



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.....	3
1.1. Principais operações.....	5
1.1.1. Operações do Gestor Esportivo.....	5
1.1.2. Operações do Funcionário de Instalação.....	5
2. Análise de ciclos e inconsistências no MER.....	7
2.1. Ciclos.....	7
• Ciclo: Funcionário de Instalação - Instalação Esportiva - Espaço Esportivo - Reserva Esportiva.....	7
• Ciclo: Gestor Esportivo - Cidade - Instalação Esportiva - Espaço Esportivo - Manutenção - Contrato.....	7
2.2. Inconsistências.....	7
• Range de horário de reserva esportiva e de manutenção.....	7
• Apenas as empresas que prestam serviços de manutenção na cidade da Instalação Esportiva devem ser contratáveis pelo Gestor Esportivo.....	7
3. Projeto Conceitual - Diagrama Entidade-Relacionamento (MER).....	8
4. Mudanças Realizadas na Primeira Parte do Projeto.....	9
4.1. Correções no MER.....	9
4.2. Correções na escrita do projeto.....	9
5. Modelo Relacional.....	10
5.1. Esquema Relacional.....	10
5.2. Discussões sobre o esquema relacional feito.....	11

1. Descrição do Problema e dos Requisitos de Dados

O projeto visa desenvolver um sistema de gestão para instalações esportivas públicas, buscando centralizar e automatizar o gerenciamento de locais como ginásios, quadras, piscinas e campos esportivos. O objetivo principal é otimizar o uso dessas instalações, facilitando o agendamento de reservas, o monitoramento de manutenções e a organização de competições locais. Dessa forma, pretende-se garantir que as instalações estejam bem conservadas e sejam utilizadas de forma eficiente, melhorando a experiência dos frequentadores.

O sistema desenvolvido incluirá diversas funcionalidades para atender as necessidades dos diferentes usuários. Primeiramente, haverá uma funcionalidade de agendamento de reservas, que permitirá aos usuários consultar a disponibilidade dos espaços esportivos e realizar reservas para eventos, evitando conflitos de horário e otimizando o uso das instalações. O sistema também oferecerá uma funcionalidade de monitoramento de manutenções, na qual os gestores poderão registrar e acompanhar manutenções preventivas e corretivas, garantindo que as instalações estejam sempre em boas condições de uso. Além disso, será possível gerar consultas e relatórios sobre a utilização das instalações, permitindo aos gestores verificar a disponibilidade dos espaços, consultar históricos de manutenção e acompanhar a frequência de uso por parte dos usuários. Outra funcionalidade será a gestão de competições, na qual os gestores poderão organizar e divulgar eventos esportivos locais, facilitando o acesso dos usuários a essas informações. Também haverá a possibilidade de cadastrar e atualizar informações sobre as instalações, incluindo detalhes sobre cada espaço esportivo, e gerenciar os dados dos funcionários envolvidos na administração e manutenção dos espaços. Todas essas funcionalidades visam proporcionar uma gestão eficiente e otimizada das instalações esportivas públicas.

O sistema é composto por diversos atores que representam os principais elementos envolvidos na gestão das instalações esportivas. A seguir, cada um dos atores será detalhado.

O primeiro ator é a **Instalação Esportiva**, que representa os locais físicos geridos pelo sistema, contendo em cada uma, um conjunto de **Espaços Esportivos**. Cada instalação possui como identificador único o seu CNPJ. Além disso, cada instalação possui nome e endereço, que incluem informações detalhadas de localização (rua, número, bairro, CEP). Vale ressaltar que a instalação possui uma associação com um **Gestor Esportivo** responsável pela sua administração.

O **Espaço Esportivo** representa cada área específica disponível dentro de uma instalação, como uma quadra de tênis ou uma piscina. O identificador de um espaço esportivo é composto pelo identificador da instalação ao qual ele pertence, juntamente com um número sequencial que o diferencia de outros espaços na mesma instalação. Além disso, cada espaço esportivo possui o tipo do espaço (quadra, ginásio, piscina, etc.).

O **Usuário** abrange todas as pessoas físicas ou jurídicas que utilizam as instalações. Cada usuário é identificado por um ID único (User ID), além de informações como nome, endereço, telefone e CPF/CNPJ. Os usuários podem ser pessoas físicas, como atletas e treinadores, ou jurídicas, como escolas e equipes. Os usuários podem realizar uma reserva em um **Espaço Esportivo** de uma determinada **Instalação Esportiva**.

A **Reserva Esportiva** é responsável por gerenciar o agendamento dos espaços esportivos, prevenindo conflitos de horários e mantendo um histórico de utilização. O que diferencia uma reserva é a data, hora de início e o identificador do espaço esportivo reservado. Também deve ser armazenado a hora de término, tipo de reserva (aula, competição, etc.), nome do evento e a quantidade de pessoas envolvidas.

A **Manutenção** representa os serviços de manutenção realizados nas instalações esportivas, assegurando que os espaços esportivos estejam sempre em boas condições de uso. O identificador único da manutenção é composto pela data, hora de início e o identificador do espaço esportivo. Deve-se armazenar também o horário de término, o tipo de manutenção (preventiva, corretiva, limpeza, reparo), a empresa responsável e o status da manutenção.

Os **Gestores Esportivos** representam os responsáveis pela administração das instalações esportivas de cada **Cidade**. Cada gestor é identificado por um ID único e possui atributos como nome, endereço, telefone, documentos e data de contratação. Os gestores são os principais usuários administrativos do sistema (junto com os **Funcionários de Instalação**), sendo responsáveis por negociar e assinar **Contratos** com as **Empresas de Manutenção**.

O **Funcionário de Instalação** é responsável pelas operações do dia a dia nas instalações esportivas. Cada funcionário é identificado por um ID único e possui atributos como nome, endereço, telefones, CPF, documentos e data de contratação. Os funcionários são responsáveis por agendar reservas, monitorar o estado das estruturas e garantir que tudo esteja em ordem para a utilização dos usuários. Eles também interagem com os gestores esportivos e as empresas de manutenção para coordenar reparos e outras atividades necessárias.

O sistema deve armazenar também os **Contratos** feitos entre os gestores esportivos e as empresas de manutenção. Cada contrato possui informações como o orçamento, o período de vigência, a data e os serviços contratados. O contrato é fundamental para formalizar a relação entre o gestor e a empresa de manutenção, garantindo que todas as obrigações e expectativas sejam documentadas e atendidas.

A **Empresa de Manutenção** representa as empresas responsáveis pela realização das manutenções nas instalações esportivas. Cada empresa é identificada pelo seu CNPJ, além de possuir atributos como nome, valor do serviço, telefone(s), tipo de serviço e tipo de empresa (pública ou privada).

É importante que o sistema registre todas as **Cidades**, pois é nelas que estão localizadas as instalações esportivas, e cada Gestor Esportivo é responsável pela administração das instalações de uma única cidade.

1.1. Principais operações

- O sistema possui dois principais tipos de usuários que o utilizarão: Gestor Esportivo e Funcionário de Instalações.

1.1.1. Operações do Gestor Esportivo

- **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 Manutenções: Registro de manutenções, especificando o tipo de serviço e a empresa responsável.
 - Cadastro de Funcionários: Registro de novos funcionários responsáveis pela administração das instalações.
- **Atualizações de Dados:**
 - Atualização de Informações das Instalações: Alteração de dados da instalação como nome, tipo, ou endereço.
 - 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.
- **Remoções de Dados:**
 - Remoção de Instalações Esportivas: Excluir instalações esportivas quando não estiverem mais ativas, garantindo que não haja reservas ou manutenções associadas.
 - Remoção de Manutenções: Remover registros de manutenções futuras ou passadas, se necessário.
- **Consultas a serem realizadas:**
 - Monitorar Histórico de Manutenção: Listar manutenções realizadas ou agendadas em uma instalação esportiva.
 - Listar Usuários Frequentes: Consultar os usuários com mais reservas.

1.1.2. Operações do Funcionário de Instalação

- **Inserções (Cadastros):**
 - Cadastro de Reservas: Inserção de novas reservas de usuários para instalações específicas, com data, horário e evento associado (se houver).

- **Atualizações de Dados:**
 - Atualização de Reservas: Modificação de horários, datas, ou instalação reservada por um usuário.
- **Remoções de Dados:**
 - Cancelamento de Reservas: Excluir ou cancelar reservas quando o usuário desistir da utilização.
- **Consultas a serem realizadas:**
 - Verificar a Disponibilidade de Instalações: Consultar a agenda de uma instalação para verificar horários livres para reservas.
 - Verificar Cronograma de Reservas: Listar as reservas agendadas para uma determinada instalação ou período.

2. Análise de ciclos e inconsistências no MER

2.1. Ciclos

- **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.

- **Ciclo: Gestor Esportivo - Cidade - Instalação Esportiva - Espaço Esportivo - Manutenção - Contrato**

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. Como não foi possível tratar o ciclo na modelagem ER, deve-se tratar nos níveis superiores.

2.2. Inconsistências

- **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.

- **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)

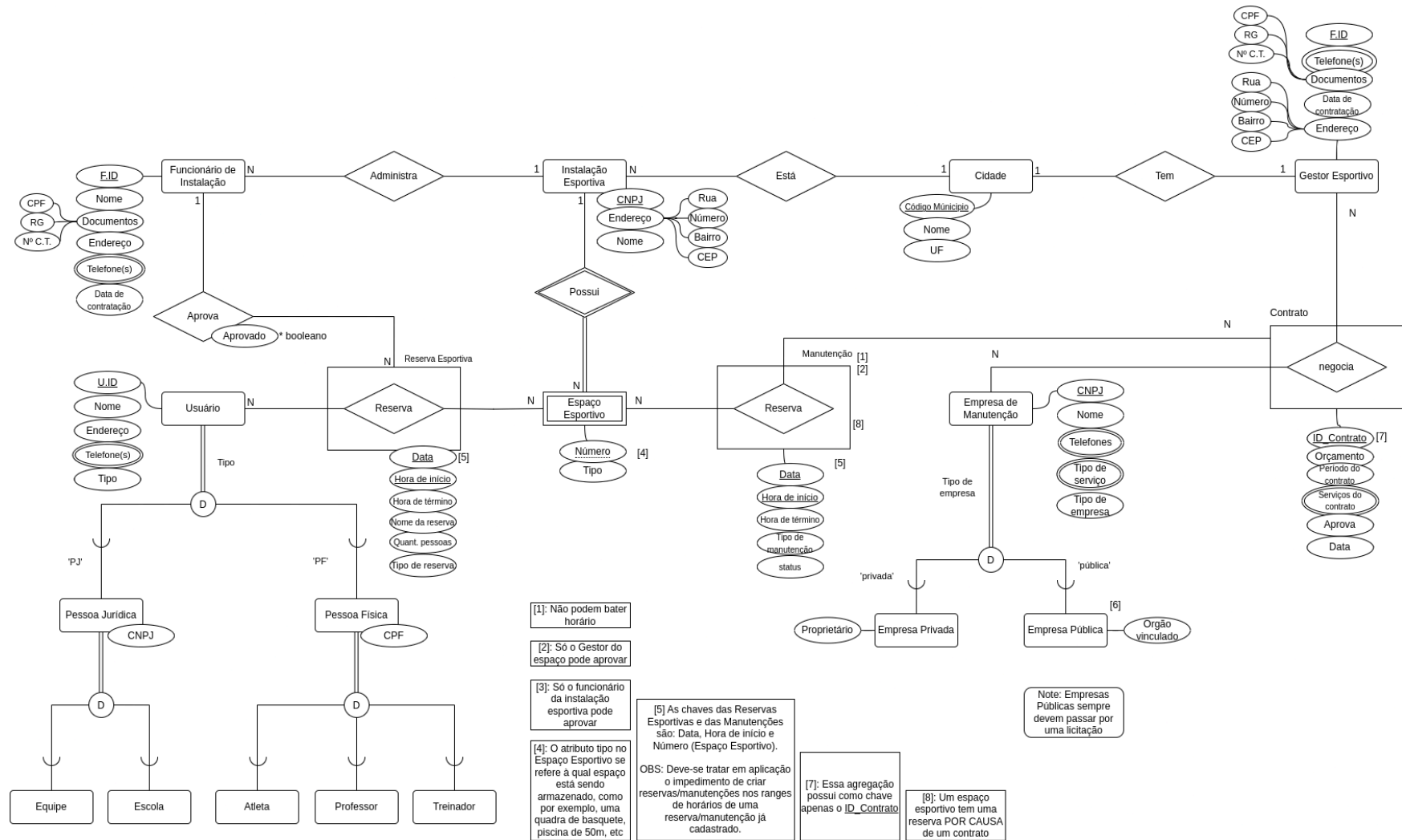


Figura 1: Diagrama MER do projeto Sistema de Gestão de Instalações Esportivas Públicas.

4. Mudanças Realizadas na Primeira Parte do Projeto

4.1. Correções no MER

Realizamos as devidas correções em nosso MER, das quais foram:

- Retirar o relacionamento “Aprova” entre a agregação “Manutenção” e o conjunto de entidade “Gestor Esportivo”;
- Foi colocado um atributo na agregação “Contrato”, chamada “ID_Contrato”;
- E foi colocado o conjunto de entidade “Espaço Esportivo” relacionado com a agregação “Contrato”, para ser possível saber qual contrato se refere a qual espaço, deixando a modelagem de forma mais consistente.

4.2. Correções na escrita do projeto

Em relação à parte escrita do projeto, reescrevemos a descrição do projeto utilizando menos termos técnicos e de uma forma mais detalhada e narrativa, como se essa descrição viesse de um cliente sem muitos, ou até nenhum, conhecimento em base de dados. E também explicamos o que iríamos fazer de uma forma sem tantos termos técnicos, pensando de uma forma que qualquer pessoa possa entender. Em conjunto foi reestruturado também as principais operações para serem mais fáceis de entender por pessoas não técnicas.

4.3. Alterações finais no MER

Foram feitas alterações no MER, do qual se encontra na Figura 2, pois percebemos que o MER feito anteriormente poderia ser alterado de tal forma que o problema em questão que estamos trabalhando possa ser melhor trabalhado e a modelagem possa ser desenvolvida e evoluída de uma forma mais eficiente e também o MER se torna mais explicativo.

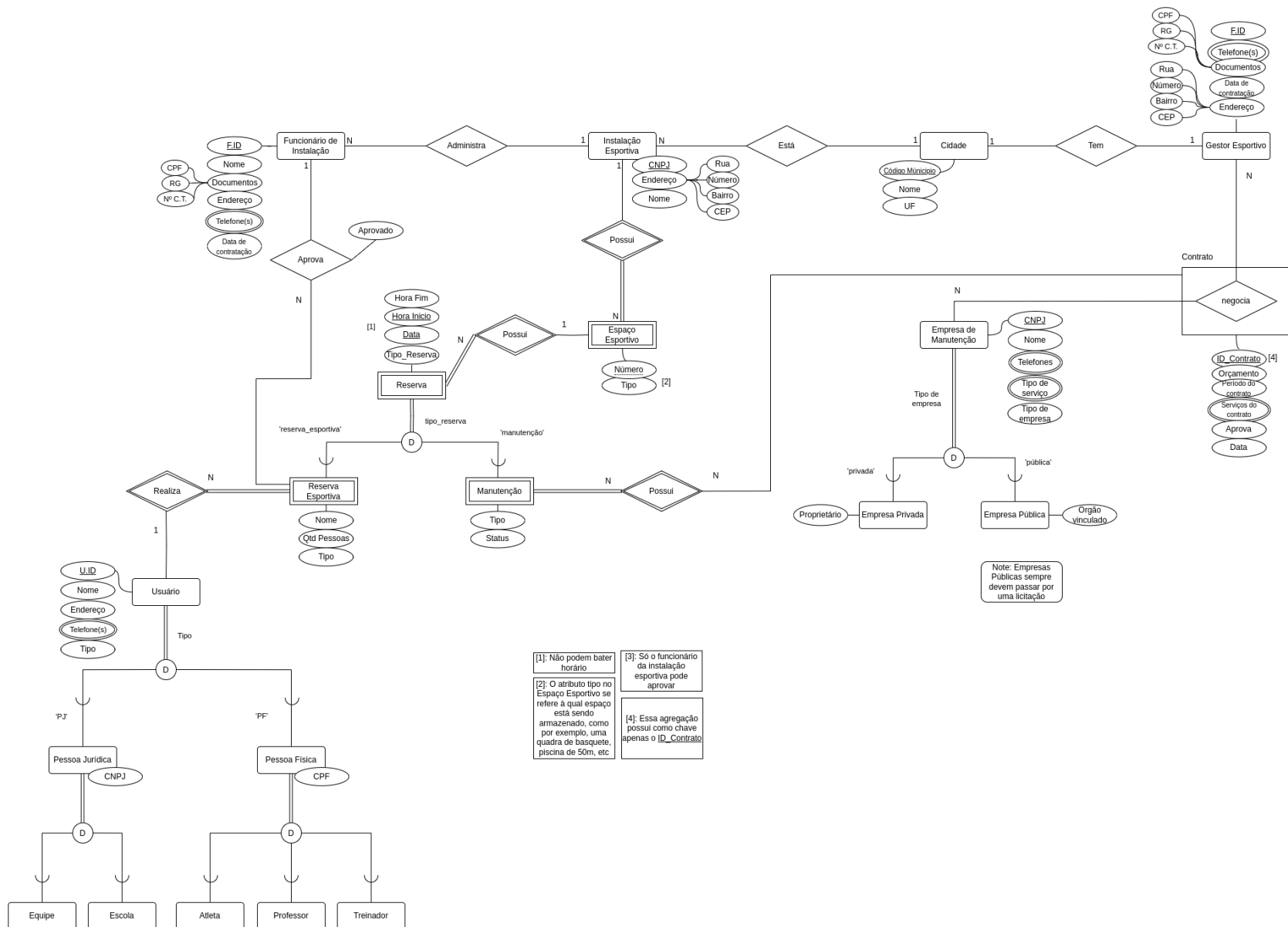
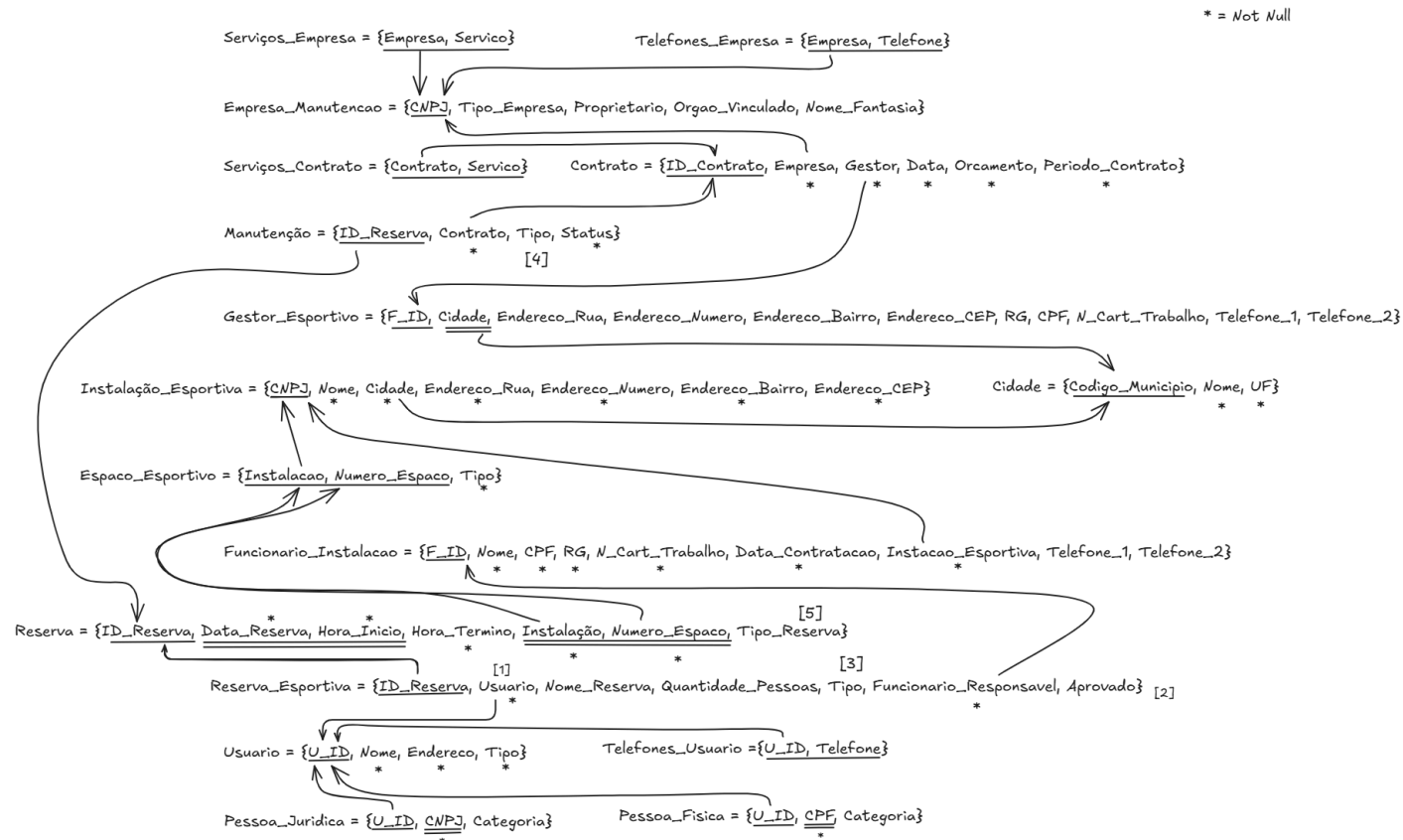


Figura 2: MER modificado para ficar mais coerente com o contexto do problema e melhor modelado

5. Modelo Relacional



Notes:

- [1]: O atributo "Usuario" da tabela "Reserva_Esportiva" é para indicar qual é o responsável pela reserva.
- [2]: O atributo "Aprovado" é do tipo booleano
- [3]: O atributo "Tipo" da relação Reserva_Esportiva se refere a ela própria, ou seja, ao tipo de Reserva_Esportiva (competição, jogo casual, eventos, ...)
- [4]: O atributo "Tipo" da relação Manutenção se refere a ele mesma, ou seja, ao tipo de Manutenção.
- [5]: O atributo "Tipo_Reserva" é um atributo de condição que só poderá ter os valores "reserva_esportiva" e "manutenção".

Figura 3: Mapeamento do esquema relacional do modelo MER feito e corrigido

5.1. Discussões sobre o esquema relacional feito

- **Relacionamento “Negocia” com agregação “Contrato”**

Para esse mapeamento foi desenvolvida uma solução alternativa, onde o relacionamento “Negocia” entre as entidades “Empresa de Manutencao” e “Gestor Esportivo” formam a agregação “Contrato” de cardinalidade N:N, onde não há outra opção que não seja criar uma tabela para o relacionamento e as tabelas respectivas dos conjuntos de entidades.

Porém, como esse relacionamento não tem atributos, apenas atributos da agregação, não há necessidade de criar tabelas separadas, uma para o relacionamento e uma para a agregação, basta apenas uma tabela que os contempla, resultando nas tabelas “Empresa_Manutencao”, “Gestor_Esportivo” e “Contrato”.

- **Vantagens:**

Usando essa solução alternativa evitamos custos de *join* ao criar três tabelas (duas tabelas para os conjuntos de entidades, mais uma tabela para a agregação) e evitamos uso de espaço desnecessário e replicação de dados..

- **Desvantagens:**

Nesta solução não vemos desvantagens.

- **Conjunto de entidade geral fraca “Reserva” e conjuntos de entidades especializadas fracas “Reserva_Esportiva” e “Manutencao”**

Essa generalização foi mapeada em três tabelas, onde a tabela “Reserva”, referente ao conjunto de entidade fraca, onde serão armazenadas as informações gerais sobre a reserva, das quais são a data, horário de início e término, identificador da instalação, número do espaço e tipo de reserva, dessa forma, essa tabela se torna uma tabela a principal fonte de pesquisa e acesso para verificação de disponibilidade de reserva. Já seus conjuntos de entidades fracas “Reserva_Esportiva” e “Manutencao” são as tabelas onde armazenamos as informações específicas de cada tipo de reserva que o nosso problema aborda.

- **Vantagens:**

Como temos a tabela “Reserva” que contém as informações básicas para verificação de disponibilidade para efetuar uma reserva, isso polpa a realização de *join* para acessar essas informações, das quais, dada o contexto do problema abordado, essas informações são muito acessadas, então o custo se torna mais baixo.

E outro ponto para ser destacado, que se torna uma vantagem, é o fato de que na tabela “Reserva” temos o atributo “Tipo_Reserva”, onde, quando necessário obter o acesso às informações, diminuimos a quantidade de *joins* realizados, pois em vez de duas essas operações, será realizado apenas uma.

- **Desvantagens:**

Ainda, para acessar as informações de forma completa, é necessário realizar um *join*. E a especialização total não é garantida.

- **Relacionamento “Possui” entre o conjunto de entidade fraca “Espaco_Esportivo” e o conjunto de entidade forte “Reserva” com cardinalidade 1:N**

A entidade genérica Reserva é uma entidade fraca da entidade “Espaco_Esportivo”, que por sua vez é uma entidade fraca da entidade “Instalacao_Esportiva”. “Reserva” é uma entidade fraca pois não possui identificador próprio, dependendo assim da chave das entidades “Espaco_Esportivo” e “Instalacao_Esportiva”.

- **Relacionamento “Possui” entre o conjunto de entidade fraca “Manutencao” e a agregação “Contrato” com cardinalidade N:1 e o relacionamento “Realiza” entre os conjuntos de entidades “Reserva_Esportiva” e “Usuario” com cardinalidade N:1**

Escolhemos mapear a entidade “Manutencao” com o atributo “Contrato” sendo uma *FK* para a agregação “Contrato”, pois cada contrato pode englobar diversas manutenções e uma única manutenção só pode estar atrelada a apenas um contrato.

- **Vantagens:**

Não há criação de uma tabela adicional, pois as informações vindas de outras tabelas são armazenadas na tabela “Manutencao”. Não há necessidade de *join* e também temos a não duplicação de dados, assim evitando inconsistências.

- **Desvantagens:**

Não vemos desvantagens nesse caso.

- **Conjunto de entidade “Empresa Manutenção” com os atributos multivalorados “Tipo de serviço” e “Telefones”**

Na modelagem, a entidade “Empresa de Manutenção” contém dois atributos multivalorados, “Tipo de serviço” e “Telefones”, ao mapear essa entidade, foi decidido que a melhor solução é criar uma tabela a parte para cada um desses atributos. Isto foi feito porque a quantidade dessas informações (telefones e tipos de serviços prestados) pode variar muito de empresa para empresa (incluindo os diferentes telefones para as diversas filiais ou setores de uma empresa) e visto que, dentro do problema proposto, é importante não perder essas informações, foi decidido manter esse mapeamento;

- **Vantagens:**

Não haverá perda de informação e nem campos nulos na tabela de empresas de manutenção.

- **Desvantagens:**

Para acessar os telefones e tipos de serviços prestados das empresas será necessário fazer um *join* com as tabelas, o que é muito custoso. Porém, dentro do problema, o acesso para essas informações não deve ser muito frequente.

- **Conjunto de entidade geral “Empresa de Manutenção” e conjuntos de entidades específicas “Empresa_Privada” e “Empresa_Publica”**

Escolhemos mapear a Especialização de Empresas de manutenção em uma única tabela para evitar as junções, deixando as buscas mais rápidas. Além disso, vale notar que as Entidades Especificas só possuem um atributo cada, o que garante que a manutenção de consistência seja mais simples.

- **Vantagens:**
Para acessar as informações, não será necessário um *join*, portanto, não teremos altos custos para acesso dessas informações.
 - **Desvantagens:**
Alguns campos nulos na tabela.
- **Relacionamento “Tem” entre as entidades “Gestor Esportivo” e “Cidade” de cardinalidade 1:1**
Nesse caso, fizemos uma tabela para “Gestor_Esportivo” com o atributo “Cidade” que é *FK* do atributo chave “Codigo_Município” de uma tabela que fizemos apenas para armazenar cidades, chamada “Cidade”. Na tabela “Gestor_Esportivo”, o atributo “Cidade” é uma chave secundária e *Not Null*, dessa forma, garantimos que teremos apenas um gestor esportivo cadastrado em uma cidade. E com a tabela a parte de cidade, garantimos também que não teremos cidades cadastradas em estados errados e também não terá repetição de cidade.
 - **Vantagens:**
Não haverá registro de cidades duplicadas e mais de um gestor esportivo em uma mesma cidade.
 - **Desvantagens:**
Necessidade do *join* para acessar as informações, mas a necessidade dessa junção entre as tabelas para ver as informações de forma completa é muito pouco esperada.
E também a dependência de haver uma cidade específica registrada para se registrar um gestor esportivo que a represente. Caso não haja uma determinada cidade, não será possível registrar um gestor sem antes registrar uma cidade.
- **Relacionamento “Está” entre as entidades “Cidade” e “Instalação Esportiva” de cardinalidade 1:N**
Similar ao anterior, porém o atributo “Cidade” não é uma chave secundária pois podemos ter várias instalações esportivas em uma cidade. Mas para não haver instalações esportivas sem cidade, esse atributo é *Not Null*.
 - **Vantagens:**
Não haverá registro de cidades duplicadas.
 - **Desvantagens:**
Necessidade do *join* para acessar as informações, mas a necessidade dessa junção entre as tabelas para ver as informações de forma completa é muito pouco esperada.
- **Relacionamento “Possui” entre a entidade forte “Instalação Esportiva” e a entidade fraca “Espaço Esportivo” de cardinalidade 1:N**
Visto que o conjunto de entidade “Espaco_Esportivo” é fraco de “Instalacao_Esportiva”. O mapeamento foi feito de forma que a chave de “Instalacao_Esportiva” que é o atributo “CNPJ” é passado para “Espaco_Esportivo” onde ele também compõe a chave da tabela criada. Foram criadas duas tabelas, uma para cada conjunto de entidade.

- **Vantagens:**
Evitamos espaços nulos em uma tabela, caso fossemos juntar esses dois conjuntos de entidades em apenas uma tabela.
 - **Desvantagens:**
Não é possível garantir que uma Instalação Esportiva tenha um ou mais Espaços Esportivos.
- **Relacionamento “Administra” entre as entidades “Instalação Esportiva” e “Funcionário de Instalação” de cardinalidade 1:N**
Nesse caso, foi decidido inserir, na tabela de funcionário, qual a instalação esportiva ele administra, tendo uma *FK* chamada “Instalacao_Esportiva”, que é o atributo “CNPJ” da tabela de “Instalacao_Esportiva”, como uma *Not Null*, para garantir que todo funcionário cadastrado trabalhe em uma instalação esportiva, como determina a cardinalidade proposta.
 - **Vantagens:**
É possível determinar e acessar de uma forma mais concisa em qual instalação o funcionário trabalha por ter esse atributo na tabela de registro dos funcionários.
 - **Desvantagens:**
Não é possível garantir que uma Instalação Esportiva tenha ao menos um Funcionário de Instalação.
- **Relacionamento “Aprova” entre os conjuntos de entidades “Funcionario_Instalação” e “Reserva_Esportiva” de cardinalidade 1:N**
Tal relacionamento também tem cardinalidade 1:N, onde foi optado por mapear da mesma forma que citamos no item anterior, mas podemos perceber que o relacionamento “Aprova” tem o atributo “Aprovado”, que é booleano. Observando ao contexto semântico do nosso problema, temo que o funcionário aprova a reserva esportiva, portanto esse atributo foi inserido na tabela de “Reserva_Esportiva”, pois colocá-lo na tabela de “Funcionario_Instalacao” não faria sentido.
 - **Vantagens:**
É fácil e de baixo custo saber se uma determinada reserva esportiva foi aprovada ou não.
 - **Desvantagens:**
É possível que haja reservas, mas não tenha funcionário de instalação, portanto será impossível que as reservas sejam aprovadas.
- **Atributo multivalorado “Telefones” na entidade “Funcionario_Instalacao” e “Gestor_Esportivo”**
Esse mapeamento levou em conta principalmente o contexto do problema que estamos trabalhando, nessas duas entidades, temos esse mesmo atributo multivalorado, do qual optamos por, em cada entidade, adicionar dois atributos, que são chamados de “Telefone_1” e “Telefone_2”. Pois dentro do contexto, estamos falando de funcionários que, normalmente, são obrigados a sempre estarem presentes no ambiente de trabalho e manter os seus dados atualizados. Caso algum funcionário desapareça, o mais

conveniente seria a demissão e substituição do funcionário. Portanto, trabalhar dessa forma, com uma quantidade limitada de espaços para se inserir telefone é mais condizente também com a nossa realidade, da qual normalmente pessoas tem apenas um número de telefone que representa o telefone celular e o segundo telefone é de alguém próximo que em algumas vezes não mora junto.

- **Vantagens:**
Evitar alto custo de *join*.
 - **Desvantagens:**
Temos um espaço limitado para inserir informações, em alguns casos pode haver perda de informações, mas no contexto do problema serão muito poucas.
- **Entidade genérica “Usuario” e entidades específicas “Pessoa_Juridica” e “Pessoa_Fisica”**
Nesse mapeamento, optamos por deixar os conjuntos de entidades específicas separados do conjunto de entidade geral, pois as entidades específicas “Pessoa_Juridica” e “Pessoa_Fisica” tem outras entidades específicas, onde se fossemos colocar tudo em apenas uma tabela, teríamos muitos espaços nulos, gastando mais espaço do que desejado. E como, pelo contexto do problema, a tabela que terá mais acessos será a tabela “Usuario”, onde contém as informações gerais do usuário, independente se é uma pessoa jurídica ou uma pessoa física, o custo de realizar *join*, mesmo existindo, não será altamente usado. E para facilitar a busca, a tabela “Usuario” contém o atributo “Tipo”, onde se refere se o registro é de uma pessoa física ou jurídica, assim facilitando a busca e diminuindo um pouco o custo do *join*.
 - **Vantagens:**
Acesso rápido e mais fácil para os dados gerais dos usuários e a diminuição total dos espaços nulos.
 - **Desvantagens:**
Necessidade de realizar o *join* para obter as informações específicas.
 - **Entidades genéricas “Pessoa_Juridica” e “Pessoa_Fisica” e entidades específicas “Equipe”, “Escola”, “Atleta”, “Professor”, “Treinador” - solução alternativa**
Em vista que os conjuntos de entidades especializadas não têm atributos próprios e essa especialização é do tipo de disjunção, os conjuntos de entidades gerais, “Pessoa_Fisica” e “Pessoa_Juridica” e especializadas foram mapeados junto com sua tabela “mãe” respectivamente, onde temos o atributo “Categoria” que sinaliza qual das categorias “filhas” o registro está se referindo. E como a especialização é do tipo de disjunção, então o atributo é um atributo simples, mas não será *Not Null* pois podem haver mais categorias do que a que inserimos no MER.
 - **Vantagens:**
Não haverá necessidade de realizar o *join*, portanto o custo para acessar as informações será menor.
 - **Desvantagens:**

Caso, futuramente, seja desejado separar os dados, terá que refazer o código, o que é caso pensando em custos humanos e custo de espaço usado. Mas pelo contexto semântico, essa necessidade será muito pequena.