

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE SÃO PAULO**

Campus São João da Boa Vista

Trabalho Final de Curso

4º ano – Curso Técnico em Informática

Prof. Breno Lisi Romano

**ELABORAÇÃO DO BANCO DE DADOS DO MÓDULO DE  
TREINOS DO PROJETO MAIS SAÚDE SÃO JOÃO**

Aluno: Amanda Carolina Eugênio

Prontuário: 1520253

São João da Boa Vista – SP

2018

## **Resumo**

O município de São João da Boa Vista carece de um serviço tecnológico que abranja o campo da saúde física. Ademais, o cidadão sanjoanense, muitas vezes, tem o acesso aos profissionais dessa área bloqueado, tendo em vista o alto custo. O objetivo desse trabalho é demonstrar detalhadamente o processo de elaboração do banco de dados do módulo de treinos do projeto Mais Saúde São João, responsável por facilitar o contato entre educador físico e a população. O banco de dados do módulo quatro é composto por cinco partes, modelagem de dados, modelo conceitual, lógico e físico, e, por fim, o dicionário de dados.

## Sumário

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1      | Introdução .....                                   | 6  |
| 1.1    | Objetivo Geral .....                               | 7  |
| 1.2    | Objetivo Específico .....                          | 8  |
| 2      | Desenvolvimento .....                              | 9  |
| 2.1    | Levantamento bibliográfico .....                   | 9  |
| 2.1.1  | Dados .....  | 9  |
| 2.1.2  | Informações .....                                  | 10 |
| 2.1.3  | Banco de dados .....                               | 10 |
| 2.1.4  | SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) ..... | 10 |
| 2.1.5  | Modelo Conceitual .....                            | 11 |
| 2.1.6  | Entidade .....                                     | 11 |
| 2.1.7  | Atributo .....                                     | 12 |
| 2.1.8  | Relacionamento .....                               | 12 |
| 2.1.9  | Modelo Lógico .....                                | 12 |
| 2.1.10 | Chave primária .....                               | 13 |
| 2.1.11 | Chave Estrangeira .....                            | 13 |
| 2.1.12 | Linguagem SQL .....                                | 13 |
| 2.1.13 | Modelo Físico .....                                | 13 |
| 2.1.14 | Dicionário de dados .....                          | 14 |
| 2.2    | Etapas para o desenvolvimento .....                | 14 |
| 2.2.1  | Modelagem de dados .....                           | 14 |
| 2.2.2  | Modelo Conceitual .....                            | 16 |
| 2.2.3  | Modelo Lógico .....                                | 20 |
| 2.2.4  | Modelo Físico .....                                | 22 |
| 2.2.5  | Dicionário de dados .....                          | 26 |
| 3      | Conclusões e recomendações .....                   | 35 |
| 4      | Referências Bibliográficas .....                   | 36 |

## Lista de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1- Módulos 1 e 2 do Subsistema 01: Geral [5] .....                      | 6  |
| Figura 2 - Módulos 3, 4, 5 e 6 do Subsistema 02: Atividades Física [5] .....   | 7  |
| Figura 3 - Módulos 7, 8 e 9 do subsistema 03: Nutrição [5].....                | 7  |
| Figura 4 - Demonstração da importância do dado [8].....                        | 9  |
| Figura 5 - Representação estrutural do banco de um banco de dados [12] .....   | 10 |
| Figura 6 – MySQL [13].....   | 11 |
| Figura 7 – BrModelo [14] .....   | 11 |
| Figura 8 - Representação do modelo conceitual .....                            | 11 |
| Figura 9 - Representação da entidade “FICHAS_DE_TREINAMENTO” .....             | 11 |
| Figura 10 - Representação da entidade “FICHAS_DE_TREINAMENTO” e seus atributos | 12 |
| Figura 11 - Representação do relacionamento entre as entidades.....            | 12 |
| Figura 12 - Representação do modelo lógico.....                                | 13 |
| Figura 13 - Representação do modelo físico .....                               | 14 |
| Figura 14 - Lista de macro requisitos do módulo 4.....                         | 15 |
| Figura 15 - Modelo conceitual do módulo 4 .....                                | 19 |
| Figura 16 - Modelo lógico do módulo 4 .....                                    | 21 |
| Figura 17 - Parte 1 do Modelo Físico do módulo 4 .....                         | 22 |
| Figura 18 - Parte 2 do Modelo Físico do módulo 4 .....                         | 23 |
| Figura 19 - Parte 3 do Modelo Físico do módulo 4 .....                         | 23 |
| Figura 20 - Parte 4 do Modelo Físico do módulo 4 .....                         | 24 |
| Figura 21 - Parte 5 do Modelo Físico do módulo 4 .....                         | 25 |
| Figura 22 - Parte 6 do Modelo Físico do módulo 4 .....                         | 26 |

## Lista de tabelas

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Representação do dicionário de dados .....             | 14 |
| Tabela 2 - Entidade EDUCADORES_FISICOS.....                       | 27 |
| Tabela 3 - Entidade POPULACAO .....                               | 27 |
| Tabela 4 - Entidade FICHAS_DE_TREINAMENTO .....                   | 28 |
| Tabela 5 - Entidade CONSULTAS_MARCADAS_EDUCADOR_FISICO .....      | 28 |
| Tabela 6 - Entidade MEDIDAS_CORPORAIS.....                        | 29 |
| Tabela 7 - Entidade SUPLEMENTOS.....                              | 29 |
| Tabela 8 - Entidade DOBRAS_CUTANEAS.....                          | 30 |
| Tabela 9 - Entidade PERFIL_DE_TREINAMENTO.....                    | 30 |
| Tabela 10 - Entidade HISTORICO_SOLICITACOES_ACOMPANHAMENTO.....   | 31 |
| Tabela 11 - Entidade DISPONIBILIDADE_AGENDA_EDUCADOR_FISICO ..... | 31 |
| Tabela 12 - Entidade DADOS_CONSULTA .....                         | 32 |
| Tabela 13 - Entidade TREINOS.....                                 | 32 |
| Tabela 14 - Entidade EXERCICIOS.....                              | 33 |
| Tabela 15 - Entidade TREINOS_EXERCICIOS .....                     | 33 |
| Tabela 16 - Entidade GRUPOS_MUSCULARES.....                       | 34 |
| Tabela 17 - Entidade TIPOS_EXERCICIOS.....                        | 34 |
| Tabela 18 - Entidade EXERCICIOS_GRUPOS_MUSCULARES .....           | 34 |

# 1 Introdução

A cidade paulista São João da Boa Vista, segundo pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas, é responsável por oferecer à população boas condições de vida, acrescenta-se ainda que o quadro da administração da saúde sanjoanense impactou positivamente no desfecho desta avaliação, agregando, por fim, resultados agradáveis e benéficos para a microrregião [1].

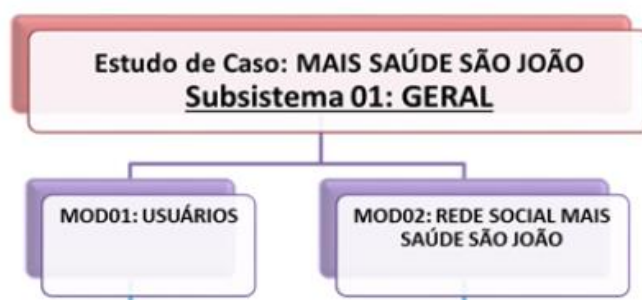
Entretanto, num cenário de globalização, o município apresenta desvantagens, tendo em vista que não está integralmente inserido nesse contexto contemporâneo, não possui um sistema que auxilie e garanta melhorias à comunidade. Diante tal carência, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Campus São João da Boa Vista foi fundado com o intuito de, através de seus cursos técnicos, proporcionar à região melhorias [2].

Posteriormente, tem-se a instituição focada em disponibilizar à cidade um sistema que abranja as esferas de educação alimentar e física. Surge então o Mais Saúde São João, website desenvolvido pelos alunos do quarto ano do ensino médio integrado em informática para suprir a necessidade de aproximação entre população e saúde [3].

Preocupados em elaborar um programa intuitivo e eficaz, dividiu-se o projeto, inicialmente, em nove módulos, sendo eles, respectivamente, Usuários, Rede Social Mais Saúde São João, Checkups, Treinos, Resultados dos Treinamentos, Ferramentas Esportivas, Plano Alimentar, Diário de Bordo Nutricional e Ferramentas Nutricionais [4]. A figura abaixo representa a divisão dos módulos.

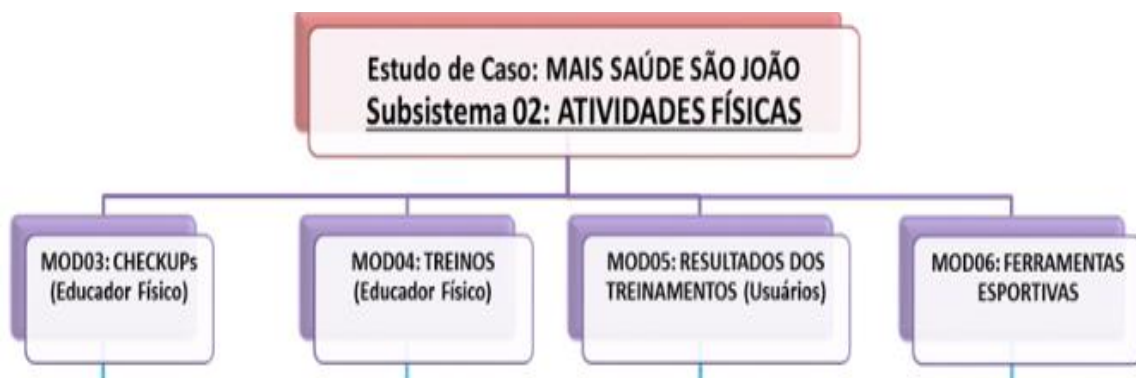
A figura 1 mostra a divisão do subsistema 1, nomeado “Geral” e seus respectivos módulos.

**Figura 1-** Módulos 1 e 2 do Subsistema 01: Geral [5]



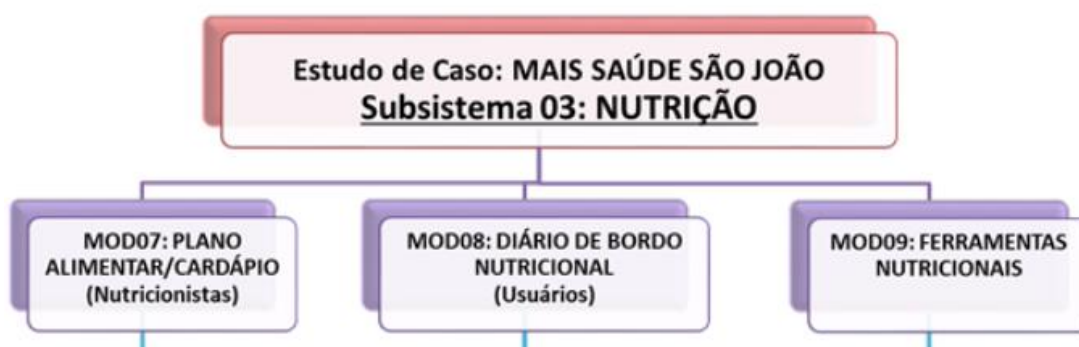
A figura 2 mostra a divisão do subsistema 2, nomeado “Atividades Físicas” e seus respectivos módulos.

**Figura 2** - Módulos 3, 4, 5 e 6 do Subsistema 02: Atividades Física [5]



A figura 3 mostra a divisão do subsistema 3, nomeado “Nutrição” e seus respectivos módulos.

**Figura 3** - Módulos 7, 8 e 9 do subsistema 03: Nutrição [5]



A divisão foi inquestionável para que os bancos de dados de cada módulo pudessem ser compreendidos e desenhados minuciosamente. Posteriormente os estudantes, que ocuparam cargos de Analistas, Desenvolvedores e, principalmente, Administradores de Banco de Dados dedicaram-se a desenvolver uma plataforma de armazenamento de dados estável.

O módulo quatro, responsável pela parte de treinos, focado nas ações do educador físico, caracterizado por ser um tipo de usuário, elaborou, enfim, o banco de dados a partir destes requisitos pré-determinados no início do projeto [6].

## 1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste documento é apresentar a elaboração do banco de dados do módulo 4, permitindo o armazenamento e a recuperação das informações relacionadas a parte de treinos do projeto Mais Saúde São João, e seu processo de montagem.

## **1.2 Objetivo Específico**

O banco de dados do módulo quatro do projeto Mais Saúde São João foi, a princípio, desenvolvido, seguindo o documento de Casos de Uso, para armazenar as informações que determinado plano de atividade física pode gerar, além de proporcionar ao usuário do website a possibilidade de acompanhamento do seu desempenho, proveniente da prática dos treinos, a partir do histórico de dados. A plataforma foi arquitetada mediante os conceitos de qualidade e eficiência para que, dessa forma, futuras falhas, quanto ao recolhimento e manuseamento de determinados dados, fossem desconsideradas. Isto pois, tratando-se de saúde, erros são, sobretudo, dispensáveis.

Portanto, para que, a última versão formulada do banco de dados do módulo em questão, abordasse os princípios de boa funcionalidade citados anteriormente, propôs-se a fragmentação do processo de criação deste em cinco etapas, essas essenciais para o estreitamento da ocorrência de erros. As etapas são, respectivamente, as seguintes:

1. Modelagem de dados;
2. Modelo Conceitual;
3. Modelo Lógico;
4. Modelo Físico; e
5. Dicionário de dados.



## 2 Desenvolvimento

Neste capítulo, todas as etapas de elaboração do banco de dados do projeto, serão, enfim, desenvolvidas. Estas, anteriormente, apenas citadas, serão descritas minuciosamente, percorrendo sobre todos os processos por quais passou, até a versão final, agregando ainda a esta perspectiva, as ferramentas utilizadas, que auxiliaram na criação dos modelos, sejam eles conceitual, lógico ou físico, durante a montagem do banco de dados.

### 2.1 Levantamento bibliográfico

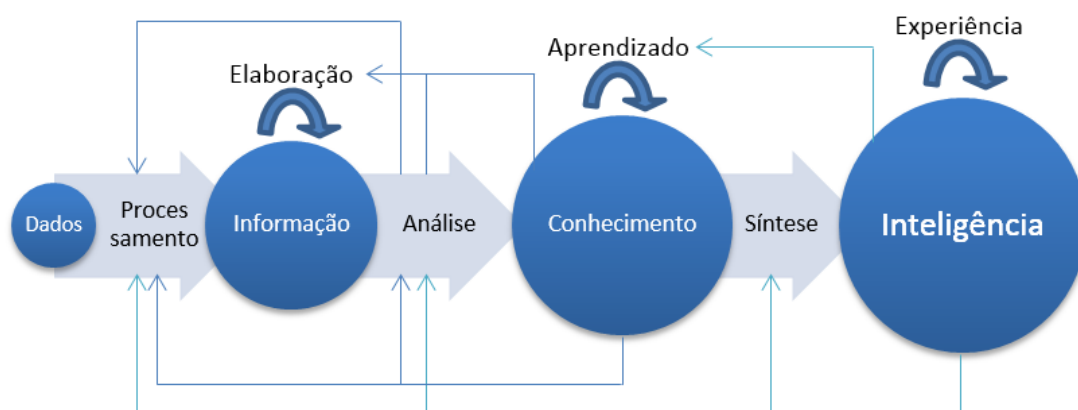
Nesta seção os termos necessários para absorção integral do conteúdo apresentado, nesse caso o banco de dados do módulo de treinos no projeto Mais Saúde São João, são definidos, além de conceituados, para que, dessa forma, estes sejam compreendidos e, conseqüentemente, ampararem e facilitem a leitura.

#### 2.1.1 Dados

Segundo Elmasri (2002), dados são valores que devem ser considerados, pois estes são dotados de significados [7]. É através destes dados que se adquire conhecimento, como é demonstrado na imagem a seguir.

A imagem abaixo representa a importância dos dados.

**Figura 4 - Demonstração da importância do dado [8]**



### 2.1.2 Informações

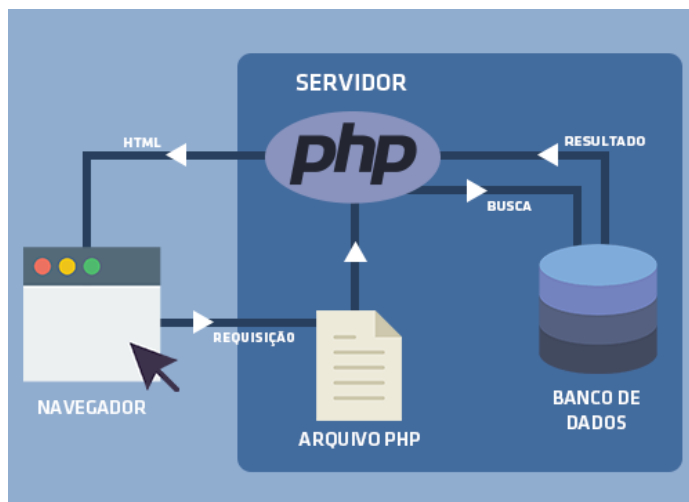
A definição de informação está diretamente relacionada, segundo Barreto (1994), ao estreitamento da incerteza, além de possuir resquícios do conceito de ordem [9]. De acordo a regra número um dos “Doze princípios de Banco de Dados Relacionais” de Codd, a informação deve ser representada em formato de tabelas. [10]

### 2.1.3 Banco de dados

Caracteriza-se por ser um agrupamento de dados que compreende a necessidade de um círculo de usuários através de um sistema [11]. Em outras palavras, além de representar um conjunto de dados que possuem relações, este é desenvolvido e, posteriormente, povoado por dados. O banco de dados possui um grupo de usuários, o qual fornece determinados dados para o povoamento, além disso, possui ainda certas aplicações que atendem ao interesse desse grupo [7].

A ilustração a seguir demonstra como atua um banco de dados em um sistema.

**Figura 5** - Representação estrutural do banco de um banco de dados [12]



### 2.1.4 SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados)

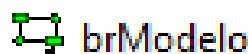
É, por definição, “um sistema de software de propósito geral que facilita os processos de definição, construção, manipulação e compartilhamento de banco de dados entre vários usuários e aplicações” (ELMASRI, 2002, p3) [7].

As imagens abaixo são alguns exemplos de sistemas gerenciadores de banco de dados, sendo primeiro o MySQL e o segundo o brModelo.

Figura 6 – MySQL [13]



Figura 7 – BrModelo [14]

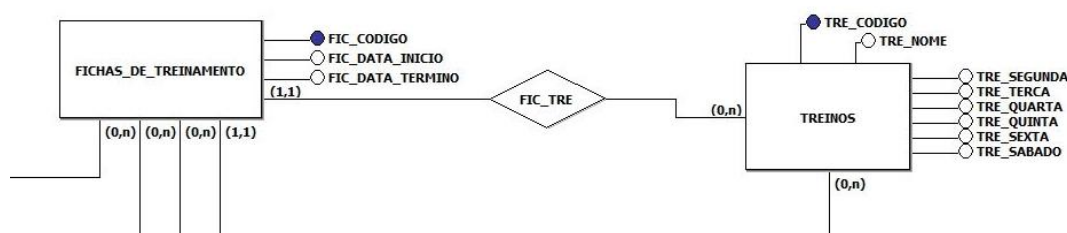


### 2.1.5 Modelo Conceitual

Segundo Elmasri e Navathe (2002), possuem características que exibem os dados da maneira como o usuário o vê [7]. Abaixo é exibido um exemplo de modelo conceitual, a partir da representação, é possível afirmar que o modelo conceitual disponibiliza os nomes das entidades, assim como seus atributos, estes podendo ser chaves primárias ou não, as relações entre as entidades, além da cardinalidade de ocorrência, isto é, a quantas pessoas é destinada essa relação.

O esquema a seguir representa um modelo conceitual simples, com a entidade “FICHAS\_DE\_TREINAMENTO” e seus atributos, além dela também é exemplificada a entidade “TREINOS”.

Figura 8 - Representação do modelo conceitual



### 2.1.6 Entidade

Entidade é “a representação de elementos do mundo real que são, posteriormente, citados e utilizados no banco de dados “ (ELMASRI e NAVATHE, 2002, p.20) [7]. A imagem abaixo é considerada uma entidade em seu banco de dados, esta é caracterizada por ter o nome em letras maiúsculas e no plural.

Abaixo há um exemplo da entidade “FICHAS\_DE\_TREINAMENTO”.

Figura 9 - Representação da entidade “FICHAS\_DE\_TREINAMENTO”



### 2.1.7 Atributo

O atributo refere-se à “determinada característica de descrição da entidade” (ELMASRI e NAVATHE, 2002, p.20) [7]. Neste caso, a entidade “FICHAS\_DE\_TREINAMENTO” possui os atributos FIC\_CODIGO, FIC\_DATA\_INICIO e FIC\_DATA\_TERMINO, todos, sempre em letra maiúscula e com a trigramma, as três letras iniciais, da entidade antecedendo seu nome.

A seguir os atributos da entidade “FICHAS\_DE\_TREINAMENTO” são representados.

**Figura 10** - Representação da entidade “FICHAS\_DE\_TREINAMENTO” e seus atributos

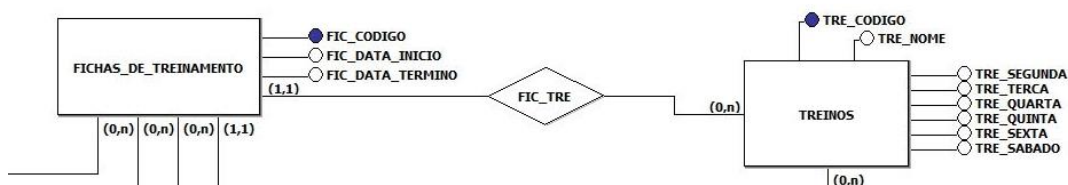


### 2.1.8 Relacionamento

O relacionamento geralmente ocorre entre duas ou mais entidades do banco de dados e representa a relação que há entre elas (ELMASRI e NAVATHE, 2002, p.20) [7]. Geralmente encontram-se na forma de um losango, como é o caso do relacionamento “FIC\_TRE”, que representa a relação entre a entidade “FICHAS\_DE\_TREINAMENTO” e a entidade “TREINOS”.

Logo abaixo é representado o relacionamento “FIC\_TRE” existente entre as entidades “FICHAS\_DE\_TREINAMENTO” e “TREINOS”.

**Figura 11** - Representação do relacionamento entre as entidades

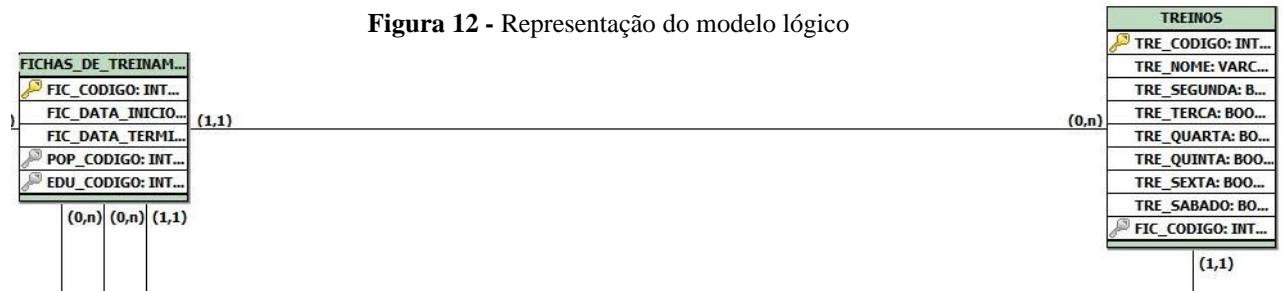


### 2.1.9 Modelo Lógico

Modelo lógico é, aponta Carlos Alberto Heuser (2009), “uma descrição [...] no nível de abstração visto pelo usuário do SGBD”, logo tal modelo depende da plataforma SGBD utilizada [10].

O modelo lógico exemplificado logo abaixo foi elaborado a partir da ferramenta brModelo.

**Figura 12 - Representação do modelo lógico**



### 2.1.10 Chave primária

Navathe e Elmasri afirmam que uma chave primária não pode ser nula, isto é, devem sempre receber um valor, pois este atua como identificador da entidade [7].

### 2.1.11 Chave Estrangeira

A chave estrangeira é caracterizada por referenciar, de acordo Navathe e Elmasri, uma certa tabela [7].

### 2.1.12 Linguagem SQL

O mecanismo surgiu a partir de um estudo de Edgar Frank Codd, que procurava elaborar uma linguagem adaptável ao modelo relacional. Sua primeira versão foi apresentada no ano de 1982, desde então, esta tem sido aprimorada e, é neste cenário de evolução que a linguagem SQL promoveu sua hegemonização. Ela é responsável pela manipulação, definição, controle e consulta de dados do banco de dados [11].

### 2.1.13 Modelo Físico

O modelo físico possui parâmetros que mostram a forma como determinado dado está armazenado no computador, afirma Elmasri e Navathe (2002) [7]. Este modelo é, portanto, responsável por exibir as ligações existentes entre as tabelas do banco de dados em questão, além das chaves primárias e secundárias.

O modelo físico apresentado abaixo foi construído a partir da ferramenta MySQL.

**Figura 13** - Representação do modelo físico

```
CREATE TABLE FICHAS_TREINAMENTO (  
    FTR_DATA_INICIO DATE NOT NULL,  
    FTR_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    FTR_DATA_ATUALIZACAO DATE NOT NULL,  
    FTR_NOME VARCHAR(80) NOT NULL,  
    FTR_DATA_TERMINO DATE NULL,  
    FK_USUARIOS_USU_CODIGO INTEGER NOT NULL,  
    FK_EDUCADORES_FISICOS_FK_USUARIOS_USU_CODIGO INTEGER NOT NULL  
);
```

#### 2.1.14 Dicionário de dados

De acordo Álvaro Rocha (2009), o dicionário de dados é caracterizado por ser uma espécie de listagem de todos aqueles dados, sejam eles as entidades e seus atributos, dessa vez, contendo uma breve descrição sobre o atributo e, também, o domínio do atributo, como inteiro, decimal, data, tempo [15].

Logo abaixo um exemplo de dicionário de dados é proposto. Nele contém o nome da entidade, seus atributos, o domínio (tamanho) e a descrição de cada um.

**Tabela 1** - Representação do dicionário de dados

| Entidade: GRUPOS_MUSCULARES |                  |   |
|-----------------------------|------------------|---|
| Atributo                    | Domínio(Tamanho) | Descrição   |
| GRU_CODIGO                  | INTEGER          | Código dos grupos musculares. Chave primária da tabela. |
| GRU_NOME                    | VARCHAR(50)      | Nome dos grupos musculares.                             |

## 2.2 Etapas para o desenvolvimento

Nesta seção serão abordadas todas as etapas percorridas para a elaboração do banco de dados do módulo quatro, responsável pela parte de treinos do projeto Mais Saúde São João.

### 2.2.1 Modelagem de dados

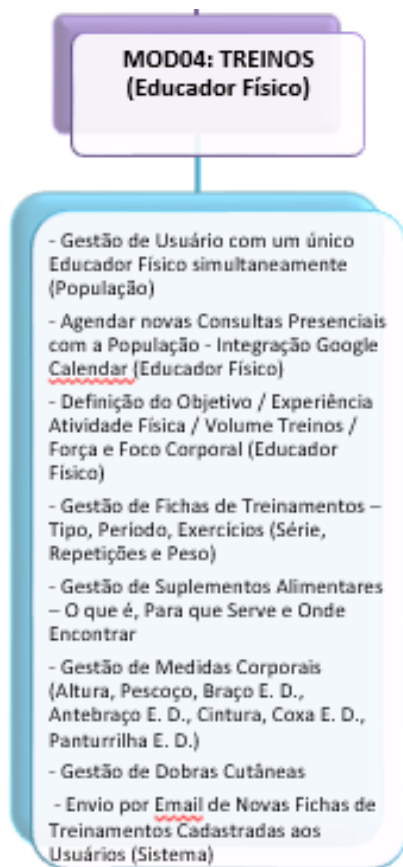
Inicialmente para que o projeto Mais Saúde São João evoluísse, isto é, passasse a ser desenvolvido, foi fundamental o levantamento de requisitos, estes compreendidos como necessidades específicas do público alvo a serem sanadas. A partir desse raciocínio, a lista de requisitos do módulo de treinos baseou-se no contexto do município, caracterizado pela ausência de um serviço tecnológico e de qualidade que, sobretudo, abrangesse a questão da saúde física.

Ademais, foram consideradas as necessidades do cidadão sanjoanense em relação ao, quase inexistente, acesso à profissionais da saúde física, seja esse bloqueio, causado pelo auto custo de contratação de um personal trainer, tanto quanto pela disponibilidade do próprio usuário.

O módulo de treinos, majoritariamente, preocupado em democratizar esse serviço e também a informação contida neste, adotou uma lista de macro requisitos que regem tais princípios, apontados anteriormente.

A seguir a representação ilustrativa da lista de macro requisitos do módulo 4.

**Figura 14 -** Lista de macro requisitos do módulo 4



O primeiro requisito definido determina que o usuário deve relacionar-se apenas com um Educador Físico, em outras palavras, o usuário associa-se a somente um educador físico simultaneamente, no entanto, o profissional pode possuir um ou mais usuários dependentes, isso é necessário para que haja o acompanhamento integral do treino. Consequentemente, é necessário o agendamento de uma consulta presencial, tem-se então o segundo requisito que, nesse caso, será auxiliado pela plataforma Google Calendar a fim de evitar problemas comerciais. Em seguida, após a consulta, é extremamente importante uma ficha de treinamento, seja para armazenar os dados obtidos na consulta, como dobras cutâneas e as medidas corporais, quanto para o acompanhamento

do desempenho. Então surge um próximo requisito, o encaminhamento da ficha via e-mail, para que, assim, o usuário possa avaliar seu desempenho.

O último requisito proposto atua como um atrativo, isto é, o gerenciamento de suplementos alimentares foi acrescentado devido à importância - construção muscular - que o mesmo possui dada determinada rotina de treinos. Enfim, somente após esse levantamento de dados, o modelo conceitual pode ser elaborado, iniciando, dessa forma, a estruturação do banco de dados do módulo de treinos.

### **2.2.2 Modelo Conceitual**

A segunda etapa da construção do banco de dados fundamentou-se no desenvolvimento do modelo conceitual. Os requisitos selecionados a partir da modelagem de dados, sessão anterior, através do brModelo, software de gerenciamento de banco de dados ou SGBD, foi transformado em um modelo de entidade-relacionamentos, expondo além das relações existentes entre as entidades, conjunto de informações, os atributos que a caracterizam.

A entidade população, sempre representada em letra maiúscula, contém dez atributos de caracterização, sendo um deles a chave primária, considerada o identificador da entidade. Estes atributos possuem uma trigramma, criado a partir das três letras iniciais do nome da tabela, para facilitar a identificação destes após formulado o banco. Pertencem a esta entidade os atributos de código, chave primária, o nome e sobrenome do usuário, a data de nascimento, o endereço residencial, o gênero, o número do cadastro de pessoa física (CPF), uma foto e, por último, o e-mail. Todos esses são de significativa importância, tanto para o banco, no geral, quanto para suprir a ideia da etapa da modelagem de dados, a eficácia. A entidade "POPULAÇÃO" relaciona-se com a entidade "EDUCADORES\_FISICOS", no entanto, tratando-se da sua cardinalidade ou, em outros termos, o grau de relação que há entre elas, a primeira, dedicada ao usuário comum, pode apresentar nenhum ou apenas um profissional da área, já o segundo, pode ter nenhum ou inúmeros usuários associados ao seu nome. Esta entidade, " EDUCADORES\_FISICOS", contém cerca de seis atributos normais, todos com a trigramma "EDU", são eles o nome, gênero, foco (área em que atua), uma breve descrição a seu respeito, a data de nascimento e sua formação acadêmica. E, por via de regra, o código é sua chave primeira.

Posteriormente, temos o relacionamento do Educador Físico com os suplementos alimentares, sendo este capaz de gerir o segundo. Suplementos, então, torna-se uma entidade e, devido à cardinalidade, pode estar associado a somente um Educador Físico, por outro lado, esse tem autonomia para adicionar vários suplementos. Os atributos que determinam a entidade são o



código, chave identificadora da tabela, o nome do suplemento, a forma de utilização, uma breve descrição do produto, uma foto ilustrativa, o tipo (finalidade do suplemento) e seus elementos de composição.

A relação entre Educador Físico e ocorre através de um processo de solicitação, logo, temos a entidade "HISTORICO\_SOLICITACOES\_ACOMPANHAMENTO", com a chave primária "HIS\_CODIGO", a data da solicitação do acompanhamento e também a data em que essa foi respondida. A solicitação é feita para somente um Educador Físico específico, todavia, no sistema há diversas solicitações.

Para que isso ocorra é necessário um perfil de treinamento. A entidade "PERFIL\_DE\_TREINAMENTO" possui quatro atributos, sendo eles o código, chave primária, o objetivo - que deseja com a prática das atividades físicas -, o nível de experiência (iniciante, intermediário ou avançado) e a data de atualização destes dados, ou seja, o perfil pode ser editado conforme a necessidade e evolução do usuário.

O perfil pode possuir nenhuma ou várias fichas de treinamento, entidade que contém código, como chave identificadora, a data de início e término de utilização dessa ficha. Preenchida pelo Educador Físico, ao qual o usuário é relacionado, possui treinos, nova tabela, que podem ser executados nos dias da semana, de segunda a sábado, dessa forma, o nome e o código desse treino são acrescentados à tabela. Com base nisso, um programa de treinamento, então, possui exercícios, estes são uma outra entidade, pois guardam informações a respeito dos exercícios sugeridos para o usuário, e seus atributos são o código, o nome e a descrição do exercício. Esse programa de treinos, combinação entre exercícios e um treino, gera uma terceira tabela devido ao grau de relação entre elas ser de muitos para muitos, isto é, ambos os lados podem ocorrer nenhuma ou várias vezes durante esse relacionamento, determina a quantidade da carga com a qual será trabalhada, a quantidade de repetições e séries, além do código, para identificação.

É importante salientar que o treino é caracterizado pelo seu tipo, assim, tem-se os programas de treinos voltados, cada um, para sua área.

O mesmo ocorre entre os grupos musculares, entidade que possui somente código e nome, e os exercícios, gerando, conseqüentemente, a terceira tabela que é a própria relação entre elas, nomeada "EXERCÍCIOS\_GRUPOS\_MUSCULARES" contendo apenas o código de identificação de tabela.

Retornando aos exercícios, ele possui um tipo, enquadrando-se em anaeróbico ou aeróbico, e, como toda entidade, um código ou chave primária.

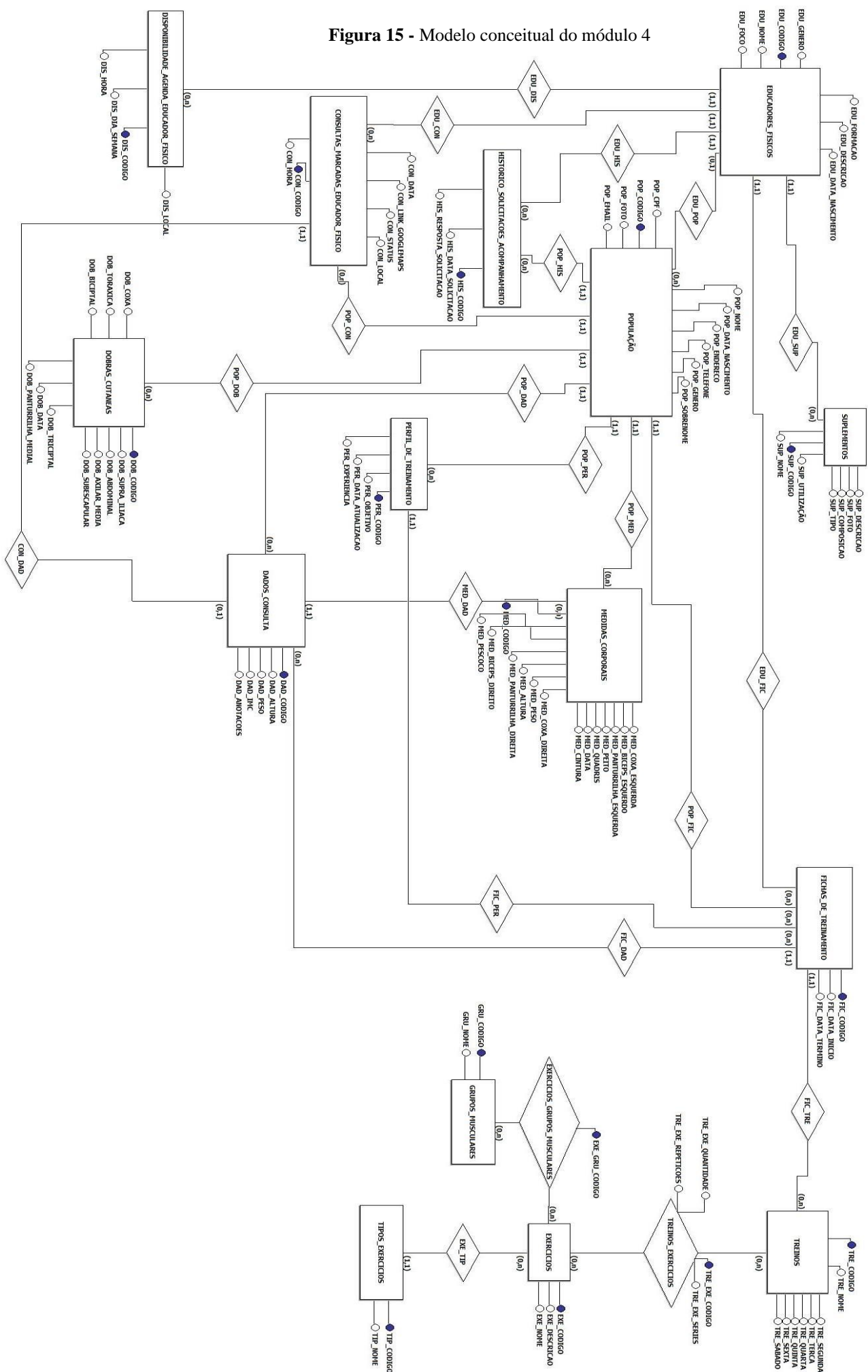
Quanto ao agendamento de consultas presenciais marcadas, a entidade "CONSULTAS\_MARCADAS\_EDUCADOR\_FISICO" é responsável por armazenar a data e o

horário da consulta, além do endereço, que é anexado junto um link da plataforma Google Maps, outro atributo dessa entidade, é o status da consulta, que informa se foi concluída ou não. Através dessa consulta, o Educador Físico obtém os dados essenciais para o preenchimento da ficha de treinamento, de modo que entidade "DADOS\_CONSULTA" foi criada a fim de salvaguardar essas informações, tendo um código para auxiliar na identificação, o peso e altura do usuário, o IMC, calculado automaticamente por meio das medidas anteriores, e algumas anotações complementares. Outra medida encontrada no sistema são as dobras cutâneas, estas são o cálculo da composição corporal, totalizando nove dobras, são nomeadas de dobra da coxa, torácica, bicipital, tricipital, panturrilha medial, supra ilíaca, abdominal, axilar média e subescapular, os demais atributos resumem-se ao código e a data de medição. Analogamente os valores das medidas corporais distribuem-se em 12 atributos, medidas do pescoço, bíceps direito e esquerdo, panturrilha direita e esquerda, peso, altura, coxa direita e esquerda, peito, quadris e cintura, bem como o código e a data de realização da medida.

No entanto, para que haja a consulta e esses valores sejam colhidos é preciso que o educador físico informe sua disponibilidade, dessa maneira, a entidade "DISPONIBILIDADE\_AGENDA\_EDUCADOR\_FISICO" é, justamente, para resolver essa questão. Esta fornece o local, a data e o horário disponibilizados pelo Educador Físico.

Para concluir, o modelo conceitual representa a visão dos dados focada nas relações.

Segue abaixo a representação do modelo conceitual formulado através da plataforma BrModelo.



**Figura 15 - Modelo conceitual do módulo 4**

### 2.2.3 Modelo Lógico

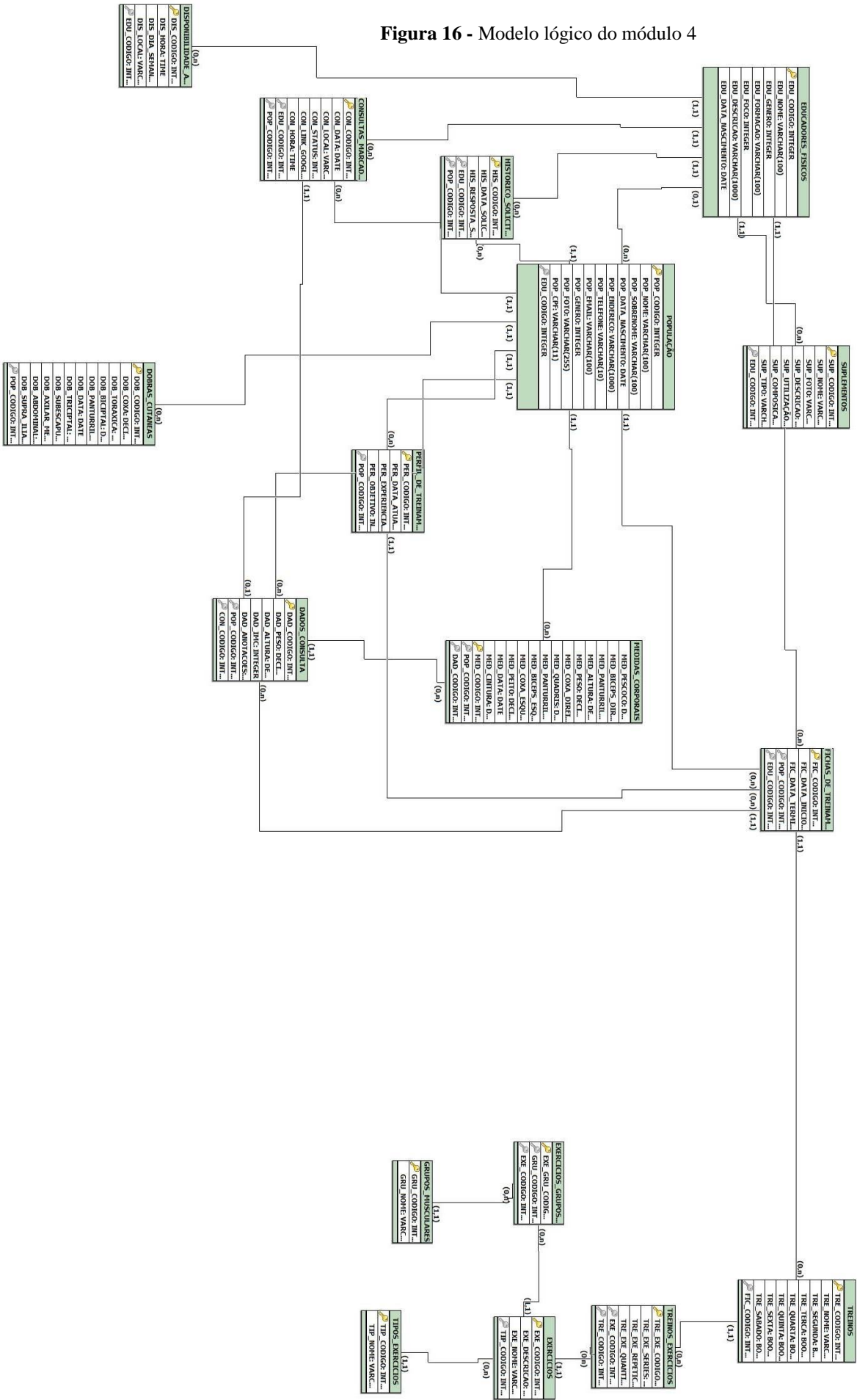
Nesta etapa o modelo conceitual foi transformado em tabelas. A alteração do desenho não afetou apenas a estrutura, entidade tornaram-se tabelas e deus atributos linhas destas, salienta-se ainda o surgimento das chaves estrangeiras, que traduzem a dependência de tabelas, ou dados delas, são representadas por uma miniatura de chave prateada.

Outra novidade é que os atributos recebem uma classificação, isto é, passam a ter um domínio, que nada mais é que o formato desse dado, podem ser rotulados como inteiro (integer em inglês) quando são números de valores inteiros, decimais (decimal em inglês), quando são números reais, podem ser datas (date em inglês), time é reservado para o tempo ou hora, tratando-se de campos de textos classificam-se como varchar e, somente nesse caso, é determinado um valor máximo de caracteres. Todavia, a cardinalidade mantém-se intacta durante essa transformação.

Como é possível observar, ao todo são 17 tabelas com seus respectivos atributos, além das chaves estrangeiras. Contudo, apenas 14 receberam chaves estrangeiras. A tabela "POPULACAO" recebe a chave estrangeira "EDU\_CODIGO" da tabela "EDUCADORES\_FISICOS", a tabela "HISTÓRICO\_SOLICITACOES\_ACOMPANHAMENTO" recebe as chaves primárias das tabelas "POPULACAO" e "EDUCADORES\_FISICOS", a tabela "CONSULTAS\_MARCADAS" recebe a chave identificadora das tabelas "POPULACAO" e "EDUCADORES\_FISICOS", a tabela "DISPONIBILIDADE\_AGENDA\_EDUCADOR\_FISICO" recebe chave estrangeira "EDU\_CODIGO" do educador físico, a tabela "SUPLEMENTOS" recebe "EDU\_CODIGO" da tabela "EDUCADORES\_FISICOS", a tabela "PERFIL\_DE\_TREINAMENTO" recebe "POP\_CODIGO" da tabela "POPULACAO", a tabela "DOBRAS\_CUTANEAS" recebe "POP\_CODIGO" da tabela "POPULACAO", a tabela "DADOS\_CONSULTA" recebe "POP\_CODIGO" e "CON\_CODIGO" das tabelas "POPULACAO" e "CONSULTAS\_MARCADAS\_EDUCADOR\_FISICO", a tabela "MEDIDAS\_CORPORAIS" recebe "POP\_CODIGO" e "DAD\_CODIGO" das tabelas "POPULACAO" e "DADOS\_CONSULTA", a tabela "FICHAS\_DE\_TREINAMENTO" recebe "POP\_CODIGO" e "EDU\_CODIGO" das tabelas "POPULACAO" e "EDUCADORES\_FISICO", a tabela "TREINOS" recebe "FIC\_CODIGO" da tabela "FICHAS\_DE\_TREINAMENTO", a tabela "TREINOS\_EXERCICIOS" recebe "EXE\_CODIGO" e "TRE\_CODIGO" das tabelas "EXERCICIOS" e "TREINOS", a tabela "EXERCICIOS" recebe "TIP\_EXERCICIOS" da tabela "TIPOS\_EXERCICIOS" e, por fim, a tabela "EXERCICIOS\_GRUPOS\_MUSCULARES" recebe "GRU\_CODIGO" e "EXE\_CODIGO" das tabelas "GRUPOS\_MUSCULARES" e "EXERCICIOS".

Segue abaixo a representação do modelo lógico formulado através da plataforma BrModelo.

Figura 16 - Modelo lógico do módulo 4



## 2.2.4 Modelo Físico

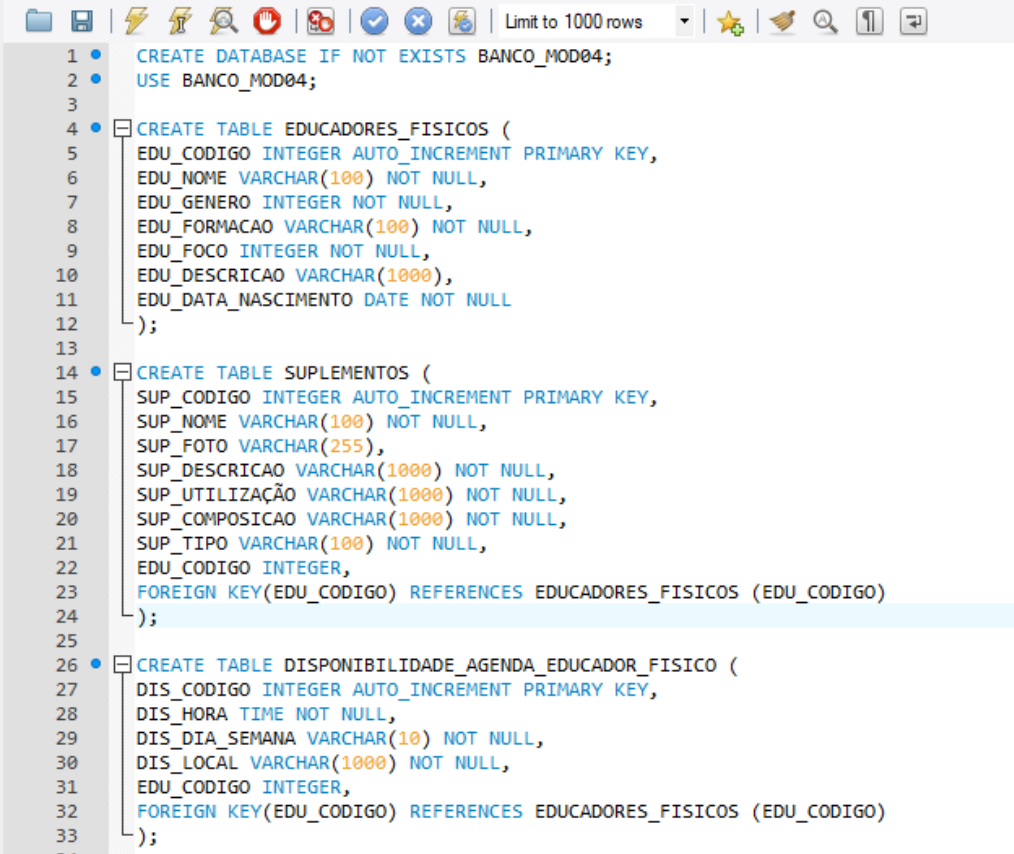
O modelo físico baseia-se na modelagem, como explícito no nome, física. Para elaboração desta versão foi utilizado outro sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD). O escolhido foi o MySQL. Esse sistema transcreveu para a linguagem SQL todas as tabelas do banco de dados do módulo quatro. Nesse modelo há a tradução das tabelas, antigas entidades, e de seus respectivos atributos caracterizadores, incluindo o tipo e a declaração das chaves estrangeiras, por fim. O SGBD possibilita que, a partir dessa versão de desenho do banco de dados, ele possa ser executado.

O modelo físico possui, diferentemente dos outros modelos, tabelas, linhas e colunas. O banco foi criado a partir do comando “CREATE DATABASE IF NOT EXISTS BANCO\_MOD04; USE BANCO\_MOD04;”

Logo após, as tabelas foram criadas com o comando “ CREATE TABLE NOME DA TABELA” e em seguida seus atributos foram declarados.

A seguir, a partir da plataforma MySql Workbench 6.3, é representado o modelo físico. A Figura 17 apresenta a primeira parte do modelo físico do banco de dados, destacando-se a criação das tabelas “EDUCADORES\_FISICOS”, “SUPLEMENTOS” e “DISPONIBILIDADE\_AGENDA\_EDUCADOR\_FISICO”.

Figura 17 - Parte 1 do Modelo Físico do módulo 4



```
1 • CREATE DATABASE IF NOT EXISTS BANCO_MOD04;
2 • USE BANCO_MOD04;
3
4 • CREATE TABLE EDUCADORES_FISICOS (
5     EDU_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
6     EDU_NOME VARCHAR(100) NOT NULL,
7     EDU_GENERO INTEGER NOT NULL,
8     EDU_FORMACAO VARCHAR(100) NOT NULL,
9     EDU_FOCO INTEGER NOT NULL,
10    EDU_DESCRICAO VARCHAR(1000),
11    EDU_DATA_NASCIMENTO DATE NOT NULL
12 );
13
14 • CREATE TABLE SUPLEMENTOS (
15     SUP_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
16     SUP_NOME VARCHAR(100) NOT NULL,
17     SUP_FOTO VARCHAR(255),
18     SUP_DESCRICAO VARCHAR(1000) NOT NULL,
19     SUP_UTILIZACAO VARCHAR(1000) NOT NULL,
20     SUP_COMPOSICAO VARCHAR(1000) NOT NULL,
21     SUP_TIPO VARCHAR(100) NOT NULL,
22     EDU_CODIGO INTEGER,
23     FOREIGN KEY(EDU_CODIGO) REFERENCES EDUCADORES_FISICOS (EDU_CODIGO)
24 );
25
26 • CREATE TABLE DISPONIBILIDADE_AGENDA_EDUCADOR_FISICO (
27     DIS_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
28     DIS_HORA TIME NOT NULL,
29     DIS_DIA_SEMANA VARCHAR(10) NOT NULL,
30     DIS_LOCAL VARCHAR(1000) NOT NULL,
31     EDU_CODIGO INTEGER,
32     FOREIGN KEY(EDU_CODIGO) REFERENCES EDUCADORES_FISICOS (EDU_CODIGO)
33 );
34
```

A Figura 18 apresenta a segunda parte do modelo físico do banco de dados, destacando-se a criação das tabelas “DOBRAS\_CUTANEAS” e “PERFIL\_DE\_TREINAMENTO”.

**Figura 18 - Parte 2 do Modelo Físico do módulo 4**

```

34
35 • CREATE TABLE DOBRAS_CUTANEAS (
36     DOB_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
37     DOB_COXA DECIMAL(10,2) NOT NULL,
38     DOB_TORAXICA DECIMAL(10,2) NOT NULL,
39     DOB_BICIPTAL DECIMAL(10,2) NOT NULL,
40     DOB_PANTURRILHA_MEDIAL DECIMAL(10,2) NOT NULL,
41     DOB_DATA DATE NOT NULL,
42     DOB_TRICIPTAL DECIMAL(10,2) NOT NULL,
43     DOB_SUBESCAPULAR DECIMAL(10,2) NOT NULL,
44     DOB_AXILAR_MEDIA DECIMAL(10,2) NOT NULL,
45     DOB ABDOMINAL DECIMAL(10,2) NOT NULL,
46     DOB_SUPRA_ILIACA DECIMAL(10,2) NOT NULL,
47     POP_CODIGO INTEGER
48 );
49
50 • CREATE TABLE PERFIL_DE_TREINAMENTO (
51     PER_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
52     PER_DATA_ATUALIZACAO DATE NOT NULL,
53     PER_EXPERIENCIA INTEGER NOT NULL,
54     PER_OBJETIVO INTEGER NOT NULL,
55     POP_CODIGO INTEGER
56 );
57

```

A Figura 19 apresenta a terceira parte do modelo físico do banco de dados, destacando-se a criação das tabelas “MEDIDAS\_CORPORAIS” e “POPULACAO”.

**Figura 19 - Parte 3 do Modelo Físico do módulo 4**

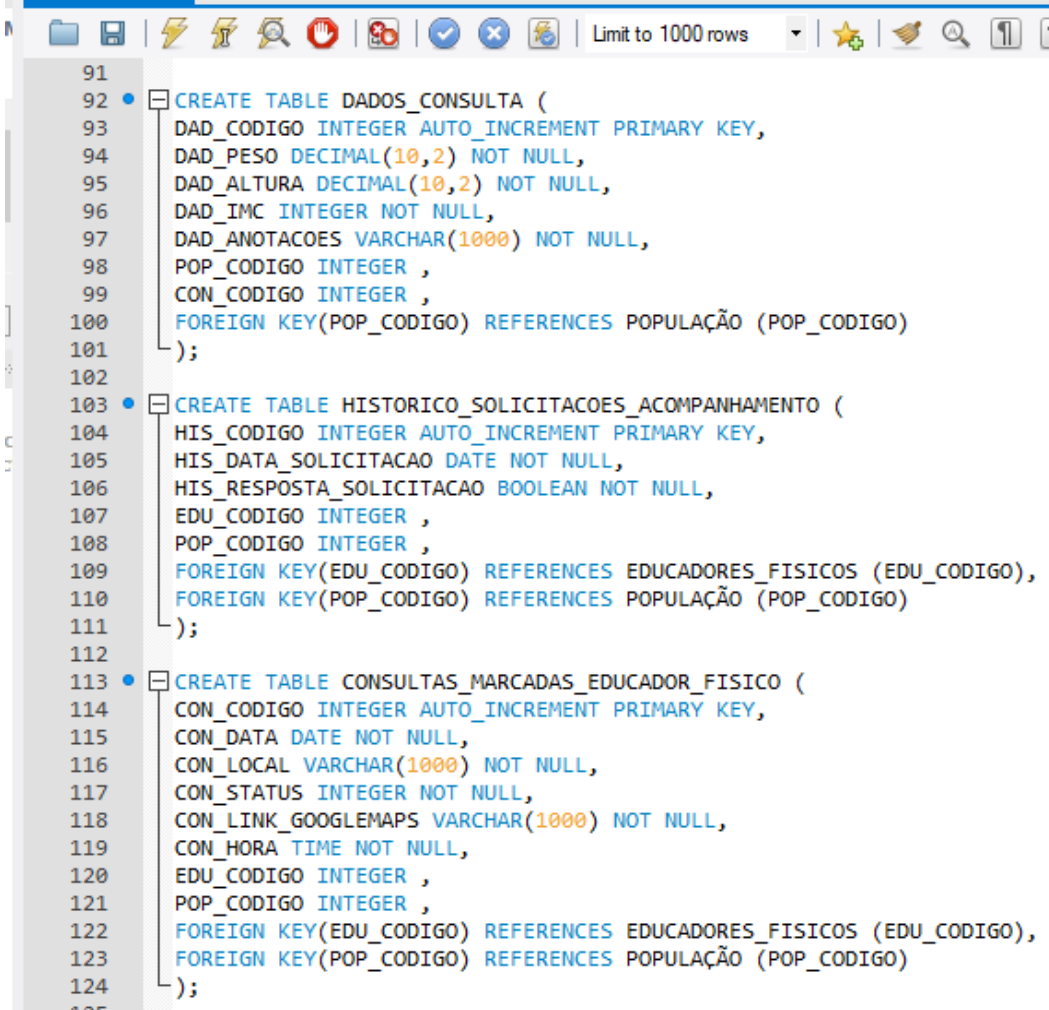
```

58 • CREATE TABLE MEDIDAS_CORPORAIS (
59     MED_PESCOCO DECIMAL(10,2) NOT NULL,
60     MED_BICEPS_DIREITO DECIMAL(10,2) NOT NULL,
61     MED_PANTURRILHA_DIREITA DECIMAL(10,2) NOT NULL,
62     MED_ALTURA DECIMAL(10,2) NOT NULL,
63     MED_PESO DECIMAL(10,2) NOT NULL,
64     MED_COXA_DIREITA DECIMAL(10,2) NOT NULL,
65     MED_QUADRIIS DECIMAL(10,2) NOT NULL,
66     MED_PANTURRILHA_ESQUERDA DECIMAL(10,2) NOT NULL,
67     MED_BICEPS_ESQUERDO DECIMAL(10,2) NOT NULL,
68     MED_COXA_ESQUERDA DECIMAL(10,2) NOT NULL,
69     MED_PEITO DECIMAL(10,2) NOT NULL,
70     MED_DATA DATE NOT NULL,
71     MED_CINTURA DECIMAL(10,2) NOT NULL,
72     MED_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
73     POP_CODIGO INTEGER,
74     DAD_CODIGO INTEGER
75 );
76
77 • CREATE TABLE POPULACAO (
78     POP_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
79     POP_NOME VARCHAR(100) NOT NULL,
80     POP_SOBRENOME VARCHAR(100) NOT NULL,
81     POP_DATA_NASCIMENTO DATE NOT NULL,
82     POP_ENDERECO VARCHAR(1000) NOT NULL,
83     POP_TELEFONE VARCHAR(10) NOT NULL,
84     POP_EMAIL VARCHAR(100) NOT NULL,
85     POP_GENERO INTEGER NOT NULL,
86     POP_FOTO VARCHAR(255),
87     POP_CPF VARCHAR(11) UNIQUE NOT NULL,
88     EDU_CODIGO INTEGER,
89     FOREIGN KEY(EDU_CODIGO) REFERENCES EDUCADORES_FISICOS (EDU_CODIGO)
90 );

```

A Figura 20 apresenta a quarta parte do modelo físico do banco de dados, destacando-se a criação das tabelas “DADOS\_CONSULTA”, “HISTORICO\_SOLICITACOES\_ACOMPANHAMENTO” e “CONSULTAS\_MARCADAS\_EDUCADOR\_FISICO”.

Figura 20 - Parte 4 do Modelo Físico do módulo 4



```

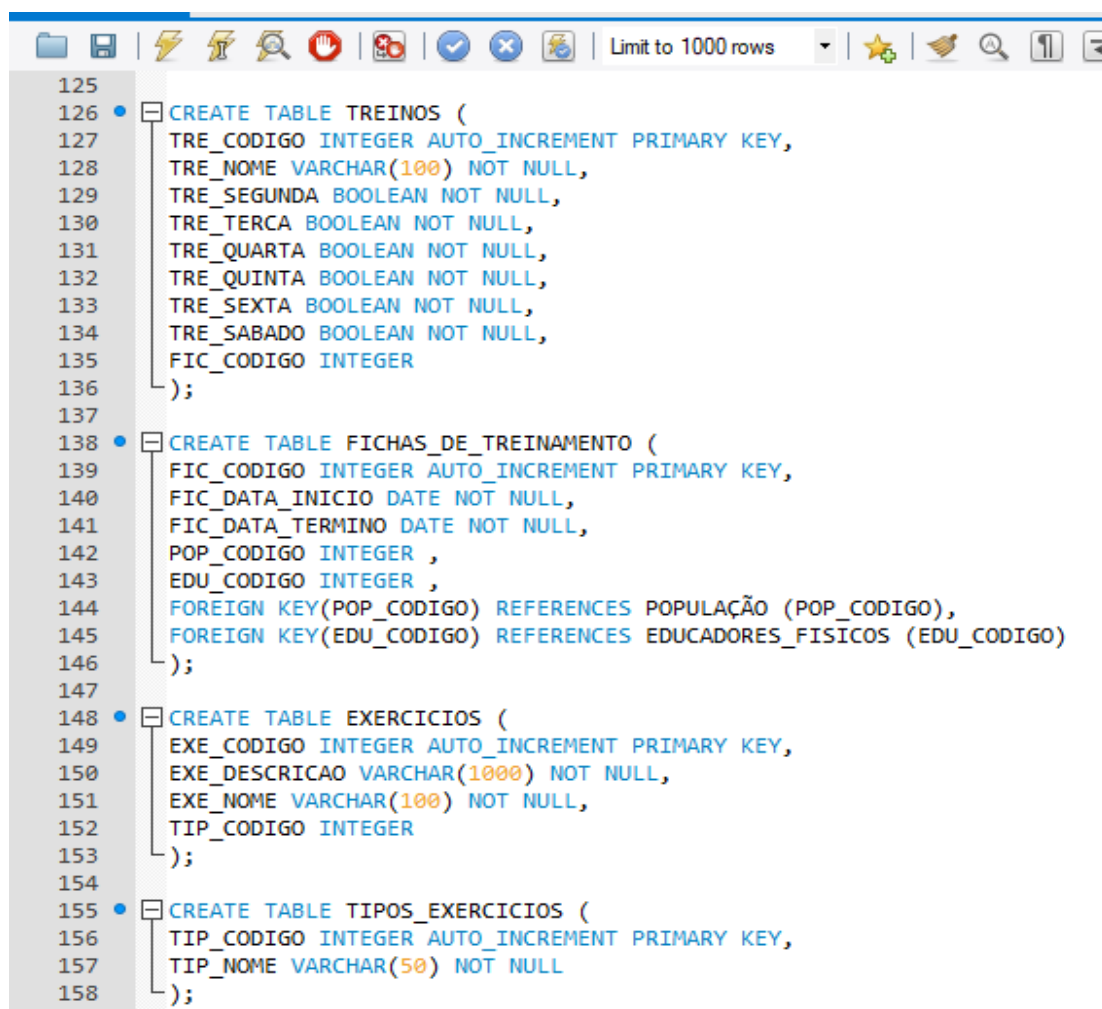
91
92 • CREATE TABLE DADOS_CONSULTA (
93     DAD_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
94     DAD_PESO DECIMAL(10,2) NOT NULL,
95     DAD_ALTURA DECIMAL(10,2) NOT NULL,
96     DAD_IMC INTEGER NOT NULL,
97     DAD_ANOTACOES VARCHAR(1000) NOT NULL,
98     POP_CODIGO INTEGER ,
99     CON_CODIGO INTEGER ,
100     FOREIGN KEY(POP_CODIGO) REFERENCES POPULAÇÃO (POP_CODIGO)
101 );
102
103 • CREATE TABLE HISTORICO_SOLICITACOES_ACOMPANHAMENTO (
104     HIS_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
105     HIS_DATA_SOLICITACAO DATE NOT NULL,
106     HIS_RESPOSTA_SOLICITACAO BOOLEAN NOT NULL,
107     EDU_CODIGO INTEGER ,
108     POP_CODIGO INTEGER ,
109     FOREIGN KEY(EDU_CODIGO) REFERENCES EDUCADORES_FISICOS (EDU_CODIGO),
110     FOREIGN KEY(POP_CODIGO) REFERENCES POPULAÇÃO (POP_CODIGO)
111 );
112
113 • CREATE TABLE CONSULTAS_MARCADAS_EDUCADOR_FISICO (
114     CON_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
115     CON_DATA DATE NOT NULL,
116     CON_LOCAL VARCHAR(1000) NOT NULL,
117     CON_STATUS INTEGER NOT NULL,
118     CON_LINK_GOOGLEMAPS VARCHAR(1000) NOT NULL,
119     CON_HORA TIME NOT NULL,
120     EDU_CODIGO INTEGER ,
121     POP_CODIGO INTEGER ,
122     FOREIGN KEY(EDU_CODIGO) REFERENCES EDUCADORES_FISICOS (EDU_CODIGO),
123     FOREIGN KEY(POP_CODIGO) REFERENCES POPULAÇÃO (POP_CODIGO)
124 );
125

```

A Figura 21 apresenta a quinta parte do modelo físico do banco de dados, destacando-se a criação das tabelas “TREINOS”, “FICHAS\_DE\_TREINAMENTO”, “EXERCICIOS” e “TIPOS\_EXERCICIOS”.



Figura 21 - Parte 5 do Modelo Físico do módulo 4



```
125
126 • CREATE TABLE TREINOS (
127     TRE_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
128     TRE_NOME VARCHAR(100) NOT NULL,
129     TRE_SEGUNDA BOOLEAN NOT NULL,
130     TRE_TERCA BOOLEAN NOT NULL,
131     TRE_QUARTA BOOLEAN NOT NULL,
132     TRE_QUINTA BOOLEAN NOT NULL,
133     TRE_SEXTA BOOLEAN NOT NULL,
134     TRE_SABADO BOOLEAN NOT NULL,
135     FIC_CODIGO INTEGER
136 );
137
138 • CREATE TABLE FICHAS_DE_TREINAMENTO (
139     FIC_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
140     FIC_DATA_INICIO DATE NOT NULL,
141     FIC_DATA_TERMINO DATE NOT NULL,
142     POP_CODIGO INTEGER ,
143     EDU_CODIGO INTEGER ,
144     FOREIGN KEY(POP_CODIGO) REFERENCES POPULAÇÃO (POP_CODIGO),
145     FOREIGN KEY(EDU_CODIGO) REFERENCES EDUCADORES_FISICOS (EDU_CODIGO)
146 );
147
148 • CREATE TABLE EXERCICIOS (
149     EXE_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
150     EXE_DESCRICAO VARCHAR(1000) NOT NULL,
151     EXE_NOME VARCHAR(100) NOT NULL,
152     TIP_CODIGO INTEGER
153 );
154
155 • CREATE TABLE TIPOS_EXERCICIOS (
156     TIP_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
157     TIP_NOME VARCHAR(50) NOT NULL
158 );
159
```

A Figura 22 apresenta a sexta e última parte do modelo físico do banco de dados, destacando-se a criação das tabelas “GRUPOS\_MUSCULARES”, “EXERCICIOS\_GRUPOS\_MUSCULARES”, “TREINOS\_EXERCICIOS”,

Figura 22 - Parte 6 do Modelo Físico do módulo 4

```
158 );
159
160 CREATE TABLE GRUPOS_MUSCULARES (
161   GRU_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
162   GRU_NOME VARCHAR(50) NOT NULL
163 );
164
165 CREATE TABLE EXERCICIOS_GRUPOS_MUSCULARES (
166   EXE_GRU_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
167   GRU_CODIGO INTEGER ,
168   EXE_CODIGO INTEGER ,
169   FOREIGN KEY(GRU_CODIGO) REFERENCES GRUPOS_MUSCULARES (GRU_CODIGO),
170   FOREIGN KEY(EXE_CODIGO) REFERENCES EXERCICIOS (EXE_CODIGO)
171 );
172
173 CREATE TABLE TREINOS_EXERCICIOS (
174   TRE_EXE_CODIGO INTEGER AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
175   TRE_EXE_SERIES INTEGER NOT NULL,
176   TRE_EXE_REPETICOES INTEGER NOT NULL,
177   TRE_EXE_QUANTIDADE DECIMAL(10,2) NOT NULL,
178   EXE_CODIGO INTEGER ,
179   TRE_CODIGO INTEGER ,
180   FOREIGN KEY(EXE_CODIGO) REFERENCES EXERCICIOS (EXE_CODIGO),
181   FOREIGN KEY(TRE_CODIGO) REFERENCES TREINOS (TRE_CODIGO)
182 );
183
184 ALTER TABLE DOBRAS_CUTANEAS ADD FOREIGN KEY(POP_CODIGO) REFERENCES POPULAÇÃO (POP_CODIGO);
185 ALTER TABLE PERFIL_DE_TREINAMENTO ADD FOREIGN KEY(POP_CODIGO) REFERENCES POPULAÇÃO (POP_CODIGO);
186 ALTER TABLE MEDIDAS_CORPORAIS ADD FOREIGN KEY(POP_CODIGO) REFERENCES POPULAÇÃO (POP_CODIGO);
187 ALTER TABLE MEDIDAS_CORPORAIS ADD FOREIGN KEY(DAD_CODIGO) REFERENCES DADOS_CONSULTA (DAD_CODIGO);
188 ALTER TABLE DADOS_CONSULTA ADD FOREIGN KEY(CON_CODIGO) REFERENCES CONSULTAS_MARCADAS_EDUCADOR_FISICO (CON_CODIGO);
189 ALTER TABLE TREINOS ADD FOREIGN KEY(FIC_CODIGO) REFERENCES FICHAS_DE_TREINAMENTO (FIC_CODIGO);
190 ALTER TABLE EXERCICIOS ADD FOREIGN KEY(TIP_CODIGO) REFERENCES TIPOS_EXERCICIOS (TIP_CODIGO);
191
```

Esta última parte do modelo físico do banco de dados do módulo quatro é onde foi feita a referência das chaves estrangeiras, contendo o nome da tabela onde foi adicionada, o nome da chave estrangeira e sua tabela de origem.

Com auxílio do programa MySQL as linhas de código são geradas e, assim, estão aptas para serem populadas, ou seja, podem receber dados.

## 2.2.5 Dicionário de dados

O dicionário de dados, como o próprio nome sugere, é uma coletânea de informações sobre um tema específico, logo, no contexto em que se encontra, é encarregado de descrever a função de cada atributo que compõe uma entidade. O dicionário de dados do módulo de treinos, escrito numa planilha Excel, foi tabela o nome da entidade, seus atributos, o domínio de cada um (tamanho) e, enfim, a descrição destes, isso pois, por tratar-se de algo dinâmico e complexo, complicações devem ser evitadas e a partir dessa descrição, o banco pode ser melhor compreendido.

A tabela 2 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “EDUCADORES\_FISICOS”.

**Tabela 2 - Entidade EDUCADORES\_FISICOS**

| <b>Entidade: EDUCADORES_FISICOS</b> |                          |  |
|-------------------------------------|--------------------------|--|
| <b>Atributo</b>                     | <b>Domínio (Tamanho)</b> | <b>Descrição</b>   |
| <b>EDU_CODIGO</b>                   | INTEGER                  | Código do Educador Físico. Chave primária da Tabela.   |
| <b>EDU_NOME</b>                     | VARCHAR(100)             | Nome completo do Educador Físico.  |
| <b>EDU_GENERO</b>                   | INTEGER                  | Gênero do Educador Físico: 1- Indiferente; 2- Feminino; 3- Masculino e 4- Não Especificado.  |
| <b>EDU_FORMACAO</b>                 | VARCHAR (100)            | Formação do Educador Físico com link da plataforma Lattes.   |
| <b>EDU_DATA_NASCIMENTO</b>          | DATE                     | Data de nascimento do Educador Físico.   |
| <b>EDU_FOCO</b>                     | INTEGER                  | Área de foco do Educador físico: 1- Indiferente; 2- Geral; 3- Ganho de Massa Muscular; 4- Condicionamento Físico; 5- Bem Estar e 6- Perda de peso. |
| <b>EDU_DESCRICAO</b>                | VARCHAR (1000)           | Descrição do Educador Físico   |

A tabela 3 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “POPULACAO”.

**Tabela 3 - Entidade POPULACAO**

| <b>Entidade: POPULACAO</b> |                          |   |
|----------------------------|--------------------------|---|
| <b>Atributo</b>            | <b>Domínio (Tamanho)</b> | <b>Descrição</b>  |
| <b>POP_CODIGO</b>          | INTEGER                  | Código do usuário logado como População. Chave primária da Tabela.  |
| <b>POP_NOME</b>            | VARCHAR(100)             | Nome do usuário logado como População.  |
| <b>POP_SOBRENOME</b>       | VARCHAR(100)             | Sobrenome do usuário logado como População.   |
| <b>POP_DATA_NASCIMENTO</b> | DATE                     | Data de nascimento do usuário logado como População..   |
| <b>POP_ENDERECO</b>        | VARCHAR(1000)            | Endereço do usuário logado como População.  |
| <b>POP_TELEFONE</b>        | VARCHAR(10)              | Telefone do usuário logado como População.  |
| <b>POP_EMAIL</b>           | VARCHAR(100)             | E-mail do usuário logado como População.  |
| <b>POP_GENERO</b>          | INTEGER                  | Gênero do usuário logado como População: 1- Indiferente; 2- Feminino; 3- Masculino e 4- Não Especificado. |
| <b>POP_FOTO</b>            | VARCHAR (255)            | Foto do usuário logado como População.  |
| <b>POP_CPF</b>             | VARCHAR (11)             | CPF do usuário logado como População.   |

A tabela 4 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “FICHAS\_DE\_TREINAMENTO”.

**Tabela 4 - Entidade FICHAS\_DE\_TREINAMENTO**

| Entidade: FICHAS_DE_TREINAMENTO |                  |  |
|---------------------------------|------------------|--|
| Atributo                        | Domínio(Tamanho) | Descrição  |
| <b>FIC_CODIGO</b>               | INTEGER          | Código da Ficha de Treinamento.<br>Chave primária da Tabela. |
| <b>FIC_DATA_INICIO</b>          | DATE             | Data de início da realização da atividade.                   |
| <b>FIC_DATA_TERMINO</b>         | DATE             | Data de término da realização da atividade.                  |

A tabela 5 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “CONSULTAS\_MARCADAS\_EDUCADOR\_FISICO”.

**Tabela 5 - Entidade CONSULTAS\_MARCADAS\_EDUCADOR\_FISICO**

| Entidade: CONSULTAS_MARCADAS_EDUCADOR_FISICO |                  |   |
|--|------------------|---|
| Atributo                                     | Domínio(Tamanho) | Descrição                                     |
| <b>CON_CODIGO</b>                            | INTEGER          | Código da Consulta. Chave primária da Tabela. |
| <b>CON_LOCAL</b>                             | VARCHAR(1000)    | Local da Consulta.                            |
| <b>CON_STATUS</b>                            | INTEGER          | Status da consulta.                           |
| <b>CON_DATA</b>                              | DATE             | Data da consulta.                             |
| <b>CON_LINK_GOOGLE_MAPS</b>                  | VARCHAR(1000)    | Link do Google Maps do local da consulta.     |
| <b>CON_HORA</b>                              | TIME             | Horário da consulta.                          |

A tabela 6 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “MEDIDAS\_CORPORAIS”.

**Tabela 6 - Entidade MEDIDAS\_CORPORAIS**

| Entidade: MEDIDAS_CORPORAIS |                  |  |
|-----------------------------|------------------|--|
| Atributo                    | Domínio(Tamanho) | Descrição  |
| MED_CODIGO                  | INTEGER          | Código das Medidas Corporais.<br>Chave primária da Tabela. |
| MED_PESO                    | DECIMAL (10,2)   | Anotações de peso.   |
| MED_ALTURA                  | DECIMAL (10,2)   | Anotações da altura.                                       |
| MED_PESCOCO                 | DECIMAL (10,2)   | Anotações de pescoço.                                      |
| MED_BICEPS_DIREITO          | DECIMAL (10,2)   | Anotações de bíceps esquerdo.                              |
| MED_BICEPS ESQUERDO         | DECIMAL (10,2)   | Anotações de bíceps direito.                               |
| MED_ANTEBRACO_ESQUERDO      | DECIMAL (10,2)   | Anotações de antebraço esquerdo.                           |
| MED_ANTEBRACO_DIREITO       | DECIMAL (10,2)   | Anotações de antebraço direito.                            |
| MED_PEITO                   | DECIMAL (10,2)   | Anotações de peito.  |
| MED_CINTURA                 | DECIMAL (10,2)   | Anotações de cintura.                                      |
| MED_QUADRI                  | DECIMAL (10,2)   | Anotações de quadris.                                      |
| MED_COXA_ESQUERDA           | DECIMAL (10,2)   | Anotações de coxa esquerda.                                |
| MED_COXA_DIREITA            | DECIMAL (10,2)   | Anotações de coxa direita                                  |
| MED_PANTURRILHA_ESQUERDA    | DECIMAL (10,2)   | Anotações de panturrilha esquerda.                         |
| MED_PANTURRILHA_DIREITA     | DECIMAL (10,2)   | Anotações de panturrilha direita.                          |
| MED_DATA                    | DATE             | Data em que as medidas corporais foram realizadas.         |

A tabela 7 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “SUPLEMENTOS”.

**Tabela 7 - Entidade SUPLEMENTOS**

| Entidade: SUPLEMENTOS |                  |   |
|-----------------------|------------------|---|
| Atributo              | Domínio(Tamanho) | Descrição                                       |
| SUP_CODIGO            | INTEGER          | Código do Suplemento. Chave primária da Tabela. |
| SUP_NOME              | VARCHAR(100)     | Nome do Suplemento.                             |
| SUP_FOTO              | VARCHAR(255)     | Foto do suplemento.                             |
| SUP_DESCRICAO         | VARCHAR(1000)    | Descrição do Suplemento.                        |
| SUP_UTILIZACAO        | VARCHAR(1000)    | Utilização do Suplemento.                       |

|                       |               |                           |
|-----------------------|---------------|---------------------------|
| <b>SUP_COMPOSICAO</b> | VARCHAR(1000) | Composição do Suplemento. |
| <b>SUP_TIPO</b>       | VARCHAR(100)  | Tipo do Suplemento.       |

A tabela 8 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “DOBRAS\_CUTANEAS”.

**Tabela 8 - Entidade DOBRAS\_CUTANEAS**

| Entidade: DOBRAS_CUTANEAS |                  |   |
|---------------------------|------------------|---|
| Atributo                  | Domínio(Tamanho) | Descrição   |
| DOB_CODIGO                | INTEGER          | Código Das Dobras Cutâneas. Chave primária da Tabela. |
| DOB_DATA                  | DATE             | Data em que as medidas de dobras foram realizadas.    |
| DOB_TRICIPTAL             | DECIMAL(10,2)    | Anotação de dobra triciptal.                          |
| DOB_SUBESCAPULAR          | DECIMAL(10,2)    | Anotação de dobra subescapular.                       |
| DOB_BICIPTAL              | DECIMAL(10,2)    | Anotação de dobra bicipital.                          |
| DOB_AXILAR_MEDIA          | DECIMAL(10,2)    | Anotação de dobra axilar media.                       |
| DOB_SUPRA_ILIACA          | DECIMAL(10,2)    | Anotação de dobra supra íliaca.                       |
| DOB_TORACICA              | DECIMAL(10,2)    | Anotação de dobra torácica.                           |
| DOB ABDOMINAL             | DECIMAL(10,2)    | Anotação de dobra abdominal.                          |
| DOB_COXA                  | DECIMAL(10,2)    | Anotação de dobra da coxa.                            |
| DOB_PANTURRILHA_MEDIAL    | DECIMAL(10,2)    | Anotação de dobra da panturrilha medial.              |

A tabela 9 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “PERFIL\_DE\_TREINAMENTO”.

**Tabela 9 - Entidade PERFIL\_DE\_TREINAMENTO**

| Entidade: PERFIL_DE_TREINAMENTO |                  |  |
|---------------------------------|------------------|--|
| Atributo                        | Domínio(Tamanho) | Descrição  |
| <b>PER_CODIGO</b>               | INTEGER          | Código do Perfil de Treinamento. Chave primária da Tabela. |
| <b>PER_DATA_ATUALIZACAO</b>     | DATE             | Data da atualização do Perfil de Treinamento.              |
| <b>PER_EXPERIENCIA</b>          | INTEGER          | Nível de experiência do usuário logado                     |

|                     |         |  |
|---------------------|---------|--|
|                     |         | como População: 1-Iniciante; 2-Intermediário e 3- Avançado.  |
| <b>PER_OBJETIVO</b> | INTEGER | Objetivo inicial do usuário logado como População: 1- Emagrecimento; 2- Massa Muscular; 3- Condicionamento Físico; 4-Bem Estar; 5- Não Sei e 6- Outro. |

A tabela 10 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “HISTORICO\_SOLICITACOES\_ACOMPANHAMENTO”.

**Tabela 10** - Entidade HISTORICO\_SOLICITACOES\_ACOMPANHAMENTO

| Entidade: HISTORICO_SOLICITACOES_ACOMPANHAMENTO |                  |  |
|---|------------------|--|
| Atributo  | Domínio(Tamanho) | Descrição  |
| <b>HIS_CODIGO</b>                               | INTEGER          | Código do Histórico de Solicitações de Acompanhamento. Chave primária da Tabela. |
| <b>HIS_DATA_SOLICITACAO</b>                     | DATE             | Data da solicitação.   |
| <b>HIS_RESPOSTA_SOLICITACAO</b>                 | BOOLEAN          | Resposta da Solicitação, onde o Educador Físico pode escolher entre: Sim e Não.  |

A tabela 11 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “DISPONIBILIDADE\_AGENDA\_EDUCADOR\_FISICO”.

**Tabela 11** - Entidade DISPONIBILIDADE\_AGENDA\_EDUCADOR\_FISICO

| Entidade: HISTORICO_SOLICITACOES_ACOMPANHAMENTO |                  |  |
|---|------------------|--|
| Atributo  | Domínio(Tamanho) | Descrição  |
| <b>DIS_CODIGO</b>                               | INTEGER          | Código da Disponibilidade da Agenda do Educador Físico. Chave primária da tabela.          |
| <b>DIS_HORA</b>                                 | TIME             | Horários disponíveis para o Educador Físico inseridos no formato exemplo: " 8:00 as 9:00". |
| <b>DIS_DIA_SEMANA</b>                           | VARCHAR(10)      | Dias da semana disponíveis para o Educador Físico, podendo ser                             |

|                  |               |  |
|------------------|---------------|--|
|                  |               | inseridos somente os seguintes valores "Segunda-feira"; "Terça-feira"; "Quarta-feira"; "Quinta-feira" e "Sexta-feira". |
| <b>DIS_LOCAL</b> | VARCHAR(1000) | Local da consulta.   |

A tabela 12 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “DADOS\_CONSULTA”.

**Tabela 12 - Entidade DADOS\_CONSULTA**

| <b>Entidade: DADOS_CONSULTA</b> |                         |   |
|---------------------------------|-------------------------|---|
| <b>Atributo</b>                 | <b>Domínio(Tamanho)</b> | <b>Descrição</b>  |
| <b>DAD_CODIGO</b>               | INTEGER                 | Código dos dados da consulta. Chave primária da tabela.           |
| <b>DAD_ALTURA</b>               | DECIMAL(10,2)           | Medida de Altura do usuário (população).                          |
| <b>DAD_PESO</b>                 | DECIMAL(10,2)           | Medida de Peso do usuário (população).                            |
| <b>DAD_IMC</b>                  | INTEGER                 | IMC gerado automaticamente a partir das medidas de altura e peso. |
| <b>DAD_ANOTACOES</b>            | VARCHAR(1000)           | Anotações da consulta.  |

A tabela 13 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “TREINOS”.

**Tabela 13 - Entidade TREINOS**

| <b>Entidade: TREINOS</b> |                         |   |
|--------------------------|-------------------------|---|
| <b>Atributo</b>          | <b>Domínio(Tamanho)</b> | <b>Descrição</b>  |
| <b>TRE_CODIGO</b>        | INTEGER                 | Código dos Treinos. Chave primária da tabela.                       |
| <b>TRE_NOME</b>          | VARCHAR(100)            | Nome do treino que será realizado.                                  |
| <b>TRE_SEGUNDA</b>       | BOOLEAN                 | Definição se o treino é executado na segunda feira: "Sim" ou "Não". |
| <b>TRE_TERCA</b>         | BOOLEAN                 | Definição se o treino é executado na terça feira: "Sim" ou "Não".   |
| <b>TRE_QUARTA</b>        | BOOLEAN                 | Definição se o treino é executado na quarta feira: "Sim" ou "Não".  |



|                   |         |  |
|-------------------|---------|--|
| <b>TRE_QUINTA</b> | BOOLEAN | Definição se o treino é executado na quinta feira: "Sim" ou "Não". |
| <b>TRE_SEXTA</b>  | BOOLEAN | Definição se o treino é executado na sexta feira: "Sim" ou "Não".  |
| <b>TRE_SABADO</b> | BOOLEAN | Definição se o treino é executado no sábado: "Sim" ou "Não".       |

A tabela 14 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “EXERCICIOS”.

**Tabela 14 - Entidade EXERCICIOS**

| <b>Entidade: EXERCICIOS</b> |                         |  |
|-----------------------------|-------------------------|--|
| <b>Atributo</b>             | <b>Domínio(Tamanho)</b> | <b>Descrição</b>                                 |
| <b>EXE_CODIGO</b>           | INTEGER                 | Código dos exercícios. Chave primária da tabela. |
| <b>EXE_NOME</b>             | VARCHAR(100)            | Nome do exercício.                               |
| <b>EXE_DESCRICAO</b>        | VARCHAR(1000)           | Descrição do Exercício que será realizado.       |

A tabela 15 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “TREINOS\_EXERCICIOS”.

**Tabela 15 - Entidade TREINOS\_EXERCICIOS**

| <b>Entidade: TREINOS_EXERCICIOS</b> |                         |   |
|-------------------------------------|-------------------------|---|
| <b>Atributo</b>                     | <b>Domínio(Tamanho)</b> | <b>Descrição</b>  |
| <b>TRE_EXE_CODIGO</b>               | INTEGER                 | Código dos treinos e exercícios. Chave primária da tabela.          |
| <b>TRE_EXE_SERIE</b>                | INTEGER                 | Quantidade de vezes que um conjunto de exercícios serão realizados. |
| <b>TRE_EXE_REPETICAO</b>            | INTEGER                 | Quantidade de vezes que o mesmo exercício será realizado.           |
| <b>TRE_EXE_QUANTIDADE</b>           | DECIMAL(10,2)           | Quantidade de peso que será utilizada no exercício.                 |

A tabela 16 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “GRUPOS\_MUSCULARES”.

**Tabela 16 - Entidade GRUPOS\_MUSCULARES**

| Entidade: GRUPOS_MUSCULARES |                  |  |
|-----------------------------|------------------|--|
| Atributo                    | Domínio(Tamanho) | Descrição  |
| GRU_CODIGO                  | INTEGER          | Código dos grupos musculares.<br>Chave primária da tabela. |
| GRU_NOME                    | VARCHAR(50)      | Nome dos grupos musculares.                                |

A tabela 17 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “TIPOS\_EXERCICIOS”.

**Tabela 17 - Entidade TIPOS\_EXERCICIOS**

| Entidade: TIPOS_EXERCICIOS |                  |   |
|----------------------------|------------------|---|
| Atributo                   | Domínio(Tamanho) | Descrição   |
| TIP_CODIGO                 | INTEGER          | Código dos dados dos tipos de exercícios. Chave primária da tabela. |
| TIP_NOME                   | VARCHAR(50)      | Nome do tipo de exercício, anaeróbio ou aeróbio.                    |

A tabela 18 demonstra a documentação no dicionário de dados da Entidade “EXERCICIOS\_GRUPOS\_MUSCULARES”.

**Tabela 18 - Entidade EXERCICIOS\_GRUPOS\_MUSCULARES**

| Entidade: EXERCICIOS_GRUPOS_MUSCULARES |                  |  |
|--|------------------|--|
| Atributo                               | Domínio(Tamanho) | Descrição  |
| EXE_GRU_CODIGO                         | INTEGER          | Código dos exercícios e grupos musculares. Chave primária da tabela. |

### 3 Conclusões e recomendações

O banco de dados do módulo de treinos foi elaborado a partir da divisão, em cinco etapas, do seu desenvolvimento. Dada a complexidade e a importância de um banco de dados para o sistema, o fracionamento do processo de construção do banco de dados impactou positivamente no resultado final.

As etapas determinadas foram, a princípio, a modelagem de dados que se encarregou de do levantamento de requisitos. Na segunda etapa foi feita a estruturação do modelo conceitual, este modelo preocupou-se em, crucialmente, demonstrar as relações existentes entre as tabelas. Após finalizado o modelo anterior, o modelo lógico foi desenvolvido, no entanto, este modelo tabelou todas os dados, isto é, todas aquelas tabelas e seus atributos, respectivamente, transformaram-se em tabelas e linhas destas. Com esse terceiro modelo finalizado, a quarta etapa do desenvolvimento do banco de dados do módulo quatro foi iniciada, nomeada, então, modelo físico. Esta etapa traduz as tabelas para a linguagem SQL. Por último, o dicionário de dados foi elaborado e, dessa forma, possibilitou uma maior compreensão a respeito do conteúdo abordado no banco.

Conforme esperado essa divisão, principalmente a primeira fase de desenvolvimento, permitiu que a versão final do banco de dados cumprisse aos objetivos iniciais, ou seja, uma plataforma qualificada que atende às necessidades de São João da Boa Vista em relação a carência do setor de treinos.

O banco de dados foi essencial para o desenvolvimento das atividades posteriores, pois ele é fundamental para o funcionamento do sistema Mais Saúde São João. Outrossim, considerando o objetivo geral, a elaboração do banco concretizou a aproximação entre um serviço de saúde física e o cidadão sanjoanense.

Todavia, apesar das inúmeras vantagens que o banco apresenta, pontos negativos foram, infelizmente, perceptíveis. Durante toda construção do banco de dados do módulo de treinos, o atraso da entrega, isto é, o vencimento do prazo da data de entrega foi um problema que perdurou, dada a complexidade da estrutura, até a finalização da atividade.

## 4 Referências Bibliográficas

- [1] PREFEITURA, S.J.B.V. **A cidade. São João da Boa Vista**, 2018. Disponível em: <[www.saojoao.sp.gov.br/home/cidade.php?cod=1](http://www.saojoao.sp.gov.br/home/cidade.php?cod=1)>. Acesso em: 18/08/2018.
- [1] G1, SÃO CARLOS E ARARAQUARA. **Pesquisa aponta São João da Boa Vista como melhor cidade para idosos**. G1 - O portal de notícias da Globo, 2018. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/2017/03/pesquisa-aponta-sao-joao-da-boa-vista-como-melhor-cidade-para-idosos.html>>. Acesso em: 18/08/2018.
- [1] PRADO, ANA LAURA. **As 40 melhores pequenas cidades para envelhecer**. EXAME - Negócios, economia, tecnologia e carreira, 2018. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/as-40-melhores-pequenas-cidades-para-envelhecer/amp/>>. Acesso em: 18/08/2018.
- [2] SÃO PAULO, INSTITUTO FEDERAL. **Instituto Federal de São Paulo**. São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://www.ifsp.edu.br/institucional>>. Acesso em: 18/08/2018.
- [2] SÃO PAULO, INSTITUTO FEDERAL. **O Instituto Federal de São Paulo**. São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://www2.ifsp.edu.br/index.php/instituicao/ifsp.html>>. Acesso em: 18/08/2018
- [3] ROMANO, B.L. **Termo de Abertura do projeto Mais Saúde São João**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São João da Boa Vista, 2018. Disponível em: <<https://svn.sbv.ifsp.edu.br/svn/pds2018vespertino/trunk/documentacao/comum/TermoAberturaProjeto.doc>>. Acesso em: 28/08/2018.
- [4] ROMANO, B.L. **Identificação dos Módulos para Desenvolvimento e Macro-Requisitos**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São João da Boa Vista, 2018. Disponível em: <[https://svn.sbv.ifsp.edu.br/svn/pds2018vespertino/trunk/documentacao/comum/DefinicaoProjeto\\_e\\_DivisaoModulos-PDS2018.ppt](https://svn.sbv.ifsp.edu.br/svn/pds2018vespertino/trunk/documentacao/comum/DefinicaoProjeto_e_DivisaoModulos-PDS2018.ppt)>. Acesso em: 28/08/2018.
- [5] ROMANO, B.L. **Prática de Desenvolvimento de Sistemas**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São João da Boa Vista, 2018. Disponível em : <<https://sites.google.com/site/blromano/disciplinas/pds2014>> . Acesso em: 28/08/2018.
- [6] ROMANO, B.L. **Identificação dos Módulos para Desenvolvimento e Macro-Requisitos**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São João da Boa Vista, 2018. Disponível em: <[https://svn.sbv.ifsp.edu.br/svn/pds2018vespertino/trunk/documentacao/comum/DefinicaoProjeto\\_e\\_DivisaoModulos-PDS2018.ppt](https://svn.sbv.ifsp.edu.br/svn/pds2018vespertino/trunk/documentacao/comum/DefinicaoProjeto_e_DivisaoModulos-PDS2018.ppt)>. Acesso em: 28/08/2018.

- [7] ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. **Fundamentals of database systems**. Disponível em: <[http://www.rclick.com.br/prime/BD/Sistema\\_de\\_banco\\_de\\_dados\\_Navathe.pdf](http://www.rclick.com.br/prime/BD/Sistema_de_banco_de_dados_Navathe.pdf)>. Acesso em: 29/09/2018.
- [8] CAVALCANTI, Thiago. **Dado, informação, conhecimento e inteligência**. Dados estruturados e não estruturados. Dados abertos. Coleta, tratamento, armazenamento, integração e recuperação de dados. Disponível em: <<http://www.itnerante.com.br/m/blogpost?id=1867568%3ABlogPost%3A357686>>. Acesso em: 04/10/2018.
- [9] BARRETO, Aldo de Albuquerque. **A questão da informação**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 8, n. 4, p.3-8, out. 1994. Disponível em: <<http://bogliolo.eci.ufmg.br/downloads/BARRETO%20A%20Questao%20da%20Informacao.pdf>>. Acesso em: 09/10/2018.
- [10] HEUSER, Carlos Alberto. **Projeto de banco de dados**. São Paulo, 2009. Disponível em: <[http://estremote.vfm.com.br/etec/P\\_ETIM/Apostilas/Banco%20de%20Dados/Projeto%20de%20banco%20de%20dados.pdf](http://estremote.vfm.com.br/etec/P_ETIM/Apostilas/Banco%20de%20Dados/Projeto%20de%20banco%20de%20dados.pdf)>. Acesso em: 09/10/2018.
- [11] CODD, Edgar. **Relational Model of Data for Large Share Data Banks**. Acm, San Jose, California, v. 13, n. 6, p.377-387, jun. 1970. Disponível em: <<https://www.seas.upenn.edu/~zives/03f/cis550/codd.pdf>> . Acesso em: 30/09/2018.
- [12] LEMES, Daniel. **Como criar e configurar o banco de dados do WordPress**. Disponível em: <<https://www.tutoriart.com.br/como-criar-e-configurar-o-banco-de-dados-para-seu-blog-wordpress/>>. Acesso em: 04/10/2018.
- [13] MYSQL (Eua). **MySQL Logo Downloads**. Disponível em: <<https://www.mysql.com/>>. Acesso em: 09/09/2018.
- [14] MODELO, BR. **Telas: brModelo 3.0**. Disponível em: <<http://www.sis4.com/brModelo/Telas.html>> . Acesso em: 30/10/2018.
- [15] ROCHA, Álvaro. **O Essencial da análise de sistemas**. Universidade de Coimbra, 2008. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/260320767\\_O\\_Essencial\\_da\\_Analise\\_de\\_Sistemas](https://www.researchgate.net/publication/260320767_O_Essencial_da_Analise_de_Sistemas)>. Acesso em: 29/09/2018.