



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DE COMPUTAÇÃO
Departamento de Ciências de Computação

SCC0540 - Bases de Dados

Profa. Elaine Parros Machado de Sousa

Projeto Incentivo ao Esporte Parte 1 - Descrição do Problema e Modelagem (MER): Sistema de Gestão de Instalações Esportivas Públicas

Jade Bortot de Paiva	11372883
Eduardo Ribeiro Rodrigues	13696679
Bianca Gonçalves Dizio	12732145
Ivan Roberto Wagner Pancheniak Filho	12624224
Lucas Moro Iroldi	13832614

São Carlos, Setembro de 2024.

1 - Descrição do Problema e dos Requisitos de Dados.....	4
Visão geral dos objetivos do sistema proposto.....	4
Propósito.....	4
Usuários Alvo.....	4
Contexto.....	4
Funcionalidades Principais.....	5
Benefícios Esperados.....	5
Características, atributos e comportamento das entidades.....	6
1. Instalações Esportivas.....	6
2. Espaço Esportivo.....	6
3. Usuários.....	6
4. Reserva Esportiva.....	6
5. Reserva de Manutenção.....	7
5. Funcionário de Instalação.....	7
6. Gestor Esportivo.....	8
7. Cidade.....	8
8. Empresas de Manutenção.....	8
9. Contrato.....	9
Relacionamento entre as entidades.....	9
1. Funcionário - Instalação Esportiva.....	9
2. Instalação Esportiva - Cidade.....	9
3. Instalação Esportiva - Espaço Esportivo.....	9
4. Espaço Esportivo - Usuário.....	9
5. Espaço Esportivo - Empresa de Manutenção.....	10
6. Manutenção - Gestor Esportivo.....	10
7. Gestor Esportivo - Empresa de Manutenção.....	10
9. Pessoa Física/Jurídica - Usuário.....	10
10. Pessoa Física - Tipos de Usuários.....	10
11. Pessoa Jurídica - Tipos de Usuário.....	10
12. Empresa de Manutenção - Tipos de Empresa.....	11
Restrições de integridade (consistência e validade) envolvendo as entidades e os relacionamentos.....	11
Principais operações (funcionalidades).....	11
2. Atualizações de Dados.....	11
3. Remoções de Dados.....	11
4. Consultas a serem realizadas.....	12
2. Análise de ciclos e inconsistências no MER.....	13
2.1. Ciclos.....	13
1. Ciclo: Funcionário de Instalação - Instalação Esportiva - Espaço Esportivo - Reserva Esportiva.....	13
2. Ciclo: Gestor Esportivo - Instalação Esportiva - Espaço Esportivo - Manutenção.....	13

3. Ciclo: Gestor Esportivo - Contrato - Empresa de Manutenção - Manutenção.....	13
2.2. Inconsistências.....	13
1. Range de horário de reserva esportiva e de manutenção.....	13
2. Apenas as empresas que prestam serviços de manutenção na cidade da Instalação Esportiva devem ser contratáveis pelo Gestor Esportivo.....	13
3 - Projeto Conceitual - Diagrama Entidade-Relacionamento (MER).....	14

1 - Descrição do Problema e dos Requisitos de Dados

Visão geral dos objetivos do sistema proposto

Propósito

O sistema de **Gestão de Instalações Esportivas Públicas** tem como propósito centralizar e automatizar o gerenciamento de instalações esportivas públicas, como ginásios, quadras, piscinas e campos. O objetivo é otimizar a utilização desses espaços, facilitando o gerenciamento e agendamento de reservas, monitoramento de manutenções e organização de competições locais.

Esse sistema visa proporcionar uma gestão eficiente, tanto para os gestores das instalações quanto para os usuários, oferecendo uma plataforma que integre as principais atividades relacionadas à utilização e manutenção das estruturas esportivas. A partir disso, espera-se garantir que as instalações estejam bem conservadas e utilizadas de forma adequada, otimizando a disponibilidade e melhorando a experiência de seus frequentadores.

Usuários Alvo

Os principais usuários do sistema incluem:

- **Gestores de Esporte:** Responsáveis pela administração e manutenção das instalações esportivas. Eles utilizarão o sistema para monitorar o status das instalações, verificar o histórico de manutenção, organizar as competições e contratar empresas de manutenção.
- **Usuários:** São os frequentadores das instalações esportivas, incluindo atletas, equipes, treinadores e visitantes em geral. Eles poderão acessar o sistema para verificar a disponibilidade de uma instalação, agendar reservas para o uso das quadras ou ginásios, e participar de competições locais.
- **Funcionários das Instalações:** Pessoas encarregadas de agendar as reservas, receber quem vai fazer a manutenção, monitorar o estado das estruturas e dos equipamentos e assegurar que elas estejam prontas para uso.

Contexto

As instalações esportivas públicas são espaços destinados ao lazer, prática esportiva e realização de eventos e competições. No entanto, o gerenciamento manual dessas instalações pode resultar em uma série de desafios, como conflitos de agendamento, instalações em estado inadequado para uso devido à falta de manutenção e equipamentos, e dificuldades na organização de competições. O sistema proposto busca resolver esses problemas, fornecendo uma solução tecnológica que centraliza todas as informações e atividades relacionadas às instalações esportivas. A gestão digital permite que os administradores tenham uma visão

completa do estado e da ocupação das instalações, reduzindo a incidência de erros manuais e aumentando a eficiência operacional.

Funcionalidades Principais

1. **Agendamento de Reservas:** Usuários poderão consultar a disponibilidade das instalações e realizar reservas para eventos, treinos, jogos ou competições, evitando conflitos de agendamento e garantindo o uso otimizado dos espaços.
2. **Monitoramento de Manutenções:** O sistema permitirá o registro e monitoramento de manutenções preventivas e corretivas das instalações esportivas, garantindo que as instalações estejam seguras e em boas condições de uso.
3. **Consultas e Relatórios:**
 - Verificação da disponibilidade de uma instalação em determinado horário e data.
 - Monitoramento do histórico de manutenção das instalações, incluindo datas de última manutenção, serviços realizados e responsáveis.
 - Listagem dos usuários mais frequentes e o volume de reservas realizadas.
 - Monitoramento da participação de atletas e equipes em competições, além do controle de resultados e agendamento dos jogos.

Benefícios Esperados

- **Eficiência Operacional:** A automação dos processos de reserva e manutenção reduzirá significativamente o tempo e esforço dos gestores.
- **Melhoria na Disponibilidade das Instalações:** O monitoramento constante permitirá uma manutenção preventiva eficaz, garantindo que as instalações estejam sempre em condições adequadas de uso.
- **Otimização do Uso dos Espaços:** Através de um agendamento centralizado e acessível, será possível evitar conflitos de reserva, maximizando a utilização das instalações.
- **Facilitação na Organização de Eventos:** O sistema permitirá uma gestão simplificada e organizada de competições e eventos esportivos, promovendo o desenvolvimento do esporte local.

Características, atributos e comportamento das entidades

1. Instalações Esportivas

- **Características:** Representa o espaço físico que contém um conjunto de quadras, ginásios e/ou outros espaços esportivos públicos.
- **Atributos:**
 - **CNPJ:** Chave da instalação.
 - **Nome:** Nome da instalação.
 - **Endereço:** Detalhes de localização (Rua, Número, Bairro, CEP).
- **Comportamento:** Armazenar as informações de localidade e os vários espaços esportivos que estão associados a uma instalação, junto com os funcionários que trabalham nela, em qual cidade ela está localizada e qual é o Gestor Esportivo associado.

2. Espaço Esportivo

- **Características:** É especificamente cada espaço esportivo que existe em uma instalação (quadras de tênis, quadras de futsal, piscinas, campos de futebol, ...)
- **Atributos:**
 - **Número:** A chave de cada Espaço Esportivo é composta pela chave da Instalação Esportiva a qual ela pertence + um número sequencial que diferencia diferentes Espaços Esportivos de uma mesma Instalação.
 - **Tipo:** Especifica se é uma quadra, ginásio, piscina, etc.

3. Usuários

- **Características:** **Pessoas físicas** ou **jurídicas** que utilizam as instalações.
- **Atributos:**
 - **U.ID:** Identificador único do usuário.
 - **Nome:** Nome do usuário.
 - **Endereço:** Detalhes de residência.
 - **Telefone(s):** Contato.
 - **CPF/CNPJ:** Identificação para pessoa física ou jurídica, respectivamente.
 - **Tipo:** Pessoa Física (**Atleta, Professor, Treinador**) ou Jurídica (**Escola, Equipe**).
- **Comportamento:** Fazem reservas de instalações para treinos, aulas, jogos e eventos. Têm perfis diferentes que influenciam no uso das instalações.

4. Reserva Esportiva

- **Características:** Agendamento do uso de um Espaço Esportivo.
- **Atributos:**

- **Data:** Data da reserva. A Data, Hora de Início e o Número do Espaço Esportivo formam a chave da Reserva Esportiva.
- **Hora de início:** Hora da qual o espaço esportivo estará liberado para a utilização do usuário
- **Hora de término:** Hora determinada para o evento terminar e o espaço ser desocupado e entendido como livre.
- **Nome da Reserva:** Se a reserva está associada a um evento ou competição.
- **Quantidade de pessoas:** Número de pessoas participantes do evento.
- **Tipo de reserva:** Armazena se a reserva é uma aula, uma competição, etc.
- **Comportamento:** Gerencia o agendamento dos Espaços Esportivos, previne conflitos de horários, e mantém um histórico de utilização por parte dos usuários.

5. Reserva de Manutenção

- **Características:** Serviços de manutenção realizados nas instalações esportivas.
- **Atributos:**
 - **Data:** Data da Manutenção. A Data, Hora de Início e o Número do Espaço Esportivo formam a chave da Manutenção.
 - **Hora de início:** Hora agendada para o início da manutenção e da qual o espaço estará indisponível.
 - **Hora de término:** Hora de término da manutenção, onde o espaço volta a estar disponível.
 - **Tipo de manutenção:** Tipo de manutenção (limpeza, reparo, etc.).
- **Comportamento:** Monitora e registra serviços de manutenção preventiva e corretiva, assegurando que as instalações estejam sempre em boas condições para uso. Associado a empresas públicas ou privadas que realizam os serviços.

5. Funcionário de Instalação

- **Características:** Pessoas responsáveis por administrar as instalações.
- **Atributos:**
 - **F.ID:** Identificador único do funcionário.
 - **Nome:** Nome completo.
 - **Documentos:** RG, CPF e Número da Carteira de Trabalho.
 - **Endereço:** Detalhes de residência.
 - **Telefone(s):** Contato(s) do funcionário.
 - **Data de contratação:** Data que o funcionário foi contratado.
- **Comportamento:** Administram as instalações, monitorando reservas, eventos e necessidades de manutenção. Também interagem com os usuários e empresas de manutenção para garantir o bom funcionamento das instalações.

6. Gestor Esportivo

- **Características:** Funcionário público responsável por todas as Instalações Esportivas de uma cidade.
- **Atributos:**
 - **F.ID:** Identificador único do gestor.
 - **Telefone(s):** Contato(s) do gestor.
 - **Documentos:** RG, CPF e número da carteira de trabalho.
 - **Endereço:** Detalhes de residência.
 - **Data de contratação:** Data que o funcionário foi contratado.
- **Comportamento:** Dessa forma garantimos que um gestor esportivo associado a uma cidade seja responsável pelas instalações esportivas existentes apenas naquela cidade.

7. Cidade

- **Característica:** Armazena todas as cidades que contêm instalações dentro do nosso sistema para que seja possível fazer a associação com o Gestor Esportivo, pois temos apenas um por cidade.
- **Atributos:**
 - **Código Município:** Identificador único da cidade.
 - **Nome:** Nome da cidade.
 - **UF:** Estado que a cidade está.
- **Comportamento:** Facilita a organização de qual gestor gerencia quais instalações esportivas e também nos fornece a garantia que o gestor de várias instalações de uma cidade é o mesmo.

8. Empresas de Manutenção

- **Características:** Empresas, públicas ou privadas, responsáveis pela manutenção.
- **Atributos:**
 - **CNPJ:** Identificador único da empresa.
 - **Nome:** Nome da empresa.
 - **Valor do serviço:** Valor do serviço que aquela empresa vai prestar.
 - **Telefone(s):** Telefones para contato.
 - **Tipo de serviço:** Qual o serviço que aquela empresa faz, podendo ser mais de um serviço.
 - **Tipo de empresa:** Duas opções possíveis: **privada** ou **pública**. Se for **privada**, armazenamos o Proprietário, caso contrário, o Órgão Vinculado.
- **Comportamento:** Contratadas para realizar manutenções nas instalações. As empresas podem ser públicas, passando por processos licitatórios, ou privadas, contratadas diretamente.

9. Contrato

- **Características:** Registro dos contatos feitos pelo gestor esportivo com as empresas de manutenção das instalações pelas quais ele é responsável.
- **Atributos:**
 - **Data:** Onde, junto com a chave do Gestor e a chave da empresa que faz parte do contrato, formam a chave da agregação Contrato.
 - **Orçamento:** Valor do orçamento pelo serviço que a empresa vai prestar
 - **Período do contrato:** Por quanto tempo a empresa foi contratada.
 - **Serviços do contrato:** Lista dos serviços que estão no contrato que a empresa vai prestar, sendo que uma empresa pode ser contratada para prestar mais de um serviço.
- **Comportamento:** Armazena e permite o gerenciamento dos contratos feitos com as empresas.

Essas entidades são interligadas através de relacionamentos de agendamento, manutenção e uso de instalações, assegurando que o sistema ofereça suporte completo à gestão das infraestruturas esportivas públicas.

Relacionamento entre as entidades

1. Funcionário - Instalação Esportiva

- **Relacionamento:** Um funcionário **administra** uma ou mais instalações esportivas.
- **Tipo:** Um-para-muitos (um funcionário pode administrar várias instalações, mas uma instalação tem um funcionário responsável).

2. Instalação Esportiva - Cidade

- **Relacionamento:** Cada instalação **está** em uma cidade.
- **Tipo:** Um-para-muitos (cada instalação está localizada em uma cidade, mas uma cidade pode ter várias instalações esportivas).

3. Instalação Esportiva - Espaço Esportivo

- **Relacionamento:** Cada instalação esportiva **possui** um ou vários espaços esportivos.
- **Tipo:** Um-para-muitos (cada instalação pode ter vários espaços esportivos, mas os espaços são de apenas uma instalação).

4. Espaço Esportivo - Usuário

- **Relacionamento:** O usuário pode fazer a **reserva** em um ou vários espaços para utilização. **Tipo:** Muitos-para-muitos (vários usuários podem reservar o mesmo espaço esportivo e esse espaço pode ter reserva de vários usuários).

5. Espaço Esportivo - Empresa de Manutenção

- **Relacionamento:** Espaços esportivos precisam de manutenção periódica, realizada por empresas especializadas, portanto, durante as manutenções necessárias, o espaço está como **reservado** para tais.
- **Tipo:** Muito-para-muitos (um espaço pode ter reserva para várias manutenções e uma manutenção pode acontecer em vários espaços).

6. Manutenção - Gestor Esportivo

- **Relacionamento:** A manutenção tem que ser **aprovada** pelo gestor esportivo responsável pela instalação esportiva da qual o espaço pertence.
- **Tipo:** Um-para-muitos (um gestor pode aprovar várias manutenções).

7. Gestor Esportivo - Empresa de Manutenção

- **Relacionamento:** O gestor esportivo realiza um **contrato** com as empresas que prestam serviços de manutenção.
- **Tipo:** Um-para-muitos (um gestor pode realizar vários contratos, mas cada empresa tem um gestor responsável pelo contrato).

9. Pessoa Física/Jurídica - Usuário

- **Relacionamento:** Usuários podem ser tanto pessoas **físicas** quanto **jurídicas**.
- **Tipo:** Herança do tipo Disjunção (um usuário pode representar ou uma pessoa física ou uma organização, nunca os dois ao mesmo tempo). Também é uma especialização total, pois o Usuário deve ser obrigatoriamente um dos dois tipos.

10. Pessoa Física - Tipos de Usuários

- **Relacionamento:** Pessoas físicas podem ser **atletas, professores ou treinadores**.
- **Tipo:** Herança do tipo de exclusão mútua (uma pessoa física se classifica em uma dessas categorias).

11. Pessoa Jurídica - Tipos de Usuário

- **Relacionamento:** Pessoas jurídicas podem ser **equipes ou escolas**.
- **Tipo:** Herança do tipo de exclusão mútua (uma pessoa jurídica se classifica como uma equipe ou escola).

12. Empresa de Manutenção - Tipos de Empresa

- **Relacionamento:** Empresas de manutenção podem ser **privadas** ou **públicas**.
- **Tipo:** Herança do tipo exclusão mútua (uma empresa pode se classificar como pública ou privada).

Esses relacionamentos formam uma rede complexa que permite que o sistema gerencie reservas, mantenha instalações em boas condições, e facilite a organização de eventos esportivos, mantendo a estrutura e o controle dos processos de manutenção e administração das instalações públicas.

Restrições de integridade (consistência e validade) envolvendo as entidades e os relacionamentos

Principais operações (funcionalidades)

1. Inserções (Cadastros)

- **Cadastro de Instalações Esportivas:** Inserção de novas instalações (quadras, ginásios), com detalhes de endereço e tipo.
- **Cadastro de Usuários:** Registro de novos usuários (pessoas físicas ou jurídicas), incluindo informações como nome, CPF/CNPJ, e telefone.
- **Cadastro de Reservas:** Inserção de novas reservas de usuários para instalações específicas, com data, horário e evento associado (se houver).
- **Cadastro de Manutenção:** Registro de manutenções, especificando o tipo de serviço e a empresa responsável.
- **Cadastro de Funcionários:** Registro de novos funcionários responsáveis pela administração das instalações.

2. Atualizações de Dados

- **Atualização de Informações das Instalações:** Alteração de dados da instalação como nome, tipo, ou endereço.
- **Atualização de Reservas:** Modificação de horários, datas, ou instalação reservada por um usuário.
- **Atualização de Manutenções:** Alteração nas datas ou detalhes de manutenção em uma instalação.
- **Atualização de Dados de Funcionários e Usuários:** Mudanças de dados pessoais como endereço, telefone, ou nome.

3. Remoções de Dados

- **Remoção de Instalações Esportivas:** Excluir instalações esportivas quando não estiverem mais ativas, garantindo que não haja reservas ou manutenções associadas.

- **Cancelamento de Reservas:** Excluir ou cancelar reservas quando o usuário desistir da utilização.
- **Remoção de Manutenções:** Remover registros de manutenções futuras ou passadas, se necessário.

4. Consultas a serem realizadas

- **Verificar a Disponibilidade de Instalações:** Consultar a agenda de uma instalação para verificar horários livres para reservas.
- **Monitorar Histórico de Manutenção:** Listar manutenções realizadas ou agendadas em uma instalação esportiva.
- **Listar Usuários Frequentes:** Consultar os usuários com mais reservas.
- **Verificar Cronograma de Reservas:** Listar as reservas agendadas para uma determinada instalação ou período.

Essas operações abrangem as principais funcionalidades do sistema, garantindo que ele suporte o ciclo completo de gestão das instalações esportivas, desde o cadastro de novos elementos até o controle de manutenção e eventos.

2. Análise de ciclos e inconsistências no MER

2.1. Ciclos

1. Ciclo: Funcionário de Instalação - Instalação Esportiva - Espaço Esportivo - Reserva Esportiva

Acontece pela necessidade de associarmos funcionário a instalações esportivas e também indicar que esses mesmos funcionários têm que aprovar as reservas feitas por usuários. Como as reservas são feitas nos espaços esportivos e não nas instalações, o ciclo acaba se tornando necessário e não implica em redundância de dados.

2. Ciclo: Gestor Esportivo - Instalação Esportiva - Espaço Esportivo - Manutenção

Esse ciclo acontece por um motivo similar ao ciclo anterior. Temos que associar um gestor esportivo a uma instalação e também esse mesmo gestor é responsável por aprovar as reservas de manutenção que ocorreram nos espaços esportivos de suas respectivas instalações. Da mesma forma que no ciclo anterior, ele é necessário e temos que as informações são independentes entre si.

3. Ciclo: Gestor Esportivo - Contrato - Empresa de Manutenção - Manutenção

Ao mesmo tempo que o gestor esportivo que tem que aprovar as manutenções, é ele também que se relaciona com as empresas que fazem as devidas manutenções para fechar contratos. Também como nos outros ciclos apresentados, aqui não temos replicação dos dados e o ciclo se faz necessário.

2.2. Inconsistências

1. Range de horário de reserva esportiva e de manutenção

A aplicação deve garantir que o sistema não permita o cadastro de uma nova reserva ou manutenção em ranges de horários das reservas esportivas e manutenções já cadastradas.

2. Apenas as empresas que prestam serviços de manutenção na cidade da Instalação Esportiva devem ser contratáveis pelo Gestor Esportivo

A modelagem do Banco de Dados não garante isso, tal restrição deve ser feita em nível de aplicação.

3 - Projeto Conceitual - Diagrama Entidade-Relacionamento (MER)

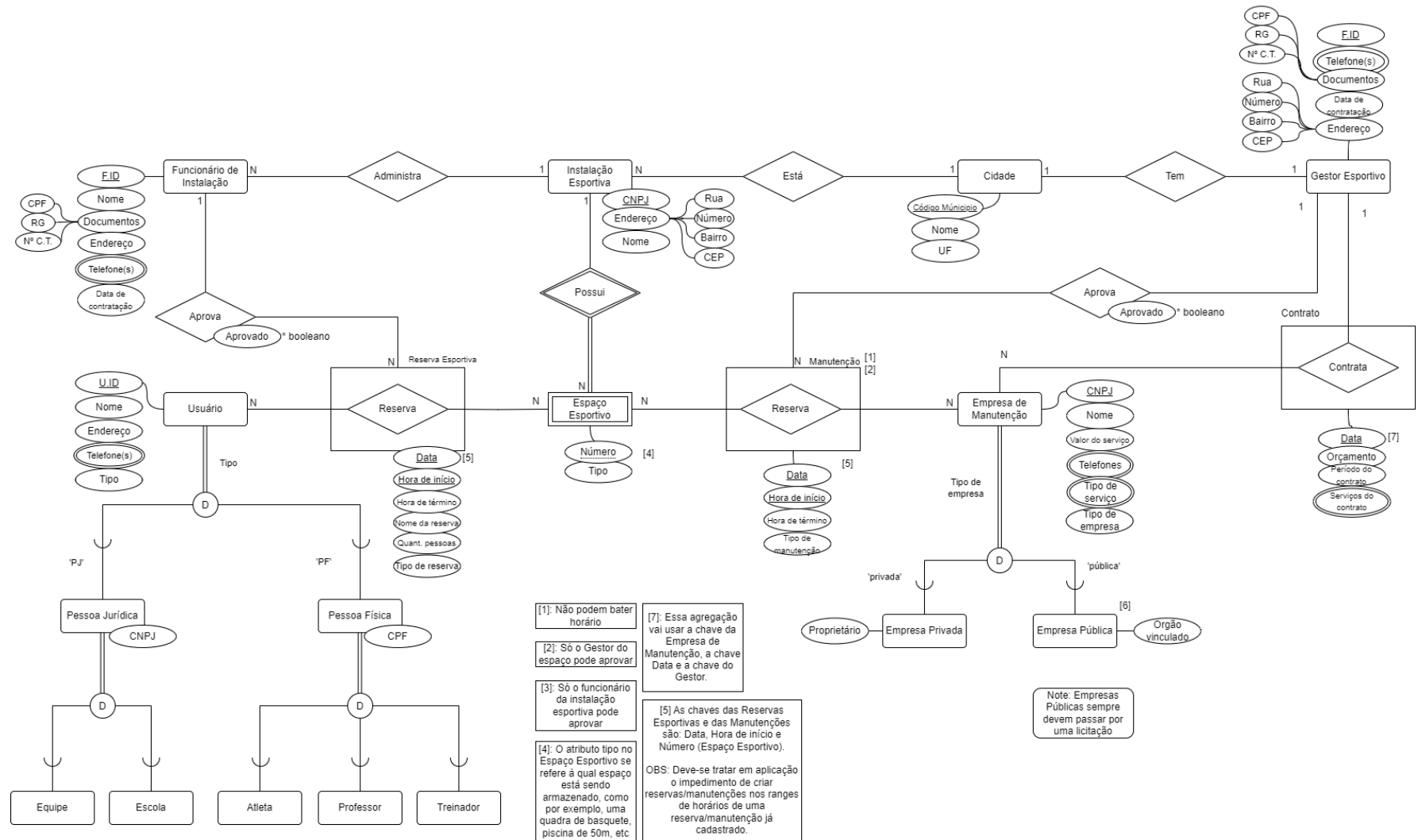


Figura 1: Diagrama MER do projeto Sistema de Gestão de Instalações Esportivas Públicas