



**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE PRESIDENTE PRUDENTE
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**JOÃO PEDRO COSTA ROBLEZ
KAYNAN LIMA DE OLIVEIRA**

**PLATAFORMA DIGITAL PARA GESTÃO DE PENEIRAS DE
FUTEBOL COM ANÁLISE DE DESEMPENHO BASEADA EM VISÃO
COMPUTACIONAL**

**Presidente Prudente – SP
2026**



**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE PRESIDENTE PRUDENTE
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**JOÃO PEDRO COSTA ROBLEZ
KAYNAN LIMA DE OLIVEIRA**

**PLATAFORMA DIGITAL PARA GESTÃO DE PENEIRAS DE
FUTEBOL COM ANÁLISE DE DESEMPENHO BASEADA EM VISÃO
COMPUTACIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Tecnologia
de Presidente Prudente, como requisito
parcial para obtenção do diploma de
Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento
de Sistemas.

Orientadora: Prof. Ma. Vanessa dos Anjos
Borges

**Presidente Prudente – SP
2026**

RESUMO

ROBLEZ, João Pedro Costa, OLIVEIRA, Kaynan Lima. **Plataforma Digital para Gestão de Peneiras de Futebol com Análise de Desempenho Baseada em Visão Computacional**. Orientadora: Vanessa dos Anjos Borges. Ano. 2026. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente, Presidente Prudente, SP, 2026.

O processo de avaliação e captação de talentos no futebol de base tradicionalmente se baseou em métodos manuais e subjetivos, resultando em ineficiências e na potencial perda de atletas promissores. Diante deste cenário, este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma plataforma digital para otimizar e modernizar a gestão de peneiras de futebol. A metodologia adotada envolveu a especificação, o projeto e a implementação de um sistema *web*, estruturado em módulos distintos para atender aos diferentes perfis de usuários: Jogadores, Treinadores e Administradores. O sistema permite o cadastro centralizado de atletas e eventos, a inscrição *online* em peneiras e a padronização do processo de avaliação técnica por meio de formulários customizáveis. O principal diferencial tecnológico do projeto consistiu na implementação de um módulo de análise de vídeo, que utilizou técnicas de visão computacional para realizar o *tracking* automatizado de jogadores em campo. A partir do processamento das gravações, o sistema extraiu métricas de desempenho quantitativas, como distância percorrida, velocidade máxima e mapas de calor, que foram associadas ao perfil de cada atleta. Como resultado, o trabalho produziu um sistema que demonstrou a viabilidade de integrar ferramentas de gestão com análise de dados automatizada. Concluiu-se que a solução desenvolvida oferece uma ferramenta que pode contribuir para a eficiência operacional e na objetividade do processo seletivo, fornecendo aos treinadores uma ferramenta de apoio à decisão para a identificação e o desenvolvimento de novos talentos no esporte.

Palavras-chave: Futebol; Visão Computacional; Análise de Desempenho; Captação de Talentos; Desenvolvimento de Software.

ABSTRACT

The process of evaluating and recruiting talent in youth football has traditionally relied on manual and subjective methods, resulting in inefficiencies and the potential loss of promising athletes. In this context, this work aimed to develop a digital platform to optimize and modernize the management of football tryouts. The methodology involved the specification, design, and implementation of a web system, structured in distinct modules to meet the needs of different user profiles: Players, Coaches, and Administrators. The system allows for centralized registration of athletes and events, online registration for tryouts, and standardization of the technical evaluation process through customizable forms. The main technological differentiator of the project was the implementation of a video analysis module, which used computer vision techniques to perform automated player tracking on the field. From the processing of the recordings, the system extracted quantitative performance metrics, such as distance covered, maximum speed, and heat maps, which were associated with each athlete's profile. As a result, the work produced a system that demonstrated the feasibility of integrating management tools with automated data analysis. It was concluded that the developed solution offers a tool that can contribute to operational efficiency and objectivity in the selection process, providing coaches with a decision support tool for identifying and developing new talent in sports.

Keywords: Soccer; Computer Vision; Performance Analysis; Talent Acquisition; Software Development.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1 OBJETIVO	5
1.2 ESCOPO	5
1.3 DEFINIÇÕES, SIGLAS E ABREVIACÕES	6
1.4 REFERÊNCIAS	7
1.5 VISÃO GERAL	7
2. DESCRIÇÃO GERAL DO PRODUTO	8
2.1 ESTUDO DE VIABILIDADE	8
2.2 FUNÇÕES DO SISTEMA	8
2.3 CARACTERÍSTICAS DO USUÁRIO	10
2.4 LIMITES, DEPENDÊNCIAS E SUPOSIÇÕES	10
2.5 REQUISITOS ADIADOS	11
3. REQUISITOS ESPECÍFICOS	13
3.1 REQUISITOS DE INTERFACE EXTERNA	13
3.1.1 Interfaces do Usuário dos Casos de Uso	13
3.1.2 Interfaces de Software	16
3.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO	18
3.3 ESPECIFICAÇÕES DOS CASOS DE USO	18
3.4 DIAGRAMAS DE ATIVIDADES DOS CASOS DE USO	27
3.5 MODELO CONCEITUAL	31
4. PROJETO DE SOFTWARE	32
4.1 DIAGRAMAS DE INTERAÇÃO	32
4.2 DIAGRAMA DE CLASSES	36
4.3 MODELAGEM DA BASE DE DADOS	37
4.4 DIAGRAMA DE PACOTES DA ARQUITETURA LÓGICA	38
4.5 MODELO NAVEGACIONAL	39
4.6 OUTROS LAYOUTS DE TELAS	40
APÊNDICE A – Manual do Usuário	43

1. INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVO

Este documento consiste em uma *ERS* (Especificação de Requisitos de Software) baseada na norma *IEEE* 830/1998 (Institute of Electrical and Electronics Engineers) e tem como objetivo especificar os requisitos do software em desenvolvimento, inteirando o cliente e os desenvolvedores sobre o desenvolvimento e a utilização do software.

1.2 ESCOPO

A plataforma digital proposta tem como objetivo centralizar e otimizar o processo de gestão e avaliação de jogadores em peneiras de futebol. O sistema oferece um ambiente multiusuário, com perfis distintos para Jogadores, Treinadores e Administradores, cada qual com permissões e funcionalidades específicas. A gestão de contas abrangerá o ciclo completo de cadastro, autenticação segura e gerenciamento de informações de perfil, sendo que a administração geral do sistema terá controle sobre todas as contas de usuários.

Para a organização dos eventos, o sistema permitirá que treinadores cadastrem e configurem peneiras, definindo suas características e critérios. Adicionalmente, a plataforma fornecerá aos treinadores a capacidade de criar e gerenciar modelos de avaliação personalizados. Essa funcionalidade de preparação garante que os critérios técnicos e táticos possam ser padronizados e aplicados de forma consistente durante as avaliações práticas dos atletas.

O fluxo operacional principal inicia-se com a inscrição de um jogador em uma peneira compatível com seu perfil. Durante o evento, o treinador poderá registrar avaliações individuais e detalhadas para cada participante. O sistema também suportará uma análise de desempenho aprimorada por meio do processamento de vídeos. Treinadores poderão submeter gravações de treinos e jogos, e a plataforma será responsável por processar esse material para extrair métricas de performance dos atletas de forma automatizada.

Ao final dos processos, o sistema consolidará e apresentará as informações de forma clara e acessível. Jogadores terão acesso ao seu histórico de avaliações e às métricas de desempenho extraídas dos vídeos. Treinadores poderão consultar e comparar os resultados das avaliações que realizaram. A plataforma também disponibilizará uma listagem pública de peneiras, com ferramentas de busca e filtro para facilitar a localização de oportunidades pelos jogadores. Para uma visão gerencial, o sistema apresentará painéis com dados e estatísticas consolidadas, pertinentes a cada tipo de perfil de usuário.

Por envolver o tratamento de dados pessoais de atletas — incluindo informações de perfil, imagens captadas em vídeo e, potencialmente, dados de menores de idade —, a plataforma está sujeita à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD, Lei nº 13.709/2018). Entre os principais riscos identificados estão: a necessidade de consentimento explícito para coleta e uso de dados e imagens; a exigência de autorização parental para cadastro de menores de idade; o controle rigoroso de acesso entre perfis, respeitando o princípio da minimização de dados; e a adoção de medidas de segurança adequadas para prevenir vazamentos e garantir o exercício dos direitos dos titulares, como acesso, correção e exclusão de dados.

1.3 DEFINIÇÕES, SIGLAS E ABREVIACÕES

- ERS: Especificação de Requisitos de Software;
- IEEE: Institute of Electrical and Eletronics Engineers;
- CRUD: Create, Retrieve, Update, Delete. Representa as operações básicas de um cadastro (Incluir, Pesquisar, Atualizar, Excluir);
- Peneira: Processo seletivo utilizado no contexto do futebol para avaliar e captar novos atletas para uma equipe;
- *Tracking*: Anglismo para rastreamento. No contexto deste projeto, refere-se à tecnologia de análise de vídeo para monitorar a movimentação de jogadores e extrair dados de desempenho de forma automatizada;
- Métricas de Desempenho: Dados quantitativos e objetivos extraídos do processo de tracking, como distância percorrida, velocidade máxima e posicionamento em campo;
- Mapa de Calor (*Heatmap*): Representação visual de dados que utiliza cores para indicar a intensidade da movimentação de um jogador em diferentes áreas do campo;

- *Stakeholder*: Termo que designa as partes interessadas no projeto, incluindo usuários (Jogadores, Treinadores, Administradores) e a equipe de desenvolvimento;
- LGPD: Lei Geral de Proteção de Dados (Lei Federal nº 13.709/2018), legislação brasileira que regula as atividades de tratamento de dados pessoais;

- Backend: Refere-se à parte do sistema que roda no servidor, responsável pelas regras de negócio, processamento de dados e comunicação com o banco de dados;
- Frontend: Refere-se à camada de apresentação do sistema com a qual o usuário interage diretamente, também conhecida como interface do cliente.

1.4 REFERÊNCIAS

Não há.

1.5 VISÃO GERAL

Esta ERS está organizada em capítulos. O Capítulo 2 fornece uma descrição geral do software em desenvolvimento, contendo uma perspectiva do produto, suas funções, perfil dos usuários do software, características do desenvolvimento e requisitos adiados. O Capítulo 3 detalha os requisitos do software. O Capítulo 4 fornece detalhes do projeto do software.

2. DESCRIÇÃO GERAL DO PRODUTO

2.1 ESTUDO DE VIABILIDADE

Atualmente, o processo de prospecção e avaliação de atletas em peneiras de futebol é predominantemente manual, caracterizado pelo uso de planilhas, formulários em papel e anotações subjetivas. Este cenário resulta em ineficiências operacionais, dificuldade na consolidação e comparação de dados, além de introduzir um elevado grau de subjetividade nas avaliações.

A ausência de um repositório centralizado de informações dificulta o acompanhamento do desenvolvimento de um jogador ao longo do tempo e limita a capacidade dos avaliadores de tomar decisões baseadas em dados objetivos. A motivação para o desenvolvimento do sistema nasce da necessidade de modernizar este processo, introduzindo uma ferramenta que centraliza a gestão de peneiras, padroniza as avaliações e, fundamentalmente, implementa tecnologias de análise de vídeo para fornecer métricas de desempenho quantitativas e imparciais, agregando valor tanto para os clubes quanto para os atletas.

Diante do cenário apresentado, a alternativa selecionada foi o desenvolvimento de uma plataforma digital sob medida. A justificativa para esta escolha reside na capacidade de um software customizado atender precisamente às necessidades específicas do processo de avaliação de jogadores, superando as limitações intrínsecas dos métodos manuais.

A solução proposta tem por objetivo digitalizar e otimizar os fluxos de trabalho existentes e introduzir funcionalidades inovadoras, como o *tracking* automatizado de atletas, que são inviáveis em um modelo analógico.

O pipeline de análise de vídeo foi desenvolvido com base nos modelos YOLOv8 e ByteTrack, adotando tracking coletivo — ou seja, todos os jogadores presentes na cena são detectados e rastreados simultaneamente, com identidades persistentes ao longo dos frames. A identificação individual dos atletas é realizada por meio de classificação de cor de uniforme via KMeans no espaço de cores Lab, associada ao identificador de rastreamento gerado pelo ByteTrack. Reconhece-se, contudo, que a qualidade e o ângulo da gravação influenciam diretamente a precisão dos resultados: vídeos com baixa resolução, oclusões frequentes ou ângulos desfavoráveis podem comprometer a acurácia do tracking e das métricas extraídas.

O sistema opera sobre dados pessoais sensíveis — imagens de atletas, métricas individuais de desempenho e, potencialmente, dados de menores de idade,

estando sujeito à LGPD (Lei nº 13.709/2018). Para mitigar os riscos associados, a plataforma prevê: coleta de consentimento explícito no cadastro para uso de dados e imagens; autorização parental obrigatória para atletas menores de idade; definição clara da finalidade de cada dado coletado, sem uso para fins além dos declarados; controle de acesso por perfil para minimizar a exposição de informações; adoção de medidas de segurança no armazenamento; e disponibilização de mecanismos para que os titulares possam exercer seus direitos de acesso, correção e exclusão de dados.

2.2 FUNÇÕES DO SISTEMA

O Quadro 1 apresenta as funções básicas do sistema, ou seja, as operações CRUD.

Quadro 1 – Funções Básicas.

Identificação		Descrição
F_B01	Gerenciar Usuários	Permite cadastrar, autenticar, editar e administrar as contas dos usuários do sistema
F_F02	Gerenciar Peneiras	Permite que Treinadores criem, editem, consultem e removam os eventos de peneira no sistema. Jogadores podem se inscrever em uma peneira de acordo com o período estabelecido. Assim que se encerra as inscrições e a peneira é realizada, o Treinador pode definir os times da peneira (dois times de 11 jogadores e o restante no banco) de maneira aleatória ou manual.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 2 apresenta as funções fundamentais do sistema, ou seja, as implementações das regras de negócio.

Quadro 2 – Funções Fundamentais.

Identificação		Descrição
F_F01	Inscriver-se em Peneira	Permite que um Jogador realize sua inscrição em uma peneira que esteja com vagas abertas e seja compatível com seu perfil.
F_F02	Avaliar desempenho do jogador	Permite que um Treinador registre as notas e observações de um jogador com base em um modelo de avaliação durante a peneira.
F_F03	Processar análise de vídeo	Realiza o upload e a análise automatizada de vídeos de treinos para extrair métricas de desempenho quantitativas dos jogadores.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 3 apresenta as funções de saída do sistema, ou seja, relatórios, gráficos e listagens.

Quadro 3 – Funções de Saída.

Identificação		Descrição
F_S01	Consultar Resultados	Apresenta aos Jogadores e Treinadores o histórico de avaliações, com acesso às notas, feedbacks e métricas de desempenho.
F_S02	Listar e Buscar Peneiras	Exibe a lista de peneiras disponíveis, permitindo que os jogadores pesquisem e filtrem por critérios como local, data e categoria.
F_S03	Exibir Dashboards	Apresenta painéis com gráficos e estatísticas consolidadas sobre o uso do sistema e o desempenho geral dos atletas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 4 apresenta os requisitos não funcionais do sistema, definindo restrições e atributos de qualidade que orientam o desenvolvimento e a operação da plataforma.

Quadro 4 – Funções Não Funcionais.

Identificação	Descrição
F_NF01 Segurança	O sistema deve autenticar usuários via tokens seguros (Laravel Sanctum) e garantir comunicação criptografada por HTTPS em todas as requisições.
F_NF02 Privacidade	O sistema deve estar em conformidade com a LGPD, coletando apenas os dados estritamente necessários, garantindo consentimento explícito e permitindo a exclusão de dados pelo titular.
F_NF03 Desempenho	O processamento de vídeos deve ocorrer de forma assíncrona, sem bloquear o uso da plataforma. Requisições à API devem responder em até 3 segundos em condições normais de uso.
F_NF04 Disponibilidade	A plataforma deve estar disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana, com tolerância a falhas garantida pela infraestrutura em nuvem (Railway e Vercel).
F_NF05 Usabilidade	A interface deve ser intuitiva e de fácil navegação, não exigindo treinamento formal dos usuários do perfil Jogador.
F_NF06 Responsividade	A interface deve se adaptar a diferentes tamanhos de tela, garantindo usabilidade em dispositivos móveis e desktop.
F_NF07 Acessibilidade	A plataforma deve seguir boas práticas de acessibilidade web, como contraste adequado e navegação por teclado.
F_NF08 Backup	A responsabilidade pela execução de backups periódicos da base de dados é atribuída ao Administrador, conforme rotina pré-definida para garantir a integridade dos dados.

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3 CARACTERÍSTICAS DO USUÁRIO

O sistema será utilizado por três perfis distintos de usuários, cada um com diferentes níveis de conhecimento técnico e objetivos de uso.

- Jogador: Geralmente jovens entre 14 e 23 anos, com nível educacional em curso (ensino médio ou superior). Possuem alta familiaridade com tecnologias digitais, especialmente aplicativos móveis e plataformas *web*. Espera-se que a interação com o sistema seja intuitiva, não exigindo treinamento formal. A principal motivação deste perfil é a busca por oportunidades e o recebimento de *feedback* sobre seu desempenho.
- Treinador/Avaliador: Este perfil abrange uma ampla faixa etária e possui nível educacional variado, sendo especialista na área esportiva. A experiência com informática pode variar de básica a intermediária. O uso do sistema por este perfil está focado na gestão de eventos e na avaliação técnica de atletas. A interface destinada a eles deve ser objetiva e eficiente, minimizando a curva de aprendizado. Um guia rápido ou tutorial inicial pode ser necessário para garantir a plena utilização das ferramentas de avaliação e *tracking*.
- Administrador: Membro da equipe gestora da plataforma, responsável pelo gerenciamento de contas, supervisão do sistema e manutenção da integridade dos dados. Embora se diferencie do Treinador pelo contexto de atuação, ambos os perfis compartilham os mesmos níveis de acesso e permissões no sistema, podendo realizar as mesmas operações. Não há necessidade de treinamento formal para este usuário.

2.4 LIMITES, DEPENDÊNCIAS E SUPOSIÇÕES

Por se tratar de um projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), o escopo é limitado às funcionalidades descritas neste documento. Funcionalidades como transações financeiras para inscrição em peneiras não serão desenvolvidas nesta versão.

A funcionalidade de *tracking* de vídeo depende criticamente de uma qualidade mínima de gravação (resolução sugerida de 720p, 30fps) e condições adequadas de iluminação e enquadramento. A baixa qualidade dos vídeos submetidos impactará diretamente a precisão das métricas extraídas.

O sistema é uma plataforma *online* e, portanto, depende de uma conexão estável com a internet para o acesso e a utilização de todas as suas funcionalidades por parte dos usuários.

A infraestrutura de hospedagem e processamento dependerá dos serviços de um provedor de nuvem (Google Cloud), cujas limitações de performance e custo podem afetar o tempo de processamento dos vídeos e a escalabilidade geral da aplicação.

Assume-se que os usuários do tipo Treinador/Avaliador possuem os direitos de imagem necessários para gravar e submeter os vídeos para análise na plataforma.

A responsabilidade pela execução de *backups* periódicos da base de dados é atribuída ao perfil de Administrador, que deverá seguir uma rotina pré-definida para garantir a segurança das informações. A não realização destes backups pode acarretar perda de dados em caso de falha crítica.

2.5 REQUISITOS ADIADOS

- Módulo Financeiro e Pagamentos Online: A integração de gateways de pagamento para permitir a cobrança online de taxas de inscrição para as peneiras foi adiada. A versão inicial não contemplará transações financeiras, focando exclusivamente na gestão e avaliação.
- Sistema de Notificações Avançado: A implementação de um serviço de notificações em tempo real (push para aplicativos móveis) e alertas automáticos por e-mail (ex: sobre novas peneiras ou resultados publicados) será considerada em uma fase posterior para aumentar o engajamento do usuário.
- Módulo de Comunicação Direta: O desenvolvimento de uma ferramenta de mensagens internas, que permitiria a comunicação direta entre treinadores e jogadores inscritos em suas peneiras, não faz parte do escopo inicial.
- Análise Comparativa de Desempenho: A criação de algoritmos para comparar automaticamente as métricas de um jogador com a média de desempenho de outros atletas da mesma posição e faixa etária. Esta funcionalidade requer uma base de dados mais robusta e será uma evolução natural do módulo de tracking.

- Perfis Públicos de Atletas (Currículo Esportivo): A funcionalidade que permitiria aos jogadores transformar seus perfis em um currículo esportivo público ou compartilhável foi adiada. A versão atual focará nos perfis como repositórios de dados privados para avaliação.

3. REQUISITOS ESPECÍFICOS

3.1 REQUISITOS DE INTERFACE EXTERNA

3.1.1 Interfaces do Usuário dos Casos de Uso

Figura 1 – Caso de uso Inscrever-se em Peneira

O formulário de inscrição em Peneira é dividido em três etapas: 1. Informações básicas, 2. Informações jogador e 3. Finalização. A etapa 1 contém campos para Nome completo, Nascimento, Cidade, CPF, RG, E-mail e Celular. Os campos de Nascimento, CPF e RG possuem máscaras de formatação. Os campos de E-mail e Celular também possuem máscaras de formatação. O formulário possui botões de Voltar e Avançar.

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 2 – Caso de Uso Gerenciar Peneiras (1)

A captura de tela mostra a interface do Sistema de Peneiras, com o título "Sistema de Peneiras" e o subtítulo "Gestão e Formação de Atletas - Fatesc Prudente". O sistema apresenta uma barra lateral com menu e uma área principal com estatísticas e uma lista de peneiras em andamento.

Barra Lateral:

- Administrador
- Dashboard
- SISTEMA
- Peneiras
- Players
- ANÁLISES
- Análise de Dados
- Atletas em Destaque
- Análise de Desempenho
- estatística
- Cadastros

Área Principal:

SISTEMA DE PENEIRAS
Gestão e Formação de Atletas - Fatesc Prudente

Filtros: Todas

Estatísticas:

- 36 Candidatos
- 20 Total de Peneiras
- 10 Peneiras Ativas
- 4 Peneiras Agendadas

Peneiras em Andamento:

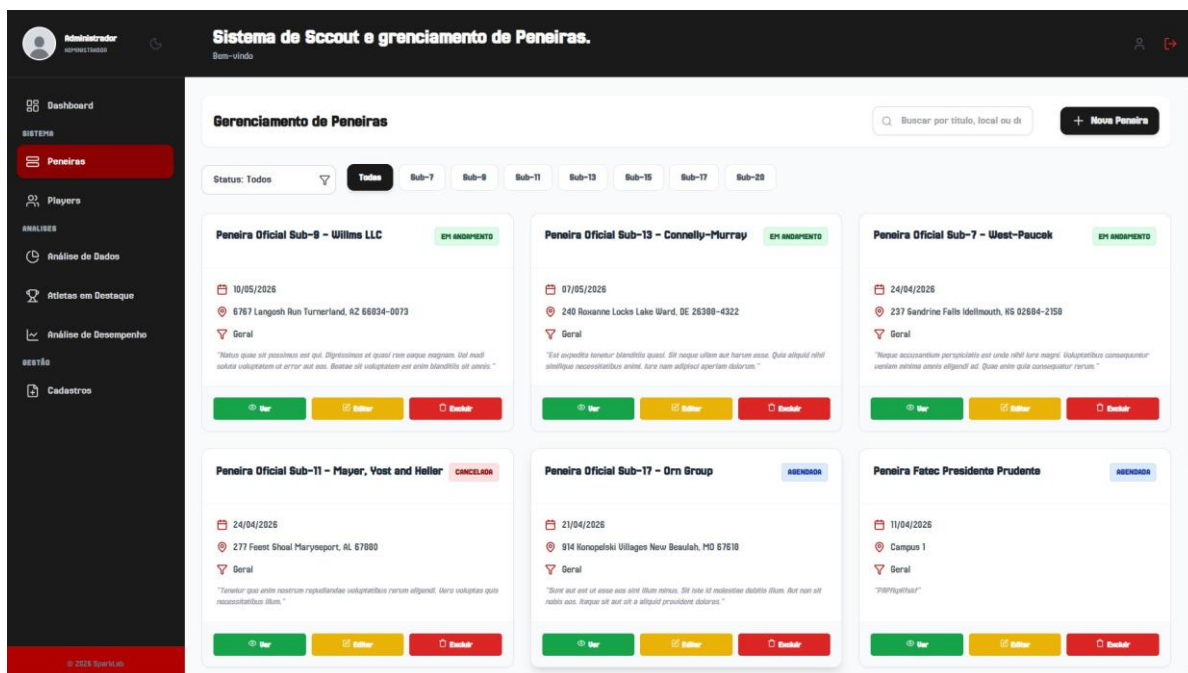
- Peneira Gremio Prudente Sub-20** (11 inscritos, Fatesc Prudente Prudente)
- Peneira da Fatesc** (8 inscritos, Presidente Prudente)
- Peneira Oficial Sub-20 - Hansen-Ruphal** (8 inscritos, 583 Seaver Way Ullentown, NJ 02282)
- Peneira Oficial Sub-7 - Nicolas and Sons** (8 inscritos, 204 Ulrich Via Riceborough, MD 52106)

Jogadores Destacados:

- Gustavo Gomez (10.8)
- Calu (9.5)
- Roberto Carlos (9.2)
- Maldini (8.8)
- Casemiro (8.7)

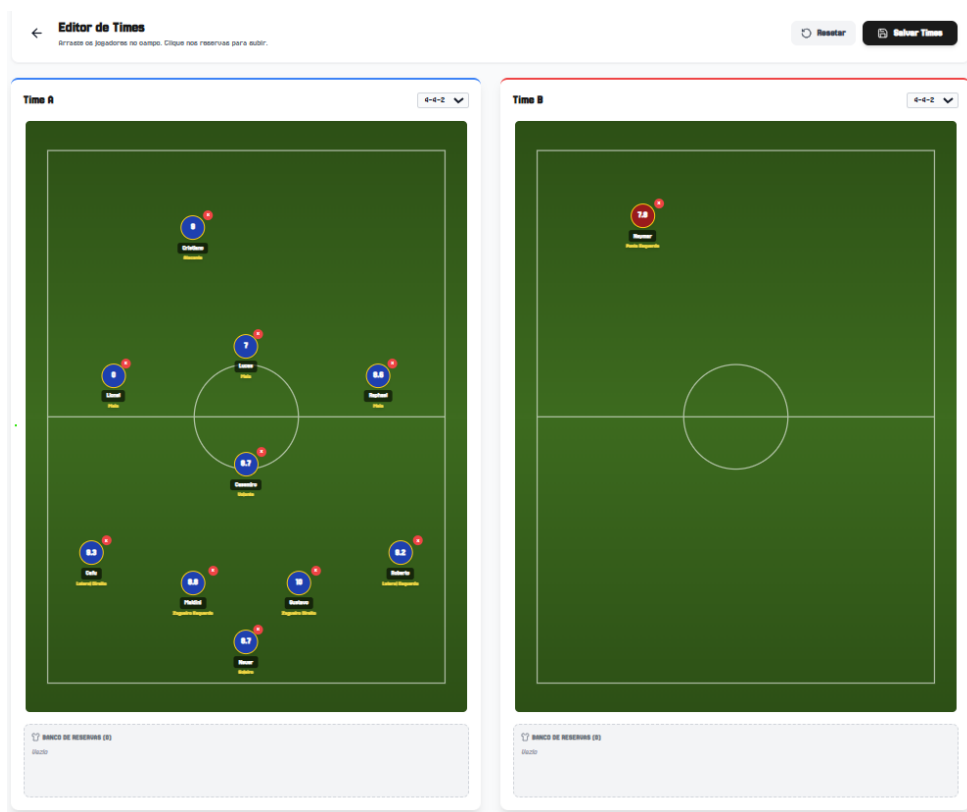
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 3 – Caso de Uso Gerenciar Peneiras (2)



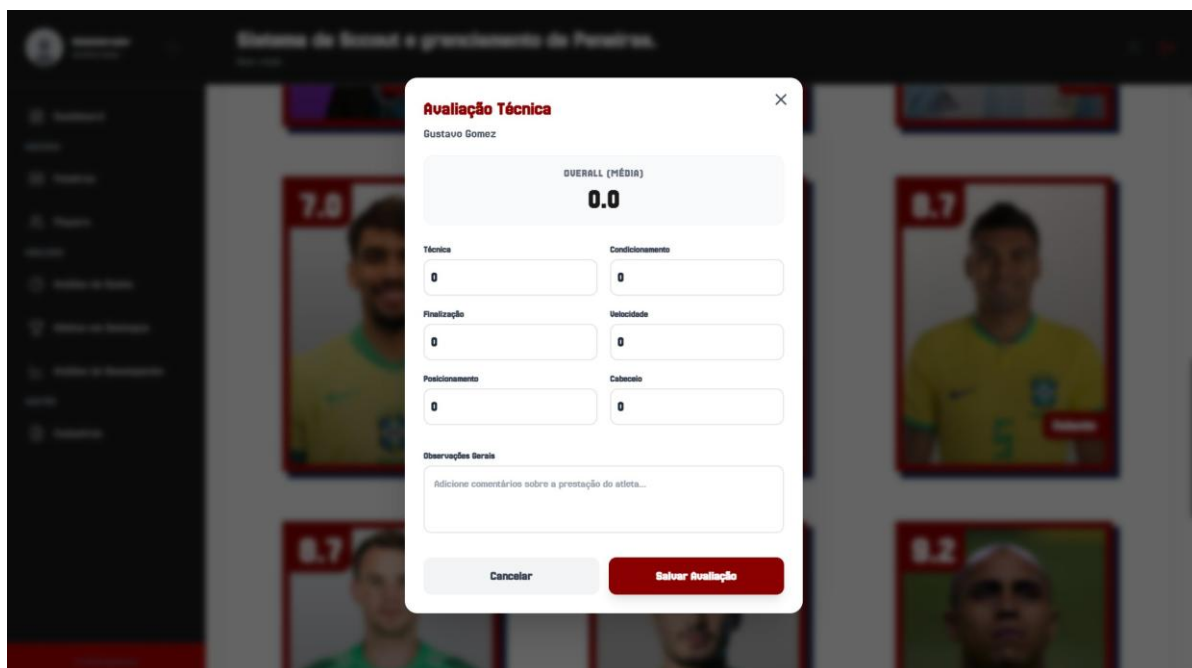
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 4 – Caso de Uso Gerenciar Peneiras (3)



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 5 – Caso de Uso Avaliar desempenho do jogador



Avaliação Técnica

Gustavo Gomez

OVERALL (MÉDIA)
0.0

Técnica	Condicionamento
0	0
Finalização	Velocidade
0	0
Posicionamento	Contato
0	0

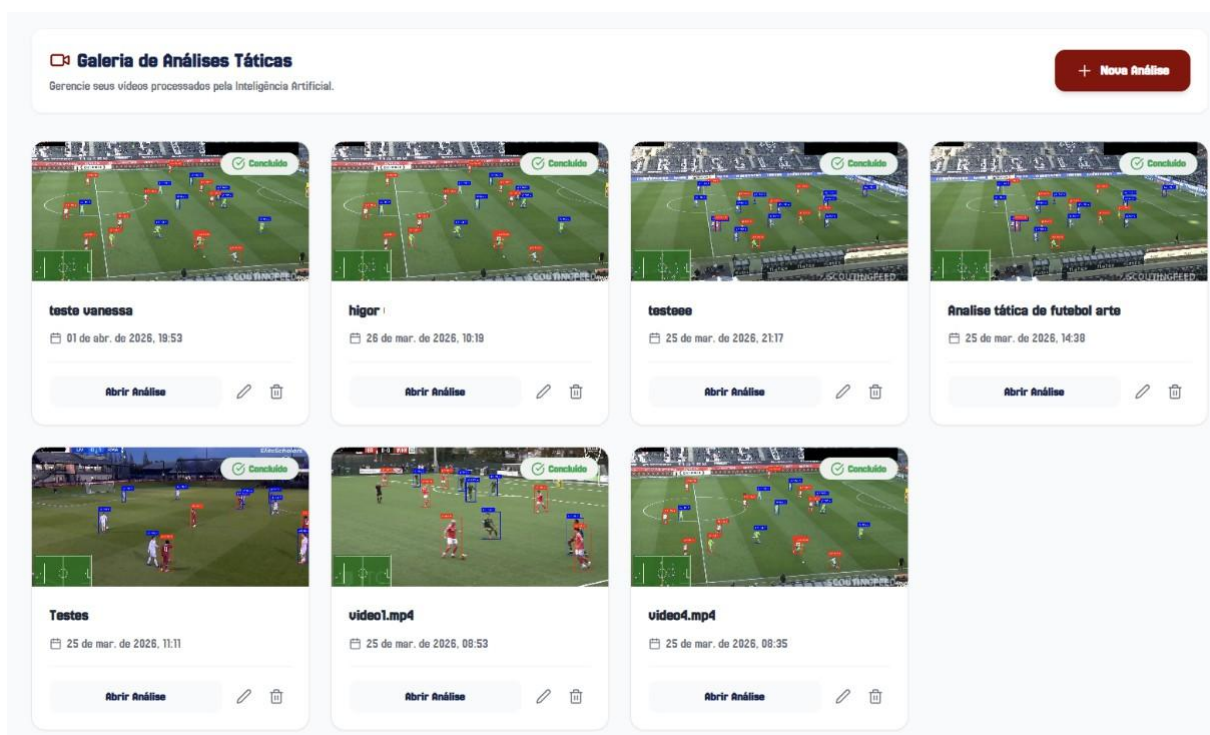
Observações Gerais

Adicione comentários sobre a prestação do atleta...

Cancelar Salvar Avaliação

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 6 – Caso de Uso Processar análise de vídeo (1)



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 7 – Caso de Uso Processar análise de vídeo (2)



Fonte: Elaborado pelos autores

3.1.2 Interfaces de Software

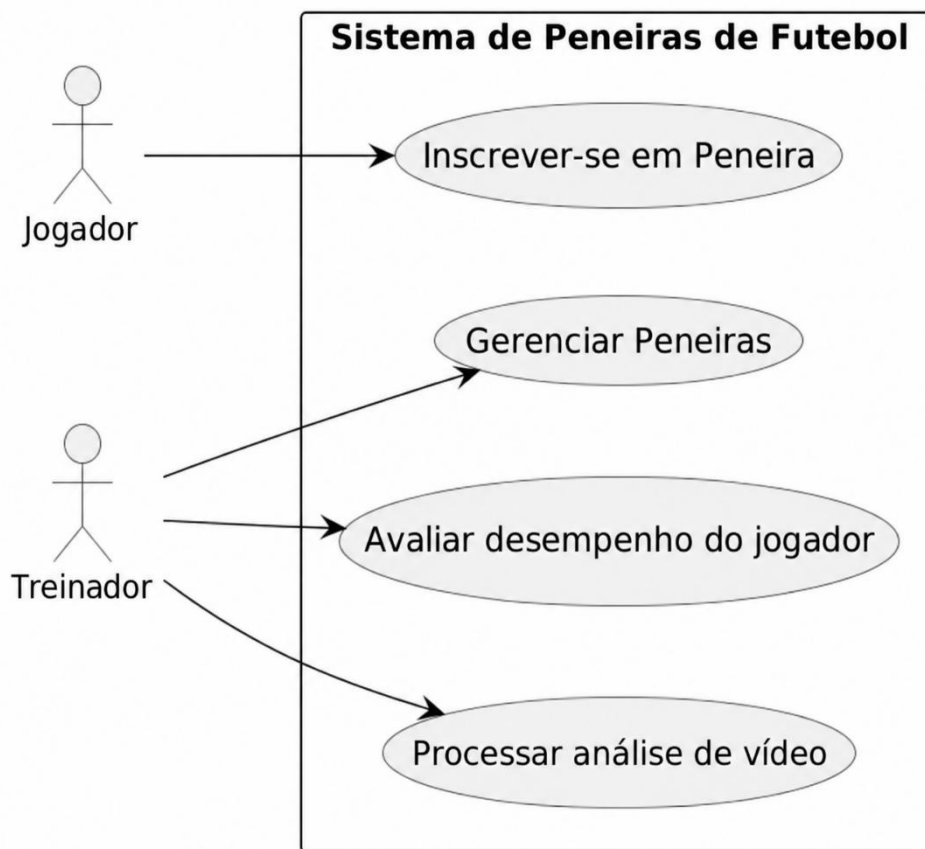
A arquitetura do sistema foi projetada sob o modelo Cliente-Servidor, garantindo a separação de responsabilidades entre a interface de usuário e as lógicas de negócio. A comunicação entre as camadas ocorre por meio de uma API (Application Programming Interface) do tipo RESTful, trafegando dados no formato JSON. As tecnologias, serviços de hospedagem e infraestruturas externas adotados são descritos a seguir:

- **Interface de Usuário (Frontend)** A camada de apresentação é desenvolvida utilizando a biblioteca React para a plataforma web, utilizando a linguagem TypeScript. A interface atua como uma *Single Page Application* (SPA), sendo responsável por consumir os *endpoints* da API e gerenciar o estado da aplicação. O sistema de interface está hospedado na plataforma Vercel, que oferece um ambiente de *Continuous Deployment* (CD) otimizado para frameworks JavaScript/TypeScript, garantindo alta disponibilidade e performance no carregamento global do sistema.

- **Lógica de Negócio e API (Backend)** O processamento central do sistema é construído utilizando a linguagem PHP com o framework Laravel. O backend gerencia regras de negócio, validações de segurança via Laravel Sanctum e orquestra a comunicação com serviços de IA e banco de dados. Esta camada está provisionada na plataforma Railway, operando em um ambiente de contêineres que permite a escalabilidade automática dos recursos de processamento conforme a demanda de acessos ao sistema de *scouting*.
- **Persistência de Dados** Para o armazenamento de dados estruturados, utiliza-se o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Relacional (SGBDR) MySQL. A base de dados também está hospedada na infraestrutura do Railway, garantindo baixa latência na comunicação com a API e backups automatizados. O modelo relacional é fundamental para manter a integridade do histórico evolutivo de notas, dados antropológicos dos atletas e registros de inscrições.
- **Processamento de Vídeo e Inteligência Artificial** Dada a alta carga computacional exigida pela análise de vídeo para o *scouting* esportivo, o sistema integra a plataforma Modal. Esta infraestrutura é utilizada para executar notebooks e scripts em Python de forma *serveless* (sem servidor fixo), permitindo o processamento de vídeos através de bibliotecas de visão computacional. A API Laravel despacha as tarefas de vídeo para o Modal, que processa a análise e devolve os resultados via *webhooks* ou armazenamento compartilhado, otimizando o custo e o tempo de resposta.
- **Serviços Externos e Armazenamento em Nuvem** A fim de garantir a escalabilidade no armazenamento de arquivos de mídia, o sistema integra os seguintes recursos:
 - **Google Cloud Storage (GCS):** Utilizado como serviço de *Storage Object Bucket*. Todos os arquivos de fotos de perfil dos atletas e usuários são enviados diretamente para os servidores do Google Cloud via SDK, evitando a sobrecarga de armazenamento no servidor de aplicação.
 - **Infraestrutura de Domínio:** O acesso externo é roteado através de um domínio próprio, configurado com certificados SSL para garantir conexões seguras (HTTPS) em todas as transações de dados.

3.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Figura 8 – Diagrama de Casos de Uso



Fonte: Elaborado pelos autores

3.3 ESPECIFICAÇÕES DOS CASOS DE USO

UC-01: Gerenciar Peneira

Ator Principal:

Treinador

Administrador

Atores Secundários:

Jogador

Visão Geral: Permite que treinadores ou administradores criem, editem, consultem e removam eventos de peneiras no sistema. Jogadores podem se inscrever em peneiras dentro do período estabelecido. Após o encerramento das inscrições e realização da peneira, o treinador pode definir os times de forma manual ou automática.

Fluxo Básico:

1. O treinador inicia o processo de criação de uma nova peneira.
2. O sistema solicita os dados da peneira (nome, data, local, categorias, posições, período de inscrição, etc.).
3. O treinador informa os dados e confirma o cadastro.
4. O sistema valida as informações e registra a peneira.
5. O sistema disponibiliza a peneira para visualização e inscrição dos jogadores.
6. O jogador acessa a peneira e realiza sua inscrição dentro do período permitido.
7. O sistema registra a inscrição do jogador.
8. Após o encerramento do período de inscrições e realização da peneira, o treinador acessa a funcionalidade de definição de times.
9. O treinador escolhe entre:
 - (a) Gerar os times automaticamente
 - (b) Definir os times manualmente
10. O sistema organiza os jogadores em dois times de 11 jogadores e os demais como reservas.
11. O sistema salva e apresenta a composição dos times.

Fluxos Alternativos:

3a. Edição de Peneira

- O treinador seleciona uma peneira existente.
- O sistema apresenta os dados atuais.
- O treinador altera as informações e salva.
- O sistema valida e atualiza os dados.

3b. Remoção de Peneira

- O treinador seleciona uma peneira.
- O sistema solicita confirmação da exclusão.
- O treinador confirma.

- O sistema remove a peneira.

6a. Inscrição fora do período

- O jogador tenta se inscrever fora do período permitido.
- O sistema bloqueia a ação e informa que as inscrições estão encerradas.

9a. Geração automática de times

- O sistema distribui os jogadores aleatoriamente entre os times.

9b. Definição manual de times

- O treinador seleciona manualmente os jogadores para cada time e banco.

Pré-condições:

- O treinador deve estar autenticado no sistema.
- A peneira deve estar cadastrada para permitir inscrições.

Pós-condições:

- A peneira é registrada, atualizada ou removida corretamente.
- As inscrições são armazenadas no sistema.
- Os times são definidos e registrados após a realização da peneira.

Regras de Negócio:

- RN01: Jogadores só podem se inscrever dentro do período definido.
- RN02: Cada peneira deve possuir exatamente dois times com 11 jogadores cada.
- RN03: Jogadores excedentes devem ser alocados no banco.
- RN04: Apenas o treinador responsável pode definir os times.

UC-02: Inscrever-se em Peneira

Ator Principal:

- Jogador

Atores Secundários:

- Sistema
- Treinador (ou Administrador, em caso de aprovação)

Descrição: Permite que um jogador localize peneiras disponíveis de acordo com seu perfil (idade, posição, localização, etc.) e realize sua inscrição dentro do período estabelecido. O sistema valida os critérios da peneira e registra a solicitação de participação.

Fluxo Básico:

1. O jogador acessa a funcionalidade de busca de peneiras.
2. O sistema apresenta opções de filtros (localização, faixa etária, posição, data, etc.).
3. O jogador informa os critérios de busca.
4. O sistema retorna a lista de peneiras disponíveis compatíveis com os filtros.
5. O jogador seleciona uma peneira para visualizar os detalhes.
6. O sistema exibe informações completas da peneira (data, local, requisitos, período de inscrição, etc.).
7. O jogador solicita a inscrição na peneira.
8. O sistema valida: período de inscrição, compatibilidade de perfil e disponibilidade de vagas.
9. O sistema exibe um resumo dos dados do jogador e solicita confirmação antes de concluir a inscrição.
10. O sistema apresenta os termos de uso e a autorização de uso de imagem, exigindo aceite explícito do jogador.
11. Caso o jogador seja menor de idade, o sistema sinaliza a necessidade de autorização do responsável legal, registrando o consentimento parental antes de prosseguir.
12. O jogador confirma a inscrição.
13. O sistema registra a inscrição e confirma ao jogador.

Fluxos Alternativos:

6a. Inscrição fora do período

- O sistema bloqueia a ação e informa que as inscrições estão encerradas.

6b. Vagas esgotadas

- O sistema informa que não há vagas disponíveis e encerra a operação.

10a. Jogador recusa os termos ou a autorização de imagem

- O sistema cancela o processo de inscrição e informa que a aceitação é obrigatória para participação.

11a. Menor de idade sem autorização parental registrada

- O sistema bloqueia a inscrição e orienta o jogador a obter a autorização do responsável legal.

Pré-condições:

- O jogador deve estar autenticado no sistema.
- A peneira deve estar cadastrada e com inscrições abertas.
- Deve haver vagas disponíveis na peneira.
- O jogador deve confirmar seus dados antes de concluir a inscrição.
- O jogador deve aceitar os termos de uso e a autorização de uso de imagem.
- Caso o jogador seja menor de idade, deve haver registro de autorização do responsável legal.

Pós-condições:

- A inscrição do jogador é registrada no sistema.
- O histórico de inscrições do jogador é atualizado.

Regras de Negócio:

- RN01: Jogadores só podem se inscrever dentro do período definido.
- RN02: O sistema deve verificar a compatibilidade do perfil do jogador com os requisitos da peneira.
- RN03: O sistema deve controlar o limite de vagas, impedindo inscrições após o esgotamento.
- RN04: A aceitação dos termos de uso e da autorização de uso de imagem é obrigatória para conclusão da inscrição.
- RN05: Jogadores menores de idade somente podem concluir a inscrição mediante registro de consentimento do responsável legal.

UC-03: Avaliar Desempenho do Jogador

Ator Principal:

- Treinador

Atores Secundários:

- Sistema

Descrição: Permite que o treinador registre avaliações sobre o desempenho dos jogadores durante uma peneira, considerando critérios técnicos e táticos previamente definidos. As avaliações são armazenadas e associadas ao histórico do jogador, podendo ser utilizadas para análise futura e tomada de decisão.

Fluxo Básico:

1. O treinador acessa a funcionalidade de avaliação de jogadores.
2. O sistema apresenta a lista de peneiras disponíveis.
3. O treinador seleciona a peneira desejada.
4. O sistema exibe a lista de jogadores participantes da peneira.
5. O treinador seleciona um jogador para avaliação.
6. O sistema apresenta o formulário de avaliação com os critérios definidos (ex: passe, drible, chute, posicionamento, etc.).
7. O treinador atribui notas para cada critério.
8. O treinador registra observações textuais complementares.
9. O treinador confirma e salva a avaliação.
10. O sistema valida os dados informados.
11. O sistema registra a avaliação associando-a ao jogador e à peneira.
12. O sistema confirma o registro da avaliação ao treinador.

Fluxos Alternativos:

4a. Nenhum jogador disponível

- O sistema informa que não há jogadores vinculados à peneira.
- O caso de uso é encerrado.

6a. Critérios de avaliação não configurados

- O sistema informa que não existem critérios cadastrados para avaliação.

- O treinador pode:
 - (a) Cancelar a operação
 - (b) Solicitar/configurar critérios previamente

10a. Dados inválidos

- O sistema identifica inconsistências (ex: notas fora do intervalo permitido).
- O sistema exibe mensagem de erro.
- O treinador corrige os dados e tenta novamente.

11a. Avaliação já existente para o jogador

- O sistema identifica avaliação prévia.
- O sistema permite:
 - (a) Atualizar a avaliação existente
 - (b) Cancelar a operação

Pré-condições:

- O treinador deve estar autenticado no sistema.
- A peneira deve estar cadastrada e realizada (ou em andamento).
- O jogador deve estar inscrito/participante da peneira.

Pós-condições:

- A avaliação do jogador é registrada ou atualizada no sistema.
- O histórico do jogador é atualizado com a nova avaliação.

Regras de Negócio:

- RN01: Apenas treinadores podem avaliar jogadores.
- RN02: A avaliação deve estar vinculada a uma peneira específica.
- RN03: As notas devem respeitar um intervalo definido (ex: 0 a 10).
- RN04: Cada jogador pode possuir uma ou mais avaliações, conforme regra do sistema (por evento ou múltiplas observações).
- RN05: O sistema deve armazenar as avaliações no histórico do jogador para consultas futuras.

UC-04: Processar análise de vídeo

Ator Principal:

- Sistema (processo automatizado iniciado por Treinador/Administrador)

Atores Secundários:

- Treinador

- Administrador
- Módulo de Tracking (IA – Python/OpenCV)

Descrição: Permite que o sistema processe automaticamente vídeos de treinos ou jogos enviados por treinadores, utilizando técnicas de visão computacional para extrair métricas de desempenho físico e tático dos jogadores. As informações geradas são armazenadas e associadas ao perfil do jogador, apoiando análises e tomadas de decisão.

Fluxo Básico:

1. O treinador acessa a funcionalidade de análise de vídeos.
2. O sistema solicita o upload do vídeo e a associação com um jogador ou atividade.
3. O treinador realiza o upload do vídeo e informa os dados necessários.
4. O sistema valida o arquivo (formato, tamanho, integridade).
5. O treinador inicia o processamento do vídeo.
6. O sistema registra a solicitação e envia o vídeo para uma fila de processamento.
7. O módulo de tracking inicia o processamento do vídeo.
8. O sistema identifica o jogador no vídeo (manual assistido ou automático).
9. O módulo de tracking calcula métricas de desempenho, como:
 - distância percorrida
 - velocidade média e máxima
 - mapa de calor de movimentação
 - posicionamento em campo
10. O sistema recebe os resultados do processamento.
11. O sistema armazena as métricas e as associa ao jogador e à atividade correspondente.
12. O sistema atualiza o status da análise para "CONCLUÍDA".
13. O sistema notifica o treinador sobre a conclusão da análise.

Fluxos Alternativos:

4a. Arquivo inválido

- O sistema identifica formato ou tamanho incompatível.

- O sistema exibe mensagem de erro.
- O treinador deve realizar novo upload.

6a. Falha no envio para fila

- O sistema não consegue registrar a solicitação de processamento.
- O sistema informa erro e solicita nova tentativa.

8a. Jogador não identificado automaticamente

- O sistema solicita intervenção do treinador para identificação manual no vídeo.
- O treinador realiza a marcação do jogador.
- O sistema prossegue com a análise.

9a. Falha no processamento do vídeo

- O módulo de tracking retorna erro.
- O sistema registra a falha.
- O sistema atualiza o status para "ERRO".
- O treinador é notificado sobre a falha.

12a. Processamento em andamento

- O sistema mantém o status como "EM PROCESSAMENTO".
- O treinador pode consultar o status da análise.

Pré-condições:

- O treinador deve estar autenticado no sistema.
- O jogador deve estar previamente cadastrado.
- O sistema deve possuir o módulo de *tracking* ativo e disponível.

Pós-condições:

- As métricas de desempenho são armazenadas no sistema.
- Os dados são vinculados ao jogador e à atividade correspondente.
- O status da análise é atualizado (CONCLUÍDA ou ERRO).

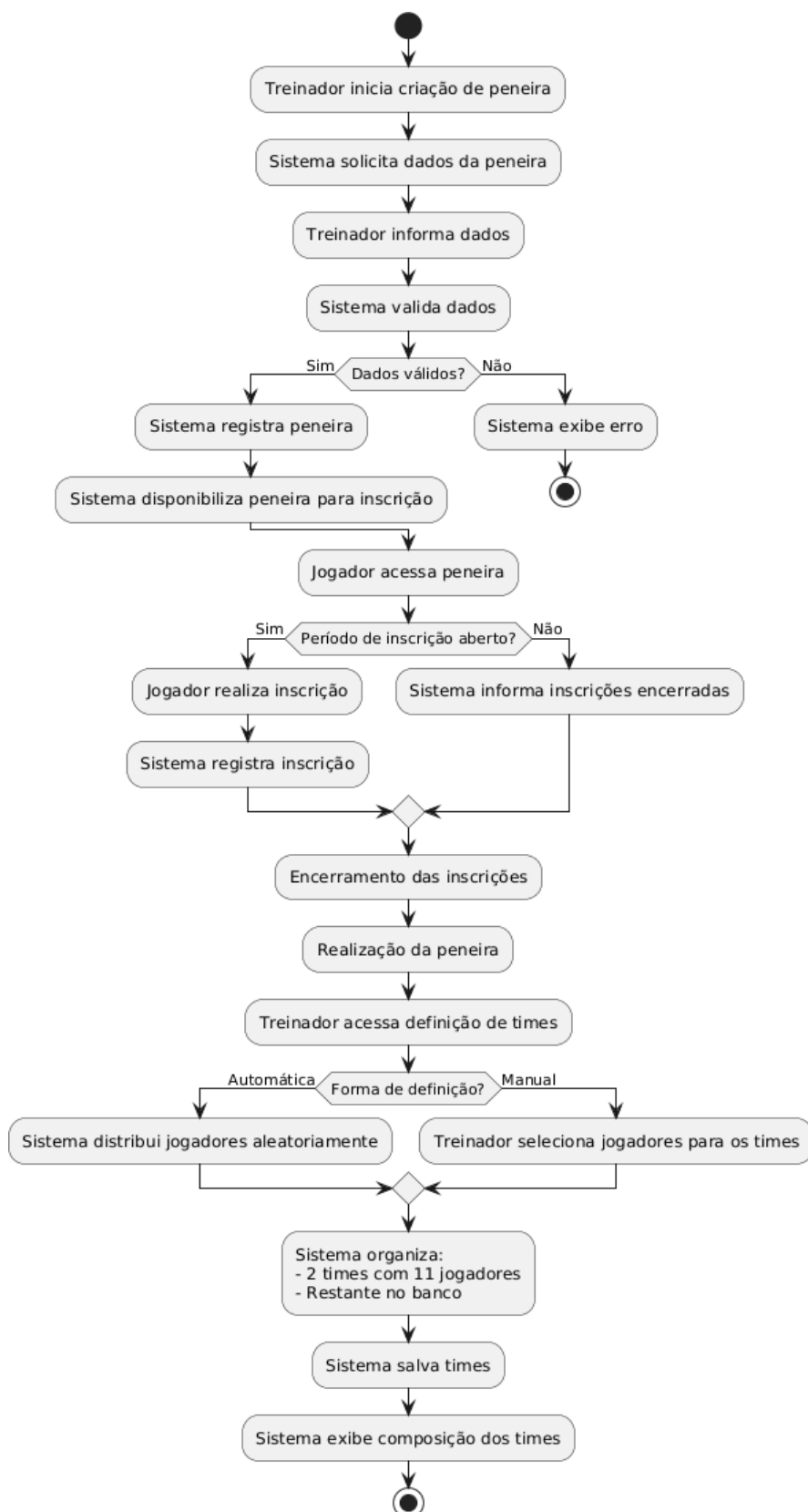
Regras de Negócio:

- RN01: Apenas treinadores ou administradores podem iniciar análises de vídeo.
- RN02: O vídeo deve atender aos formatos e tamanhos suportados pelo sistema.
- RN03: O processamento deve ocorrer de forma assíncrona (fila).
- RN04: O sistema deve registrar o status da análise (PENDENTE, EM PROCESSAMENTO, CONCLUÍDA, ERRO).
- RN05: As métricas geradas devem ser armazenadas no histórico do jogador.

- RN06: O sistema deve permitir identificação manual do jogador caso a detecção automática falhe.

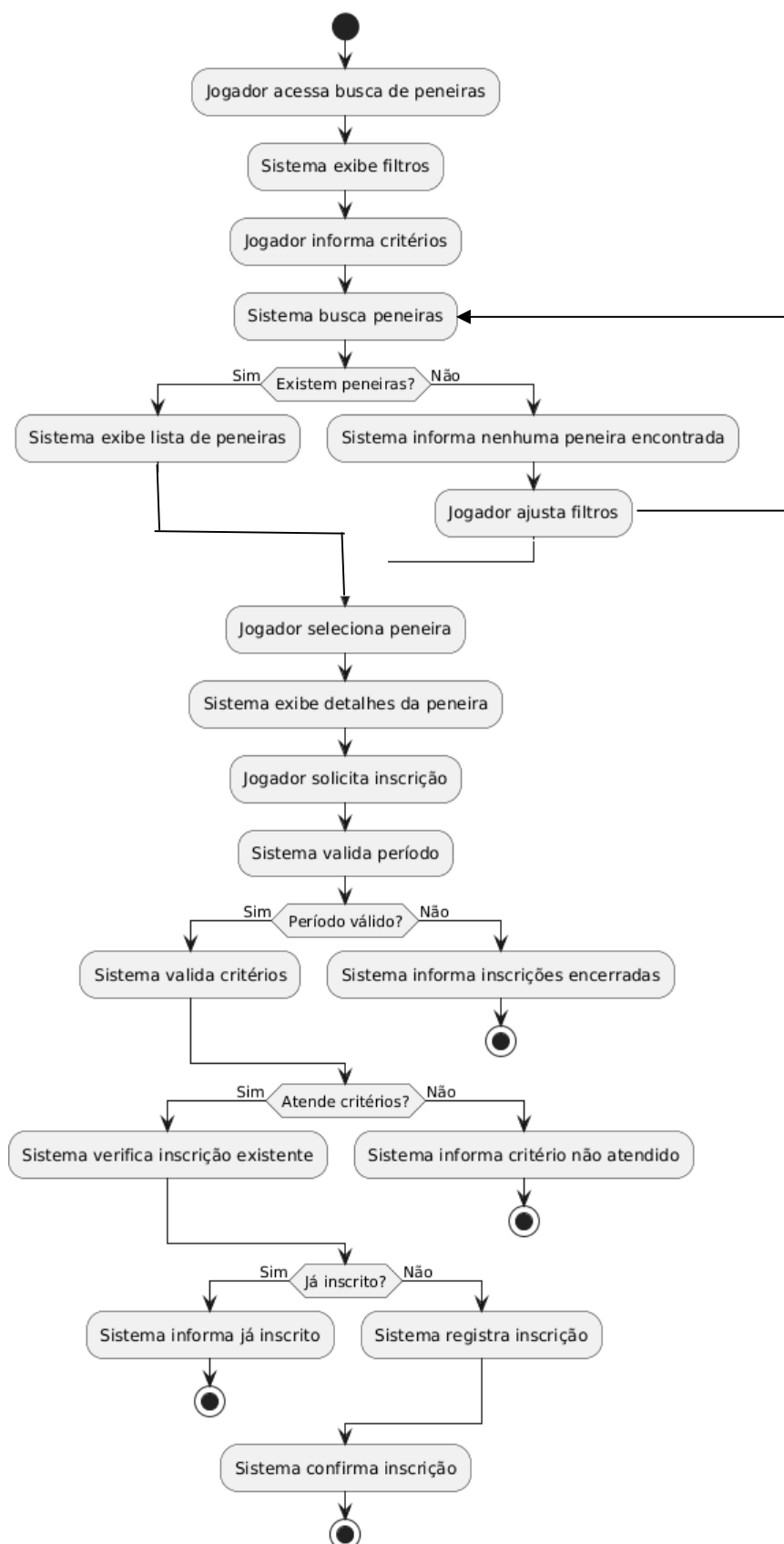
3.4 DIAGRAMAS DE ATIVIDADES DOS CASOS DE USO

Figura 9 – Diagrama de Atividade Caso de Uso Gerenciar Peneira



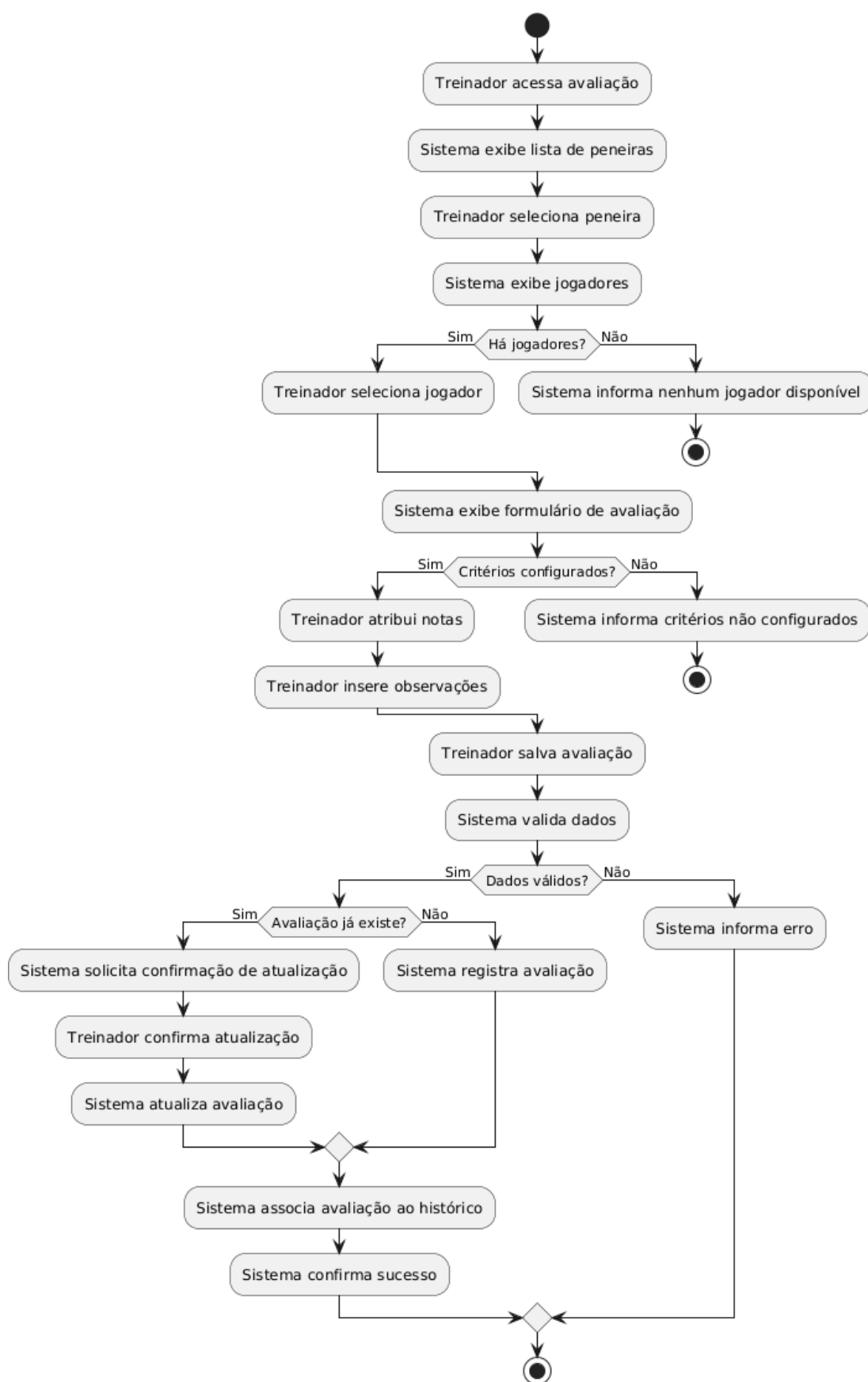
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 10 – Diagrama de Atividade Caso de Uso Inscrever-se em Peneira



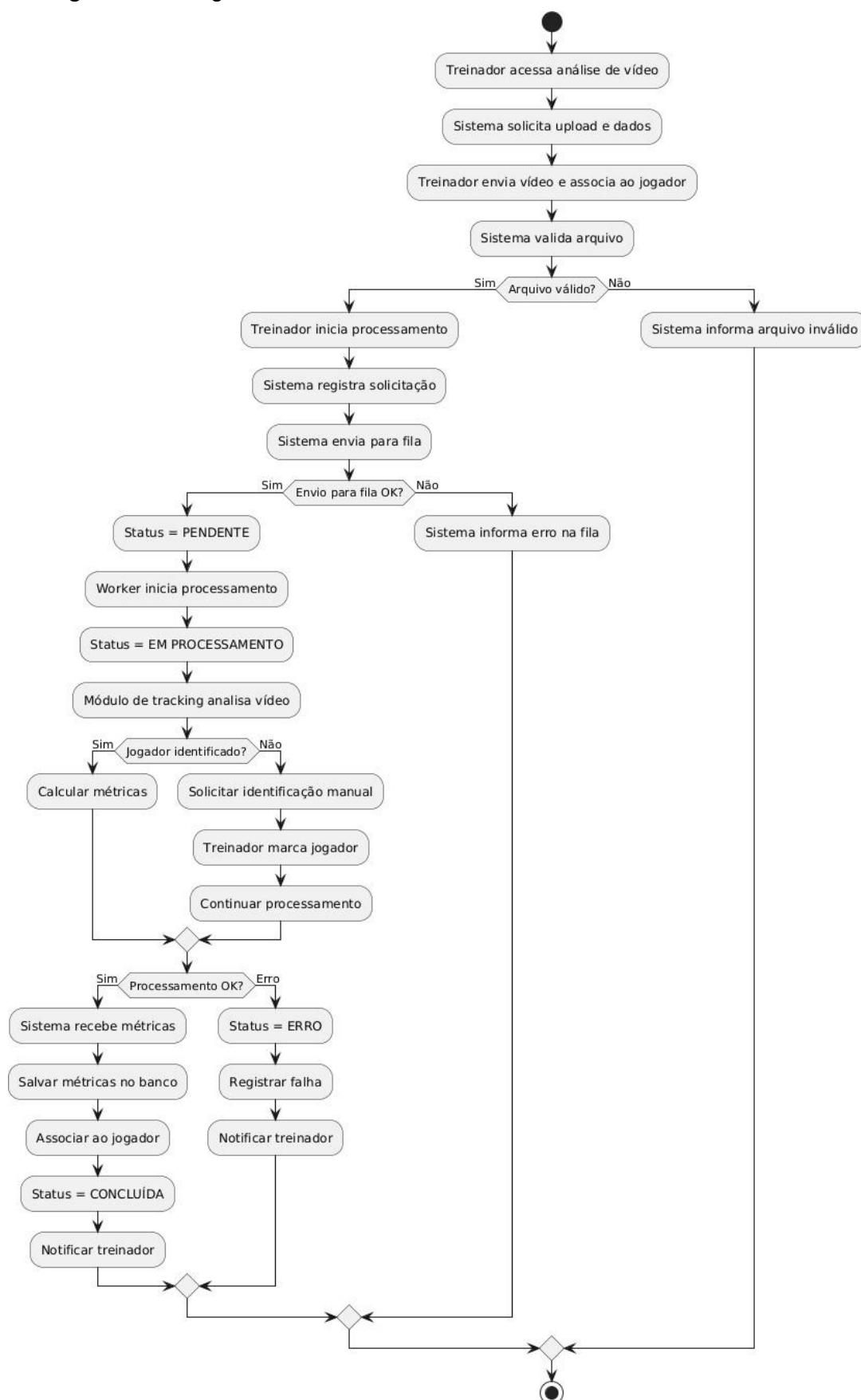
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 11 – Diagrama de Atividade Caso de Uso Avaliar desempenho do jogador



Fonte: Elaborado pelos autores

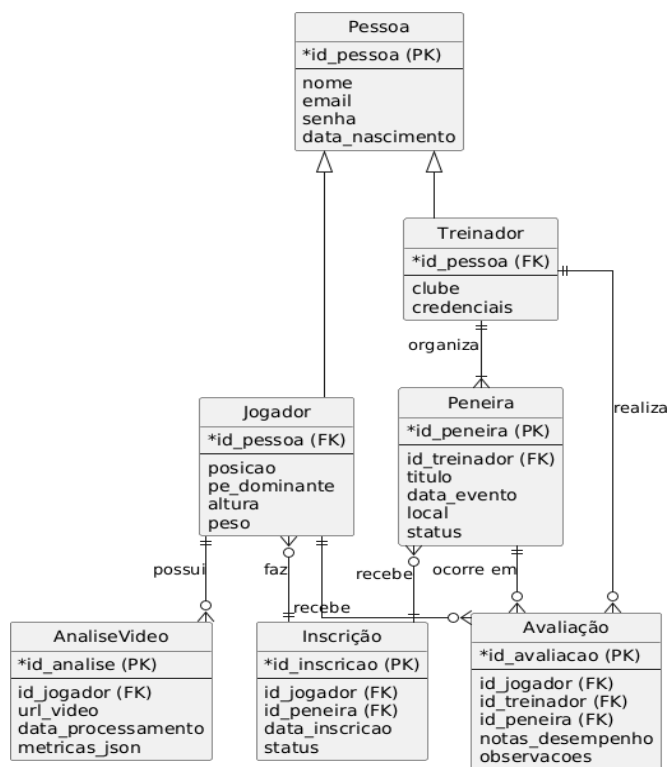
Figura 12 – Diagrama de Atividade Caso de Uso Processar análise de vídeo



Fonte: Elaborado pelos autores

3.5 MODELO CONCEITUAL

Figura 13 – Modelo Conceitual

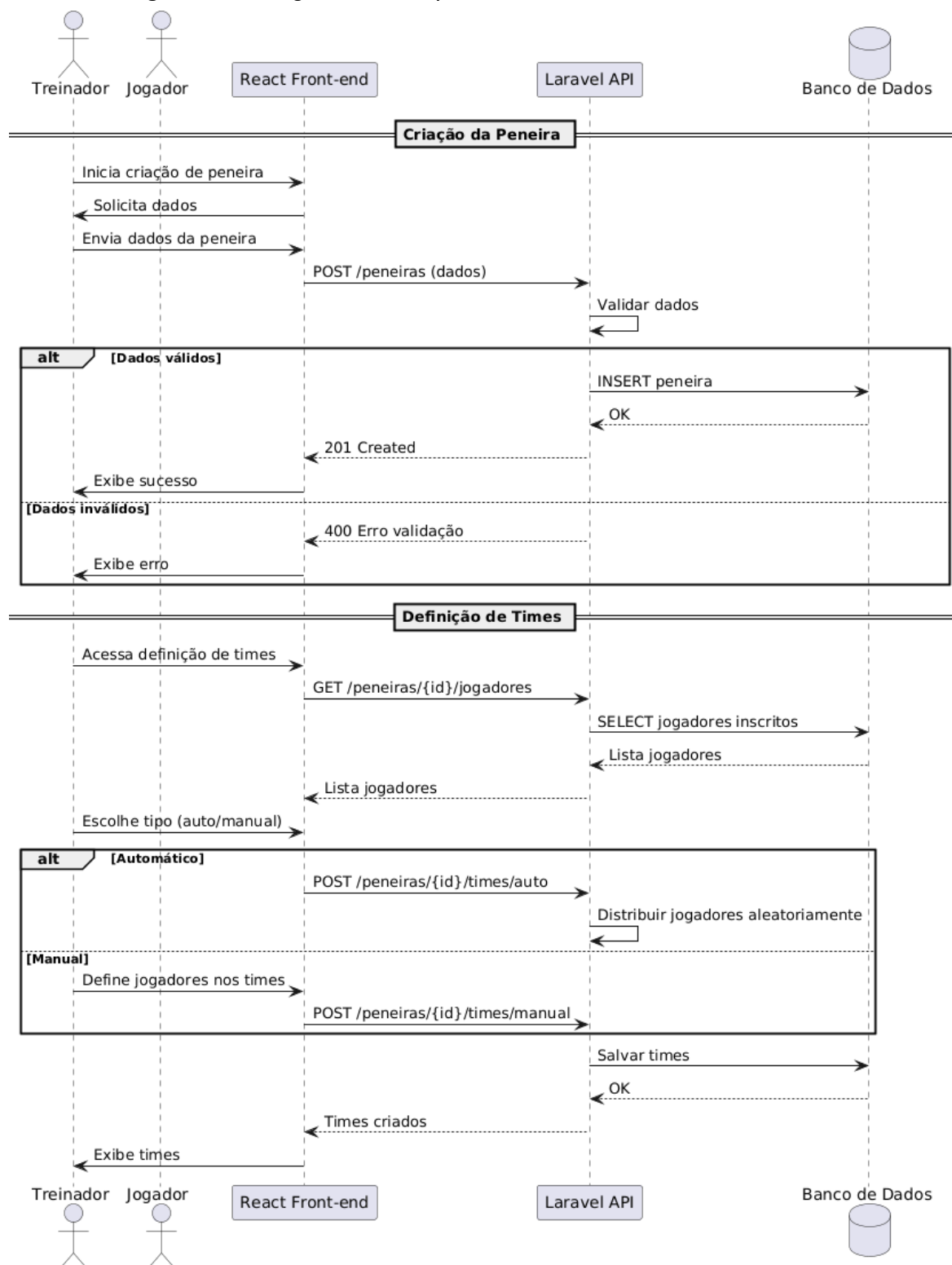


Fonte: Elaborado pelos autores

4. PROJETO DE SOFTWARE

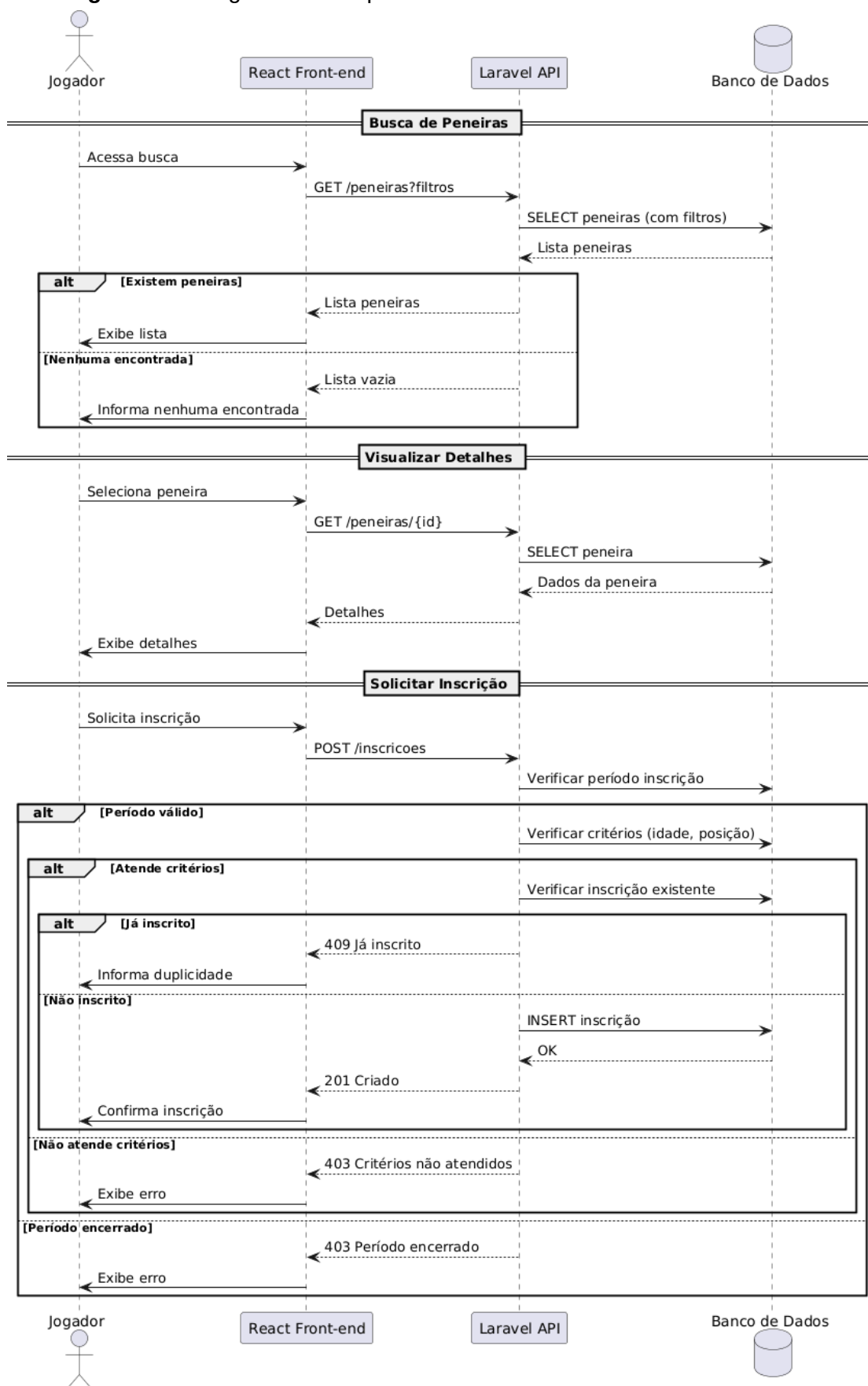
4.1 DIAGRAMAS DE INTERAÇÃO

Figura 14 – Diagrama de Sequência Caso de Uso Gerenciar Peneira



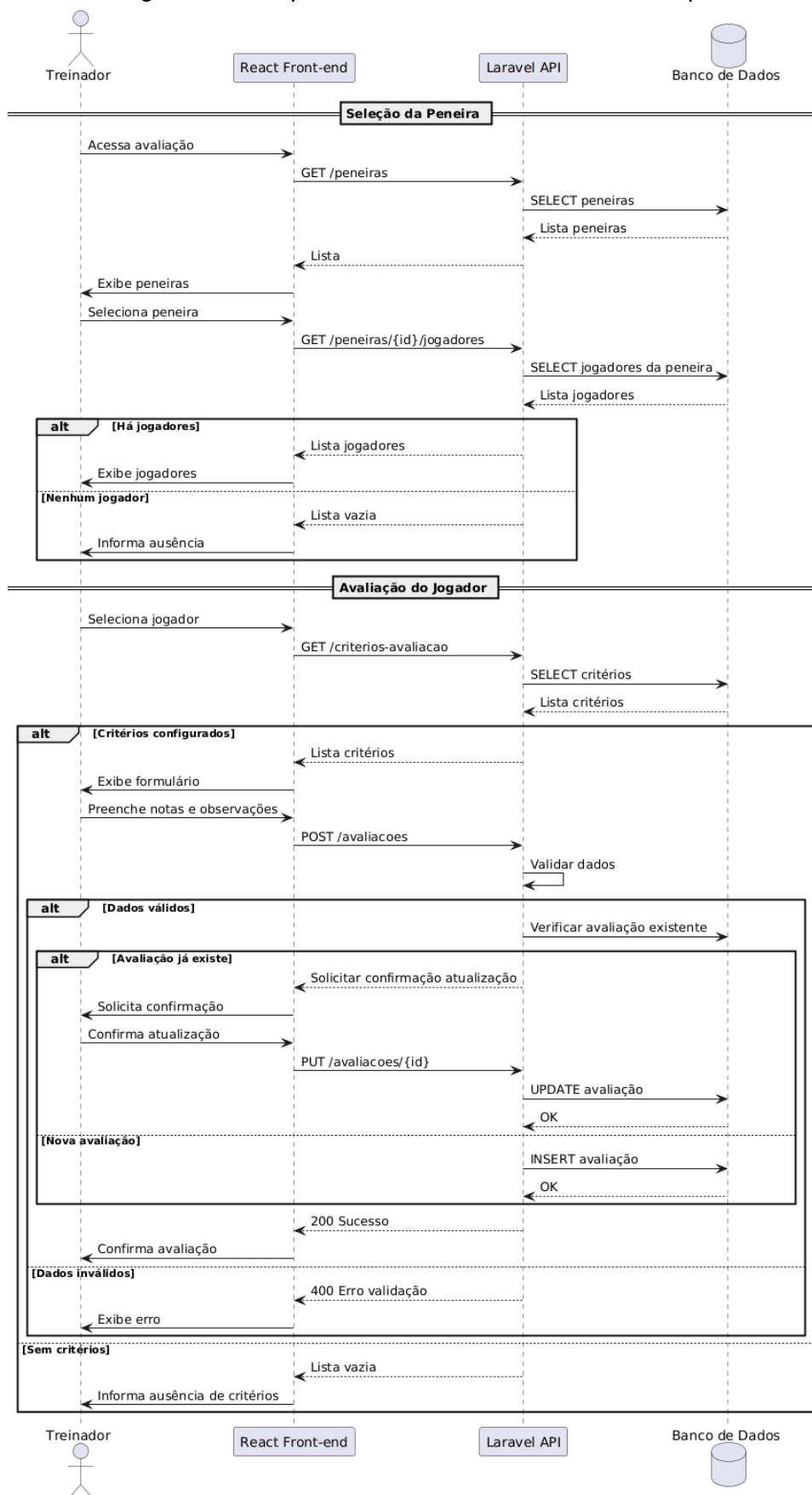
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 15 – Diagrama de Sequência Caso de Uso Inscrever-se em Peneira



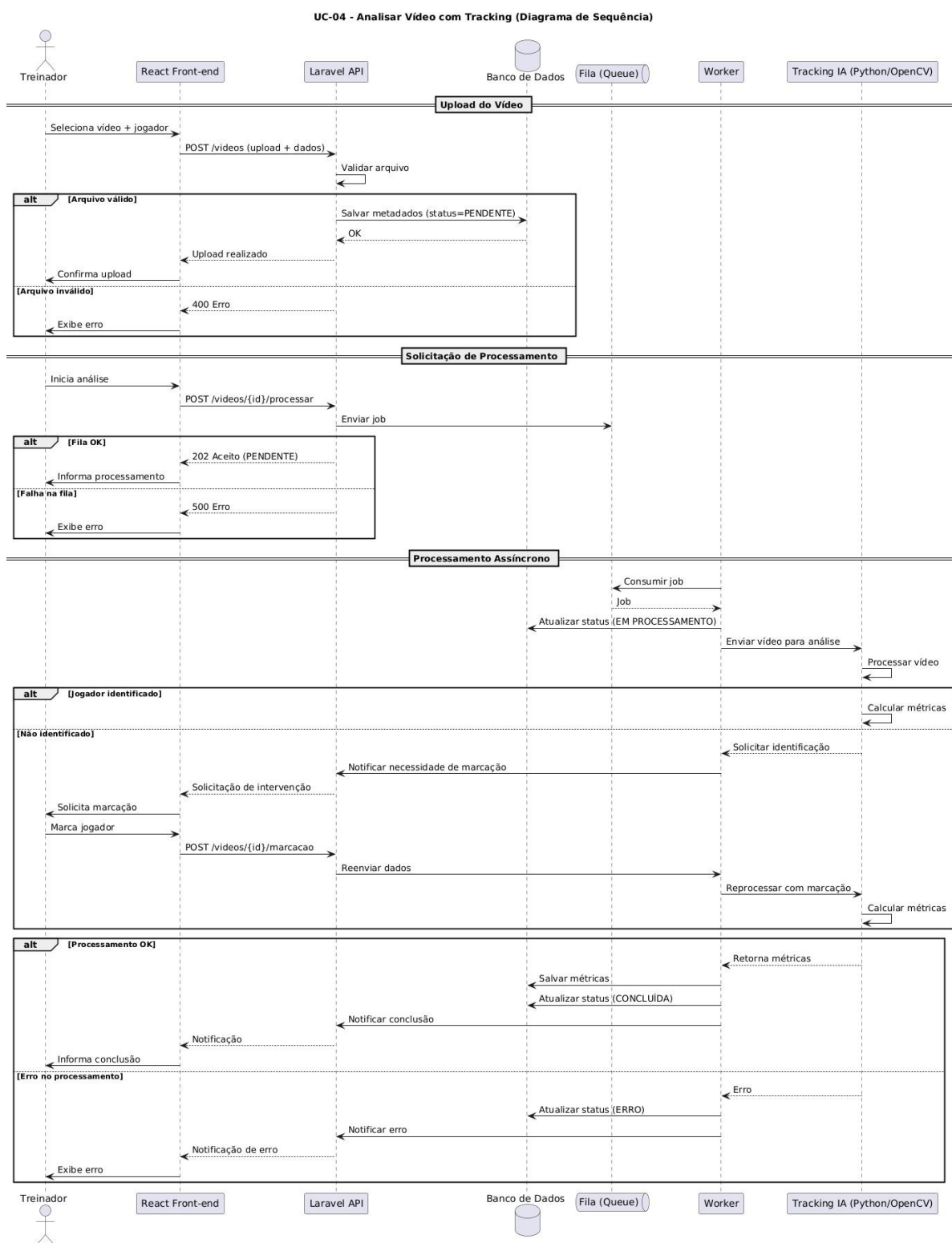
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 16 – Diagrama de Sequência Caso de Uso Avaliar Desempenho do Jogador



Fonte: Elaborado pelos autores

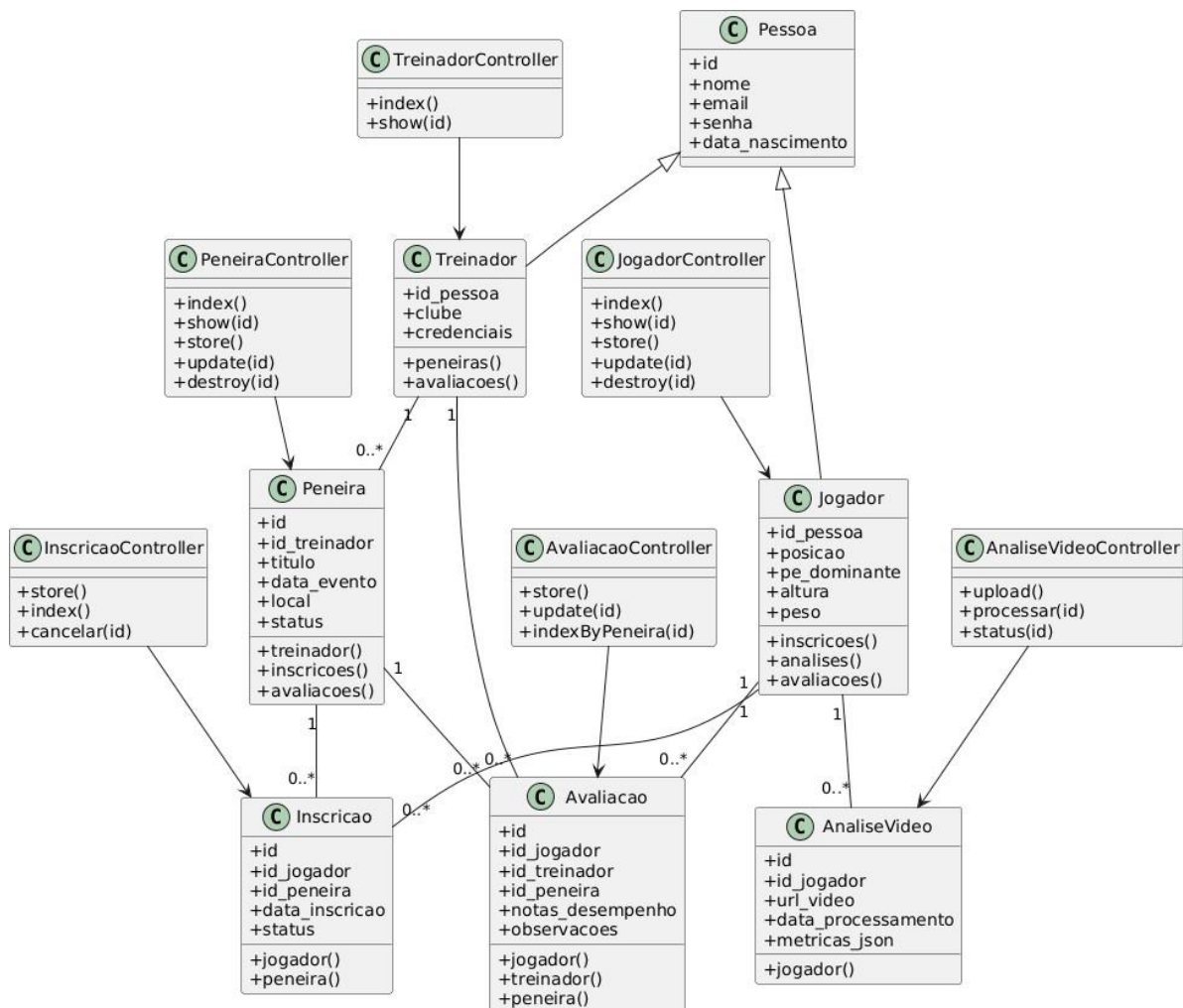
Figura 17 – Diagrama de Sequência Caso de Uso Processar análise de vídeo



Fonte: Elaborado pelos autores

4.2 DIAGRAMA DE CLASSES

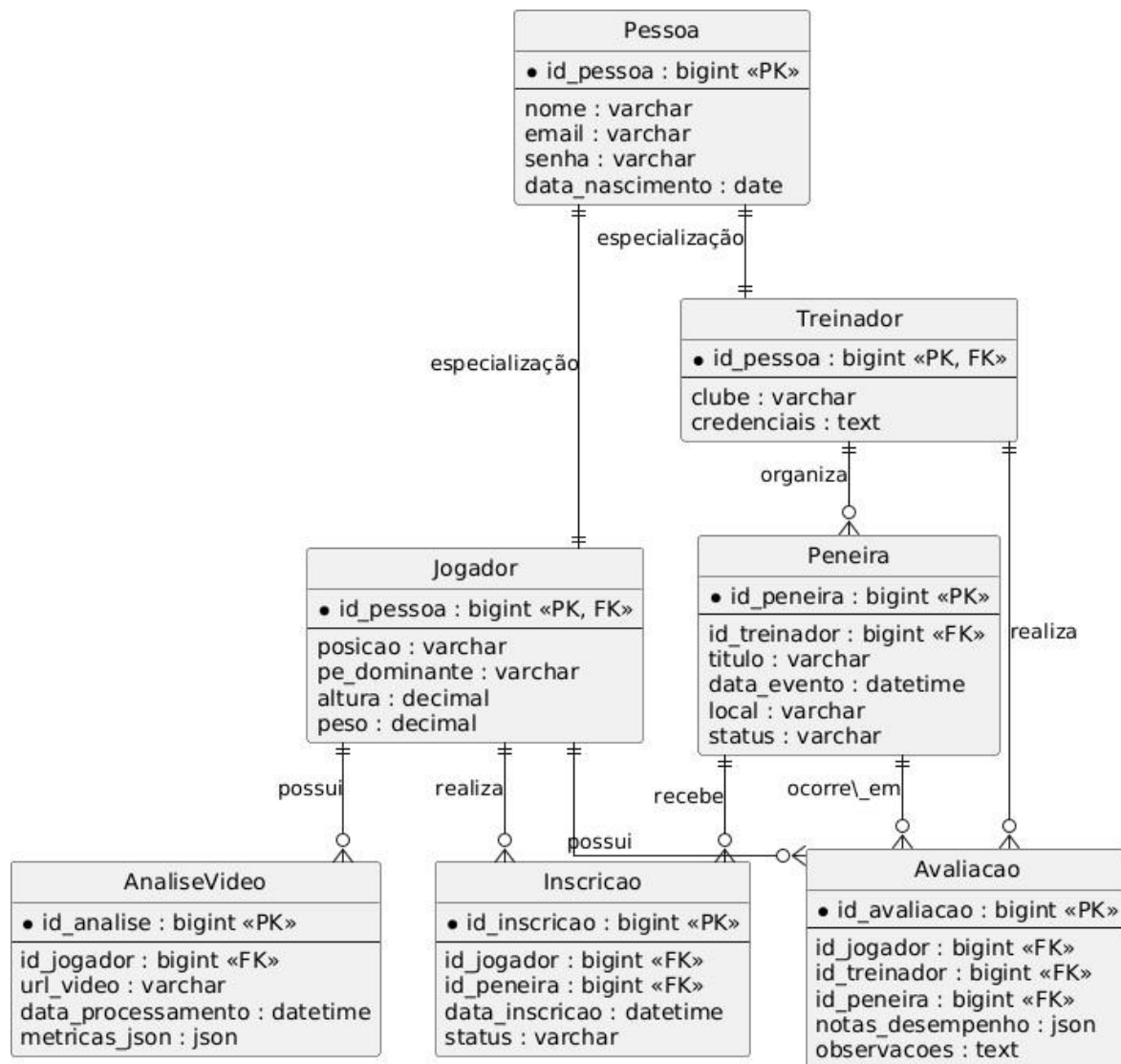
Figura 18 – Diagrama de Classes



Fonte: Elaborado pelos autores

4.3 MODELAGEM DA BASE DE DADOS

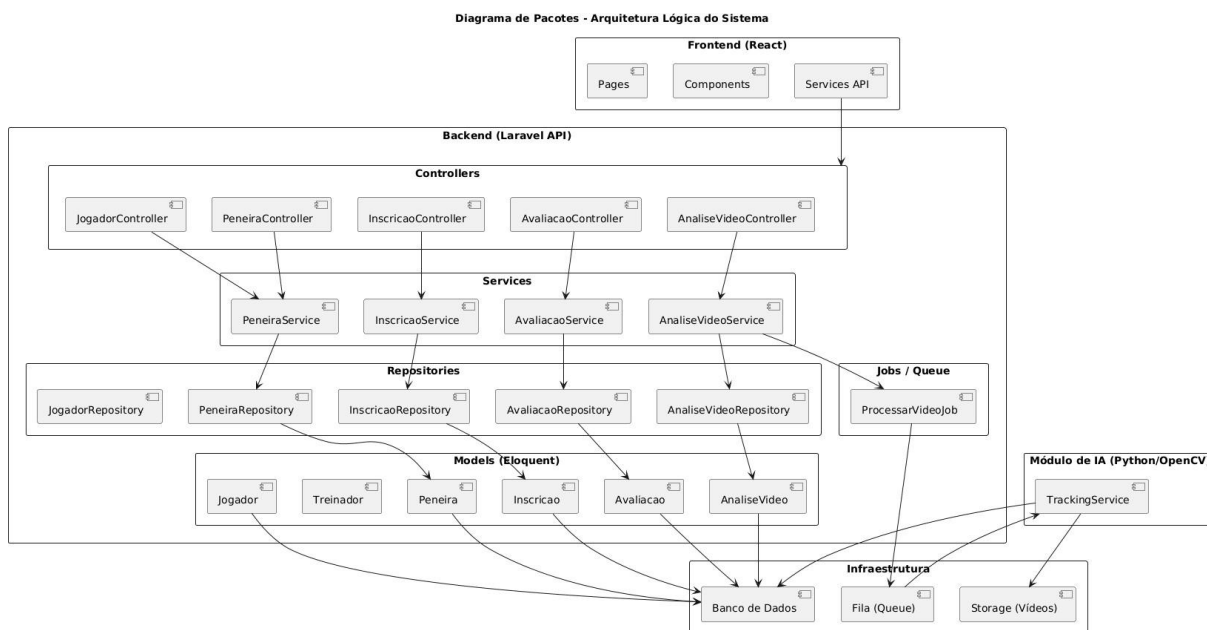
Figura 19 – Modelagem Entidade-Relacionamento



Fonte: Elaborado pelos autores

4.4 DIAGRAMA DE PACOTES DA ARQUITETURA LÓGICA

Figura 20 – Diagrama de Pacotes da Arquitetura Lógica

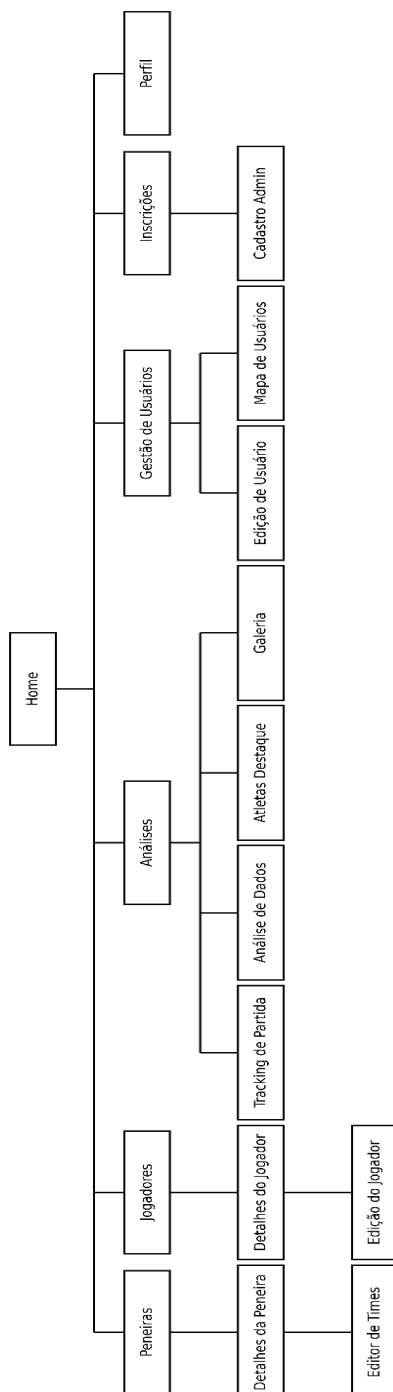


Fonte: Elaborado pelos autores

4.5 MODELO NAVEGACIONAL

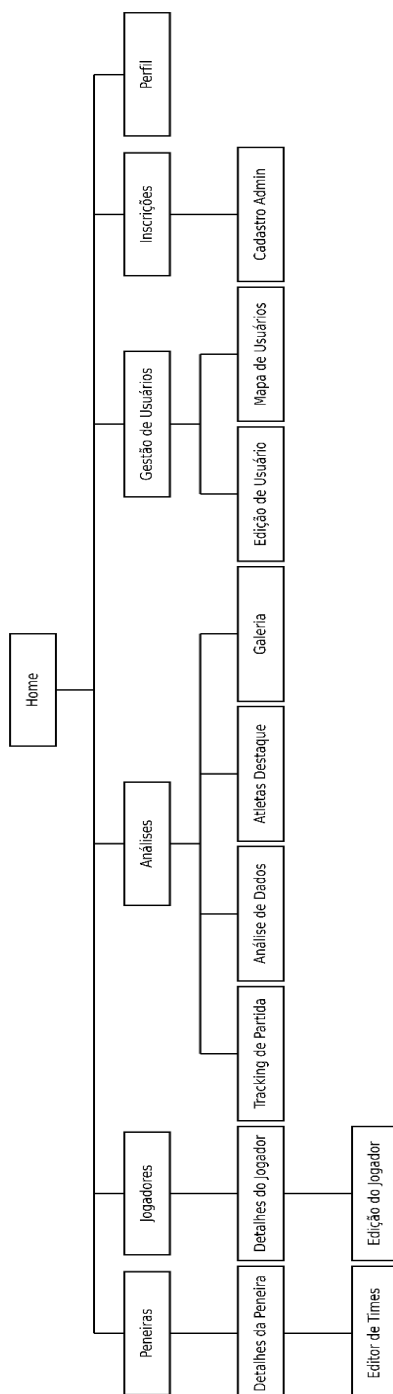
Para usuários do tipo administrador/Treinador:

Figura 21 – Modelo Navegacional para usuários do tipo Treinador



Fonte: Elaborado pelos autores

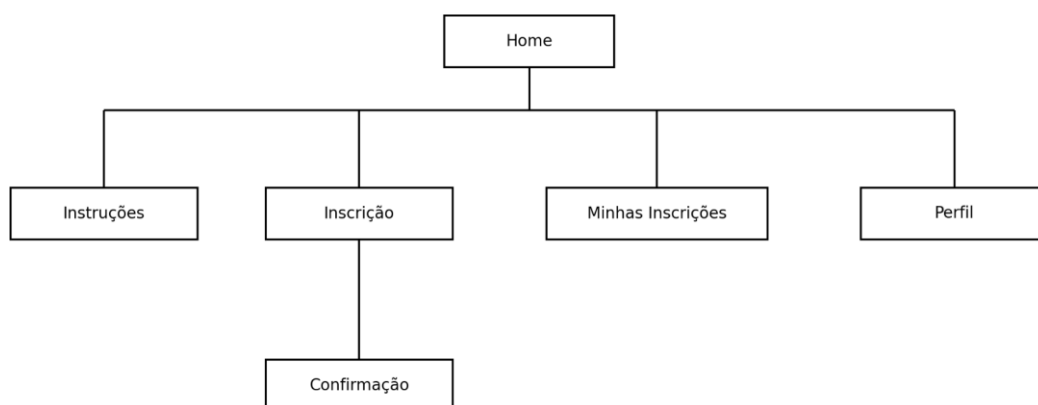
Figura 22 – Modelo Navegacional para usuários do tipo Administrador



Fonte: Elaborado pelos autores

Para usuários do tipo candidato:

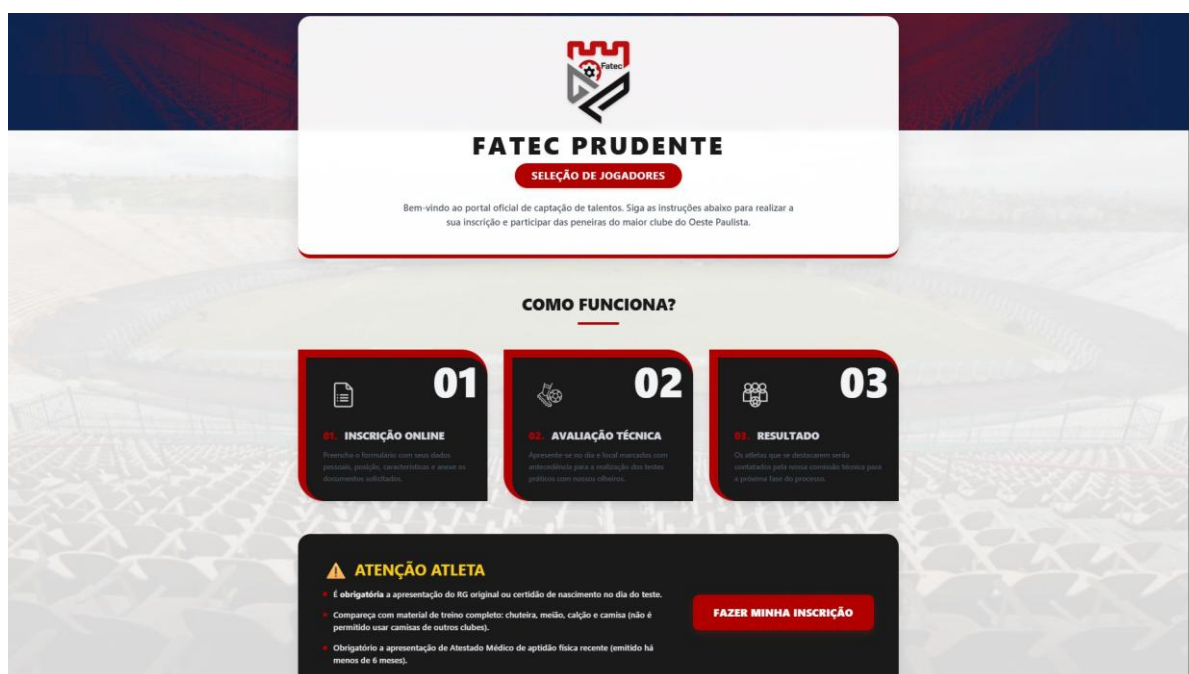
Figura 23 – Modelo Navegacional para usuários do tipo Candidatos



Fonte: Elaborado pelos autores

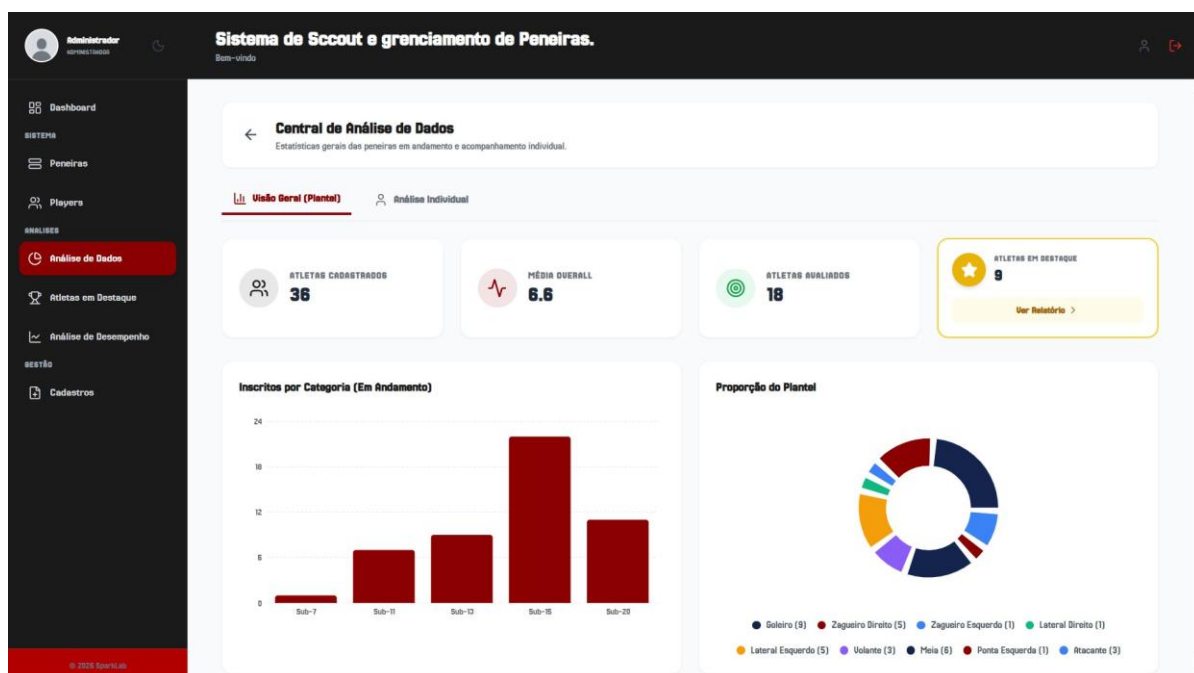
4.6 OUTROS LAYOUTS DE TELAS

Figura 24 – Página Inicial



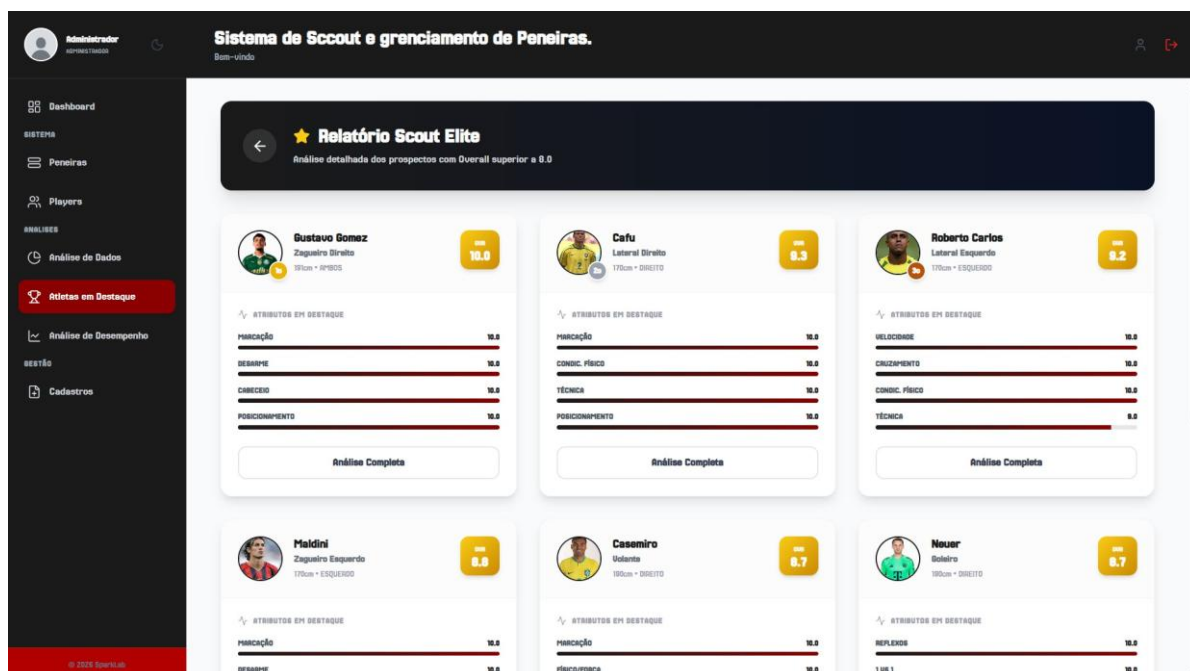
Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 25 – Dashboard administrativo



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 26 – Relatório dos jogadores



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 27 – Registro de novo usuário

Sistema de Scout e gerenciamento de Peneiras.
Bem-vindo

Novo Usuário
Cadastro novos membros da comissão técnica ou administradores.

NÍVEL DE ACESSO

☒ **Treinador / Avaliador**
Pode avaliar jogadores e ver relatórios.

☐ **Administrador**
Acesso total às configurações do sistema.

Nome Completo *
Ex: Luiz Felipe Scolari

E-mail de Acesso *
Ex: treinador@gdpudente.com.br

Senha *
Mínimo 6 caracteres

Confirmar Senha *
Repita a senha

Foto de Perfil
Adicionar Foto

Informações Profissionais (Opcional)

CLUBE / ORGANIZAÇÃO ATUAL
Ex: Fátex Prudente

CARGO
Ex: Treinador Sub-20, Olheiro...

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 28 – Visualização do perfil do jogador

Sistema de Scout e gerenciamento de Peneiras.
Bem-vindo

Perfil do Jogador
Sistema de Avaliação de Atletas

Cafu

Idade
21

Altura
170 cm

Pé
DIREITO

Peso
80.00 kg

Posição Principal
Lateral Direito

Posição Secundária
Lateral Esquerdo

Overall Score
9.3

Informações e Notas

Data de Nascimento: 31/12/2004
Email: cafu@gmail.com
CPF: 44884477443
Telefone: 14982136520
RG: 354447723
Cirurgia: nao
Video Skills: [Link do Video](#)

Avaliação Recente
"Líder em campo"

Velocidade
8.0

Cruzamento
8.0

Marcção
10.0

Fonte: Elaborado pelos autores

APÊNCIDE A – Manual do Usuário

Link do Tutorial no Youtube: <https://youtu.be/qdyPHjuNm0Q>