**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto**



Copa dos Libertadores da América

Base de Dados

**Licenciatura em Engenharia Informática e Computação- 2022-2023**

**Turma 2LEIC06**

**Grupo 609**

Estudantes & Autores:

João Miguel da Silva Lourenço up202108863@fe.up.pt

Tiago Ribeiro de Sá Cruz [up202108810@fe.up.pt](mailto:up202108810@fe.up.pt)

Tomás Filipe Fernandes Xavier up202108759@fe.up.pt

Índice

[Lista de figuras iii](#_Toc119704629)

[Lista de acrónimos iii](#_Toc119704630)

[1. Introdução 1](#_Toc119704631)

[2. Diagrama UML 2](#_Toc119704632)

[3. Esquema Relacional 3](#_Toc119704634)

[4. Análise de Dependências Funcionais e Formas Normais 4](#_Toc119704635)

[5. Lista e Forma de Implementação das Restrições 6](#_Toc119704636)

# Lista de figuras

[Figura 1 – Diagrama UML 2](#_heading=h.1pxezwc)

# Lista de acrónimos

UML – Unified Modeling Language

# Introdução

Este projeto visa a gestão e organização de uma base de dados para a copa dos libertadores da américa, para tal, foi preciso, em primeiro lugar, criar um modelo conceptual de modo a organizar os dados, através de um diagrama UML, esquema relacional, em segundo lugar, analisar as dependências formais e as respetivas formas normais, em terceiro lugar, planear a implementação das restrições e, por fim, a conversão destes modelos e esquemas teóricos para a prática, através do uso do SQLite, efetuando também a sua povoação, de forma a conseguir gerir e controlar adequadamente.

# 

# 2. Diagrama UML

# *A screenshot of a computer Description automatically generated with low confidenceFigura 1 – Diagrama UML*

# 2.1. Descrição UML

A nossa base de dados visa gerir os resultados da Copa dos Libertadores da América, respondendo ao lançamento de resultados jornada a jornada, marcadores de golos, equipas que jogam em casa, fora, entre outros, pretendendo também gerir as pré-eliminatórias, fase de grupos e a fase de eliminatórias até chegar à final, onde é encontrado o vencedor.

Todas as copas dos libertadores têm X equipas com os seus respetivos jogadores e treinador. Ao correr da copa as equipas defrontam-se em vários jogos entre si, começando nas pré-eliminatórias, seguido da fase de grupos, das quais passam as 2 equipas com mais pontos do seu grupo, e acabando nas eliminatórias, até chegarem à fase final da mesma.

Visto isto, cada **Jogador** terá o seu próprio ID, nome, número de golos, nacionalidade, número, jogos jogados, tempo de jogo, posição e idade. Estes também estarão ligados a uma **Equipa**,da qual se sabe o seu id, nome, jogos jogados, número de pontos, classificação, golos marcados, golos sofridos, vitórias, derrotas e empates. Cada equipa também pertencerá a um **Grupo**, cujo id será de A até H, e **Estado** que guardará a fase em que o grupo se encontra, seja, por exemplo, fase-de-grupos ou final. Para além disso, cada equipa terá um **Treinador**, com o respetivo id, nome e estilo de jogo.

Um **Jogo** é a defrontação de duas equipas, a visitada e a visitante, das quais será guardado o número de faltas, posse de bola, cantos, remates, passes completados, remates a baliza e golos, assim também será guardado o id, eliminatória e data de cada jogo. Para além disso, cada jogo terá um **Estádio**, do qual interessa saber o id, nome, capacidade e ano de inauguração, e um **Árbitro** com o respetivo id, nome, idade e nível. Por fim, também deve existir as **Estatísticas de cada Jogador** por jogo, ou seja, os golos marcados, assistências, passes realizados, cortes realizados, cartões amarelos, cartões vermelhos, faltas cometidas e golos defendidos.

# 

# 3. Esquema Relacional

**Jogador**(idJogador, nomeJogador, nGolos, nacionalidade, numero, jogosJogados, tempoJogo, posicao, idade, idEquipa -> Equipa, idJogo -> Jogo)

**Equipa**(idEquipa, nomeEquipa, jogosJogados, nPontos, classificacao, golosMarcados, golosSofridos, vitorias, derrotas, empates, idGrupo -> Grupo, tipoEstado -> Estados, idTreinador -> Treinador)

**Grupo**(idGrupo)

**Estados**(tipoEstado)

**Jogo**(idJogo, eliminatoria->Estados, dataJogo, idEquipaVisitada -> Equipa, idEquipaVisitante -> Equipa, nFaltasVisitada, nFaltasVisitante, posseDeBolaVisitada, posseDeBolaVisitante, cantosVisitada, cantosVisitante, rematesVisitada, rematesVisitante, passesCompletosVisitada, passesCompletosVisitante, rematesABalizaVisitada, rematesABalizaVisitante, golosVisitada, golosVisitante, idArbitro -> Arbitro, idEstadio->estadio)

**Arbitro**(idArbitro, nomeArbitro, idade, nivel)

**Estadio**(idEstadio, nomeEstadio, capacidade, anoInauguracao)

**Treinador**(idTreinador, nomeTreinador, estiloDeJogo)

**EstatisticasJogador**(tempoJogo, golosMarcados, assistencias, passesRealizados, cortesRealizados, cartoesAmarelos, cartoesVermelhos, faltasCometidas, golosDefendidos, idJogador->Jogador, idJogo->Jogo)

# 4. Análise de Dependências Funcionais e Formas Normais

* **Jogador**(idJogador, nomeJogador, nGolos, nacionalidade, numero, jogosJogados, tempoJogo, posicao, idade, idEquipa -> Equipa, idJogo -> Jogo)

**FDs:** **idJogador ->** nomeJogador, nGolos, nacionalidade, numero, jogosJogados, tempoJogo, posicao, idade, idEquipa, idJogo

**numero, idEquipa ->** idJogador,nomeJogador, nGolos, nacionalidade, jogosJogados, tempoJogo, posicao, idade, idJogo

**Formas Normais:**

BCNF: Sim, uma vez que existe uma super key X tal que X -> Y

3NF: Sim, uma vez que existe uma super key X tal que X -> Y ou existe um Y como key tal que X->Y

* **Equipa**(idEquipa, nomeEquipa, jogosJogados, nPontos, classificacao, golosMarcados, golosSofridos, vitorias, derrotas, empates, idGrupo -> Grupo, tipoEstado -> Estados, idTreinador -> Treinador)

**FDs: idEquipa ->** nomeEquipa, jogosJogados, nPontos, classificação, golosMarcados, golosSofridos, vitorias, derrotas, empates, idGrupo, tipoEstado, idTreinador

**idTreinador->** idEquipa, nomeEquipa, jogosJogados, nPontos, classificação, golosMarcados, golosSofridos, vitorias, derrotas, empates, idGrupo, tipoEstado

**Formas Normais:**

BCNF: Sim, uma vez que existe uma super key X tal que X -> Y

3NF: Sim, uma vez que existe uma super key X tal que X -> Y ou existe um Y como key tal que X->Y

* **Grupo**(idGrupo)

**FDs: -**

**Formas Normais:**

BCNF: Sim, uma vez que não existem FD, logo a única key aceite é idGrupo

3NF: Sim, uma vez que não existem FD, logo a única key aceite é idGrupo

* **Estados**(tipoEstado)

**FDs: -**

**Formas Normais:**

BCNF: Sim, uma vez que não existem FD, logo a única key aceite é idGrupo

3NF: Sim, uma vez que não existem FD, logo a única key aceite é idGrupo

* **Jogo**(idJogo, eliminatoria->Estados, dataJogo, idEquipaVisitada -> Equipa, idEquipaVisitante -> Equipa, nFaltasVisitada, nFaltasVisitante, posseDeBolaVisitada, posseDeBolaVisitante, cantosVisitada, cantosVisitante, rematesVisitada, rematesVisitante, passesCompletosVisitada, passesCompletosVisitante, rematesABalizaVisitada, rematesABalizaVisitante, golosVisitada, golosVisitante, idArbitro -> Arbitro, idEstadio->estadio)

**FDs: idJogo ->** eliminatoria, dataJogo, idEquipaVisitada -> Equipa, idEquipaVisitante -> Equipa, nFaltasVisitada, nFaltasVisitante, posseDeBolaVisitada, posseDeBolaVisitante, cantosVisitada, cantosVisitante, rematesVisitada, rematesVisitante, passesCompletosVisitada, passesCompletosVisitante, rematesABalizaVisitada, rematesABalizaVisitante, golosVisitada, golosVisitante, idArbitro -> Arbitro, idEstadio->estadio

**dataJogo, idEquipaVisitada, idEquipaVisitante ->** idJogo, eliminatoria, nFaltasVisitada, nFaltasVisitante, posseDeBolaVisitada, posseDeBolaVisitante, cantosVisitada, cantosVisitante, rematesVisitada, rematesVisitante, passesCompletosVisitada, passesCompletosVisitante, rematesABalizaVisitada, rematesABalizaVisitante, golosVisitada, golosVisitante, idArbitro -> Arbitro, idEstadio->estadio

**Formas Normais:**

BCNF: Sim, uma vez que existe uma super key X tal que X -> Y

3NF: Sim, uma vez que existe uma super key X tal que X -> Y ou existe um Y como key tal que X->Y

* **Arbitro**(idArbitro, nomeArbitro, idade, nivel)

**FDs: idArbitro ->** nomeArbitro, idade, nível

**Formas Normais:**

BCNF: Sim, uma vez que existe uma super key X tal que X -> Y

3NF: Sim, uma vez que existe uma super key X tal que X -> Y ou existe um Y como key tal que X->Y

* **Estadio**(idEstadio, nomeEstadio, capacidade, anoInauguracao)

**FDs: idEstadio->**nomeEstadio, capacidade, anoInauguracao

**Formas Normais:**

BCNF: Sim, uma vez que existe uma super key X tal que X -> Y

3NF: Sim, uma vez que existe uma super key X tal que X -> Y ou existe um Y como key tal que X->Y

* **Treinador**(idTreinador, nomeTreinador, estiloDeJogo)

**FDs: idTreinador->**nomeTreinador, estiloDeJogo

**Formas Normais:**

BCNF: Sim, uma vez que existe uma super key X tal que X -> Y

3NF: Sim, uma vez que existe uma super key X tal que X -> Y ou existe um Y como key tal que X->Y

* **EstatisticasJogador**(tempoJogo, golosMarcados, assistências, passesRealizados, cortesRealizados, cartoesAmarelos, cartoesVermelhos, faltasCometidas, golosDefendidos, idJogador->Jogador, idJogo->Jogo)

**FDs: idJogador, idJogo ->** tempoJogo, golosMarcados, assistências, passesRealizados, cortesRealizados, cartoesAmarelos, cartoesVermelhos, faltasCometidas, golosDefendidos

**Formas Normais:**

BCNF: Sim, uma vez que existe uma super key X tal que X -> Y

3NF: Sim, uma vez que existe uma super key X tal que X -> Y ou existe um Y como key tal que X->Y

# 5. Lista e Forma de Implementação das Restrições

**Jogador**

* + idJogador: restrição chave (Primary Key) e check, uma vez que não pode haver 2 jogadores com o mesmo id nem jogadores sem id nem com um numero nulo como id.
  + nomeJogador: restrição Not Null, dado que um jogador não pode não ter nome.
  + nGolos: restrição Not Null e check, uma vez que tem que tem de ser um número >= 0 e null não é equivalente a 0.
  + nacionalidade: restrição Not Null, porque não podem existir jogadores sem nacionalidade.
  + numero: restrição not null e check, pois todos os jogadores têm de ter um número entre 1 e 99 não nulo.
  + jogosJogados: restrição Not Null e check, uma vez que tem que tem de ser um número >= 0 e null não é equivalente a 0.
  + tempoJogado: restrição Not Null, uma vez que tem que tem de ser um número >= 0 e null não é equivalente a 0.
  + posicao: restrição Not Null e check, dado que um jogador tem sempre uma posição associada pre-existente.
  + idade: restrição Not Null e check, uma vez que tem que tem de ser um número natural entre 14 e 40.

**Equipa**

* idEquipa: Restrição de chave (Primary Key), dado que não podem haver 2 equipas com o mesmo ou sem id.
* nomeEquipa: Restrição not null, pois todas as equipas têm de ter um nome associado, não podendo este ser null.
* jogosJogados: restrição not null, uma vez que tem de ser um número >= 0 e null não corresponde a tal.
* nPontos: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.
* classificacao: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número entre 1 e 4.
* golosMarcados: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.
* golosSofridos: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.
* vitorias: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.
* derrotas: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.
* empates: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.

**Grupo**

* idGrupo: restrições key (Primary Key) e check, pois apenas existe um grupo por cada letra de A até H.

**Estados**

* tipoEstado: restrições key (Primary Key) e check, pois não existem dois estados iguais. O Check irá limitar os tipos de estado aos existentes na copa.

**EstatisticasJogador**

* tempoJogado: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.
* golosMarcados: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.
* assistências: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.
* passesRealizados: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.
* cortesRealizados: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.
* cartoesAmarelos: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.
* cartoesVermelhos: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.
* faltasCometidas: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.
* golosDefendidos: restrições not null e check dado que tem de ser inserido um número >= 0.

**Arbitro**

* + idArbitro: restrição chave (Primary Key) e check, uma vez que não pode haver 2 arbitros com o mesmo id nem sem id nem com id não positivo.
* nomeArbitro: restrição not null uma vez que todos os árbitros têm de ter um nome.
* idade: restrição not null e check dado que tem de ser inserido uma idade entre 17 e 85.
* nivel: restrição not null e check dado que tem de ser inserido um numero >= 1 e <= 9.

**Treinador**

* idTreinador: restrição chave (Primary Key), dado que não podem haver 2 treinadores com o mesmo id.
* nomeTreinador: restrição not null, dado que um nome não pode ser null

**Estadio**

* idEstadio: restrição chave (Primary Key), dado que não podem existir 2 estádios com o mesmo id.
* nomeEstadio: restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um nome e não pode ser null.

**Jogo**

* idJogo: restrição chave (Primary Key), uma vez que não pode haver 2 jogos com o mesmo id nem sem id.
* eliminatoria: restrição not null, pois tem de ser inserida a eliminatória atual.
* dataJogo: restrição not null, pois o jogo tem de ter uma data.
* nFaltasVisitada: restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um valor >= 0.
* nFaltasVisitante: restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um valor >= 0.
* posseDeBolaVisitada: restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um valor >= 0.
* posseDeBolaVisitante: restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um valor >= 0.
* cantosVisitada: restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um valor >= 0.
* cantosVisitante: restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um valor >= 0.
* rematesVisitada: restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um valor >= 0.
* rematesVisitante: restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um valor >= 0.
* passesCompletosVisitada: restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um valor >= 0.
* passesCompletosVisitante: restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um valor >= 0.
* rematesABalizaVisitada: restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um valor >= 0.
* rematesABalizaVisitante: restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um valor >= 0.
* golosVisitada: : restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um valor >= 0.
* golosVisitante: restrição not null, uma vez que tem de ser inserido um valor >= 0.

# 6. Interrogação da Base de Dados

6.1. Seleciona todos os treinadores e organiza-os por número de vitórias descendentemente, caso tenha o mesmo número de vitorias, por empates descendentemente e por derrotas ascendentemente caso tenha também um número de empates igual.

6.2. Seleciona todos os árbitros que oficializaram jogos em estádios com capacidade maior do que 50000 e que resultaram num empate.

6.3. Seleciona todas as equipas que ganharam um jogo por uma diferença de 2 golos e o número de vezes que tal aconteceu.

6.4. Seleciona o melhor marcador de cada equipa.

6.5. Seleciona as 3 equipas com maior número de portugueses

6.6. Seleciona os dois primeiros classificados de cada grupo

6.7. Seleciona a equipa com o jogador mais velho

6.8. Seleciona todas as equipas que jogaram numa pré-eliminatória

6.9. Seleciona todos os jogadores que marcaram todos os golos da sua equipa num dado jogo e o número de vezes que tal aconteceu

6.10. Seleciona todos os jogadores que marcaram pelo menos 5 golos em fases eliminatórias em jogos arbitrados por um árbitro de nível igual ou superior a 5

# 7. Gatilhos

7.1. Ao atualizar a estatística de um jogador num jogo, por exemplo, após um golo marcado, deverá ser aplicada esta mudança também a Jogador, aumentando assim o seu número de golos (nGolos)

7.2. Caso haja uma tentativa de adicionar um treinador já associado a uma equipa a uma outra equipa deverá levantar erro

7.3. Atualiza o número de pontos (nPontos) de cada equipa após um jogo durante a fase de grupos.