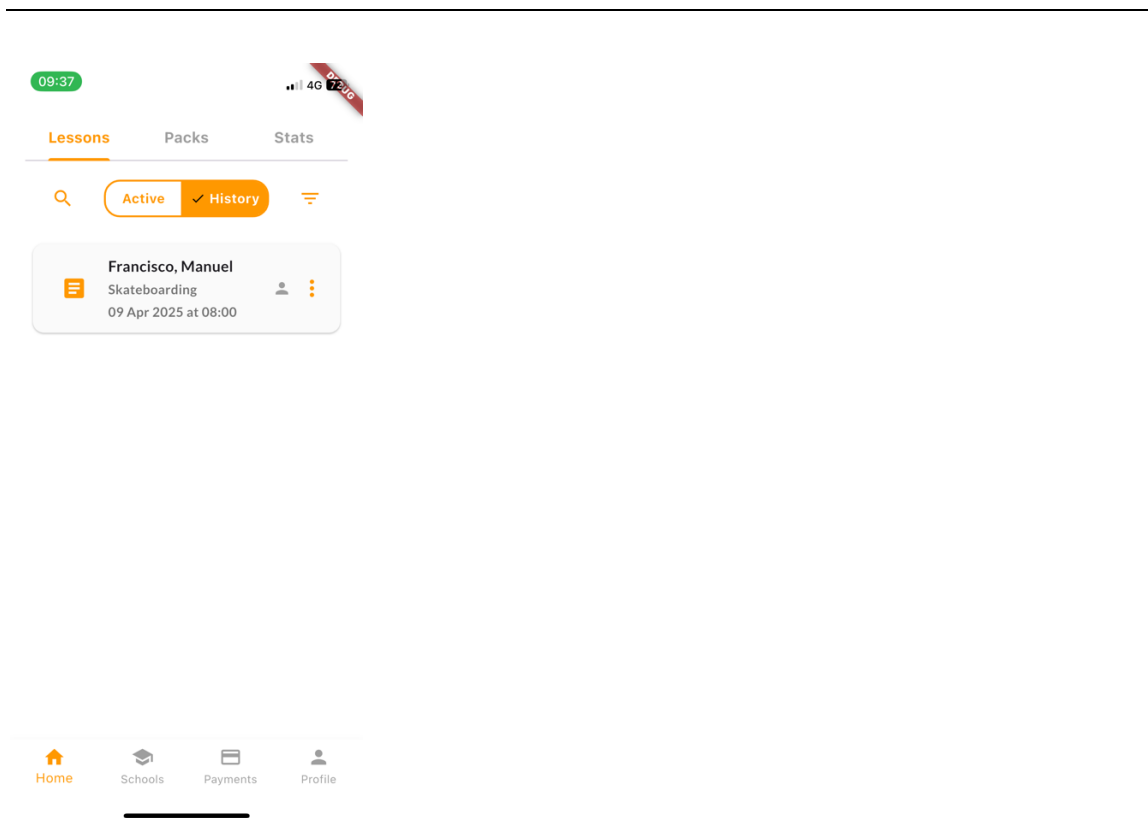


Figure 12 – Histórico de aulas

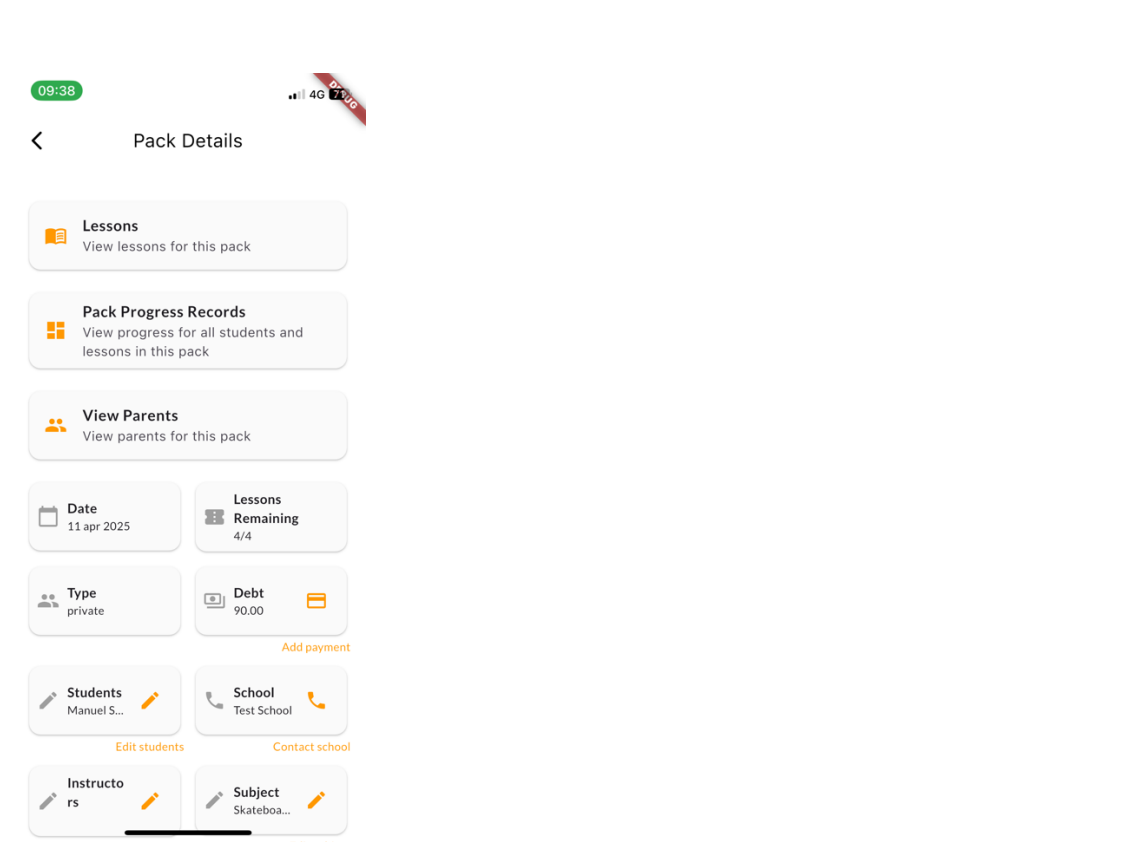


Figure 13 – Detalhes do pack

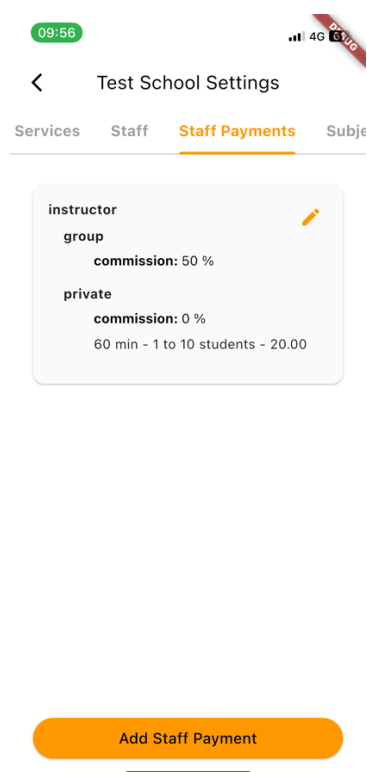


Figure 14 – Gestão da escola, pagamentos gerais do staff

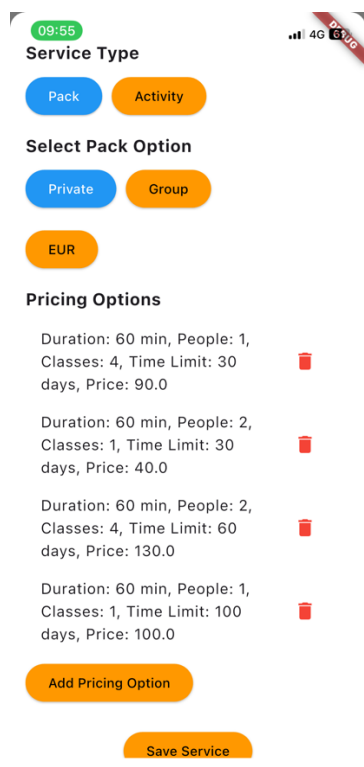


Figure 15 – Gestão da escola, edição de um serviço

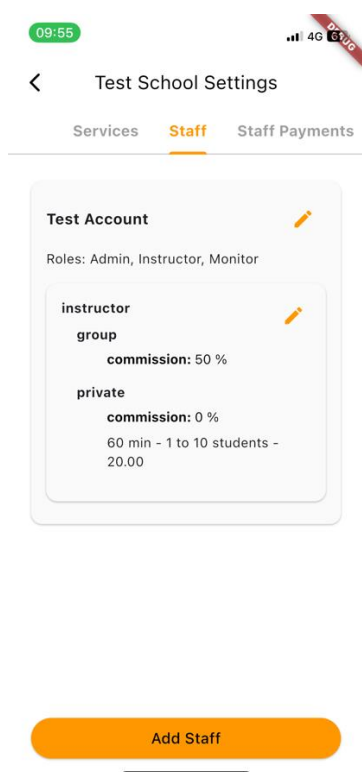


Figure 16 – Gestão da escola, secção staff

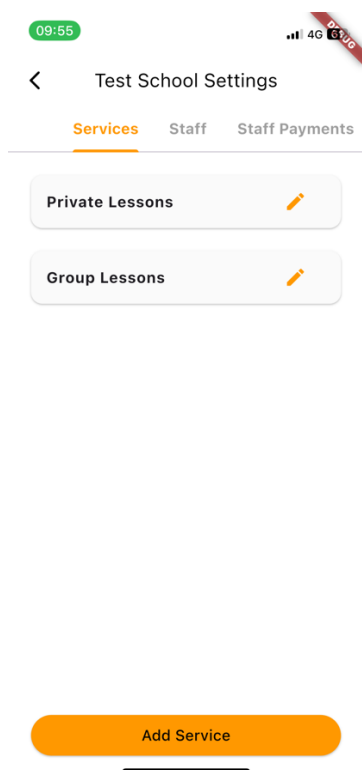


Figure 17 – Gestão da escola, serviços ativos

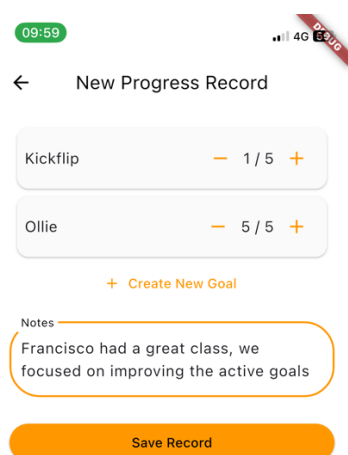


Figure 18 – Progressão do aluno em uma aula

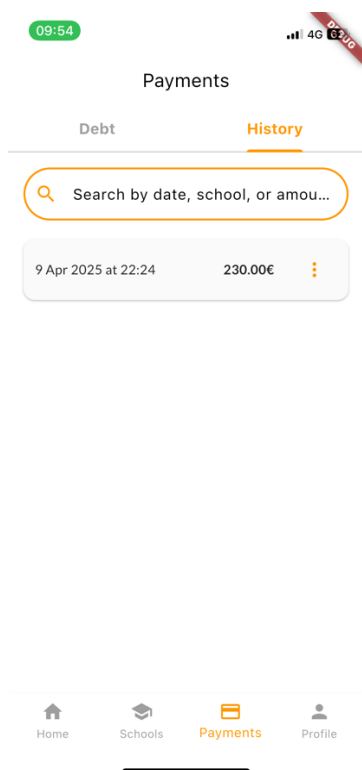


Figure 19 – Histórico de pagamentos

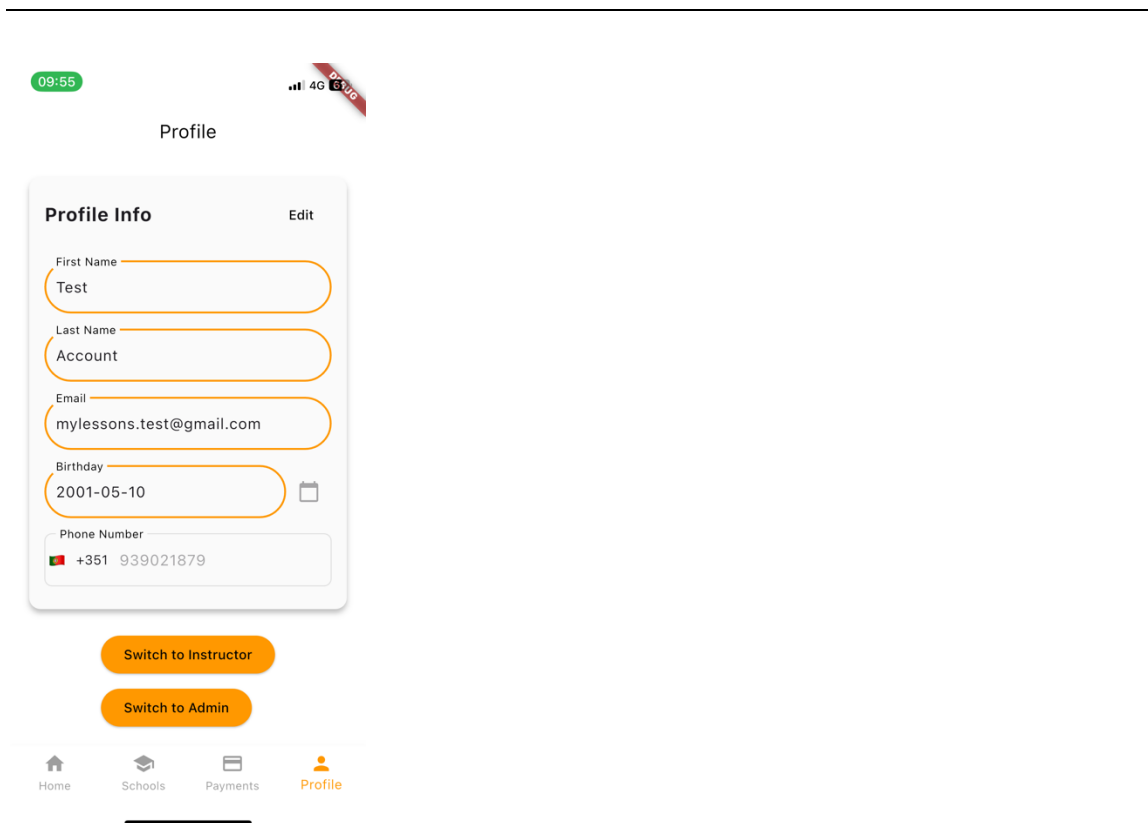


Figure 20 – Perfil



Figure 21 – Pagamentos, dashboard do instrutor

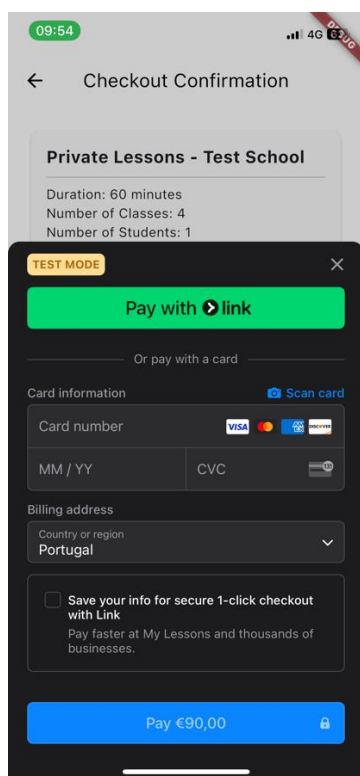


Figure 22 – Pagamento online com cartão

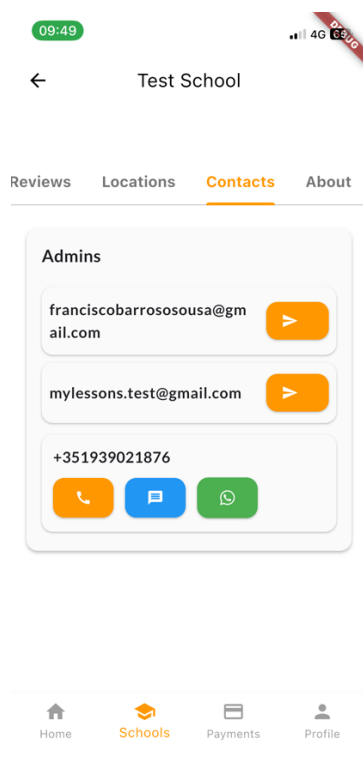


Figure 23 – Página da escola, contactos

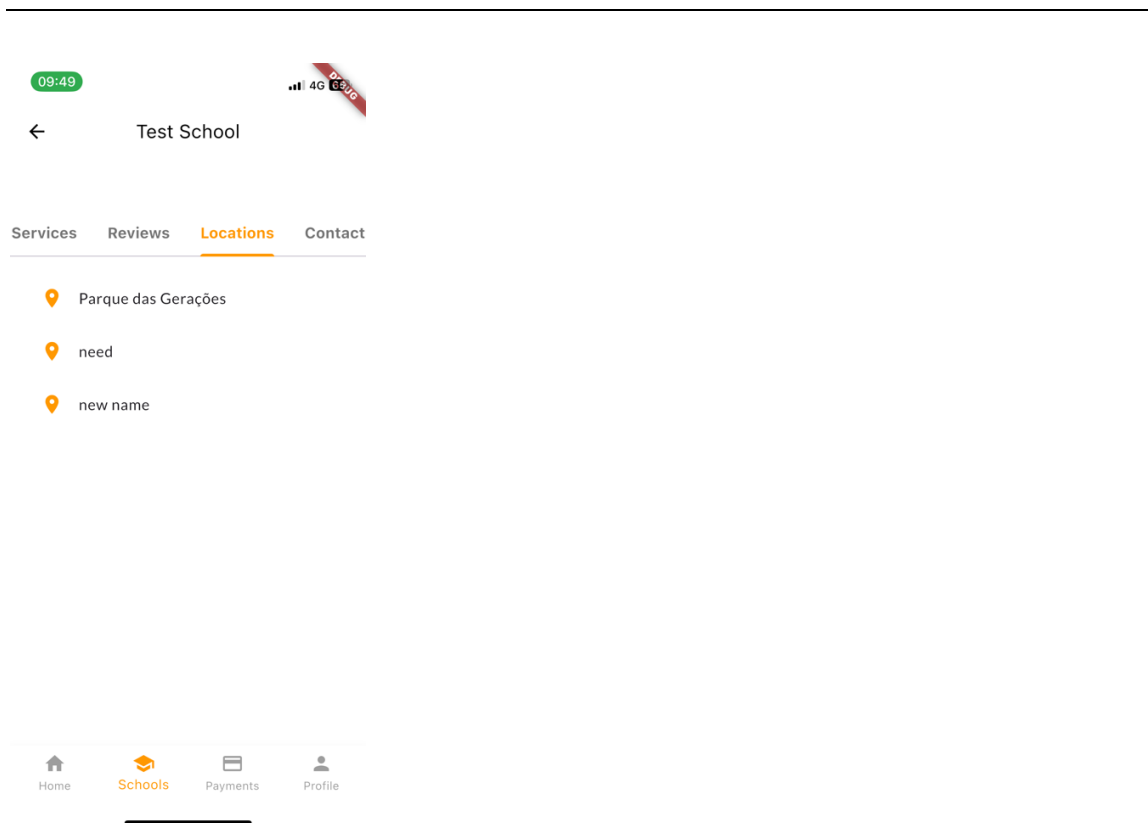


Figure 24 – Página da escola, localizações

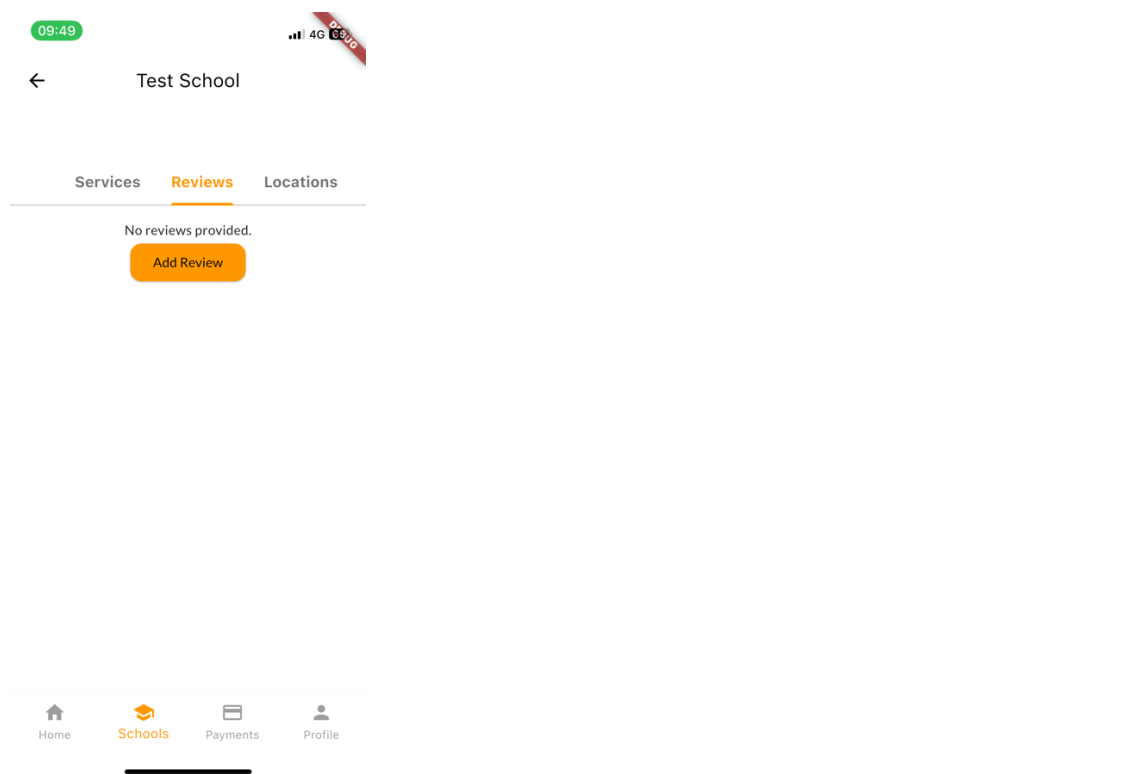


Figure 25 – Página da escola, reviews

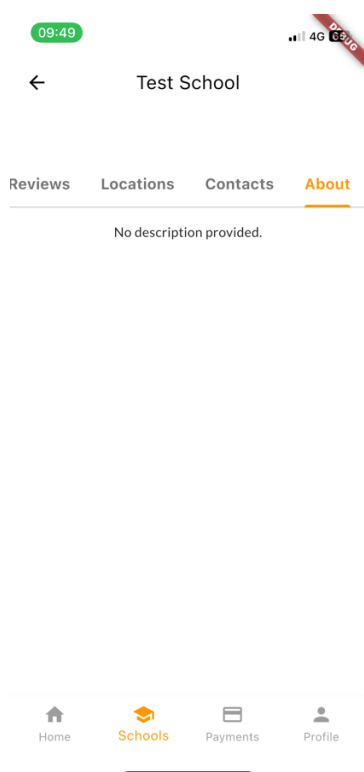


Figure 26 – Página da escola, informações

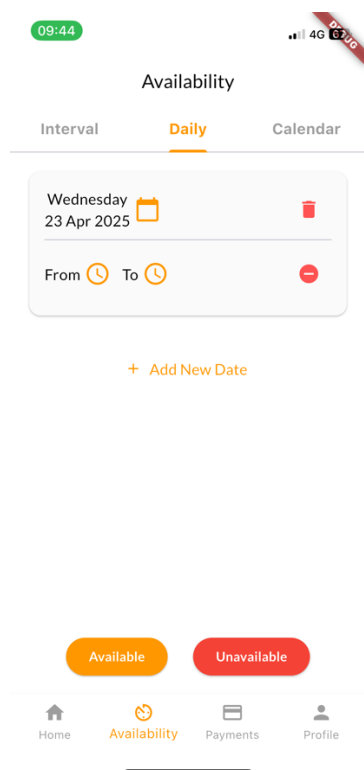


Figure 27 – Gestão de disponibilidade, opção diária

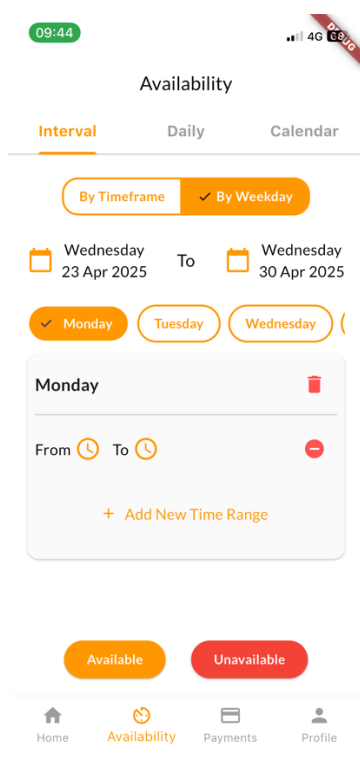


Figure 28 – Gestão de disponibilidade, opção intervalo de datas e dia da semana

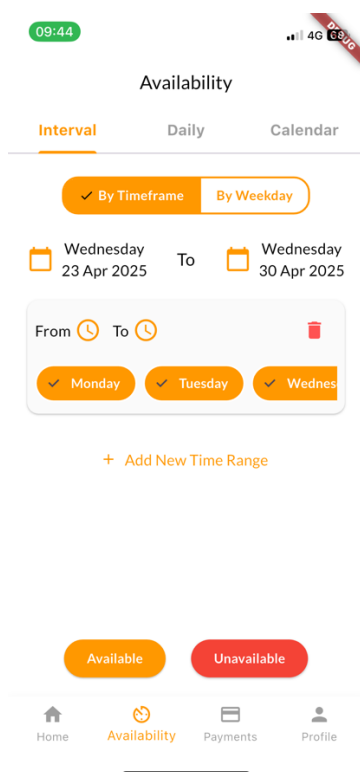


Figure 29 – Gestão de disponibilidade, opção intervalo de datas e intervalo horário

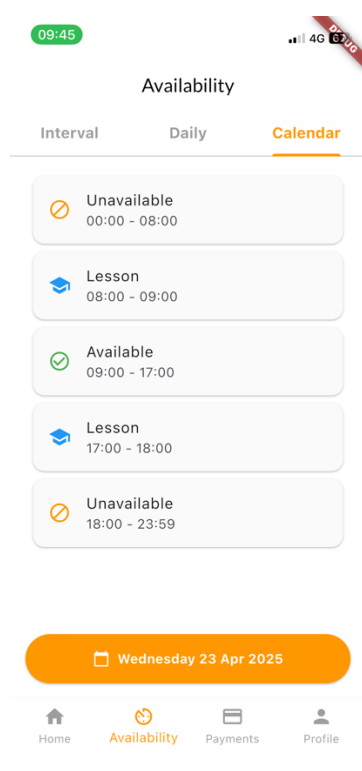


Figure 30 – Gestão de disponibilidade, calendário

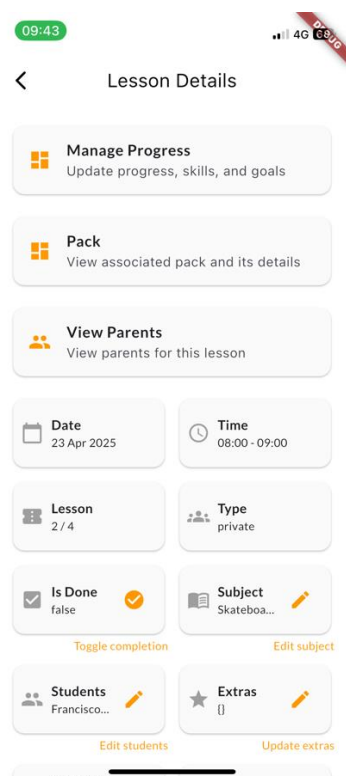


Figure 31 – Detalhes de uma aula

09:38



My Lessons
My Progress
My Journey

Sign up for free

Log In

Figure 32 – Landing Page

09:39



Log In To
My Lessons

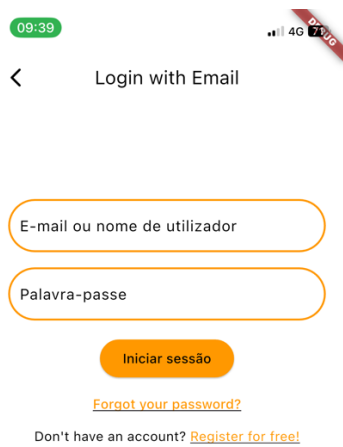
✉ Continue with Email

 Continue with Google

 Continue with Apple

Don't have an account? [Sign Up](#)

Figure 33 – Login Page



A screenshot of a mobile application interface for logging in. At the top, there is a status bar showing the time as 09:39, 4G network, and a battery icon. Below the status bar is a back arrow and the text 'Login with Email'. There are two input fields: 'E-mail ou nome de utilizador' and 'Palavra-passe'. Below these fields is an orange button labeled 'Iniciar sessão'. At the bottom, there are two links: 'Forgot your password?' and 'Don't have an account? Register for free!'.

09:39 4G 70% up

< Login with Email

E-mail ou nome de utilizador

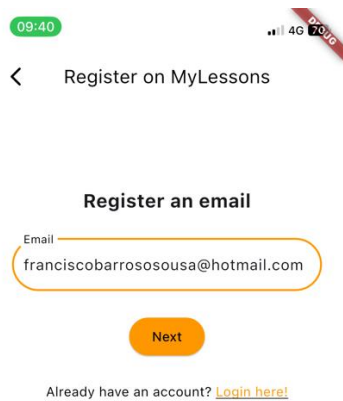
Palavra-passe

Iniciar sessão

[Forgot your password?](#)

Don't have an account? [Register for free!](#)

Figure 34 – Login com email



A screenshot of a mobile application interface for registering. At the top, there is a status bar showing the time as 09:40, 4G network, and a battery icon. Below the status bar is a back arrow and the text 'Register on MyLessons'. There is a section titled 'Register an email' with an input field labeled 'Email' containing the text 'franciscobarrososousa@hotmail.com'. Below this field is an orange button labeled 'Next'. At the bottom, there is a link: 'Already have an account? Login here!'.

09:40 4G 70% up

< Register on MyLessons

Register an email

Email franciscobarrososousa@hotmail.com

Next

Already have an account? [Login here!](#)

Figure 35 – Registo parte 1

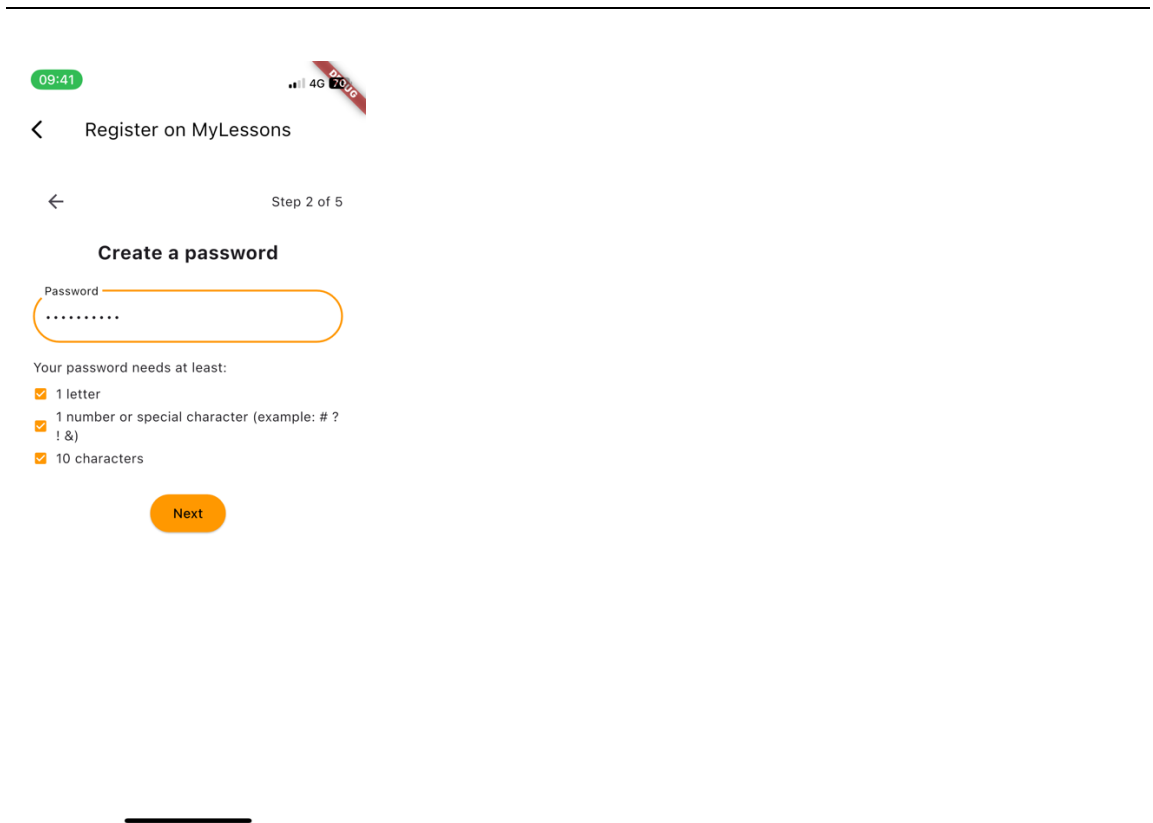


Figure 36 – Registo parte 2

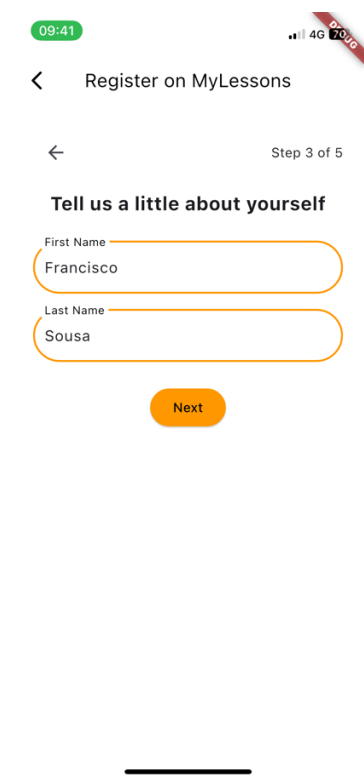


Figure 37 – Registo parte 3

09:41 4G

< Register on MyLessons

← Step 4 of 5

Let's stay in touch

Phone Number +351 939021876 9/9

Next

1	2 ABC	3 DEF
4 GHI	5 JKL	6 MNO
7 PQRS	8 TUV	9 WXYZ
+ * #	0	✕

Figure 38 – Registo parte 4

09:45 4G

Schools

Search schools... Filter

Test School ★ 0.0 (0 reviews) Private Lessons Group Lessons

Test new School ★ 0.0 (0 reviews)

New School ★ 0.0 (0 reviews)

Home Schools Payments Profile

Figure 39 – Página das escolas

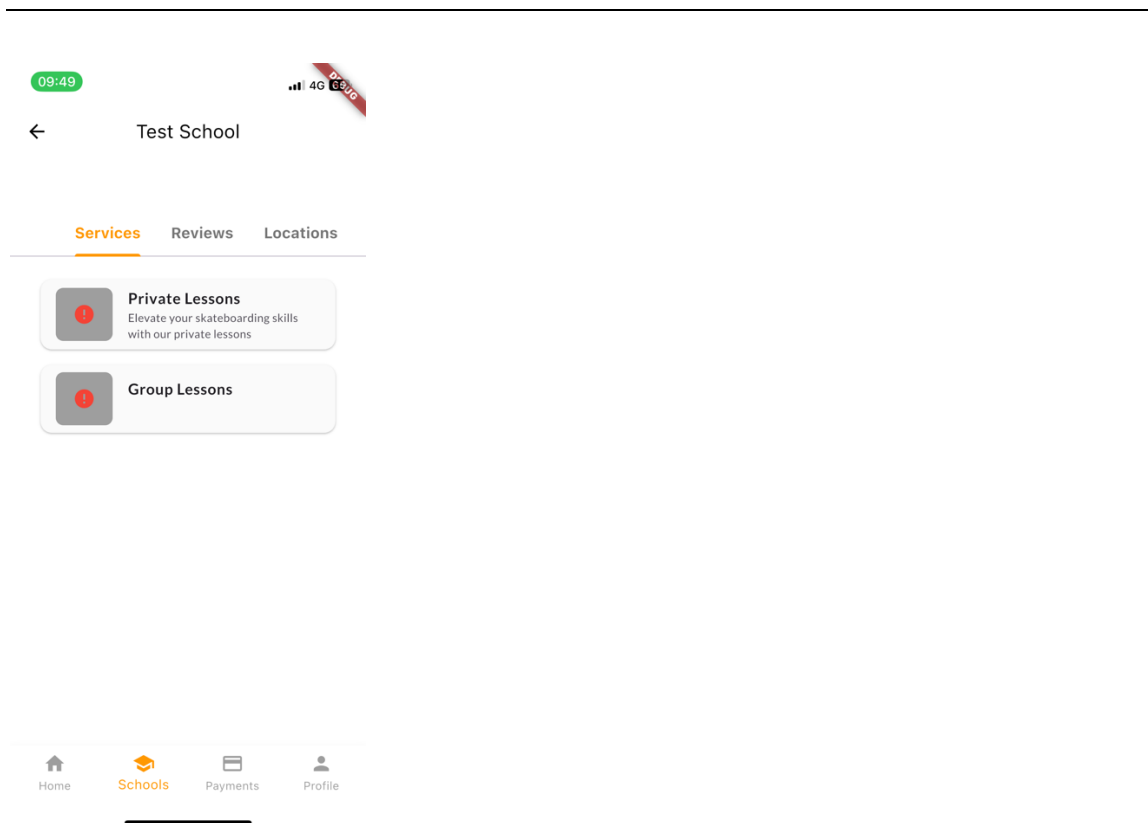


Figure 40 – Página de uma escola

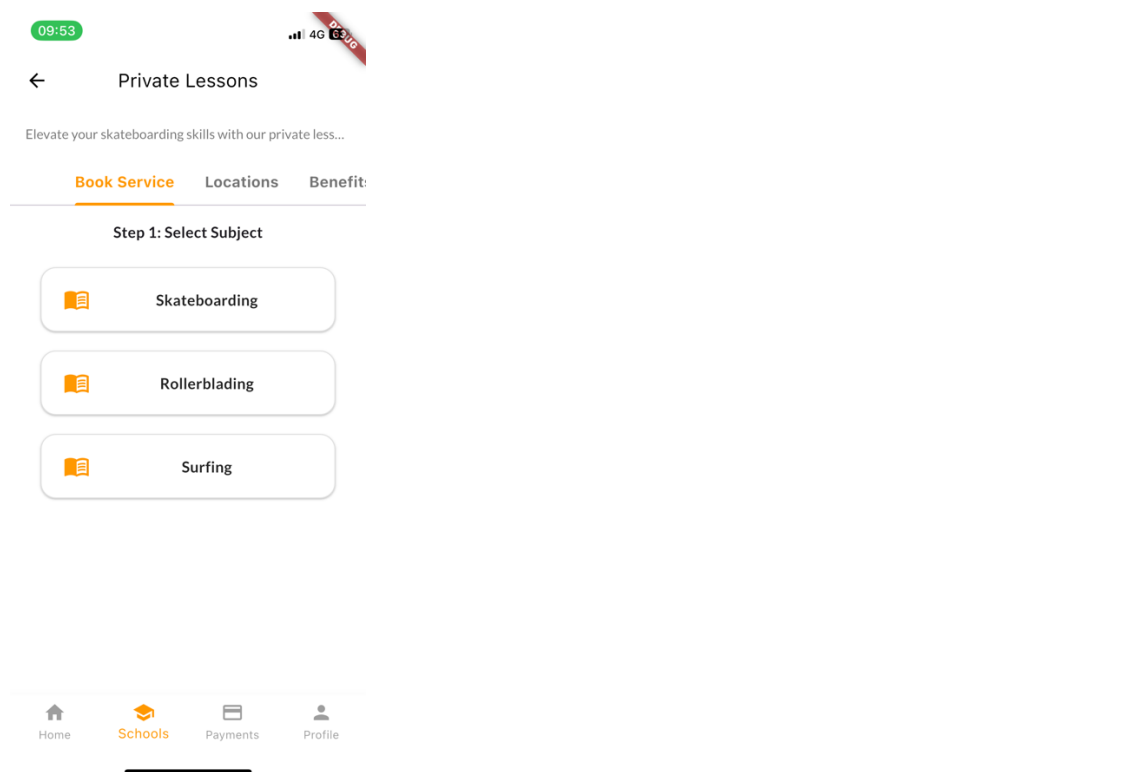


Figure 41 – Compra de um serviço parte 1, escolha da disciplina

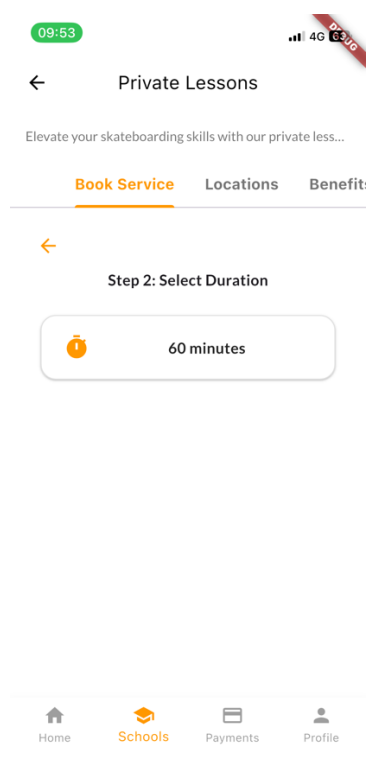


Figure 42 - Compra de um serviço parte 2, escolha da duração

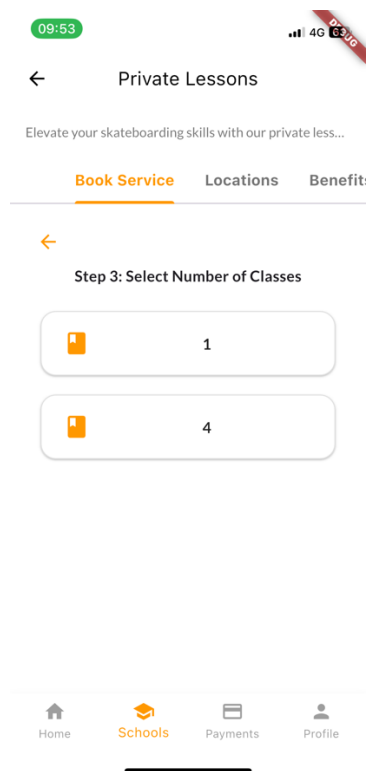


Figure 43 - Compra de um serviço parte 3, escolha do número de aulas

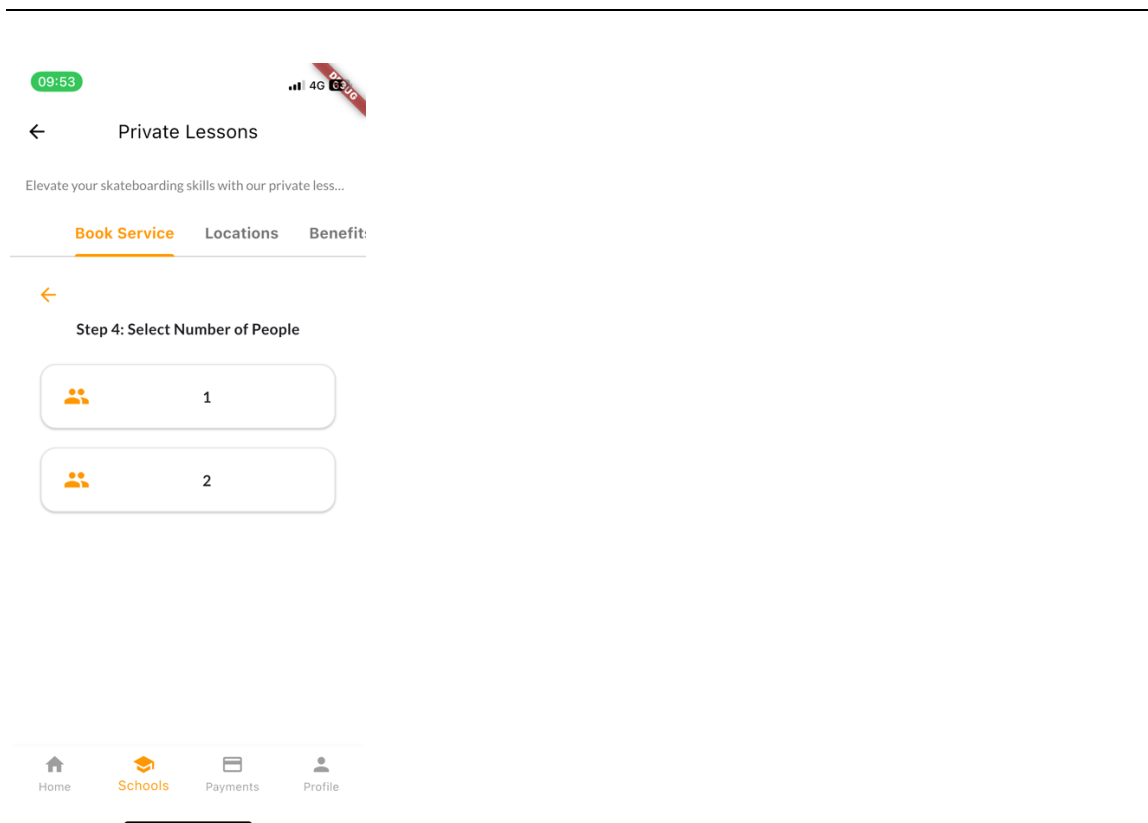


Figure 44 – Compra de um serviço parte 4, escolha do número de participantes

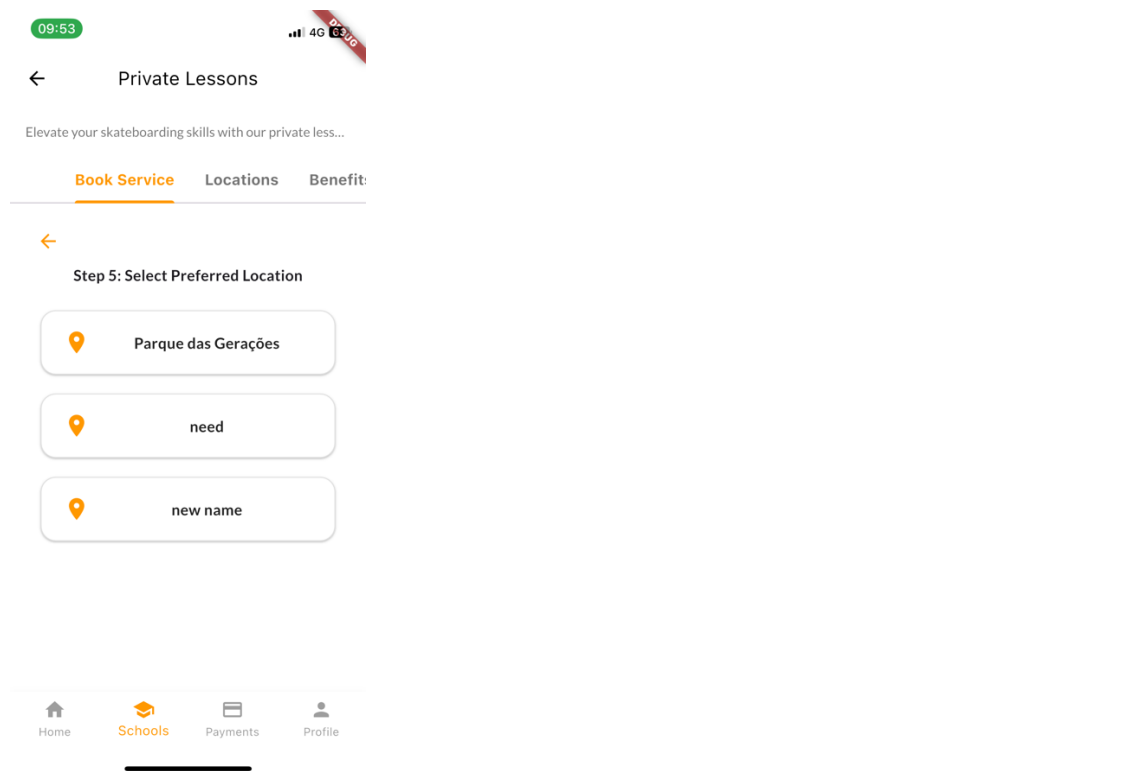


Figure 45 - Compra de um serviço parte 5, escolha da localização

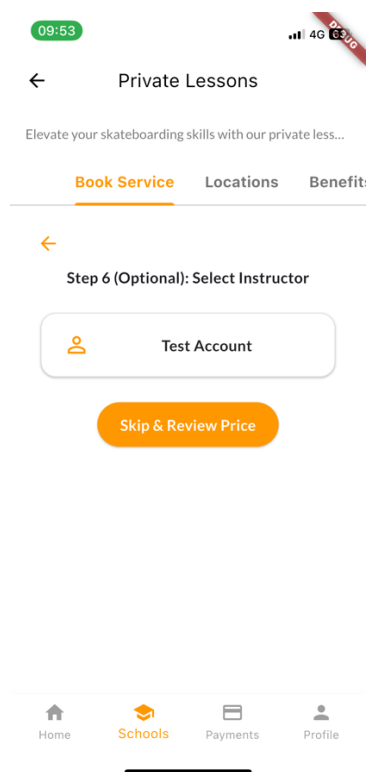


Figure 46 - Compra de um serviço parte 6 (opcional), escolha do instrutor

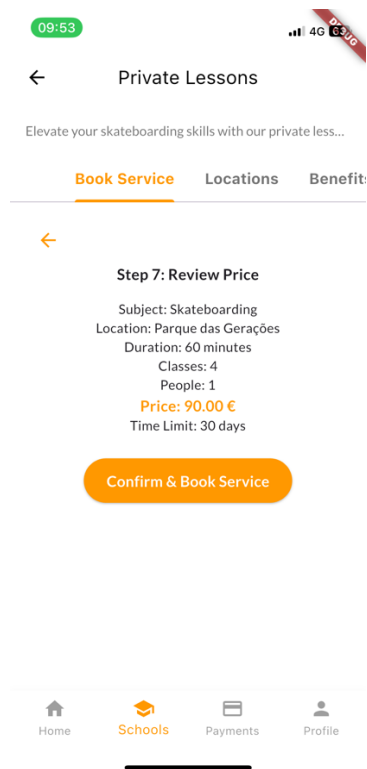


Figure 47 - Compra de um serviço parte 7, confirmação dos detalhes

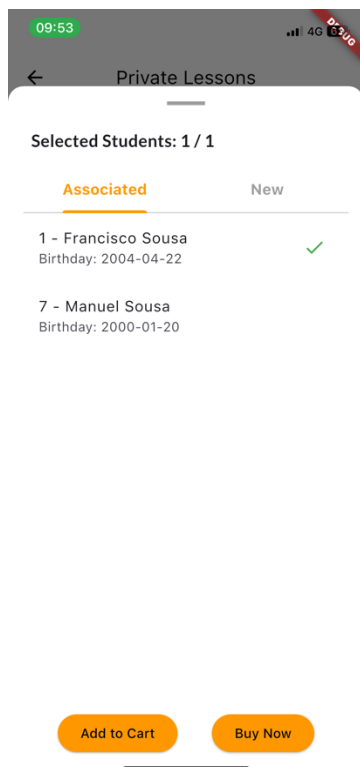


Figure 48 - Compra de um serviço parte 8, seleção dos alunos

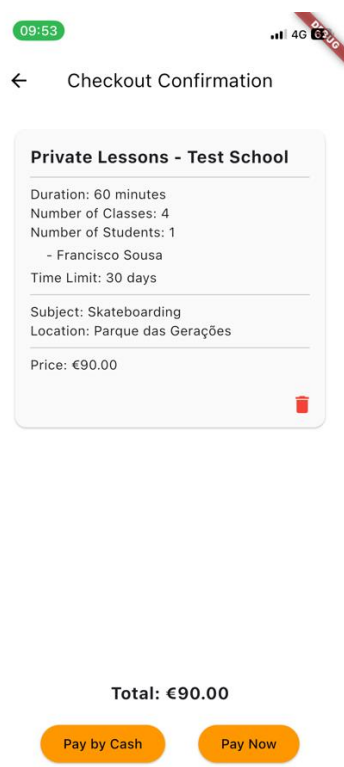


Figure 49 - Compra de um serviço parte 9, checkout

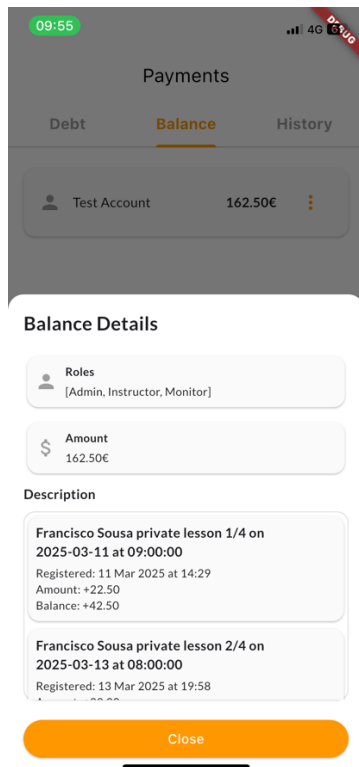


Figure 50 – Pagamentos, overview do saldo do instrutor e dos movimentos geradores do saldo

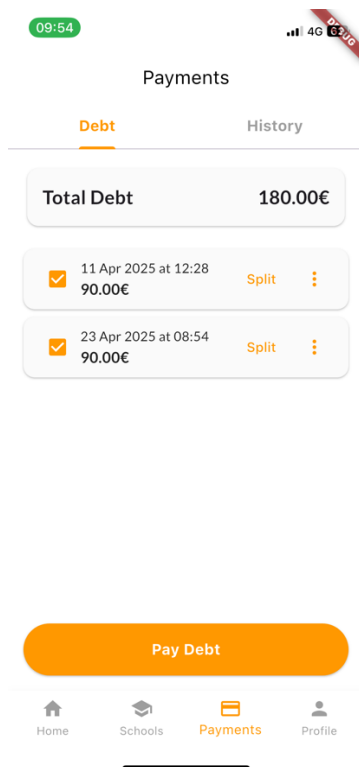


Figure 51 – Pagamentos, valores em dívida de um utilizador
