



**Universidade do Minho**

Escola de Engenharia

Licenciatura em Engenharia Informática

## **Unidade Curricular de Bases de Dados**

Ano Lectivo de 2014/2015

### **Habitat**

**Jorge Caldas a67691**

**José Cortez a67716**

**Marcelo Gonçalves a67736**

**Ricardo Silva a67728**

Janeiro, 2015

Data de Recepção	
Responsável	
Avaliação	
Observações	

## Habitat

**Jorge Caldas a67691**

**José Cortez a67716**

**Marcelo Gonçalves a67736**

**Ricardo Silva a67728**

Janeiro, 2015

# Resumo

No âmbito de uma proposta da ONG (organização não governamental) Habitat à Universidade do Minho, para a criação de um *software* de gestão, o presente trabalho tem como fim o desenvolvimento de uma base de dados que suporte o funcionamento da aplicação mencionada.

Ao longo do desenvolvimento da base de dados para resolver o problema enunciado, descrevemos detalhadamente no presente relatório, todo o processo de desenvolvimento, desde a recolha e análise de requisitos espelhados num esquema conceptual, refinamento e validação desse mesmo esquema, implementação do respetivo esquema lógico, análise de transações e, finalmente, proposta de uma solução sob a forma de um esquema físico implementado em MySQL.

Foi criado um ambiente de teste apropriado e após severos testes podemos indicar quanto ao seu estado final podemos dizer que conseguimos criar uma base coerente para com os requisitos pré-estabelecidos (recolhidos).

**Área de Aplicação:** Desenho e arquitetura de Sistemas de Bases de Dados.

**Palavras-Chave:** Modelo Relacional, Conceptualização, Base de Dados.

# Índice

1.Introdução	5
1.1 Contextualização	5
1.2 Apresentação do Caso de Estudo	5
1.3 Motivação e Objetivos	6
1.4 Estrutura do Relatório	6
2. Requisitos	7
2.1 Estatísticas e dimensão da base de dados	7
2.2 Lista de requisitos	7
3. Esquema conceptual	9
3.1 Identificar entidades	9
3.1.1 Desdobramento da entidade Família	9
3.2 Identificar relacionamentos	9
3.3 Identificar atributos	10
3.4 Versões do esquema conceptual	11
3.4.1 Versão 1	11
3.4.2 Versão 2	12
3.4.3 Versão 3	13
3.4.4 Versão 4	14
3.4.5 Descrição das transições entre as diferentes versões dos esquemas	15
3.5 Escolha de chaves primárias	16
3.6 Uso de relacionamentos complexos	16
3.7 Verificar redundância do esquema	16
3.7.1 Reexaminar relacionamentos 1 para 1	16
3.7.2 Remover redundância nos relacionamentos	16
4.1 Criação de tabelas	17
4.1.1 Entidades	17
4.1.2 Relacionamentos 1 para N	17
4.1.3 Relacionamentos 1 para 1	17
4.1.4 Relacionamentos recursivos 1 para 1	17
4.1.5 Relacionamentos supertipo/subtipo	18
4.1.6 Relacionamentos N para M	18
4.1.7 Relacionamentos complexos	18
4.1.8 Atributos multi-valor	18
4.2 Validar tabelas através de normalização	18
5. Esquema Físico	20
5.1 Tradução do lógico para o físico	20
5.2 Restrições	20
5.2.1 Restrições à integridade referencial	20

5.2.2 Restrições à integridade de domínio	20
5.3 Perfis de utilizador	21
5.4 Queries	21
5.5 Transações	23
6. Pontos fracos da base de dados	34
7. Conclusões e Trabalho Futuro	35
Bibliografia	36
Lista de Siglas e Acrónimos	37
Anexos	38
Dicionário de dados	38

# Índices de Figuras

Figura 1 – Um primeiro rascunho feito pelo grupo para tentar identificar os relacionamentos entre algumas das principais entidades.	10
Figura 2 - Esquema conceptual, versão: 1, Autor: Grupo 9, Data: 2014.11.19	11
Figura 3 - Esquema conceptual, versão:2, Autor: Grupo 9, Data: 2014.11.25	12
Figura 4 - Esquema conceptual, versão:3, Autor: Grupo 9, Data: 2014.11.26	13
Figura 5 - Esquema conceptual, versão:4, Autor: Grupo 9, Data: 2014.12.17	14
Figura 6 - Esquema lógico final.	19
Figura 7 - Pedaco de código que implementa as restrições de domínio do atributo Comissao da entidade Funcionários.	20
Figura 8 - Privilégios de cada perfil	21
Figura 9 - 1º Querie	22
Figura 10 - 2º Querie	22
Figura 11 - 3º Querie	22
Figura 12 - 4º Querie	23
Figura 13 - Trasação Inserir Donativo	24
Figura 14 - Transação Inserir Donativo Material	27
Figura 15 - Transação fechar tarefa	30
Figura 16 - Transação inserir tarefa	32

# 1.Introdução

## 1.1 Contextualização

Habitat é uma organização não governamental Americana internacional criada em 1976 e dedica-se a construir habitações para aqueles que mais necessitam. Já construiu cerca de 800 000 casas e ajudou cerca de 4 000 000 de pessoas.

Pode-se dizer que a Habitat lidera no que toca à ajuda na área de construção de casas. Uma prova disso é o facto de ser a primeira a ser chamada para reconstrução de habitações a quando de catástrofes naturais.

Originalmente estabelecida nos Estados Unidos, a Habitat encontra-se, atualmente, em quase 80 países, dentro dos quais, Portugal, no qual a atividade só teve início em 1996. Desde então já (re)construíram cerca de 63 casas.

## 1.2 Apresentação do Caso de Estudo

Para apresentação do caso de estudo é indispensável o esclarecimento do funcionamento interno da organização. A Habitat possuiu uma simples estrutura interna como podemos observar no seguinte esquema:

Todos os membros da instituição são voluntários à exceção do *staff*, e estes são um pilar essencial da instituição sobre os quais a base de dados terá de armazenar registos. Para além disso, será esperado que a base de dados sustente candidaturas que são submetidas à Habitat por famílias, projetos com os detalhes de construção das habitações que surgem a partir de candidaturas efetuadas, um *stock* de materiais da instituição para a mesma os utilizar nas diversas construções, guardar donativos (materiais, serviços ou monetários) efetuados por entidades sobre as quais também se pretende guardar informação (doadores). No âmbito das doações, registar também eventos de angariação organizados pela instituição. Em suma existem quatro principais secções que o grupo de trabalho identificou:

1. **Doações:** todo o registo de donativos, doadores e outras entidades relacionadas.
2. **Famílias:** onde serão guardadas candidaturas e os dados relativos às famílias associadas.
3. **Projetos:** secção que trata das construções, gestão de recursos materiais, planeamento de construção etc. ...;
4. **Recursos humanos:** onde registamos os voluntários, equipas e funcionários que são membros do *staff* das diversas comissões.

## 1.3 Motivação e Objetivos

Para criação de um *software* de gestão como o proposto pela Habitat é indispensável a implementação de uma base de dados para que os dados da aplicação sejam persistidos de uma forma organizada/estruturada.

Segundo o representante da Habitat, no presente, a informação da organização encontrava-se muito dispersa, originando alguns problemas de gestão e coordenação dos voluntários, projetos, etc. Como tal, o objetivo será munir a instituição de uma ferramenta que permita aumentar a eficiência da gestão dos seus recursos. Consequentemente, será economizado bastante tempo, o que permitirá que sejam servidas cada vez mais famílias em Portugal com necessidade.

## 1.4 Estrutura do Relatório

Este relatório encontra-se estruturado da seguinte forma:

- Apresentação de uma lista de requisitos do problema;
- Seguindo a metodologia do livro que se encontra na bibliografia do presente relatório, apresentamos os vários passos do processo da criação da base de dados – fase conceptual, lógica e física.
- Seguidamente apresetamos os pontos fracos da base de dados e as conclusões.



## 2. Requisitos

### 2.1 Estatísticas e dimensão da base de dados

Dimensão atual dos dados da organização (não informatizados):

- 65 Famílias;
- 500 Voluntários;
- 5 Funcionários (3 dos quais operacionais);
- 60 Doadores;

Através de reuniões e que tivemos contacto com o representante da instituição obtemos em primeira mão os seguintes dados estatísticos sobre a operação da Habitat em Portugal:

- 2 a 3 projetos por ano;
- 2 a 3 candidaturas por mês;
- 30 a 40 tarefas por projeto
- 10 Doações por mês;
- 2 Saídas de material por dia;

### 2.2 Lista de requisitos

- Todos os voluntários ficarão registados na base de dados. São apenas estes os que fazem trabalho de voluntariado. Se, porventura, um outro agente que esteja registado como outra entidade no sistema quiser efetuar esse mesmo trabalho, terá de ser registado como voluntário. Não só a informação pessoal sobre cada um, pretende-se também saber quantas horas é que cada voluntário trabalhou num dado projeto. Os voluntários podem formar equipas, cujo chefe é um voluntário.
- Serão os funcionários a realizar o trabalho burocrático no sistema. Por outras palavras, serão eles a efetuar a sua gestão. De realçar que o sector financeiro da Habitat não está retratado na Base de Dados, pois é tratado pelo departamento de contabilidade.
- No entanto, este processo todo tem início no preenchimento duma candidatura. As candidaturas são preenchidas por um representante duma família. Várias candidaturas podem pertencer à mesma família. No entanto, somente uma pode ser aprovada. Os membros duma família podem variar, ou seja, deste modo, se forem efetuadas duas candidaturas pelo mesmo representante e os membros da família alterarem, será preciso realçar quais os membros em cada ocasião. Finalmente, deverá ser registada a data de submissão e decisão de uma candidatura assim como os funcionários que operaram tais funções.

- Se uma candidatura for aceite, segue-se a fase de angariação de fundos. Antes dum projeto se iniciar, é normalmente organizado um evento onde são feitos donativos – monetários, materiais ou de serviços. No entanto, é possível que sejam feitos donativos fora de eventos. Qualquer donativo é sempre associado ao projeto atual.
- Naturalmente, os donativos são efetuados por doadores, cuja informação também se quer guardar na base de dados. Um donativo só é feito por um doador, e este ou é um parceiro – contribui para todos os projetos – ou um doador pontual – não contribui para todos. Deve ser possível saber há quanto tempo um doador não faz um donativo, assim como o que é que cada um doou para cada projeto.
- Quanto aos projetos, que se tratam da entidade mais importante da base de dados, pretende-se saber o orçamento inicial, valor final, prestação, calculada com base no valor final da obra pelo departamento de contabilidade da Habitat e com concordância da família, e quais os funcionários que abriram e encerraram os projetos.
- Para se concluírem os projetos, terão de ser feitas tarefas. Cada tarefa é única, ou seja, pintar uma parede no projeto X é diferente de pintar uma parede do projeto Y, “pois não existem duas paredes iguais”. Pretende-se saber todas as tarefas realizadas por projeto, assim como o funcionário que as registou.
- Finalizando, são utilizados materiais para completar tarefas, sendo estes registados na base de dados. Consequentemente, pretende-se saber a quantidade de cada material usada por tarefa. Olhando agora isoladamente para os materiais disponíveis, ou *stock*, todos os materiais são provenientes de donativos de materiais, ou seja, não se regista a sua compra. Em contrapartida, só se decrementa a quantidade dos ditos materiais quando são usados em tarefas.

## 3. Esquema conceptual

### 3.1 Identificar entidades

Numa primeira abordagem à conceptualização do problema com base na lista de requisitos da secção anterior, tentamos identificar potenciais candidatas a entidades da base. Com unanimidade entre os membros dos grupos, fizemos o levantamento das seguintes entidades:

- **Candidaturas;**
- **Famílias;**
- **Projeto;**
- **Tarefa;**
- **Material;**
- **Donativos;**
- **Doadores;**
- **Funcionários;**
- **Voluntários;**
- **Equipas;**

Numa posterior reunião com o cliente captamos uma nova potencial entidade: **Eventos**.

#### 3.1.1 Desdobramento da entidade Família

Através da análise de material fornecido pelo cliente, analisamos a ficha de candidatura e fizemos um desdobramento da primeira entidade famílias. Passamos a ter então uma entidade **Membros** para membros do agregado familiar. Também uma entidade **Representante** pois para além dos dados pessoais que um membro tem, sobre o representante é requerido mais detalhe.

Para observar com mais detalhe todas as entidades é possível consultar uma tabela de entidades em anexo.

### 3.2 Identificar relacionamentos

Após um levantamento das entidades, o seguinte passo foi estudar como é que estas entidades se relacionam, identificar ligações, dependências de dados, como tal começamos a desenhar os primeiros modelos conceptuais exclusivamente com o intuito mencionado.

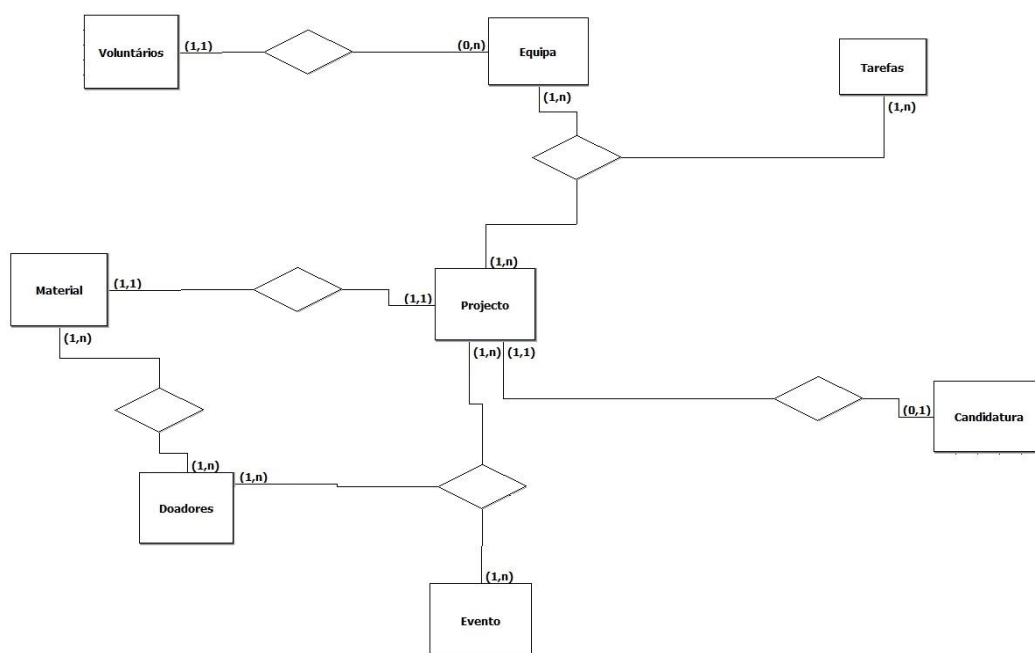


Figura 1 – Um primeiro rascunho feito pelo grupo para tentar identificar os relacionamentos entre algumas das principais entidades.

Rapidamente o grupo de trabalho conclui que a principal entidade seria **Projetos**, não só é esta entidade com o maior número de ligações, é também o propósito de todo o problema (construir uma casa).

Os demais relacionamentos foram simples à exceção dos **Donativos** foram relativamente simples de esquematizar, para mais informações é possível consultar uma tabela de relacionamentos na secção de anexos deste relatório.

### 3.3 Identificar atributos

Sempre guiados pelos requisitos, fomos então “recheiar” o nosso esquema conceptual com os atributos que achamos pertinentes de se serem incluídos nas nossas entidades. Podemos observar na seguinte secção a primeira versão do esquema conceptual. Para consulta de mais detalhe dos atributos bem como do respetivo **domínio**, estes encontram-se sucintamente explicados nas tabelas das entidades em anexo a este relatório.

## 3.4 Versões do esquema conceptual

### 3.4.1 Versão 1

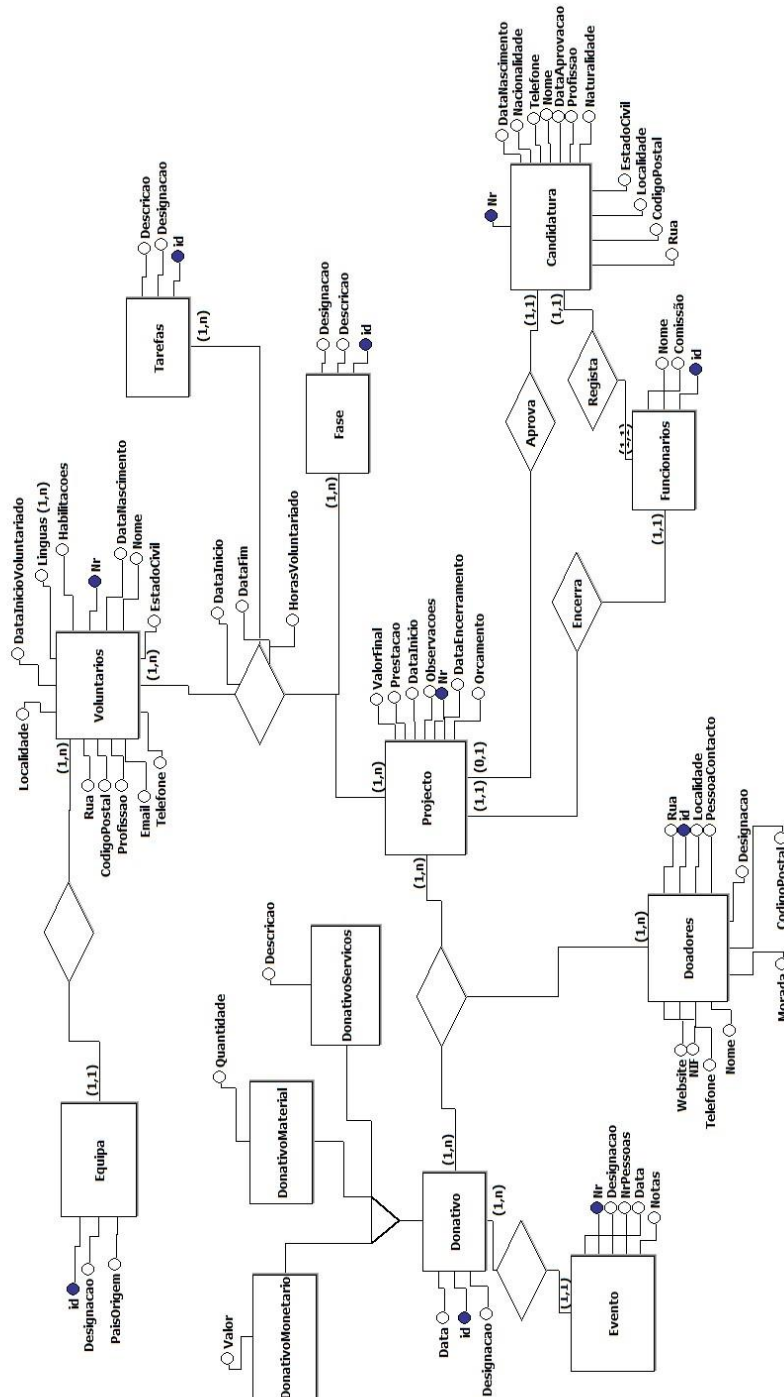


Figura 2 - Esquema conceptual, versão: 1, Autor: Grupo 9, Data: 2014.11.19

### 3.4.2 Versão 2

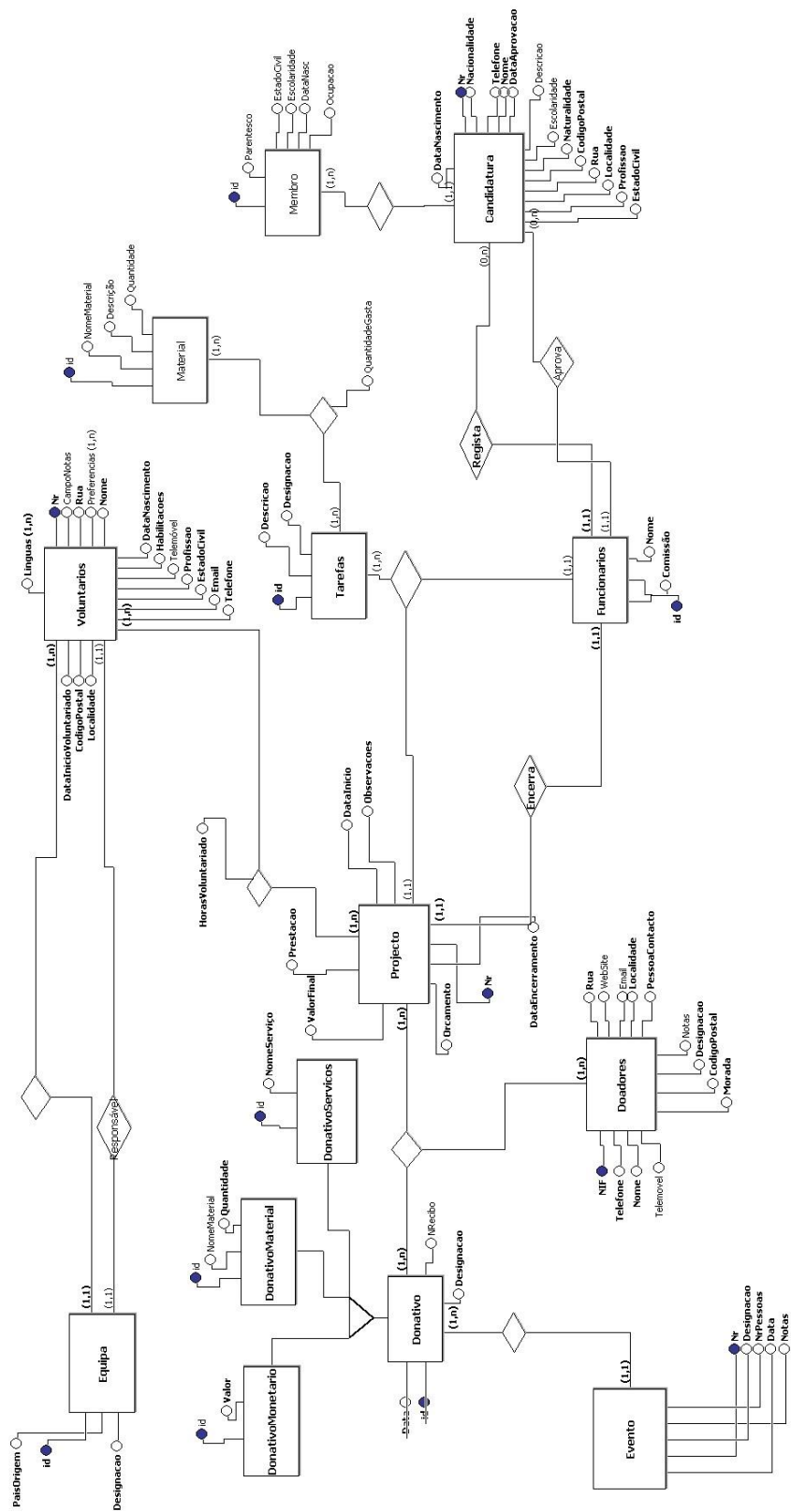


Figura 3 - Esquema conceptual, versão:2, Autor: Grupo 9, Data: 2014.11.25

### 3.4.3 Versão 3

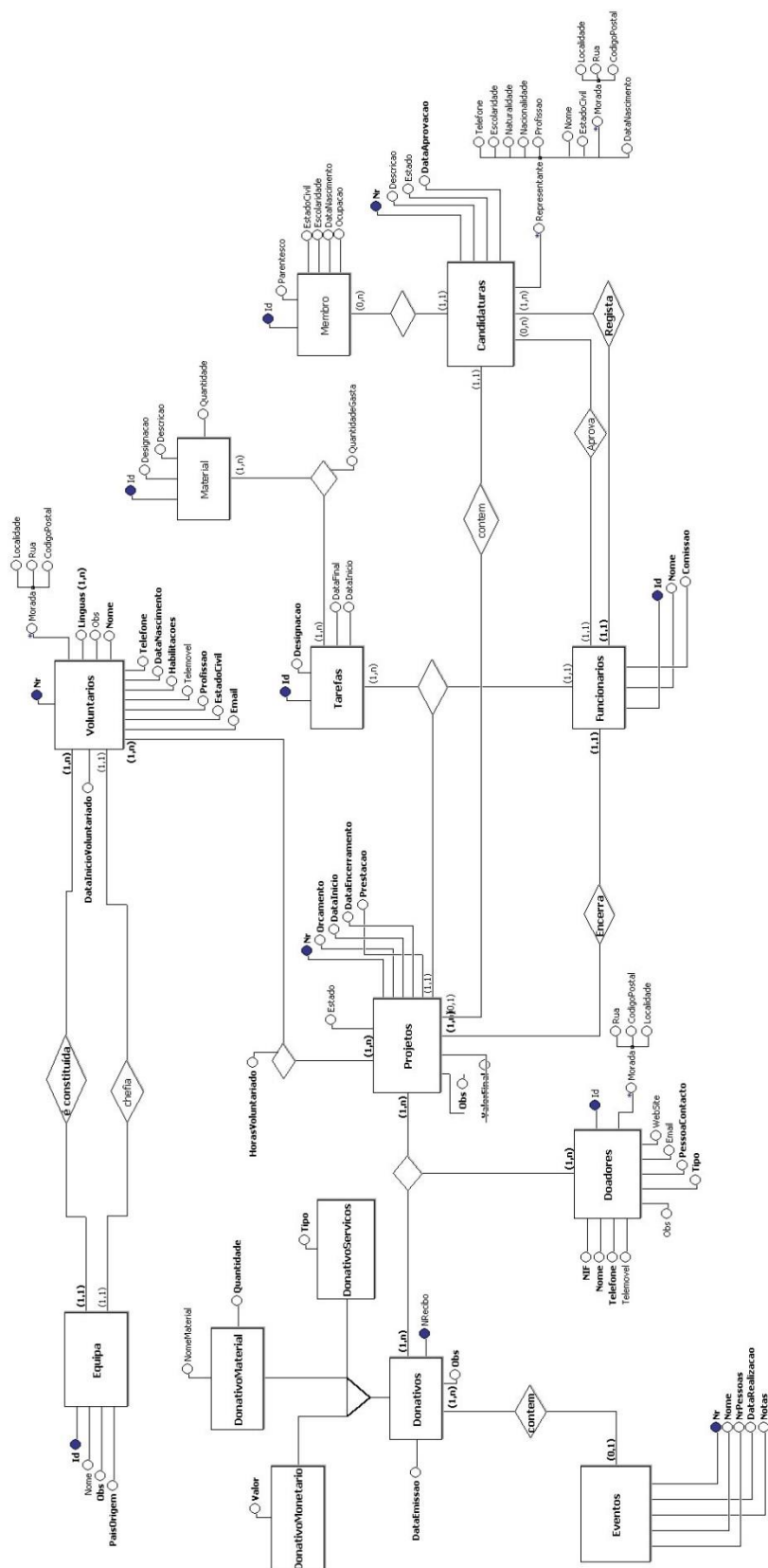


Figura 4 - Esquema conceptual, versão:3, Autor: Grupo 9, Data: 2014.11.26

### 3.4.4 Versão 4

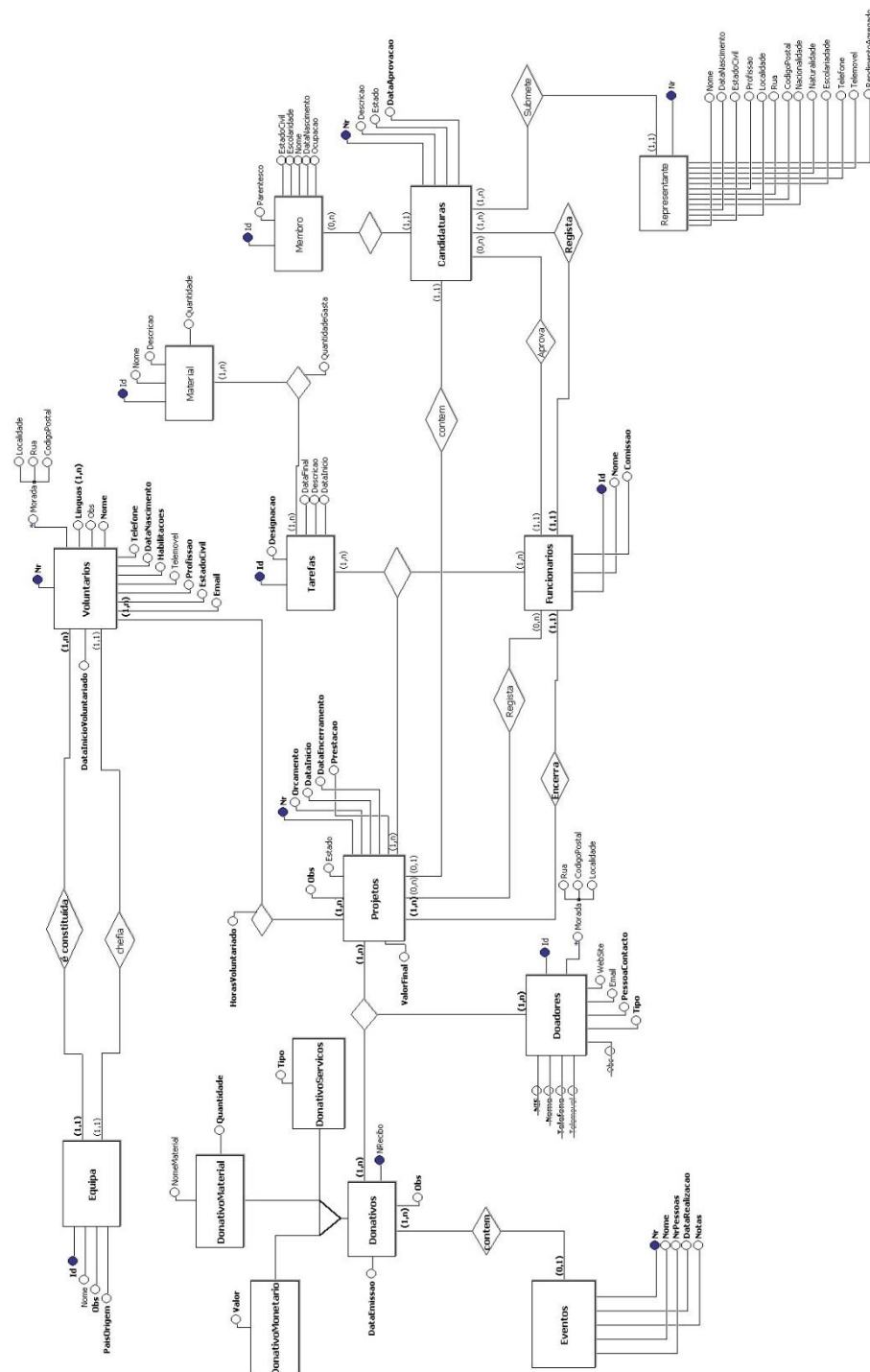


Figura 5 - Esquema conceptual, versão:4, Autor: Grupo 9, Data: 2014.12.17



### **3.4.5 Descrição das transições entre as diferentes versões dos esquemas**

#### **Versão 1 para Versão 2**

Entre o modelo conceptual da versão 1 e o da versão 2 existem várias diferenças, essas diferenças surgem de uma mais correta análise dos requisitos iniciais.

Na versão 2 surgiram duas novas entidades a Membro e a Material. Estas entidades surgiram devido ao modelo da versão 1 não responder aos requisitos que envolvem os membros de uma candidature e aos materiais utilizados para realizar tarefas. Quanto a estas novas entidades, a entidade Membro vai ter um relacionamento com a entidade Candidatura, e a entidade Material vai se relacionar com Tarefa. Em caminho inverso, a entidade Fase foi retirada do modelo.

Quanto a relacionamentos, houve algumas alterações nesta nova versão. Surgiu um relacionamento entre Voluntario e Equipa devido ao fato de ser um voluntário que é responsável por uma equipa. O relacionamento ternário entre Voluntario, Tarefa e Projetos desaparece nesta nova versão e surge um entre Tarefa, Funcionario e Projeto, pois uma tarefa é registada por um funcionário e é sempre registada num projeto.

Por ultimo, removemos o relacionamento entre Candidatura e Projeto, pois uma candidatura não aprova um projeto, e inserimos um relacionamento entre Funcionario e Candidatura, pois neste caso sim, uma Candidatura é aprovada por um funcionário.

#### **Versão 2 para Versão 3**

Entre o modelo conceptual da versão 2 e o da versão 3 existem poucas diferenças, essas diferenças surgem na alteração/ inserção de alguns atributos e a inserção de algumas legendas em alguns relacionamentos mais característicos.

A maior alteração foi a inserção do atributo composto Representante na entidade Candidatura, pois cada candidatura tem obrigatoriamente um representante.

### **3.5 Escolha de chaves primárias**

Foram criadas, para cada entidade, chaves primárias para além da informação já existente (i.e. não usar NIF como chave, etc), que resultou na seguinte escolha de chaves:

- Para as entidades Equipa, Doadores, Funcionarios, Tarefas, Material e Membro, escolhemos como chave primária Id.
- Para as entidades Projetos, Eventos, Voluntarios, Candidatura e Representante escolhemos Nr,
- Por fim para a tabela Donativos escolhemos NrRecibo.

### **3.6 Uso de relacionamentos complexos**

Neste modelo existem relacionamentos complexos – dois ternários.

O primeiro é o relacionamento entre Tarefas, Funcionarios e Projetos. Este foi escolhido porque vários funcionários registam várias tarefas em projetos diferentes.

O segundo é entre Donativos, Doadores e Projetos, isto porque vários doadores podem fazer vários donativos em projetos distintos.

### **3.7 Verificar redundância do esquema**

#### **3.7.1 Reexaminar relacionamentos 1 para 1**

No modelo temos apenas dois relacionamentos de 1 para 1, entre Equipa e Voluntários, isto porque uma equipa é chefiada por um voluntário, e entre Projeto e Candidatura, porque uma candidatura origina um projeto. Ou seja, consideramos não haver má interpretação dos relacionamentos, isto é, as entidades envolvidas nesses relacionamentos são distintas.

#### **3.7.2 Remover redundância nos relacionamentos**

Neste esquema não há redundância nos relacionamentos.

## 4. Esquema Lógico

### 4.1 Criação de tabelas

#### 4.1.1 Entidades

Dado que todas as entidades no modelo conceptual se tratavam de entidades fortes – exceto os donativos, que serão abordados mais à frente - todas elas darão origem a uma tabela no esquema lógico. Ou seja, serão criadas as seguintes tabelas: Equipa, Voluntarios, Projetos, Tarefas, Material, Candidaturas, Membros, Representante, Doadores e Evento, Funcionários.

#### 4.1.2 Relacionamentos 1 para N

Olhando para os relacionamentos 1 para N [Referência à tabela de relacionamentos 1 para N], serão adicionadas as seguintes chaves estrangeiras:

- Equipa para Voluntarios;
- Evento para Donativo;
- Candidatura para Membros;
- Representante para Candidaturas;
- FuncionarioRegistou e FuncionarioEncerrou para Projetos;
- FuncionárioRegistou e FuncionarioAprovou para Candidaturas;

Para consultar com mais detalhe os demais relacionamentos é possível consultar uma tabela de relacionamentos em anexo.

#### 4.1.3 Relacionamentos 1 para 1

Há um relacionamento de 1 para 1 : 1 Candidatura

Analisando os dois relacionamentos 1 para 1 existentes neste esquema, podemos averiguar que:

- No relacionamento Candidatura Projeto, o lado opcional do relacionamento pertence ao projeto, já o da candidatura é opcional, logo a chave estrangeira – Projeto - fica na tabela Candidaturas.
- No caso do relacionamento Equipa Voluntário, ambos os lados são opcionais e como tal, achamos melhor opção inserir a chave estrangeira – Chefe - na tabela equipa.

#### 4.1.4 Relacionamentos recursivos 1 para 1

Não existem relacionamentos recursivos no esquema conceptual concebido.

### 4.1.5 Relacionamentos supertipo/subtipo

As entidades `DonativoMaterial`, `DonativoMonetario` e `DonativoServicos`, são todas subtipos da entidade `Donativo`. Após analisar a sua natureza, podemos constatar que os subtipos são disjuntivos e a sua participação é obrigatória – Um donativo ou é um:

- `Donativo material`
- `Donativo de serviços`
- `Donativo monetário`

No livro [01], é sugerido, então, criar tabelas distintas para todas as subclasses. No entanto, tomamos a decisão de criar uma só tabela, pois a entidade `Donativo` faz parte dum relacionamento ternário, e, hipoteticamente, aumentaria bastante a complexidade do esquema lógico.

### 4.1.6 Relacionamentos N para M

Analisando a tabela de Relacionamentos N para M [Referência à tabela de relacionamentos N para M], serão criadas as seguintes tabelas:

- `ProjetosVoluntarios` - adicionando ainda o atributo de relacionamento `horasVoluntariado`;
- `TarefasMaterial` – adicionando ainda o atributo de relacionamento `quantidadeGasta`;

### 4.1.7 Relacionamentos complexos

Podem ser constatados dois relacionamentos ternários no esquema conceptual. Como tal, serão criadas duas tabelas:

- `TarefasFuncionariosProjetos`;
- `ProjetoDoadoresDonativos`;

### 4.1.8 Atributos multi-valor

A entidade `Voluntarios` contém o atributo multi-valor `Linguas`. Será então criada uma tabela do mesmo nome com uma chave estrangeira de `Voluntarios`.

## 4.2 Validar tabelas através de normalização

O facto de termos já termos verificado a não existência de redundância no esquema conceptual (secção 3.7) juntando ainda à criação de chaves primárias para cada entidade leva a que todas as tabelas estejam normalizadas.

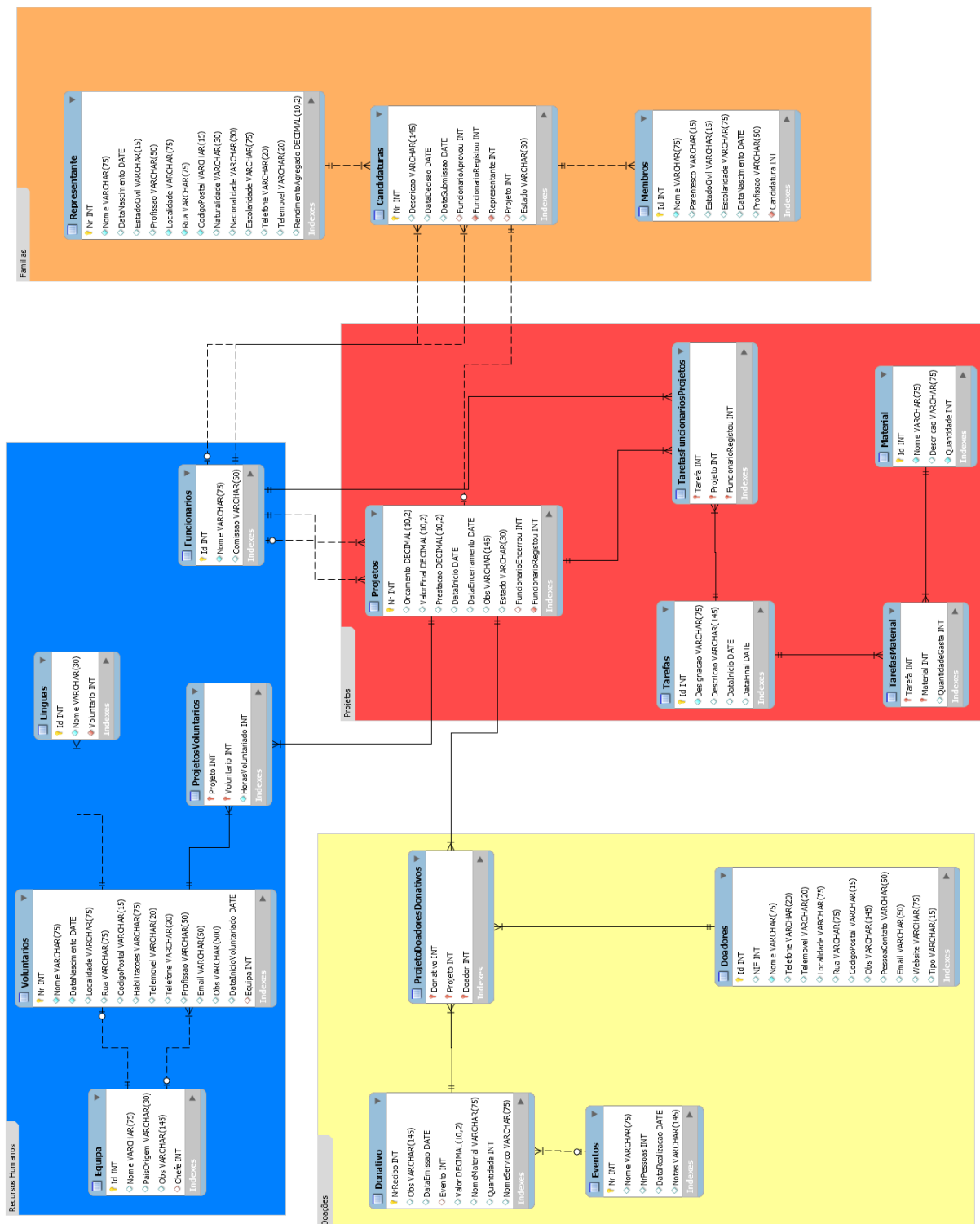


Figura 6 - Esquema lógico final.

## 5. Esquema Físico

### 5.1 Tradução do lógico para o físico

Foi usado o *MySQL Workbench* para traduzir o esquema lógico para o físico automaticamente através da opção *forward engineer*.

### 5.2 Restrições

#### 5.2.1 Restrições à integridade referencial

Quando o esquema físico foi criado, foram estabelecidas automaticamente pelo MySQL as seguintes restrições para todas as chaves estrangeiras:

- ON DELETE NO ACTION
- ON UPDATE NO ACTION

No entanto existiram alguns casos nos quais usamos outra estratégia – ON DELETE SET NULL -, na qual achamos que a remoção duma entidade pai pudesse ser removida:

- FuncionarioEncerrou (Projeto);
- FuncionarioAprovou (Candidatura);
- Evento (Donativo);
- Equipa (Voluntários);
- Chefe (Equipa);

#### 5.2.2 Restrições à integridade de domínio

Analisando o anexo 1, espelhamos aqui as restrições ao domínio lá definidas.

```
CHECK (Comissao = 'Famílias' AND Comissao='Construção' AND Comissao = 'Angariação de Fundos'))
```

Figura 7 - Pedaco de código que implementa as restrições de domínio do atributo Comissao da entidade Funcionários.

O que foi feito para este caso foi replicado para todos os outros:

- EstadoCivil nas tabelas Membro e Representante;
- Estado nas tabelas Projeto e Candidatura

## 5.3 Perfis de utilizador

Como a segurança é um dos aspectos críticos da utilização de um SGBD, implementamos na nossa base de dados técnicas de controlo de acesso, com o objetivo de manter a confidencialidade, integridade e disponibilidade da nossa base de dados. Estas técnicas destinam-se a permitir a leitura, a modificação e o acesso da informação às pessoas autorizadas ao efeito.

Tendo isto em conta, e sabendo que os utilizadores da nossa base de dados não possuem todos os mesmos privilégios, decidimos criar três utilizadores, e definir os seus privilégios conforme a seu perfil. Foram só criados três utilizadores, pois ao fim de analisar a maneira como a nossa base de dados será utilizada, concluímos que três utilizadores seria suficiente. Nestes utilizadores, à medida que aumentamos a importância do utilizador, mais privilégios este terá, os utilizadores são:

- Observador;
- Funcionario;
- Admin;

Quando criamos estes utilizadores, também é criado, implicitamente pelo SGBD, um perfil com o nome do utilizador, sendo assim, temos de fornecer a esse perfil os privilégios que queremos que possua. Fica em baixo apresentado os privilégios que cada perfil possui.

Perfil	Privilégios
Observador	Só pode consultar a informação.
Funcionario	Pode consultar, inserir e editar a informação
Admin	Pode fazer tudo que o SGBD lhe permitir.

Figura 8 - Privilégios de cada perfil

## 5.4 Queries

Analisando os requisitos e também um pouco deduzindo as funcionalidades de uma eventual camada aplicacional enunciamos em baixo as listas das queries que achamos mais relevantes:

- Quais foram os 5 doadores que mais contribuíram em 2014?
- Quais foram os voluntários que mais trabalharam em 2014?
- Quais são os materiais mais utilizados?
- Quais os 10 doadores que estão há mais tempo sem fazer algum donativo?

```

1  /*1. Quem foram os 5 doadores que mais contribuíram em 2014?*/
2
3  • SELECT DR.Nome, SUM(DN.Valor) AS TotalValor
4     FROM ProjetoDoadoresDonativos as PDD
5     INNER JOIN (
6         SELECT NrRecibo, Valor
7         FROM Donativo
8         WHERE Valor IS NOT NULL AND YEAR(DataEmissao) = 2014
9     ) as DN
10    ON PDD.Donativo = DN.NrRecibo
11    INNER JOIN (
12        SELECT Id, Nome
13        FROM Doadores
14    ) as DR
15    ON PDD.Doador = DR.Id
16    GROUP BY (Doador)
17    ORDER BY DN.Valor DESC;
18

```

Figura 9 - 1º Querie

```

26  /*3.Quais foram os voluntários que mais trabalharam em 2014?*/
27
28  • SELECT VO.Nr, Nome, SUM(HorasVoluntariado) AS TotalHoras
29     FROM (
30         SELECT Nr
31         FROM Projetos
32         WHERE YEAR(DataInicio) = 2014
33     ) as PO
34     INNER JOIN ProjetosVoluntarios as PV
35     ON PO.Nr = PV.Projeto
36     INNER JOIN (
37         SELECT Nr, Nome
38         FROM Voluntarios
39     ) as VO
40     ON PV.Voluntario = VO.NR
41     GROUP BY (Voluntario)
42     ORDER BY SUM(HorasVoluntariado) DESC;
43

```

Figura 10 - 2º Querie

```

44  /*4. Quais são os materiais mais utilizados?*/
45
46  • SELECT Id, Nome, SUM(QuantidadeGasta) AS TotalGasto, Quantidade AS Stock
47     FROM (
48         SELECT Id, Nome, Quantidade
49         FROM Material
50     ) as MT
51     INNER JOIN TarefasMaterial as TM
52     ON MT.Id = TM.Material
53     GROUP BY (Id)
54     ORDER BY TotalGasto DESC;

```

Figura 11 - 3º Querie



```

112  /*10. Quais os 10 doadores que estão há mais tempo sem fazer algum donativo?*/
113
114  • SELECT DOA.Id, DOA.Nome, DN.DataEmissao
115      FROM ProjetoDoadoresDonativos as PDD
116      INNER JOIN (
117          SELECT NrRecibo, DataEmissao
118          FROM Donativo
119          ) AS DN
120      ON PDD.Donativo = DN.NrRecibo
121      INNER JOIN (
122          SELECT Id, Nome
123          FROM Doadores
124          ) AS DOA
125      ON PDD.Doador = DOA.Id
126      GROUP BY (DOA.Id)
127      ORDER BY DataEmissao ASC
128      LIMIT 10;

```

Figura 12 - 4º Querie

## 5.5 Transações

De seguida vamos apresentar as transações que implementamos da seguinte forma, primeiro expondo um diagrama da transação sob o esquema lógico, seguindo-se a sua implementação em MySQL.

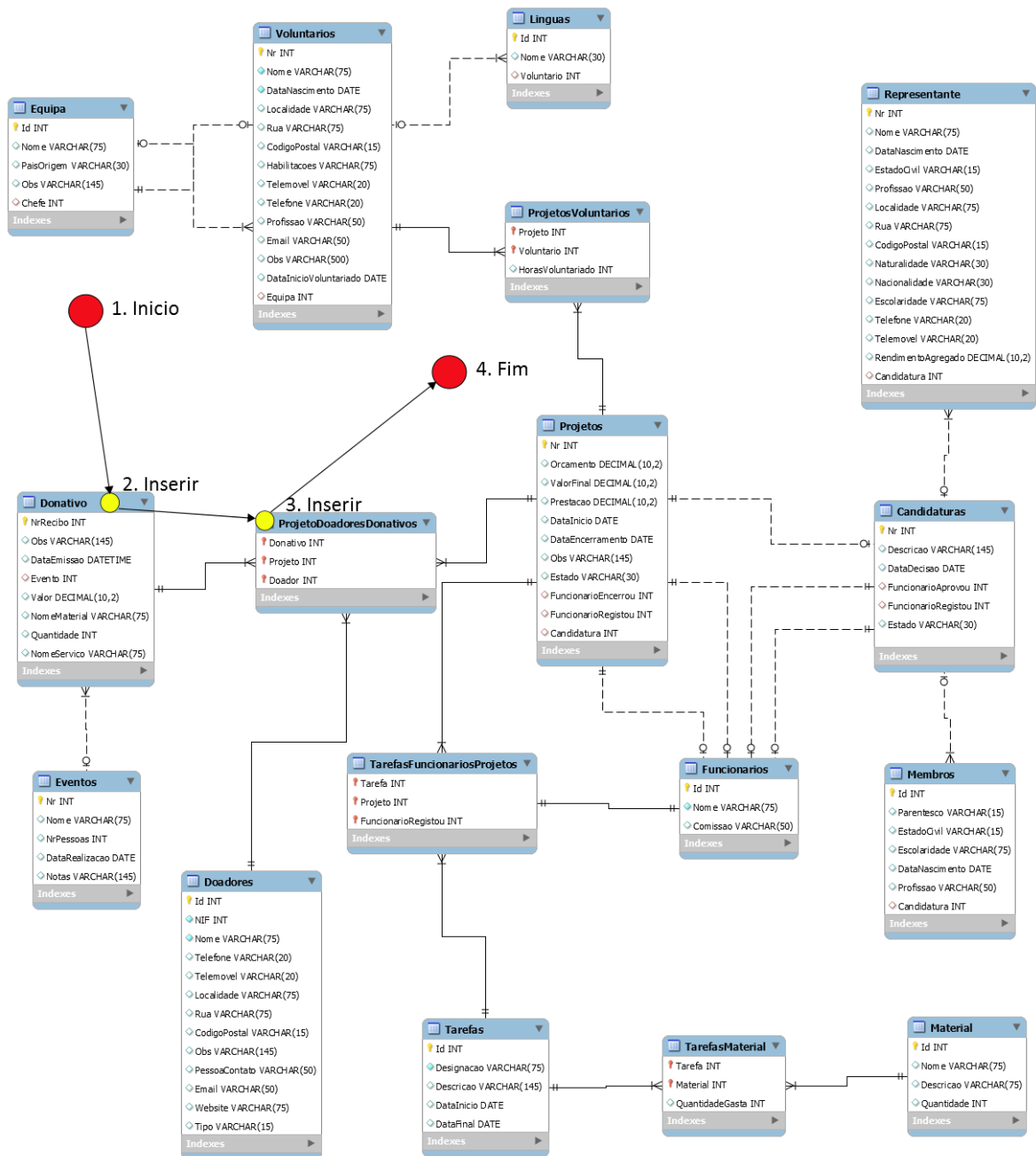


Figura 13 - Trasação Inserir Donativo

```

1.  /* Inserir um donativo */
2.  SELECT * FROM Donativo;
3.  SELECT * FROM Doadores;
4.  SELECT * FROM ProjetoDoadoresDonativos;
5.
6.  CALL tr_InsDonativo (7, "1 eurito do myke", '2014-09-
    09', NULL, 1, NULL, NULL, NULL, 2, 5);
7.
8.
9.  DELIMITER $$
10. CREATE PROCEDURE tr_InsDonativo (IN rec INT, IN obs VARCHAR (145), IN dataE DATE, IN e
    INT, IN v DECIMAL (10,2),
11.                                     IN nomeM VARCHAR(75),
    IN quant INT, IN nomeS VARCHAR(75), IN projINT, IN doador INT)
12.
13. BEGIN
14.
15.     DECLARE Erro BOOL DEFAULT 0;
16.     DECLARE CONTINUE HANDLER FOR SQLEXCEPTION SET Erro = 1;
17.
18.     START TRANSACTION;
19.
20.         INSERT INTO Donativo
21.             (NrRecibo, Obs, DataEmissao, Evento, Valor, NomeMaterial, Quan
    tidade, NomeServico)
22.                 VALUES
23.                     (rec, obs, dataE, e, v, nomeM, quant, nomeS);
24.
25.         IF Erro THEN
26.             ROLLBACK;
27.         ELSE
28.             COMMIT;
29.         END IF;
30.
31.
32.         INSERT INTO ProjetoDoadoresDonativos
33.             (Donativo, Projeto, Doador)
34.                 VALUES
35.                     (rec, proj, doador);
36.
37.         IF Erro THEN
38.             ROLLBACK;
39.         ELSE
40.             COMMIT;

```

```
41.          END IF;  
42.  
43. END;
```

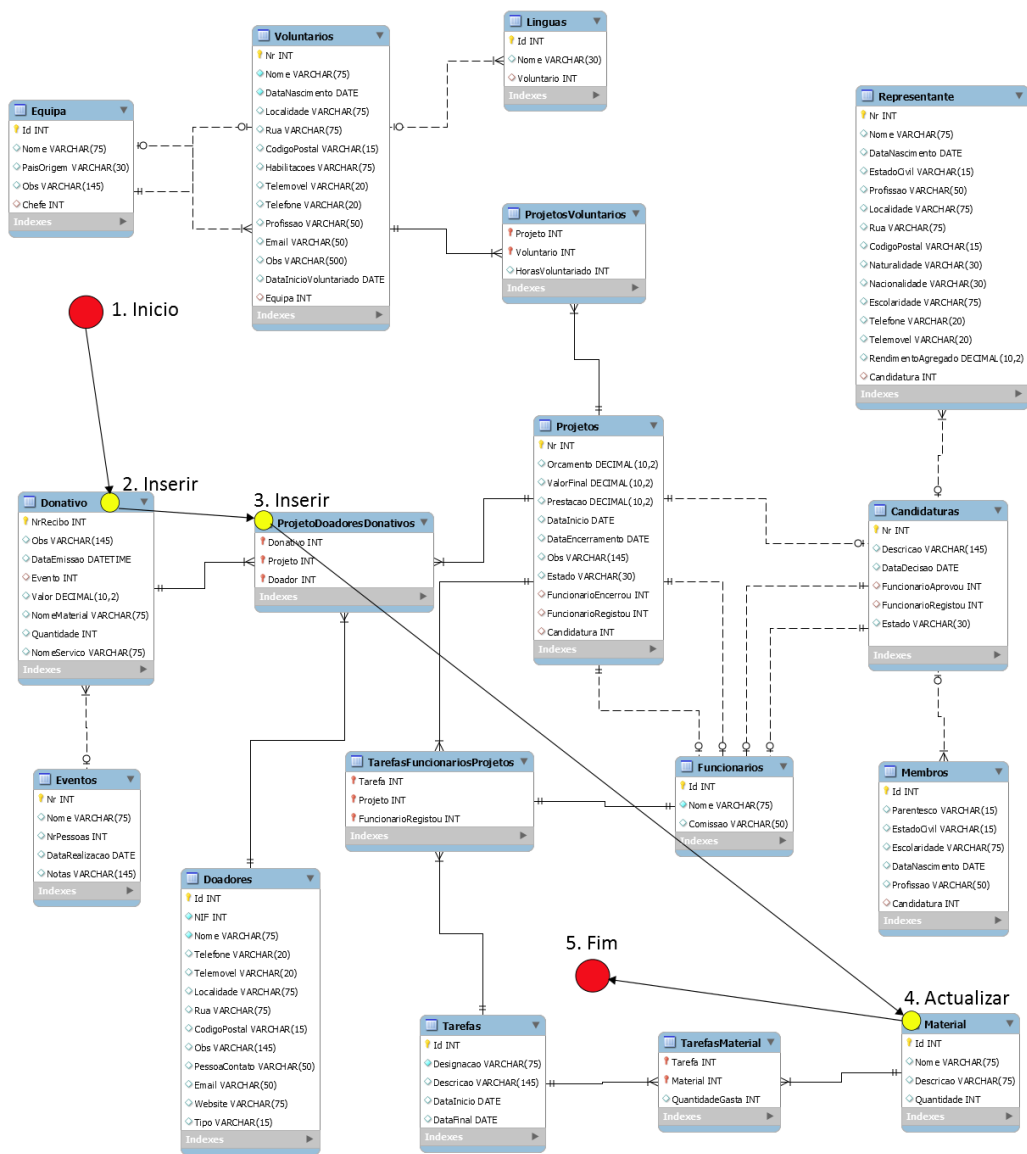


Figura 14 - Transação Inserir Doativo Material

```

1. DELIMITER $$
2.
3. CREATE PROCEDURE tr_InsDonativoMaterial (IN rec INT, IN obs VARCHAR (145), IN dataE DA
TE, IN e INT, IN v DECIMAL (10,2),
4.                                     IN nomeM VARCHAR(75),
IN quant INT, IN nomeS VARCHAR(75), IN projINT, IN doador INT, IN idMaterial INT)
5.
6. BEGIN
7.
8.     DECLARE Erro BOOL DEFAULT 0;
9.     DECLARE CONTINUE HANDLER FOR SQLEXCEPTION SET Erro = 1;
10.
11.     START TRANSACTION;
12.
13.         INSERT INTO Donativo
14.             (NrRecibo, Obs, DataEmissao, Evento, Valor, NomeMaterial, Quan
tidade, NomeServico)
15.             VALUES
16.             (rec, obs, dataE, e, v, nomeM, quant, nomeS);
17.
18.         IF Erro THEN
19.             ROLLBACK;
20.         ELSE
21.             COMMIT;
22.         END IF;
23.
24.         INSERT INTO ProjetoDoadoresDonativos
25.             (Donativo, Projeto, Doador)
26.             VALUES
27.             (rec, proj, doador);
28.
29.         IF Erro THEN
30.             ROLLBACK;
31.         ELSE
32.             COMMIT;
33.         END IF;
34.
35.     UPDATE Material
36.         SET Quantidade = Quantidade + quant
37.     WHERE Id = idMaterial;
38.
39.     IF Erro THEN
40.         ROLLBACK;
41.     ELSE

```

```
42. COMMIT;
43. END IF;
44.
45. END;
```

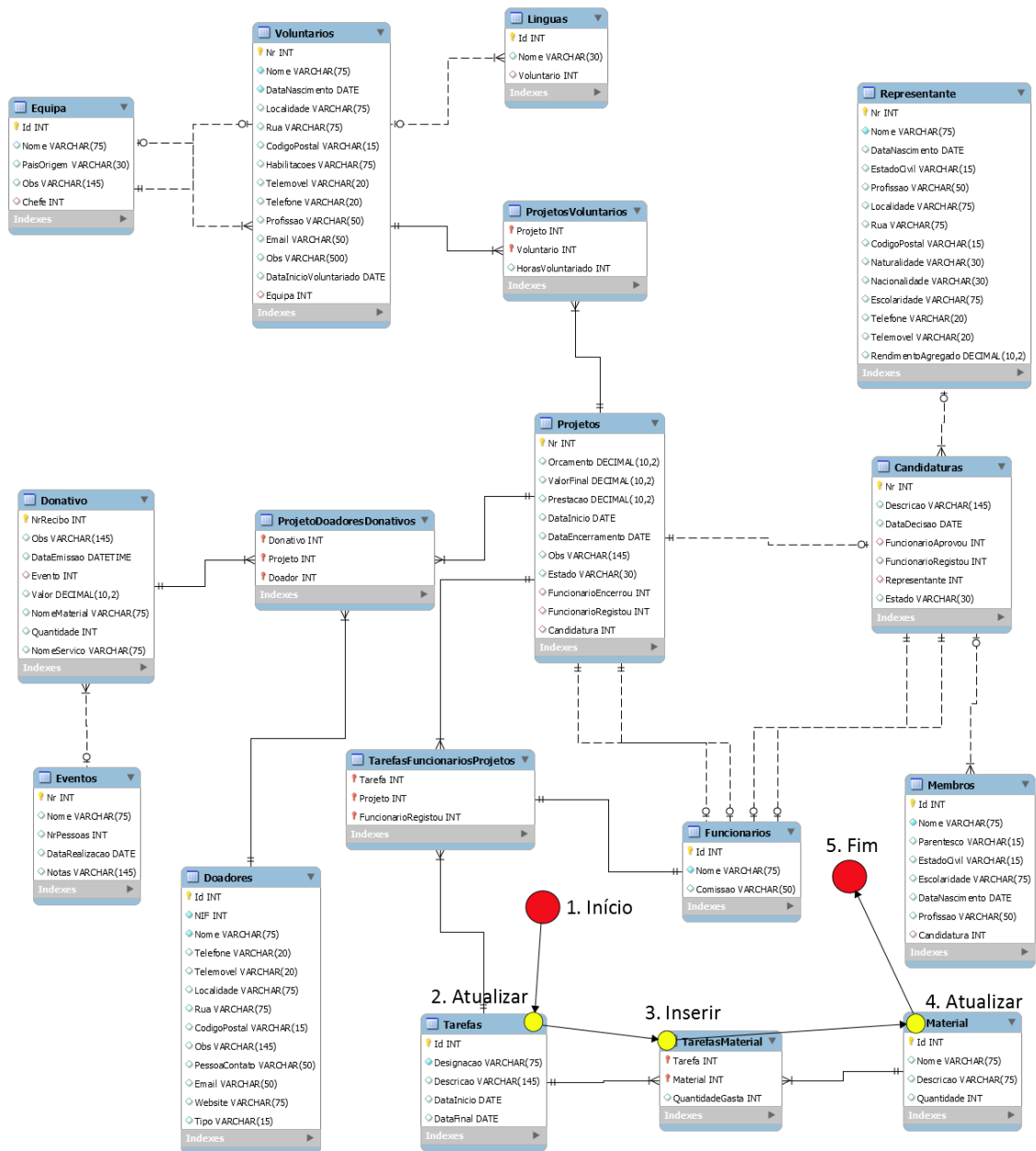


Figura 15 - Transação fechar tarefa

```

1. /*Fechar Tarefa*/
2.
3. DELIMITER $$
4. CREATE PROCEDURE tr_FecharTarefa (IN idTarefa INT, IN idMaterial INT, IN quant INT)
5.
6. BEGIN
7.
8.     DECLARE Erro BOOL DEFAULT 0;
9.     DECLARE CONTINUE HANDLER FOR SQLEXCEPTION SET Erro = 1;

```



```

10.
11.     START TRANSACTION;
12.
13.         INSERT INTO TarefasMaterial
14.             (Tarefa, Material, QuantidadeGasta)
15.             VALUES
16.                 (idTarefa, idMaterial, quant);
17.
18.         IF Erro THEN
19.             ROLLBACK;
20.         ELSE
21.             COMMIT;
22.         END IF;
23.
24.
25.         UPDATE Material
26.             SET Quantidade = Quantidade - quant
27. WHERE Id = idMaterial;
28.
29.         IF Erro THEN
30.             ROLLBACK;
31.         ELSE
32.             COMMIT;
33.         END IF;
34.
35.     UPDATE Tarefas
36.         SET DataFinal = CURRENT_DATE()
37. WHERE Id = idTarefa;
38.
39.         IF Erro THEN
40.             ROLLBACK;
41.         ELSE
42.             COMMIT;
43.         END IF;
44.
45. END;

```

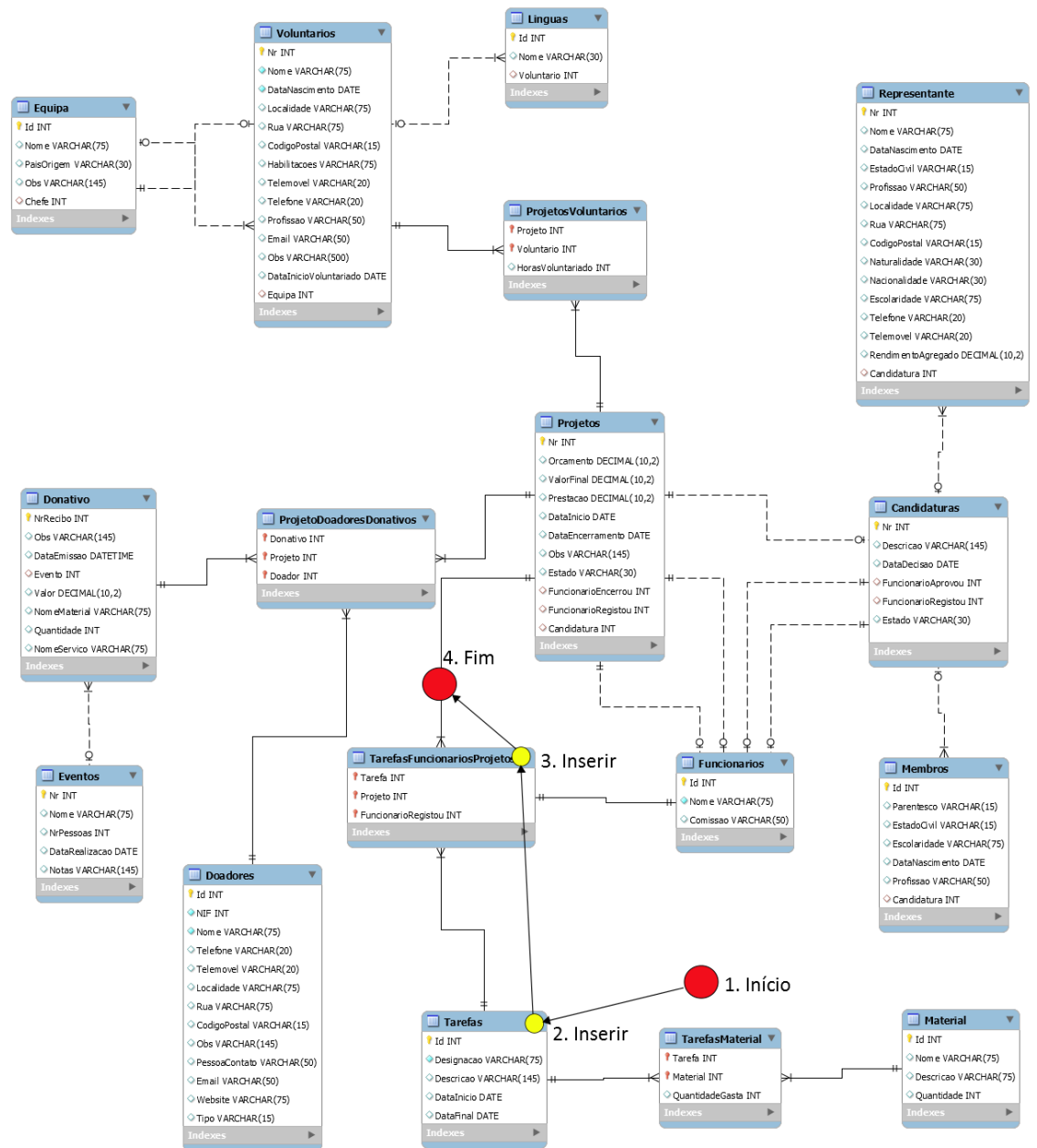


Figura 16 - Transação inserir tarefa

```

1. /*Inserir Tarefa*/
2. SELECT *
3.     FROM Tarefas;
4.
5. SELECT *
6.     FROM TarefasFuncionariosProjetos;

```

```

7.
8. CALL tr_InsTarefa (10, "Montar Casa do Cão", "Sem descrição", '2014-10-
   15', NULL, 2, 5);
9.
10. DELIMITER $$
11. CREATE PROCEDURE tr_InsTarefa (IN idTarefa INT, IN desig VARCHAR(75), IN descr VARCHAR(
   75), IN dataI DATE, IN dataF DATE
12.                                     , IN Proj INT, IN Func
   R INT)
13.
14. BEGIN
15.
16.     DECLARE Erro BOOL DEFAULT 0;
17.     DECLARE CONTINUE HANDLER FOR SQLEXCEPTION SET Erro = 1;
18.
19.     START TRANSACTION;
20.
21.         INSERT INTO Tarefas
22.             (Id, Designacao, Descricao, DataInicio, DataFinal)
23.             VALUES
24.                 (idTarefa, desig, descr, dataI, dataF);
25.
26.         IF Erro THEN
27.             ROLLBACK;
28.         ELSE
29.             COMMIT;
30.         END IF;
31.
32.
33.         INSERT INTO TarefasFuncionariosProjetos
34.             (Tarefa, Projeto, FuncionarioRegistou)
35.             VALUES
36.                 (idTarefa, proj, funcR);
37.
38.         IF Erro THEN
39.             ROLLBACK;
40.         ELSE
41.             COMMIT;
42.         END IF;
43.
44. END;

```

## 6. Pontos fracos da base de dados

Nesta secção vamos tratar os pontos fracos identificar os pontos fracos que a nossa base de dados contém, pontos estes que poderiam ser melhorados numa versão futura.

O primeiro ponto fraco, por nós identificado, encontra-se na tabela Linguas. Como podemos observar nesta tabela vão ser introduzidas todas as línguas que cada voluntários consegue falar. O problema é que esta tabela vai ter elementos repetidos, por exemplo, se nos tivermos três voluntários, e cada um destes falar duas línguas, e todos falarem as mesmas duas línguas, esta tabela vai conter seis registos, isto é um problema pois estamos a armazenar informação a mais do que é necessário.

O Segundo ponto fraco é semelhante ao primeiro mas neste caso é relativo á tabela Membros. Pois como uma família pode fazer mais do que uma candidatura, estas candidatura vão conter sempre os mesmos membros, só que a nossa base de dados vai armazenar esses membros o mesmo número de vezes que o número de candidaturas realizadas, ou seja, estamos a repetir informação. Apesar de reconhecermos o ponto fraco, queremos guardar informação sobre uma possível alteração nos membros da família.

O Terceiro ponto fraco é relativo ao relacionamento ternário, que origina a tabela TarefasFuncionarioProjetos. Como cada tarefa é única vai haver bastante redundância em relação á mesma, por exemplo, se em três projetos forem realizadas trinta tarefas iguais, no esquema atual vão existir noventa registos na tabela Tarefas e noventa registos na tabela TarefasFuncionariosProjetos. Este problema era facilmente resolvido se o atributo descricao que se encontra na tabela Tarefas passasse para a tabela TarefasFuncionariosProjetos. Assim, em vez de noventa registos nas duas tabela iríamos ter trinta registos na tabela Tarefas e noventa registos na tabela TarefasFuncionarioProjetos.

## 7. Conclusões e Trabalho Futuro

Após conclusão deste relatório ficamos conscientes de como é importante a construção de uma base de dados com base nas três fases de criação da mesma, com especial destaque para a fase conceptual que apesar de fora de contexto académico ser ultrapassada, isto é programadores saltam este passo passando diretamente para o esquema físico ou lógico. A conceptualização é uma fase muito importante pois é o ponto de encontro com o problema, é a ferramenta mais adequada para modelar os problema espelhando os requisitos de um dado problema.

Fazendo agora uma análise crítica ao trabalho, podemos afirmar que houve algumas secções do trabalho que não ficaram como pretendíamos:

- Os perfis de utilizador não foram feitos com a maior concentração possível, não tendo sido pensado e discutido o suficiente. Não terá sido dada a importância que necessitava.
- O facto de termos começado a construir o trabalho sobre o esquema conceptual validado fez com que não validássemos devidamente os demais esquemas.

Finalmente, consideramos que foi feita uma má gestão de tempo. Consequentemente, o relatório não se encontra no estado que desejaríamos, havendo várias partes que terão sido preteridas em função de outras.

# Bibliografia

[01] Database Systems: A Practical Approach To Design, Implementation, and Management, 5ª edição, 2009, Thomas Connolly, Carolyn Beg

[02] Fundamentos de Bases de Dados 1ªedição, 2014, Feliz Gouveia

# Lista de Siglas e Acrónimos

**BD** Base de Dados

**SGBD** Sistema de gestão da base de dados.

# Anexos

## Dicionário de dados

Nome da Entidade	Atributos	Descrição	Tipo de dados e Tamanho	Admite Nulos	Multi-valor	Derivado	Valor atribuído por defeito
Candidatura	<b>Nr</b>	Identifica univocamente uma candidatura	Int	Não	Não	Não	-----
	<b>Descricao</b>	Informações relevantes sobre a candidatura como os principais problemas da casa do agregado, ou outras informações que um funcionário considere relevantes	145 Caracteres	Sim	Não	Não	“Sem Descrição”
	<b>DataSubmissao</b>	Data em que a candidatura foi entregue	Data	Sim	Não	Não	Null
	<b>DataDecisao</b>	Data em que o estado da data passa a aprovado ou reprovado.	Data	Sim	Não	Não	Null
	<b>Estado</b>	Identifica a fase na qual	30 Carateres <b>Domínio:</b> Em análise	Sim	Não	Não	Desconhecida



		se encontra a candidatura	Aprovada Reprovada				
--	--	------------------------------	-----------------------	--	--	--	--

Entidade	Atributos	Descrição	Tipo de dados e Tamanho	Admite Nulos	Multi-valor	Derivado	Valor atribuído por defeito
Membros	<b>Id</b>	Identifica univocamente um membro do agregado	Int	Não	Não	Não	-----
	<b>Nome</b>	Nome do membro	75 Caracteres	Não	Não	Não	-----
	<b>Parentesco</b>	Descreve a relação de parentesco com o representante do agregado	15 Carateres	Sim	Não	Não	Desconhecida
	<b>EstadoCivil</b>	Contém informação acerca do estado civil atual do representante do agregado	<b>15 Caracteres</b> <b>Domínio:</b> Solteiro(a), Casado(a), Divorciado(a), Viúvo(a).	Sim	Não	Não	Desconhecido
	<b>Escolaridade</b>	Fornece informação acerca do grau de escolaridade de um membro do agregado	25 Carateres	Sim	Não	Não	Desconhecida
	<b>DataNascimento</b>	Representa a data de nascimento de um membro do agregado	Data	Sim	Não	Não	Null
	<b>Profissao</b>	Representa a profissão/ocupação	25 Caracteres	Sim	Não	Não	Desconhecida

		do membro do agregado					
--	--	-----------------------	--	--	--	--	--

Entidade	Atributos	Descrição	Tipo de dados e Tamanho	Admite Nulos	Multi-valor	Derivado	Valor atribuído por defeito
Representante	<b>Id</b>	Identifica univocamente uma tarefa	Int	Não	Não	Não	-----
	<b>Nome</b>	Nome do representante	75 Caracteres	Não	Não	Não	-----
	<b>DataNascimento</b>	Data em que representante nasceu	Data	Sim	Não	Não	Null
	<b>Estado Civil</b>	Identifica o estado civil do representante	15 Caracteres <b>Domínio:</b> Solteiro(a), Casado(a), Divorciado(a), Viúvo(a).	Sim	Não	Não	Desconhecida
	<b>Profissao</b>	Representa a profissão do membro do agregado	50 Caracteres	Sim	Não	Não	Desconhecida
	<b>Morada</b>	Atributo composto por: <b>Localidade, Rua e CódigoPostal</b>	-----	-----	-----	-----	-----
	<b>Localidade</b>	Concelho da residência onde habita	75 Caracteres	Não	Não	Não	-----
	<b>Rua</b>	Rua da residência, onde habita	75 Caracteres	Não	Não	Não	-----

	<b>Código Postal</b>	Código-postal da morada	15 Caracteres	Não	Não	Não	-----
	<b>Naturalidade</b>	Cidade onde nasceu	30 Caracteres	Sim	Não	Não	Desconhecida
	<b>Nacionalidade</b>	País onde nasceu	30 Caracteres	Sim	Não	Não	Desconhecida
	<b>Escolaridade</b>	Habilitações literárias, nível de escolaridade completado	75 Caracteres	Sim	Não	Não	Desconhecida
	<b>Telefone</b>	Numero de contacto móvel	20 Caracteres	Sim	Não	Não	Desconhecida
	<b>Telemóvel</b>	Numero de contacto fixo	20 Caracteres	Sim	Não	Não	Desconhecida
	<b>Rendimento Agregado</b>	Rendimento monetário total dos membros do agregado	Decimal	Sim	Não	Não	0.00

Nome da Entidade	Atributos	Descrição	Tipo de dados e Tamanho	Admite Nulos	Multi-valor	Derivado	Valor atribuído por defeito
Doadores	<b>Id</b>	Identifica univocamente um doador	Int	Não	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>NIF</b>	Representa o número de identificação fiscal do doador	Int	Não	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>Nome</b>	Nome do doador	75 Caracteres	Não	Não	Não	Não é atribuído

							nenhum valor
	<b>Telefone</b>	O contacto fixo do doador	20 Carateres	Sim	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>Telemovel</b>	O contacto móvel do doador	20 Carateres	Sim	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>Morada</b>	Atributo composto por: <b>Localidade, Rua e CodigoPostal</b>	_____	_____	_____	_____	_____
	<b>Localidade</b>	Indica a localidade (componente da morada) do doador	75 Carateres	Sim	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>Rua</b>	Indica a rua (componente da morada) do doador	75 Caracteres	Sim	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>CodigoPostal</b>	Código Postal (componente da morada) do doador	15 Carateres	Sim	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>Obs</b>	Observações/Informações relevantes sobre o doador como a assiduidade de doações, ou outras informações que um funcionário considere relevantes	145 Carateres	Sim	Não	Não	“Sem observações”
	<b>PessoaContato</b>	Representa a pessoa que se deve contactar para a obtenção de informações	50 Carateres	Sim	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>Email</b>	Indica o contacto electrónico do doador	50 Carateres	Sim	Não	Não	Não é atribuído

							nenhum valor
	<b>WebSite</b>	Indica a página pública do doador	75 Carateres	Sim	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>Tipo</b>	Indica se o doador se trata de um doador pontual ou se é uma parceria.	15 Caracteres <b>Domínio:</b> Parceiro Pontual	Sim	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor

Entidade	Atributos	Descrição	Tipo de dados e Tamanho	Admit e Nulos	Multi-valor	Derivado	Valor atribuído por defeito
<b>Donativos</b>	<b>NrRecibo</b>	Identifica univocamente um tipo de Donativo	Int	Não	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>Obs</b>	Observações a ser tomadas sobre um donativo	145 Carateres	Sim	Não	Não	“Sem observações”
	<b>DataEmissao</b>	Data em que donativo foi realizado	Data	Sim	Não	Não	<i>null</i>
	<b>Evento</b>	Chave estrangeira que identifica um evento	Int	Sim	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>Valor</b>	Quantia monetária doada	Decimal(10,2)	Sim	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>NomeMaterial</b>	Fornece informação sobre tipo de material	75 Carateres	Sim	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>Quantidade</b>	Quantidade que existe de	Int	Sim	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor

		um tipo de material					
	<b>NomeServico</b>	Fornece informação sobre tipo de serviço, a que o/os doador/es, estão dispostos a fornecer.	75 Carateres	Não	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor

Entidade	Atributos	Descrição	Tipo de dados e Tamanho	Admite Nulos	Multi-valor	Derivado	Valor atribuído por defeito
<b>Eventos</b>	<b>Nr</b>	Identifica univocamente um evento	Int	Não	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>Nome</b>	Nome do evento	75 Carateres	Sim	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>NrPessoas</b>	Número de elementos de uma equipa	Int	Sim	Não	Não	Não é atribuído nenhum valor
	<b>DataRealizacao</b>	Data na qual foi realizado o evento	Data	Sim	Não	Não	<i>null</i>
	<b>Notas</b>	Notas a reter que tenham sido importantes na realização do evento	145 Carateres	Sim	Não	Não	“Sem notas”

Entidade	Atributos	Descrição	Tipo de dados e Tamanho	Admite Nulos	Multi-valor	Derivado	Valor atribuído por defeito
Tarefas	<b>Id</b>	Identifica univocamente uma tarefa	Int	Não	Não	Não	-----
	<b>Designacao</b>	Informação sobre qual a tarefa a realizar	75 Caracteres	Não	Não	Não	-----
	<b>Descricao</b>	Informações relevantes sobre a tarefa, como o tipo de tarefa, ou outras informações que um funcionário considere relevantes	145 Caracteres	Sim	Não	Não	“Sem Descrição”
	<b>DataInicio</b>	Representa a data de inicio da tarefa	Date	Sim	Não	Não	NULL
	<b>DataFinal</b>	Representa a data em que a tarefa foi terminada	Date	Sim	Não	Não	NULL

Entidade	Atributos	Descrição	Tipo de dados e Tamanho	Admite Nulos	Multi-valor	Derivado	Valor atribuído por defeito
<b>Material</b>	<b>Id</b>	Identifica univocamente um material	Int	Não	Não	Não	-----
	<b>Nome</b>	Nome do material.	75 Caracteres	Não	Não	Não	-----
	<b>Descricao</b>	Informação relativa ao material	75 Carateres	Sim	Não	Não	“Sem Descrição”
	<b>Quantidade</b>	É a quantidade disponível do material.	Int	Não	Não	Sim. Quando se insere um donativo de material, a quantidade é incrementada nesse valor. Quando se termina uma tarefa decrementa-se a quantidade.	0



Entidade	Atributos	Descrição	Tipo de dados e Tamanho	Admit e Nulos	Multi-valor	Derivado	Valor atribuído por defeito
Projetos	Nr	Identifica univocamente um projeto	Int	Não	Não	Não	-----
	Orcamento	Valor previsto para o custo da obra a realizar pela Habitat	Decimal(10,2)	Sim	Não	Não	0.00
	ValorFinal	Valor final da obra. Representa a dívida que a família terá de pagar no futuro.	Decimal(10,2)	Sim	Não	Não	0.00
	Prestacao	Valor mensal a pagar pela família, pelas obras realizadas	Decimal(10,2)	Sim	Não	Não	0.00
	DataInicio	Representa a data de inicio do projeto correspondente	Date	Sim	Não	Não	NULL
	Obs	Informações relevantes sobre o projeto como os problemas encontrados, ou outras informações que um funcionário considere relevantes	145 Carateres	Sim	Não	Não	“Sem Observações”
	DataEncerramento	Representa a data de encerramento do projeto correspondente	Date	Sim	Não	Não	NULL

	<b>Estado</b>	Indica o estado em que se encontra o Projeto.	30 Carateres. Domínio: Em Espera, Em Construção, Finalizado	Sim	Não	Não	Desconhecida
--	---------------	---	--	-----	-----	-----	--------------

Entidade	Atributos	Descrição	Tipo de dados e Tamanho	Admite Nulos	Multi-valor	Derivado	Valor atribuído por defeito
<b>Equipa</b>	<b>Id</b>	Identifica univocamente uma equipa	Int	Não	Não	Não	-----
	<b>Nome</b>	Nome duma equipa	50 Caracteres	Não	Não	Não	-----
	<b>PaisOrigem</b>	Identifica o país origem de uma equipa	75 Carateres	Sim	Não	Não	Desconhecido
	<b>Obs</b>	Observações que um funcionário considere relevantes sobre uma equipa	145 Carateres	Sim	Não	Não	Sem observações

Entidade	Atributos	Descrição	Tipo de dados e Tamanho	Admite Nulos	Multi-valor	Derivado	Valor atribuído por defeito
<b>Funcionarios</b>	<b>Id</b>	Identifica univocamente um funcionário	Int	Não	Não	Não	-----
	<b>Nome</b>	Nome do funcionário correspondente	75 Caracteres	Não	Não	Não	-----
	<b>Comissao</b>	Representa a comissão a que o funcionário pertence	75 Caracteres Domínio: "Famílias", "Construção", "Angariação de fundos"	Sim	Não	Não	Desconhecida

Entidade	Atributos	Descrição	Tipo de dados e Tamanho	Admite Nulos	Multi-valor	Derivado	Valor atribuído por defeito
Voluntarios	Nr	Identifica univocamente um voluntário	Int	Não	Não	Não	-----
	Nome	Nome dum voluntário	75 Caracteres	Não	Não	Não	-----
	DataNascimento	Data de nascimento dum voluntário	Data	Não	Não	Não	-----
	Morada	Atributo composto por Localidade, Rua e CodPostal (Código Postal)	-----	-----	-----	-----	-----
	Localidade	Informa acerca da localidade de residência de um voluntário	75 Carateres	Sim	Não	Não	Desconhecida
	Rua	Indica a rua (componente da morada) do representante de um voluntário	50 Caracteres	Sim	Não	Não	Desconhecida
	CodigoPostal	Código postal de um voluntário	15 Caracteres	Sim	Não	Não	Desconhecido
	Habilitacoes	Habilitações académicas dum voluntário	75 Caracteres	Sim	Não	Não	Desconhecido
	Telemovel	Número de telemóvel De um voluntário	20 Caracteres	Sim	Não	Não	Desconhecido
	Telefone	Telefone fixo de um voluntário	20 Caracteres	Sim	Não	Não	Desconhecido
	Profissao	Profissão de um voluntário	25 Caracteres	Sim	Não	Não	Desconhecido
	Email	Endereço eletrónico dum voluntário	75 Caracteres	Sim	Não	Não	Desconhecido
	Obs	Observações/Notas adicionais sobre um voluntário	145 Caracteres	Sim	Não	Não	Sem Observações
	DataInicioVoluntariado	Data na qual um voluntário é registado	Data	Sim	Não	Não	NULL
	Linguas	Línguas que um voluntário consegue falar	75 Caracteres	Sim	Sim	Não	Desconhecido
	Obs	Observações/Notas adicionais sobre um voluntário	500 Caracteres	Sim	Não	Não	Sem Observações

**Tabela de Relacionamentos (1:1, 1:N)**

<b>Entidade</b>	<b>Multiplicidade</b>	<b>Relacionamento</b>	<b>Multiplicidade</b>	<b>Entidade</b>
<b>Candidatura</b>	1	Contém	0...N	<b>Membros</b>
<b>Candidatura</b>	1	Origina	0...1	<b>Projeto</b>
<b>Equipa</b>	1	É constituída	0...N	<b>Voluntarios</b>
<b>Eventos</b>	0...1	Contém	1...N	<b>Donativos</b>
<b>Funcionarios</b>	1	Regista	0...N	<b>Candidaturas</b>
	1	Aprova	0...N	
<b>Funcionarios</b>	1	Encerra	0...N	<b>Projetos</b>
		Registou	0...N	
<b>Voluntarios</b>	1	Chefia	0...1	<b>Equipa</b>
<b>Candidatura</b>	1	Está associada a	0...N	<b>Membros</b>
<b>Representante</b>	1	Faz	1...N	<b>Candidaturas</b>

**Tabela de Relacionamentos Binários**

Nome	Entidade 1	Cardinalidade	Participação	Entidade 2	Cardinalidade	Participação
ProjetosVoluntarios	Voluntarios	0...N	Um voluntário trabalha num projeto	Projeto	1...N	Entidade principal do relacionamento
TarefasMaterial	Tarefas	0...N	Entidade principal do relacionamento	Material	0...N	Os materiais são utilizados nas tarefas para que estas possam ser realizadas

**Tabela de Relacionamentos Ternários**

Nome	Entidade 1	#	Participação	Entidade 2	#	Participação	Entidade 3	#	Participação
ProjetosDoadores Donativos	Donativo	1...N	São angariados donativos antes dum projeto iniciar	Projeto	1...N	Recebe os vários donativos	Doador	1..N	Efetua doações monetárias
TarefasFuncionariosProjetos	Tarefas	1...N	São efetuadas várias tarefas num projeto	Projeto	1...N	Para ser concluído, necessita que as tarefas sejam concluídas	Funcionarios	1...N	Funcionário que regista a efetuação num dado projeto.