

Projeto Final - Fase 1

Aluno: Guilherme Vieira Maria

Professora: Rebeca Schroeder Freitas

Joinville, novembro de 2025

Sistema de Academia

Problema Identificado

Academias de pequeno e médio porte ainda utilizam controles manuais ou sistemas ultrapassados. Isso gera falhas em cobranças, inadimplência, dificuldade de acompanhar a evolução dos alunos, alta carga administrativa e risco de perda de dados. O sistema busca centralizar e automatizar essas rotinas.

Escopo do Software

- Cadastro de usuários (alunos, professores, recepcionistas, administradores).
- Gerenciamento de planos, mensalidades e pagamentos.
- Criação e acompanhamento de fichas de treino.
- Registro de avaliações físicas com métricas e fotos.
- Check-in via QR Code com validação de mensalidade.
- Relatórios de inadimplência, frequência e receita.
- Notificações automáticas.

Stakeholders

Alunos: acesso aos treinos, pagamentos e progresso.

Professores: criação de treinos e avaliações.

Recepcionistas: check-in e rotinas administrativas.

Gerente: indicadores e relatórios.

Personais: controle de alunos individuais.

Administrador: configurações e permissões.

Requisitos Funcionais (RF)

RF01 -- Cadastro e Autenticação de Usuários Permitir cadastro, login, recuperação de senha e autenticação de quatro perfis: Administrador, Professor, Aluno e Repcionista, com verificação por e-mail/telefone.

RF02 -- Gerenciamento de Planos e Modalidades Criar, editar, ativar/inativar planos (mensal, trimestral, anual, avulso) com definição de preço, duração, aulas coletivas e acesso à academia.

RF03 -- Controle de Mensalidades e Pagamentos Gerar boletos/cartão automático, registrar pagamentos manuais, controlar vencimentos, aplicar multas/juros, bloquear acesso do aluno inadimplente e enviar lembretes.

RF04 -- Criação e Gestão de Fichas de Treino Professor cria, copia e edita fichas de treino personalizadas com exercícios, séries, repetições, carga, intervalo, aulas coletivas e observações.

RF05 -- Marcação e Acompanhamento de Treinos pelo Aluno Aluno visualiza ficha ativa, marca treinos realizados, registra cargas/repetições utilizadas e acompanha histórico e evolução dos treinos.

RF06 -- Avaliações Físicas Registrar avaliações periódicas com medidas, percentual de gordura, fotos de evolução, cálculo de TMB/GET e comparação gráfica entre avaliações.

RF07 -- Controle de Acesso por QR Code Gerar QR Code dinâmico por aluno, validar entrada/saída na catraca via app mobile ou totem, registrar horário e impedir acesso de inadimplentes ou fora do plano.

RF08 -- Relatórios Gerenciais e Dashboards Disponibilizar dashboards em tempo real e relatórios de inadimplência, evolução de alunos, faturamento, frequência, retenção e ocupação de aulas coletivas.

RF09 -- Notificações Automáticas Enviar push, e-mail e SMS para vencimento de mensalidade, aniversário, treino não realizado, nova ficha, avaliação pendente e comunicados gerais.

RF10 -- Gestão de Professores e Aulas Coletivas Cadastrar horários de aulas coletivas, limitar vagas, permitir reserva/cancelamento pelo aluno, controle de presença e comissão automática do professor.

Requisitos Não Funcionais (RNF)

RNF01 -- Desempenho Tempo de resposta \leq 2 segundos para operações comuns e \leq 5 segundos para relatórios complexos, mesmo com 1.000 alunos ativos.

RNF02 -- Usabilidade Interface intuitiva, responsiva (mobile/desktop), seguindo boas práticas de UX, com acessibilidade WCAG 2.1 nível AA.

RNF03 -- Segurança Criptografia de dados sensíveis, HTTPS, autenticação JWT, controle de permissão por perfil (RBAC), proteção contra SQL Injection, XSS e brute force.

RNF04 -- Disponibilidade Disponibilidade mínima de 99,9% mensal, com monitoramento ativo e plano de disaster recovery.

RNF05 -- Escalabilidade Arquitetura capaz de suportar crescimento de 10.000 alunos sem degradação significativa, utilizando cloud com auto-scaling horizontal.

Estimativa Paramétrica - Function Points (FP)

EE (Entradas Externas)

RF01 - Cadastro e edição de usuários/perfis

- EE01.1: Formulário de cadastro de novo usuário (dados pessoais)
- EE01.2: Formulário de edição de dados do usuário
- EE01.3: Atribuição/alteração de perfil de acesso
- EE01.4: Upload de foto do usuário
- EE01.5: Ativação/desativação de usuário

RF02 - Criação/edição/exclusão de planos e modalidades

- EE02.1: Formulário de criação de novo plano
- EE02.2: Formulário de edição de plano existente
- EE02.3: Exclusão lógica de plano
- EE02.4: Cadastro de modalidade
- EE02.5: Vinculação de modalidades a planos

RF03 - Registro/edição de mensalidades e pagamentos

- EE03.1: Lançamento manual de mensalidade
- EE03.2: Edição de vencimento de mensalidade
- EE03.3: Registro de pagamento manual (dinheiro/cheque)
- EE03.4: Confirmação de pagamento eletrônico
- EE03.5: Aplicação de desconto ou acréscimo
- EE03.6: Cancelamento de cobrança

RF04 - Criação, cópia e edição de fichas de treino

- EE04.1: Criação de nova ficha de treino
- EE04.2: Adição de exercício à ficha

- EE04.3: Definição de séries/repetições/carga
- EE04.4: Reordenação de exercícios
- EE04.5: Cópia de ficha existente
- EE04.6: Edição de ficha ativa
- EE04.7: Inativação de ficha

RF05 - Marcação de treinos realizados

- EE05.1: Check-in de treino pelo aluno
- EE05.2: Registro de exercício concluído
- EE05.3: Registro de carga utilizada
- EE05.4: Anotações/observações do treino

RF06 - Registro de avaliações físicas

- EE06.1: Cadastro de nova avaliação
- EE06.2: Registro de medidas corporais
- EE06.3: Registro de peso e altura
- EE06.4: Registro de percentual de gordura
- EE06.5: Upload de fotos comparativas
- EE06.6: Anotações gerais da avaliação

RF07 - Validação e check-in via QR Code

- EE07.1: Geração de QR Code para aluno
- EE07.2: Leitura de QR Code na entrada
- EE07.3: Confirmação manual de acesso
- EE07.4: Liberação de catraca

RF10 - Cadastro de professores e aulas coletivas

- EE10.1: Cadastro de professor
- EE10.2: Edição de dados do professor
- EE10.3: Criação de tipo de aula coletiva
- EE10.4: Definição de horário de aula
- EE10.5: Definição de capacidade da aula
- EE10.6: Vinculação de professor à aula

- EE10.7: Reserva de vaga pelo aluno
- EE10.8: Cancelamento de reserva

SE (Saídas Externas)

RF03 - Geração de documentos de pagamento

- SE03.1: Geração de boleto bancário
- SE03.2: Geração de QR Code PIX
- SE03.3: Geração de comprovante de pagamento (PDF)
- SE03.4: Envio de boleto por e-mail

RF06 - Gráficos e análises

- SE06.1: Gráfico de evolução de peso
- SE06.2: Cálculo e exibição de IMC
- SE06.3: Gráfico comparativo de medidas
- SE06.4: Gráfico de percentual de gordura
- SE06.5: Relatório completo de avaliação (PDF)

RF08 - Relatórios gerenciais e dashboards

- SE08.1: Dashboard de inadimplência
- SE08.2: Dashboard de frequência de alunos
- SE08.3: Relatório de receitas do período
- SE08.4: Relatório de novos cadastros
- SE08.5: Relatório de cancelamentos
- SE08.6: Gráfico de ocupação por horário
- SE08.7: Relatório de aulas coletivas mais populares
- SE08.8: Exportação de relatórios (Excel/PDF)

RF09 - Envio de notificações

- SE09.1: Disparo de e-mail de vencimento
- SE09.2: Disparo de SMS de cobrança
- SE09.3: Notificação push no app
- SE09.4: Envio de mensagem WhatsApp

- SE09.5: Notificação de confirmação de reserva
- SE09.6: Lembrete de aula agendada

CE (Consultas Externas)

RF02 - Consulta de planos

- CE02.1: Listagem de planos ativos
- CE02.2: Detalhamento de um plano específico
- CE02.3: Filtro de planos por modalidade

RF03 - Consulta de pagamentos

- CE03.1: Consulta de status de mensalidade
- CE03.2: Histórico de pagamentos do aluno
- CE03.3: Listagem de inadimplentes
- CE03.4: Busca de pagamento por período

RF04/RF05 - Consulta de treinos

- CE04.1: Visualização de ficha ativa
- CE04.2: Histórico de fichas anteriores
- CE04.3: Histórico de treinos realizados
- CE04.4: Consulta de progressão de carga

RF06 - Consulta de avaliações

- CE06.1: Listagem de avaliações do aluno
- CE06.2: Comparação entre duas avaliações
- CE06.3: Visualização de fotos antes/depois

RF07 - Validação de acesso

- CE07.1: Verificação de plano ativo
- CE07.2: Verificação de adimplência
- CE07.3: Histórico de acessos do aluno
- CE07.4: Relatório de acessos do dia

RF08 - Dashboards em tempo real

- CE08.1: Consulta de alunos na academia (tempo real)

- CE08.2: Consulta de receita do mês atual
- CE08.3: Consulta de taxa de ocupação

RF10 - Consulta de aulas coletivas

- CE10.1: Grade de horários disponíveis
- CE10.2: Visualização de vagas disponíveis
- CE10.3: Minhas reservas (aluno)
- CE10.4: Lista de presença da aula (professor)

ALI (Arquivos Lógicos Internos)

Gestão de Usuários

- ALI01: Tabela de Usuários (id, nome, CPF, email, telefone, foto, status, data_cadastro)
- ALI02: Tabela de Perfis de Acesso (id, nome, permissões)
- ALI03: Tabela de Relacionamento Usuário-Perfil

Gestão Financeira

- ALI04: Tabela de Planos (id, nome, valor, duração, modalidades, status)
- ALI05: Tabela de Modalidades (id, nome, descrição)
- ALI06: Tabela de Mensalidades (id, aluno_id, plano_id, vencimento, valor, status)
- ALI07: Tabela de Pagamentos (id, mensalidade_id, data, valor, forma_pagamento, comprovante)

Gestão de Treinos

- ALI08: Tabela de Fichas de Treino (id, aluno_id, professor_id, data_criacao, data_validade, status)
- ALI09: Tabela de Exercícios da Ficha (id, ficha_id, exercicio_id, ordem, séries, repetições, carga, observações)
- ALI10: Catálogo de Exercícios (id, nome, grupo_muscular, equipamento, descrição, vídeo_url)
- ALI11: Tabela de Treinos Realizados (id, aluno_id, ficha_id, data, observações)
- ALI12: Tabela de Exercícios Executados (id, treino_id, exercicio_id, carga_utilizada, concluído)

Gestão de Avaliações

- ALI13: Tabela de Avaliações Físicas (id, aluno_id, avaliador_id, data, peso, altura, imc)
- ALI14: Tabela de Medidas Corporais (id, avaliacao_id, pescoço, peitoral, cintura, quadril, coxa, panturrilha, braço)
- ALI15: Tabela de Composição Corporal (id, avaliacao_id, percentual_gordura, massa_magra, massa_gorda)
- ALI16: Tabela de Fotos de Avaliação (id, avaliacao_id, tipo, url)

Gestão de Acesso

- ALI17: Tabela de QR Codes (id, aluno_id, código, data_geração, data_expiração)
- ALI18: Tabela de Histórico de Acessos (id, aluno_id, data_hora_entrada, data_hora_saida, catraca_id)

Gestão de Aulas Coletivas

- ALI19: Tabela de Professores (id, nome, especialidades, telefone, email, foto)
- ALI20: Tabela de Tipos de Aula (id, nome, descrição, duração)
- ALI21: Tabela de Horários de Aula (id, tipo_aula_id, professor_id, dia_semana, horário, capacidade, sala)
- ALI22: Tabela de Agendamentos (id, aluno_id, horário_aula_id, data, status)
- ALI23: Tabela de Presença em Aulas (id, agendamento_id, presente, data_checkin)

EIF (Interfaces de Arquivos Externos)

RF03 - Gateway de Pagamento

- EIF03.1: Interface de geração de boleto bancário
- EIF03.2: Interface de geração de PIX
- EIF03.3: Interface de processamento de cartão de crédito
- EIF03.4: Interface de consulta de status de pagamento
- EIF03.5: Webhook de confirmação de pagamento

RF09 - Serviços de Notificação

- EIF09.1: API de envio de e-mail (SMTP/SendGrid)
- EIF09.2: API de envio de SMS
- EIF09.3: API de envio de WhatsApp Business
- EIF09.4: Serviço de notificações push (Firebase/OneSignal)

RF07 - Controle de Acesso Físico

- EIF07.1: Interface com controladora de catraca
 - EIF07.2: API de leitura de QR Code (câmera/leitor)
 - EIF07.3: Protocolo de comunicação com hardware de acesso
-

Pesos por Complexidade Média:

- **EE (Entradas Externas):** 4 PF
- **SE (Saídas Externas):** 5 PF
- **CE (Consultas Externas):** 4 PF
- **ALI (Arquivos Lógicos Internos):** 10 PF
- **EIF (Interfaces Externas):** 7 PF

Cálculo:

1. EE (Entradas Externas)

- RF01: 5 itens \times 4 = **20 PF**
- RF02: 5 itens \times 4 = **20 PF**
- RF03: 6 itens \times 4 = **24 PF**
- RF04: 7 itens \times 4 = **28 PF**
- RF05: 4 itens \times 4 = **16 PF**
- RF06: 6 itens \times 4 = **24 PF**
- RF07: 4 itens \times 4 = **16 PF**
- RF10: 8 itens \times 4 = **32 PF**

Subtotal EE: 45 itens \times 4 = **180 PF**

2. SE (Saídas Externas)

- RF03: 4 itens \times 5 = **20 PF**
- RF06: 5 itens \times 5 = **25 PF**
- RF08: 8 itens \times 5 = **40 PF**
- RF09: 6 itens \times 5 = **30 PF**

Subtotal SE: 23 itens \times 5 = **115 PF**

3. CE (Consultas Externas)

- RF02: 3 itens \times 4 = **12 PF**
- RF03: 4 itens \times 4 = **16 PF**
- RF04/RF05: 4 itens \times 4 = **16 PF**
- RF06: 3 itens \times 4 = **12 PF**
- RF07: 4 itens \times 4 = **16 PF**
- RF08: 3 itens \times 4 = **12 PF**
- RF10: 4 itens \times 4 = **16 PF**

Subtotal CE: 25 itens \times 4 = **100 PF**

4. ALI (Arquivos Lógicos Internos)

- Gestão de Usuários: 3 itens \times 10 = **30 PF**
- Gestão Financeira: 4 itens \times 10 = **40 PF**
- Gestão de Treinos: 5 itens \times 10 = **50 PF**
- Gestão de Avaliações: 4 itens \times 10 = **40 PF**
- Gestão de Acesso: 2 itens \times 10 = **20 PF**
- Gestão de Aulas Coletivas: 5 itens \times 10 = **50 PF**

Subtotal ALI: 23 itens \times 10 = **230 PF**

5. EIF (Interfaces Externas)

- RF03 (Gateway de Pagamento): 5 itens \times 7 = **35 PF**
- RF09 (Serviços de Notificação): 4 itens \times 7 = **28 PF**
- RF07 (Controle de Acesso Físico): 3 itens \times 7 = **21 PF**

Subtotal EIF: 12 itens \times 7 = **84 PF**

PFNA Total: 709 Pontos de Função

Conversão PF para LOC (Java): 1 PF = 53 LOC

Linhas de Código (LOC): $709 \times 53 = 37.577$ LOC

KLOC: 37,58 KLOC

Modelo COCOMO: Básico

Esforço (E) = $2,4 \times (\text{KLOC})^{1,05}$ (pessoas-mês)

Tempo (T) = $2,5 \times (E)^{0,38}$ (meses)

Pessoas (P) = E / T (pessoas)

1. ESFORÇO (E)

$$E = 2,4 \times (37,577)^{1,05}$$

$$E = 2,4 \times 45,047$$

$$E = 108,11 \text{ pessoas-mês}$$

2. DURAÇÃO (T)

$$T = 2,5 \times (108,11)^{0,38}$$

$$T = 2,5 \times 5,92$$

$$T = 14,82 \text{ meses}$$

3. EQUIPE MÉDIA (P)

$$P = E / T$$

$$P = 108,11 / 14,82$$

$$P = 7,3 \approx 8 \text{ pessoas}$$

