

**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 e Prof. Luiz Angelo Valota Francisco

**MODELAGEM ENTIDADE-RELACIONAMENTO E  
RELACIONAL DO MÓDULO DE ACOMPANHAMENTO PELOS  
FAMILIARES DO PROJETO GERAÇÕES**

Aluno: Julia Bovo Apolinário

Prontuário: 1620622

São João da Boa Vista – SP

2019

## Resumo

O referido trabalho descreve todo o processo de desenvolvimento do banco de dados do módulo de Acompanhamento pelos familiares do projeto Gerações. O projeto tem como objetivo desenvolver um sistema computacional a fim de suprir as necessidades das instituições de longa permanência da região. As principais etapas para o desenvolvimento do banco é a elaboração e a interpretação dos requisitos funcionais do módulo, a elaboração e a análise do Diagrama de Casos de Uso, e a partir de tais informações coletadas, o desenvolvimento da Modelagem Entidade-Relacionamento do banco na ferramenta BrModelo, e por fim a Modelagem Relacional também gerada na ferramenta citada.

**Palavras-chave:** Modelagem Entidade-Relacionamento; Banco de dados; Requisitos Funcionais; Dado; Informação; Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados; Modelagem Relacional.

## Sumário

1	Introdução .....	7
1.1	Contextualização/Motivação .....	7
1.2	Objetivo Geral da Pesquisa .....	9
1.3	Objetivos Específicos .....	9
1.4	Estrutura do Documento.....	9
2	Desenvolvimento .....	11
2.1	Levantamento Bibliográfico.....	11
2.1.1	Dado <i>versus</i> Informação.....	11
2.1.2	Banco de Dados.....	12
2.1.3	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) .....	13
2.1.4	Modelo Entidade-Relacionamento (MER).....	14
2.1.5	Modelo relacional .....	17
2.2	Etapas para o desenvolvimento da pesquisa.....	18
2.2.1	Interpretação dos requisitos .....	18
2.2.2	Modelagem Entidade-Relacionamento.....	24
2.2.3	Modelagem Relacional .....	30
3	Conclusões e Recomendações .....	32

## Lista de Figuras

Figura 1 A relação entre dados, informações e conhecimento [10] .....	11
Figura 2 Representação sintética de um sistema de banco de dados .....	12
Figura 3 Evoluções dos SGBDs no tempo .....	14
Figura 4 Exemplo de Entidades, Atributos e Relacionamento.....	15
Figura 5 Exemplos de Generalização/Especialização .....	15
Figura 6 Exemplificando a Agregação.....	16
Figura 7 Exemplificando a agregação com Entidades Associativas .....	16
Figura 8 Exemplificação do Modelo Relacional .....	18
Figura 9 Tabela de Análise Kano .....	20
Figura 10 Diagrama de Casos de Uso .....	23
Figura 11 Ferramenta BrModelo.....	24
Figura 12 Primeira versão do MER.....	26
Figura 13 Versão final do MER .....	29
Figura 14 Conversão do MER para Modelo Relacional no BrModelo.....	30
Figura 15 Modelo Relacional.....	31

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 Módulos do projeto .....	8
Tabela 2 Macrorequisitos do módulo de Acompanhamento pelos familiares .....	18
Tabela 3 Tabela dos Envolvidos no módulo (Stakeholders).....	19
Tabela 4 Requisitos funcionais do módulo de Acompanhamento pelos familiares.....	20
Tabela 5 Documentação do caso de uso "Exibir dados financeiros" .....	22
Tabela 6 Listagem das entidades do MER .....	27

## **Lista de Siglas**

CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica

FK – Foreign Key

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBM DB2 – IBM Database 2

IFSP – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

LPOO – Linguagem de Programação Orientada a Objeto

MER – Modelo Entidade-Relacionamento

PDS – Prática de Desenvolvimento de Sistemas

SGBD – Sistema de Gerenciamento de Banco de dados

SGBDOO - Sistema de Gerenciamento de Banco de dados Orientado a Objeto

SGBDR - Sistema de Gerenciamento de Banco de dados relacional

SQL - Structured Query Language

SVN – Apache Subversion

UML - Unified Modeling Language

# **1 Introdução**

## **1.1 Contextualização/Motivação**

Esta seção foi elaborada com base nos conceitos apresentados nas referências [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] .

O município de São João da Boa Vista, localizado no estado de São Paulo, conta com uma população estimada em 91.211 habitantes, segundo estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para 2019 [1]. A cidade foi apontada por uma pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas em parceria com o Instituto de Longevidade Mongeral Aegon como a cidade mais bem preparada para os idosos entre os municípios que possuem de 50 a 100 mil habitantes[2]. A cidade conta com várias praças onde os idosos se reúnem para jogar baralho e xadrez; com um Centro de Integração do Idoso [3], com locais onde ocorrem eventos de música e dança, entre outras coisas.

Tendo em vista o envelhecimento populacional na cidade[1], São João conta com 5 instituições de longa permanência para atender a população da terceira idade local [4].

Na cidade existem também algumas instituições de ensino básico e superior, uma delas é o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). O Instituto Federal de São João foi criado no final do último semestre de 2008, sendo nomeado antes disso como CEFET (Centro Federal de Educação Tecnológica) [5]. Conta com inúmeros programas e bolsas de extensão, de ensino e iniciação científica; professores capacitados e uma variedade de cursos entre técnicos, tecnólogos, engenharias, licenciaturas, bacharelados, e pós graduação [6]. O Instituto Federal tem como missão garantir a formação científica e tecnológica gratuita e qualificada, com pesquisa e extensão, para os cidadãos, a fim de desenvolver científica e tecnologicamente o Estado e a região em que se encontra.

Para auxiliar as instituições de longa permanência, o professor Breno Lisi Romano, do Instituto Federal de São João, as procurou e apresentou sua ideia de criação de um software que pudesse ajudá-las em sua administração e que atendesse a todas as suas necessidades como organização. Os responsáveis pelo desenvolvimento desse sistema são os alunos do 4º ano do Técnico em Informática, na disciplina de Prática de Desenvolvimento de Sistemas (PDS), na qual o objetivo é criar e desenvolver softwares que são capazes de atender as necessidades de São João e região. O projeto de desenvolvimento do sistema que visa ajudar as instituições de longa permanência é o Gerações.

Tal projeto tem por objetivo atender as necessidades dessas instituições através de uma ferramenta digital. Necessidades como: Controle sobre produtos, doações, gestão financeira, monitoramento do idoso, etc. O projeto é dividido em 9 (nove) módulos, e é designado uma função diferente para cada um deles, das quais:

**Tabela 1 Módulos do projeto**

<b>Módulo</b>	<b>Função</b>
<b>Módulo 1: Usuários</b>	O módulo 1 é o módulo de Usuários, é responsável por criar e gerenciar os perfis de acesso, tais como: Médico, Enfermeiro, Educador Físico, Nutricionista, Responsável, etc; e por fazer o login no sistema.
<b>Módulo 2: Prontuário dos Idosos</b>	Sua função é gerenciar todos os dados pessoais do idoso e dados de saúde pré-existent à estadia do idoso na instituição
<b>Módulo 3: Acompanhamento pelos familiares</b>	É responsável por mostrar todos os dados de cuidados diários do idoso, o acompanhamento de suas patologias, os medicamentos que o idoso está fazendo uso ao responsável pelo idoso, e também seus dados financeiros, como as datas de pagamento da mensalidade
<b>Módulo 4: Cuidados diários dos idosos</b>	É responsável por gerenciar todos os cuidados diários do idoso, como sinais vitais, banho de sol, hidratação, higiene, etc.
<b>Módulo 5: Prescrições Médicas e Controle de Incidentes</b>	Tem como função o gerenciamento de medicamentos, patologias, registro de incidentes, prescrições médicas, etc.
<b>Módulo 6: Nutrição</b>	É responsável por gerenciar os alimentos, os tipos de alimentos, o plano alimentar da instituição, entre outras coisas.
<b>Módulo 7: Atividades Físicas e Recreativas</b>	É responsável pelo gerenciamento das atividades físicas passada dos Educadores Físicos aos idosos e também pelas atividades recreativas que os idosos participam na



	instituição.
<b>Módulo 8: Controle Administrativo</b>	Tem como função a definição do planejamento semanal de limpeza dos ambientes, gerenciamento do salário mensal dos funcionários, pagamento de serviços consumidos mensalmente (água, energia, etc), gerenciamento do pagamento da estadia dos idosos e relatório de controle do fluxo de caixa.
<b>Módulo 9: Relatórios Especializados</b>	Sua função é gerar relatórios gráficos e estatísticos sobre a mortalidade em idosos, incidência de patologias, desidratação, quedas, etc.

Tais módulos trabalham em conjunto para que haja uma redução do risco de falhas.

## 1.2 Objetivo Geral da Pesquisa

O objetivo desta pesquisa é apresentar o processo de desenvolvimento de todo o banco de dados do módulo de Acompanhamento pelos familiares, de forma a abranger o Modelo Entidade-Relacionamento (MER) e o Modelo Lógico/Relacional do banco.

## 1.3 Objetivos Específicos

Com base nos requisitos do módulo e as instruções dos professores, o MER foi desenvolvido na ferramenta BrModelo, assim como o Modelo Relacional. Para exibir como foram feitos os processos de desenvolvimento do banco, serão adicionadas neste documento imagens que contém os diagramas ou script de cada modelo. Tal desenvolvimento considerou os seguintes passos:

- ❖ Interpretação dos requisitos, definindo as entidades e os atributos no Modelo Entidade-Relacionamento;
- ❖ Definir os relacionamentos entre as entidades em conjunto com suas cardinalidades;
- ❖ Depois de finalizado o MER, gerar o Modelo Relacional através de uma função da ferramenta BrModelo;

## 1.4 Estrutura do Documento

1. **Introdução:** Na introdução foi apresentado o aspecto geral do projeto: o que é, como é organizado, sua função e sua finalidade. Além disso, contém a definição do objetivo da

pesquisa desenvolvida e apresenta de maneira sucinta a forma na qual foi feito o procedimento para desenvolvê-la.

2. **Desenvolvimento:** Todo o procedimento para o desenvolvimento dos diagramas, com imagens de suas versões anteriores e a atualizada.
3. **Conclusão e Recomendações:** A conclusão obtida após tais processos de análise e desenvolvimento de banco de dados e as recomendações após essa experiência.

## 2 Desenvolvimento

### 2.1 Levantamento Bibliográfico

#### 2.1.1 Dado *versus* Informação

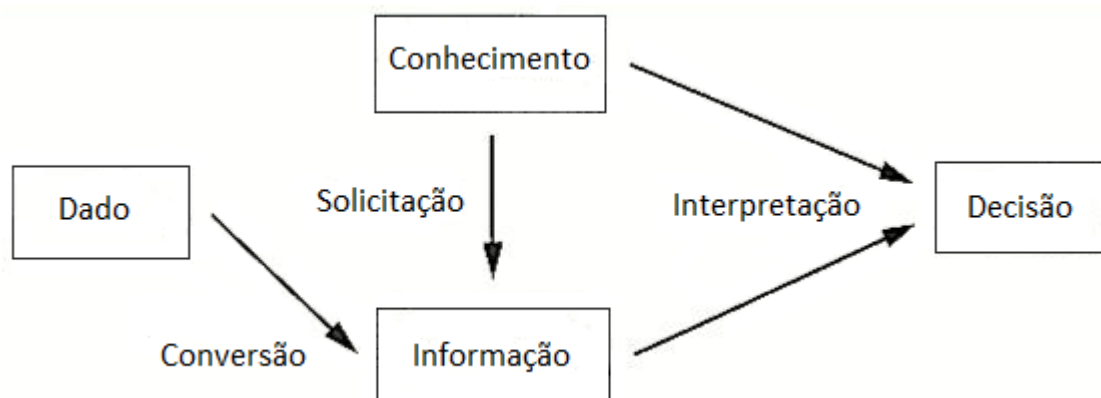
Esta seção foi elaborada com base nos conceitos apresentados nas referências [8] [9] [10].

Apesar de muitas vezes terem seus conceitos considerados iguais, dados e informações são essencialmente distintos. Dados são os elementos brutos, em seu estado natural; sequências de números ou caracteres sem nenhum tipo de análise. São necessariamente qualitativos ou quantitativos.

Já a informação são esses dados estruturados e organizados entre si de forma a dar significado a eles, os tornarem úteis de alguma forma. Os dados quando analisados se tornam uma informação, entretanto essa análise é necessariamente feita por mediação humana.

Um exemplo desse fenômeno pode ser a nota fiscal. Quando compra-se algo, o estabelecimento no qual é realizada a compra concede uma nota constando todos os dados do processo: a data na qual foi realizado, a hora da compra, a lista de produtos, os preços, etc. Se essa nota não for utilizada, isso tudo serão apenas dados impressos no papel, sem utilidade ou significado algum. Se ela, por exemplo, for utilizada para saber o preço de algum dos produtos, a organização desses dois dados (preço e produto) se tornará uma informação. Ou seja, tornar uma sequência de dados em informação é dar significado e utilidade a eles. Em um sistema computacional, a informação é oriunda do processamento dos dados que chegam ao computador.

**Figura 1 A relação entre dados, informações e conhecimento**

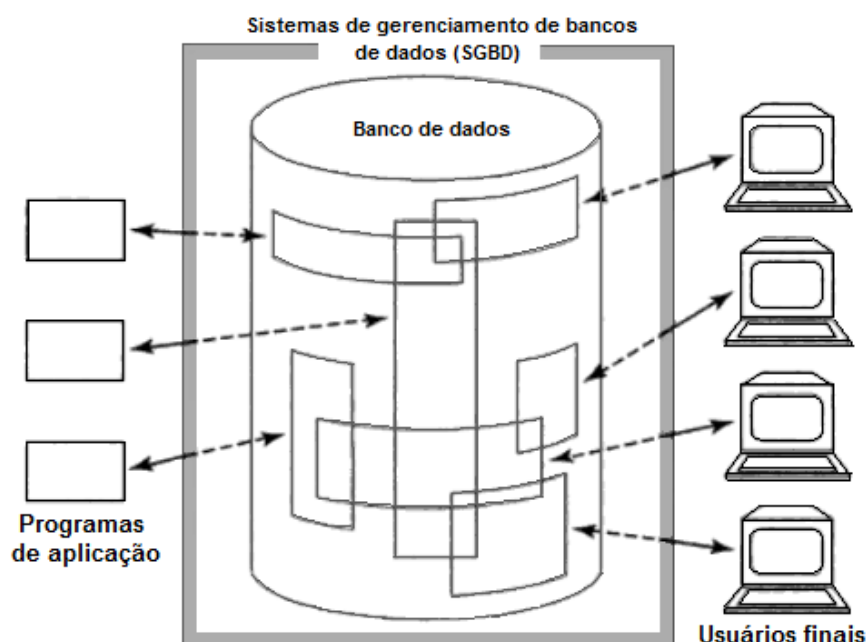


### 2.1.2 Banco de Dados

Esta seção foi elaborada com base nos conceitos apresentados nas referências [11] [12][16].

Um sistema de banco de dados é um sistema computadorizado que tem por finalidade armazenar dados que são chamados de persistentes, no qual pode ocorrer a manutenção e manipulação desses registros. Pode ser comparado à armários de arquivos, onde todas as informações são alocadas em um mesmo ambiente e podem ser facilmente manipuladas, entretanto, em um banco de dados, onde o sistema é computadorizado, essa manipulação dos dados, ao invés de manual, é executada através de um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), que será abordado de forma mais aprofundada no próximo tópico. Abaixo segue uma figura ilustrando tal processo:

**Figura 2 Representação sintética de um sistema de banco de dados**



Como já abordado anteriormente, os dados armazenados no banco são persistentes, isto é, são dados que são registrados nos sistemas e são permanentes, só podem ser alterados ou excluídos do banco de dados por comandos explícitos no SGBD. Esse conceito é destacado com a finalidade de diferenciar os dados do banco em relação aos dados de entrada e saída no processamento de um software ou aplicação, já que esses são temporários.

Em um banco de dados é possível inserir, alterar, excluir, selecionar, etc, desde atributos de uma tabela até a tabela propriamente dita, através de comandos.

Para se desenvolver um banco de dados, existem 3 etapas principais de modelagem: a primeira é a modelagem Entidade-Relacionamento ou conceitual, onde são definidos os atributos e os relacionamentos entre as entidades; a segunda etapa é a de modelagem Relacional, onde são

formadas as tabelas com os atributos provenientes desses relacionamentos estabelecidos na primeira etapa; já a terceira e última modelagem, a física, é feita em um SGBD em linguagem SQL, onde o dados podem ser finalmente inseridos, alterados, selecionados, etc. Ademais, os Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados Orientado a Objetos (SGBDOO), diferentemente do relacional (SGBDR), permitem o armazenamento de multimídias, tais como imagens, vídeos, mensagens sonoras, etc.

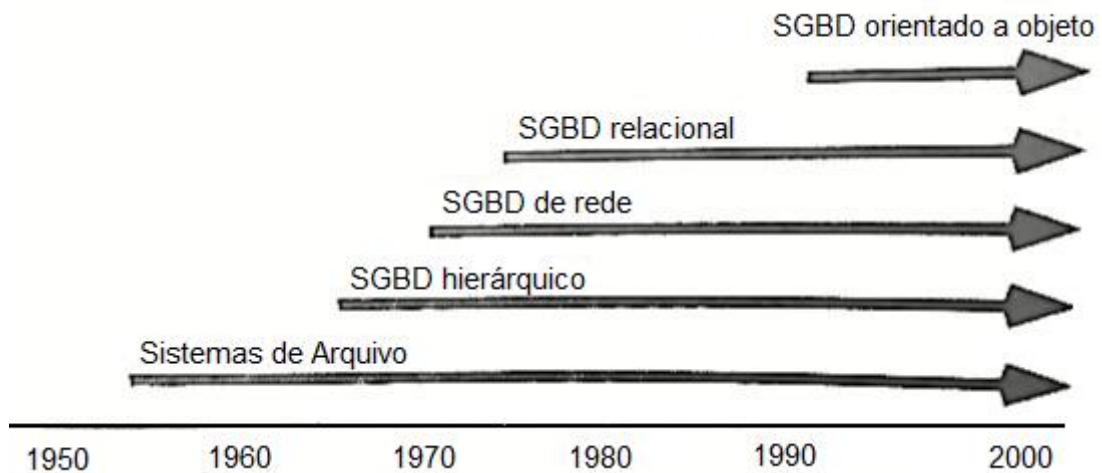
### **2.1.3 Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD)**

Esta seção foi elaborada com base nos conceitos apresentados nas referências [10][13]

Um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados, ou simplesmente SGBD, é um software projetado para auxiliar na manipulação dos dados armazenados em um banco. É uma ferramenta que permite que um usuário tenha acesso aos dados do banco, podendo modificá-los, excluí-los e apagá-los apenas inserindo comandos na linguagem SQL em sua interface gráfica.

O gerenciamento de dados sempre foi essencial para o funcionamento de uma empresa, e tal problema foi se tornando cada vez mais significativo com o passar das décadas, até que atualmente se tornou vital para o bom desempenho das empresas na economia moderna. A primeira forma de se gerenciar dados foram os sistemas de arquivos, em meados de 1950; todavia, esse sistema foi perdendo sua utilidade na função de manipular dados devido à dificuldade em unir elementos de arquivos diferentes, pois era feito de sequências em fitas magnéticas, ocasionando dessa forma, sua limitação. Devido a isso, para facilitar a manutenção dos dados, em 1960 surgiu o SGBD hierárquico, seguido pelo SGBD de rede alguns anos depois. Até meados de 1990, o hierárquico foi predominantemente utilizado para gerenciamento de dados. Em 1970 surgiu o SGBD Relacional (SGBDR), que atualmente substituiu o hierárquico, se tornando o sistema mais utilizado. No final da década de 80 foi desenvolvido o SGBDOO, um sistema orientado a objetos com influência das linguagens de programação também orientada a objetos (LPOO), com a finalidade de suprir as necessidades das quais o relacional não conseguia. Segue abaixo uma figura ilustrativa da evolução dos SGBDs no tempo:

**Figura 3 Evoluções dos SGBDs no tempo**



Outrossim, para desenvolver o modelo físico de um projeto de banco de dados, é necessário que se utilize de um SGBD, já que tal modelagem é feita a partir da transformação das tabelas do modelo relacional para códigos em SQL. Alguns exemplos de SGBDs são: MySQL, PostgreSQL, MariaDB, IBM DB2, etc.

#### **2.1.4 Modelo Entidade-Relacionamento (MER)**

Esta seção foi elaborada com base nos conceitos apresentados nas referências [11][14][15][16][17].

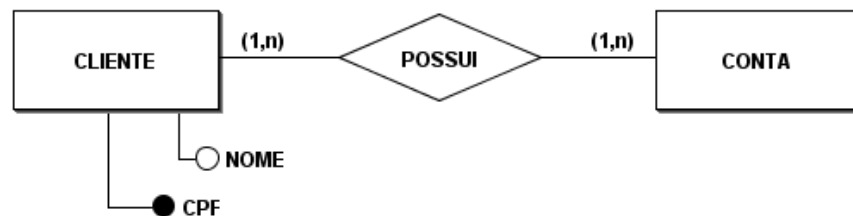
O objetivo da modelagem conceitual em si é representar ou descrever o mundo real de forma a abranger a realidade e traduzi-la para um modelo através de diagramas, como ocorre no MER e na UML. Essa primeira etapa de desenvolvimento de um projeto de banco de dados é uma representação de alto nível do mundo sensível (macrorepresentação). Ademais, para construir um modelo conceitual é necessário que o projetista entenda as necessidades do cliente e os fenômenos que ele descreve, para representar de forma clara e correta a realidade que está sendo modelada. Portanto a modelagem conceitual envolve: a identificação, o entendimento e a descrição do problema.

O Modelo Entidade-Relacionamento é uma forma de modelagem de dados desenvolvida por Peter Chen, em 1976, apresentada no artigo *'The Entity-Relationship Model: Toward a Unified View of Data'*. Teve como fundamento para o desenvolvimento de seu modelo, a teoria relacional de E.F. Codd. Foi considerado um marco na história da modelagem de dados, como uma das principais técnicas para análise desses dados.

A proposta do MER é representar o mundo real através de entidades, seus atributos e relacionamentos. A entidade pode ser tanto um objeto físico da realidade, como uma pessoa, uma

casa, um funcionário, etc; quanto um objeto de existência não palpável, como uma empresa, um trabalho, um curso, etc. Os atributos são as características dessa entidade, são propriedades utilizadas para descrevê-la. Por exemplo, a entidade Funcionário pode ter atributos como: nome do funcionário, data de nascimento, prontuário, salário e cargo. Os relacionamentos acontecem quando a entidade e seus atributos precisam se relacionar com outra entidade, como o atributo Gerente de Departamento, corresponde a um funcionário que gerencia um departamento. As entidades são representadas por retângulos, os atributos por círculos ligados a essas entidades e os relacionamentos por losangos, como ilustra a imagem abaixo:

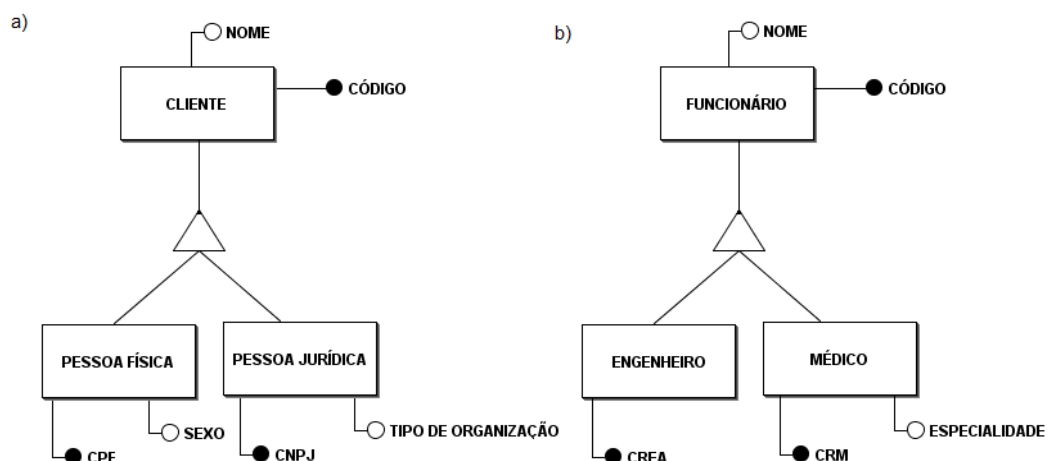
**Figura 4 Exemplo de Entidades, Atributos e Relacionamento**



Existem alguns conceitos no MER utilizados para expressar da melhor forma o mundo real. São eles: a Generalização, a Especialização, a Cardinalidade e a Agregação.

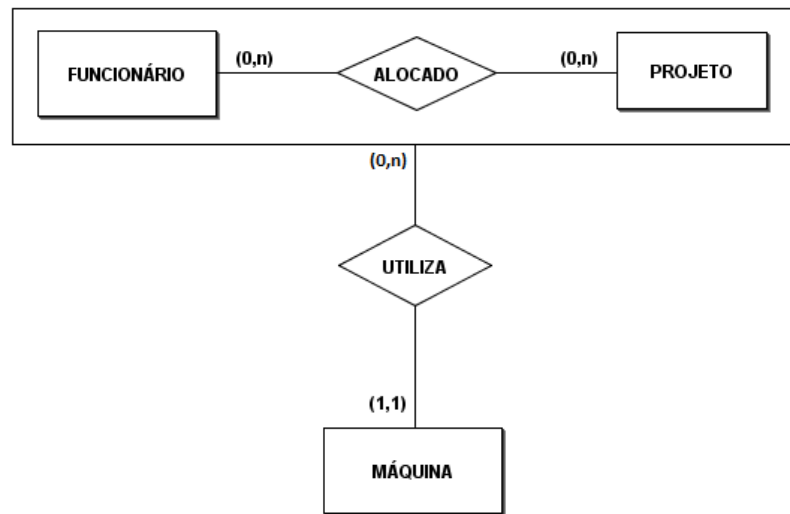
A Generalização é o encapsulamento de informações sobre várias entidades relacionadas, em uma única entidade genérica. Essas entidades devem possuir características em comum para possibilitar arranjá-las sob a perspectiva de apenas uma entidade. Tal fenômeno pode ser observado no caso de uma entidade Médico; Médico é uma entidade genérica que abrange várias outras entidades diferenciadas, como Pediatra, Neurologista, Cardiologista, Clínico Geral, etc. Já o objetivo fundamental da especialização é garantir que tais entidades herdem o atributo identificador da classe mãe (Médico). Ou seja, sempre haverá generalização/especialização quando houver topologias em uma entidade. Segue abaixo um exemplo de tal fenômeno:

**Figura 5 Exemplos de Generalização/Especialização**



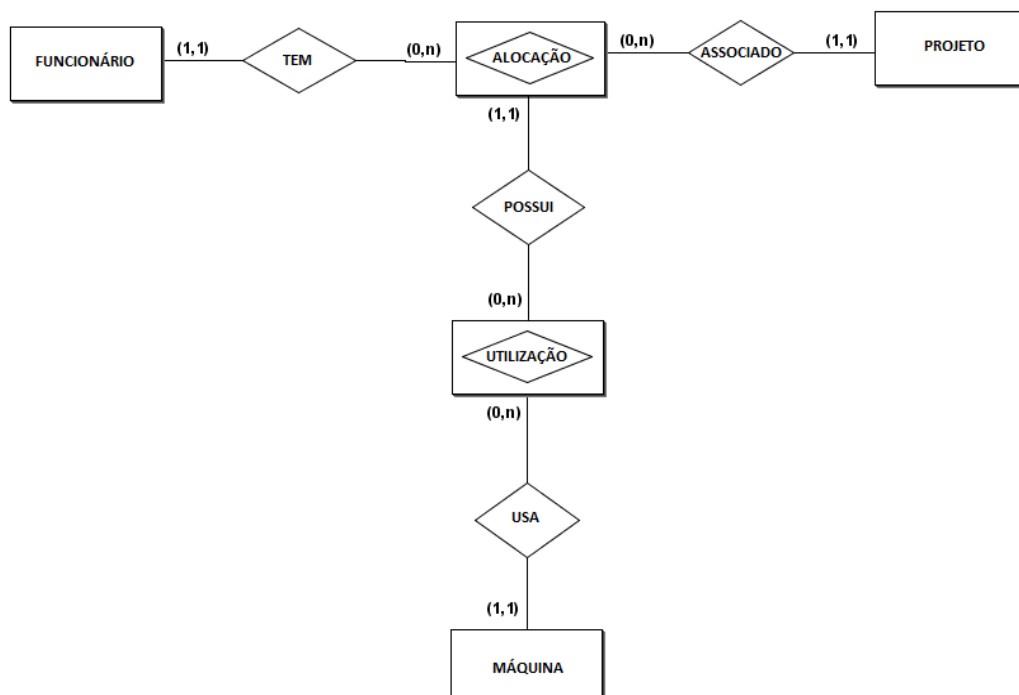
A agregação é um fenômeno que ocorre entre entidades de relacionamento Muitos-para-Muitos quando uma outra entidade apenas ocorre em decorrência delas. Como no exemplo abaixo:

**Figura 6 Exemplificando a Agregação**



O Funcionário pode estar realizando muitos projetos (N) e um mesmo Projeto pode estar sendo realizado por muitos funcionários (N); quando um funcionário está trabalhando em um projeto ele pode utilizar nenhuma ou uma máquina (1). Ou seja, a máquina apenas pode ser utilizada se um funcionário estiver realizando um projeto. Em um banco de dados, para modelar tal situação, se utiliza a agregação, na qual os atributos identificadores das entidades Funcionário e Projeto se juntam em uma terceira tabela, chamada Entidade Associativa (que no exemplo abaixo é a entidade Alocação), devido ao relacionamento de Muitos-para-Muitos. De forma que fique como no exemplo abaixo:

**Figura 7 Exemplificando a agregação com Entidades Associativas**





A cardinalidade é a ocorrência de uma entidade em relação a outra, como foi exibido na figura 5.2, na qual o Funcionário Alocado a Projeto utiliza no máximo 1 Máquina e a Máquina é utilizada por Muitos Funcionários Alocados a Projeto. Em banco de dados a cardinalidade mínima é 0 ou 1, ou seja, o funcionário pode usar nenhuma ou apenas 1 máquina; e a máxima pode ser 1 ou muitos, que é representado pela letra n ou N.

### 2.1.5 Modelo relacional

O Modelo Lógico Relacional foi criado em 1970 por Edgar F. Codd e foi realmente implementada nas empresas apenas em 1987. Essa modelagem é baseada na teoria de que os dados e informações em um banco de dados podem ser consideradas relações matemáticas, de forma que são representadas por matrizes bidimensionais, permitindo que o usuário tenha uma visão privilegiada sobre os dados armazenados. Armazena os dados provenientes das Entidades, Atributos e Relacionamentos do Modelo Entidade-Relacionamento em estruturas mais simples, como as tabelas.

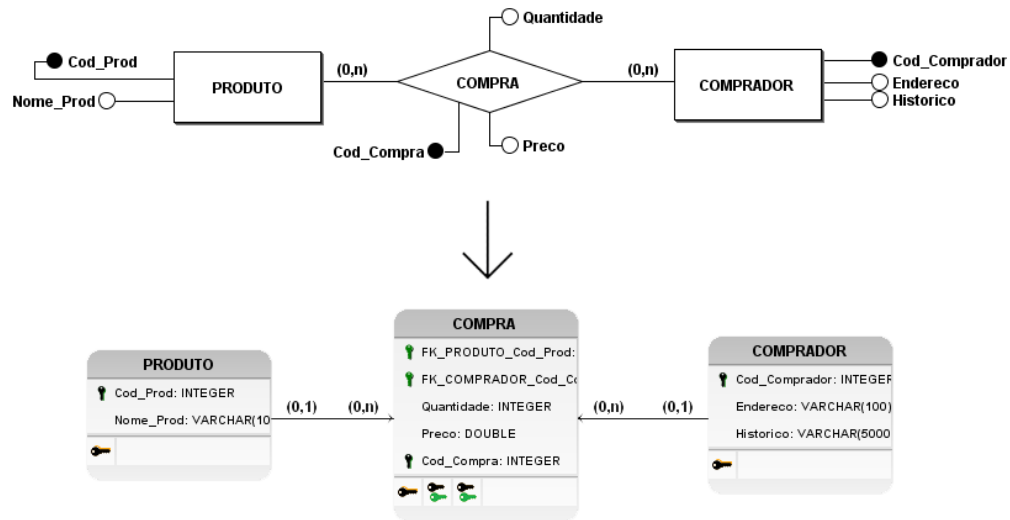
O Modelo Relacional é gerado a partir do MER, de modo que as entidades se tornam tabelas, os atributos identificadores se tornam Chave Primária dessas tabelas e quando há relacionamento N-N, os relacionamentos entre essas entidades também se tornam tabelas.

No Modelo Relacional existem variados conceitos de Chave. São elas:

- ❖ **Chave Primária (primary key):** É o atributo identificador da tabela.
- ❖ **Chave Secundária (secondary key):** Define uma segunda chave primária. Utilizada normalmente para identificar um item de busca.
- ❖ **Chave Candidata:** São identificadores candidatos à chave primária. Como apenas um pode ser escolhido como chave primária, o restante passa a ser chamado de chave alternativa.
- ❖ **Chave Estrangeira (foreign key):** A chave estrangeira é o elo entre as tabelas. Quando as tabelas estão relacionadas por atributos comuns, é esperado que em uma delas tenha uma chave primária e na outra, esse atributo se tornará sua chave estrangeira, de modo que as tabelas obtenham uma ligação lógica.

Abaixo se encontra um exemplo de um relacionamento N-N entre PRODUTO e COMPRADOR, que se tornou a tabela COMPRA com seus próprios atributos e as chaves estrangeiras das demais tabelas:

**Figura 8 Exemplificação do Modelo Relacional**



## 2.2 Etapas para o desenvolvimento da pesquisa

### 2.2.1 Interpretação dos requisitos

A primeira etapa de desenvolvimento do banco de dados foi a identificação e a interpretação dos requisitos do projeto. Primeiramente foi designado a cada módulo que desenvolvesse um documento apresentando questionamentos ou sugestões sobre os macrerequisitos pré-definidos pelos professores Breno e Luiz Ângelo. O módulo 3, de Acompanhamento pelos familiares, possui 7 macrerequisitos sendo eles:

**Tabela 2 Macrerequisitos do módulo de Acompanhamento pelos familiares**

Macrerequisito	Descrição
<b>MR #01</b>	Visualização de status geral dos cuidados diários do idoso responsável (Filtro de pesquisa)
<b>MR #02</b>	Visualização do histórico de registros da evolução diária do idoso (Filtro de pesquisa)
<b>MR #03</b>	Visualização de status geral das patologias e prescrições médicas do idoso responsável (Filtro de Pesquisa)
<b>MR #04</b>	Visualização do status geral do padrão alimentar do idoso responsável (Filtro de pesquisa)
<b>MR #05</b>	Visualização do histórico de pagamento da estadia do idoso responsável
<b>MR #06</b>	Controle de acesso (privilegio) as

	funcionalidades do módulo (perfil de acesso = responsáveis pelos idosos)
<b>MR #07</b>	Visualização do status geral da participação do idoso responsável em atividades recreativas (Filtro de pesquisa)

Durante essa etapa foi necessária bastante atenção por parte de todos os integrantes de cada módulo, pois seria a partir dessa interpretação de alto nível que seriam projetadas as funcionalidades fundamentais do sistema.


Depois de determinados os macrerequisitos, foi elaborado o Documento de Visão por módulo, no qual está especificado as necessidades e características do projeto como um todo e os stakeholders, ou seja, os usuário envolvidos no módulo. Ademais, foi especificado todas as características dos envolvidos no módulo relacionadas à utilização do software, como mostra a tabela abaixo:

**Tabela 3 Tabela dos Envolvidos no módulo (Stakeholders)**

<b>Nome</b>	<b>Descrição/Atitude</b>	<b>Envolvi do</b>	<b>Grau de poder</b>	<b>Grau de interesse</b>	<b>Positivos</b>	<b>Negativos</b>
<b>Administrador</b>	Responsável pelo gerenciamento do sistema.	Auto-representado	8	6	Propicia o bom funcionamento do sistema	Como possui muito poder, tanto sua má intenção quanto sua inércia com relação ao sistema, podem torná-lo ruim ou inútil
Responsável pelo Idoso	Monitoramento das informações presentes no sistema.	Auto-representado	7	10	Por realizar o monitoramento das informações, mostra que o sistema é útil e agrega valor ao mesmo	Caso o mesmo esteja insatisfeito, mostra certa irrelevância do sistema e agrega valor negativo ao mesmo

A partir do Documento de Visão, começou-se a elaboração do documento de Solicitação dos principais envolvidos, ou seja, o levantamento e identificação dos requisitos do módulo. Para a priorização dos requisitos foi utilizado o método de Análise Kano, que consiste em uma tabela na qual é necessário inserir a descrição do requisito e o quão importante ele é para o desenvolvimento do sistema se estiver presente ou não de acordo com as considerações de cada integrante; ou seja, era necessária a análise de todos os membros do módulo. A partir do preenchimento dessas duas colunas, a tabela faz a análise das respostas e conclui a avaliação final do requisito.

**Figura 9 Tabela de Análise Kano**



**Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA**  
**Grupo de Pesquisa em Engenharia de Software - GPES**  
**Elaborado pelo Grupo de Engenharia de Sistemas do SdS ICA-MMH**  
**04/09/2008**

**Análise Kano para Priorização dos Requisitos pelo Cliente**

Informações Gerais	
Possíveis respostas para:	
Como você se sente, se o requisito estiver presente?	
Como você se sente, se o requisito não estiver presente?	
Gostaria	Eu gostaria, mas não é imprescindível.
Esperado	Deve ser feito. É uma necessidade básica.
Não importa	Neutro. É indiferente. Não importa.
Convivo com isso	Não gostaria, mas é possível conviver com isso.
Não Gostaria	É inaceitável.

Conta Caracter	Identificador do Requisito	Requisito do Cliente	Como você se sente, se o requisito estiver presente?	Como você se sente, se o requisito não estiver presente?	Avaliação
			Esperado	Não Gostaria	Deve ser feito
			Esperado	Não Gostaria	Deve ser feito
			Esperado	Não Gostaria	Deve ser feito
			Esperado	Não Gostaria	Deve ser feito
			Esperado	Não Gostaria	Deve ser feito
			Esperado	Não Gostaria	Deve ser feito
			Esperado	Não Gostaria	Deve ser feito
			Esperado	Não Gostaria	Deve ser feito
			Esperado	Não Gostaria	Deve ser feito
			Esperado	Não Gostaria	Deve ser feito

Após a análise de todos os integrantes, fez-se a junção das respostas e foi concluída a priorização final, de modo que foi decidido pela realização de todos os requisitos funcionais propostos. São eles:

**Tabela 4 Requisitos funcionais do módulo de Acompanhamento pelos familiares**

Identificador	Descrição do Requisito
<b>RF #01</b>	Assim que o usuário fizer login com usuário, senha e a atribuição (responsável, médico, gestor, etc) no sistema, o sistema deverá exibir um menu. Esse menu terá como opções “Home”, “Finanças”, “Categorias” e “Sair”. Abaixo desse menu terá suas informações pessoais (nome, idade, data de nascimento, endereço, telefone, email, cidade, RG e CPF) com uma foto e um rodapé.
<b>RF #02</b>	O sistema deverá exibir os dados financeiros quando o responsável selecionar a opção “Finanças” no menu superior. As informações serão exibidas em uma tabela, onde cada uma das colunas apresenta: Data de pagamento (DD/MM/AAAA), o Período referente ao Pagamento (Data de Início - DD/MM/AAAA e Data de Fim - DD/MM/AAAA), o Valor do pagamento

	<p>(DECIMAL (10,2), a Forma de pagamento (cartão de débito, dinheiro ou cheque) e o próximo pagamento a ser realizado (que será calculado a partir de 30 dias do dia do último pagamento, ou seja, a mensalidade dá direito a 30 dias de permanência na instituição).</p> <p>Ex: O último pagamento foi dia 10 de abril de 2019, então o próximo pagamento será no dia 10 de maio de 2019. (Próximo pagamento = Dia do último pagamento + 30 dias).</p> <p>Cada tabela será referente à um idoso, caso ele tenha mais de 01.</p>
<b>RF #03</b>	<p>Ao selecionar a opção “Categorias”, o sistema deverá exibir os dados da respectiva categoria, onde devem aparecer os seguintes campos:</p> <p><b>Dados dos cuidados diários dos idosos (em um período de 01 mês):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sinais Vitais:</b> Especificado no RF #06.</li> <li>- <b>Eliminação:</b> Especificado no RF #07.</li> <li>- <b>Hidratação:</b> Um campo mostrando a medida da quantidade de água consumida.</li> <li>- <b>Banho de sol:</b> Uma tabela contendo duas informações, a primeira em quanto tempo foi o banho de sol e a segunda em qual parte do dia foi realizado.</li> <li>- <b>Repelente:</b> Uma barra mostrando se o idoso fez uso do repelente ou não.</li> <li>- <b>Padrão de sono:</b> Uma barra mostrando se o padrão de sono do idoso está Bom, Regular ou Ruim.</li> <li>- <b>Higiene:</b> Nova tabela, contendo campos como: Banho (se tomou ou não), Couro Cabeludo e Orelhas (se a higienização foi ou não feita) e Depilação (se ocorreu ou não).</li> <li>- <b>Evolução diária:</b> Especificado no RF #08.</li> </ul> <p><b>Status Geral das Patologias e Prescrições Médicas:</b> Especificado no RF #05.</p> <p><b>Status Geral do Padrão Alimentar:</b> Especificado no RF #09.</p> <p><b>Status de Participações em Atividades Recreativas:</b> Especificado no RF #10.</p> <p>Ou seja, todos esses dados serão mostrados em um período de 01 mês. Além disso, o sistema deverá ser organizado em Categorias (os dados dos cuidados diários dos idosos, prescrições médicas e patologias, alimentação e a participação do idoso em atividades físicas e recreativas), das quais o responsável pode selecionar as que ele deseja.</p>
<b>RF #04</b>	<p>Ao selecionar uma categoria, o sistema deverá exibir dois inputs para que o usuário defina o intervalo de tempo dos dados a serem exibidos (DD/MM/AAAA), além de um terceiro input onde o responsável pesquisará o nome de um dos idosos sob sua responsabilidade.</p>
<b>RF #05</b>	<p>O sistema deve exibir uma tabela contendo data de incidência da patologia, grau (terminal, inicial, avançado, intermediário) e observações iniciais; outra tabela contendo as prescrições médicas com: medicamento (nome), posologia (dosagem), validade da prescrição e observações; e uma última tabela contendo as vacinações periódicas por idoso, com dose (ml), data da vacina e observações.</p>
<b>RF #06</b>	<p>Dentro da categoria de sinais vitais, terá uma lista deles em uma tabela, com Data/Hora que foi medido, média diária da Pressão arterial, do Pulso, da Temperatura, do Dextro, da Respiração, do SPO2 em um período de 01 mês e o nome do colaborador que mediu.</p>
<b>RF #07</b>	<p>Na categoria eliminação deverá ter uma tabela das eliminações com os seguintes campos: Data/Hora que foram efetuadas, média diária da Diurese e</p>

	da Evacuação em um período de 01 mês e o nome do colaborador que mediu.
<b>RF #08</b>	Todos os cuidados diários do idoso deverão ser armazenados assim que o colaborador responsável os registrar. O registro da evolução diária do idoso é desenvolvido pela análise do enfermeiro (se por exemplo a alimentação está melhor e de que forma isso é perceptível, se ele comeu mais ou se aceitou melhor um alimento, etc). Aparecerão também nesta tabela as observações do enfermeiro em relação ao idoso.
<b>RF #09</b>	Em Padrão Alimentar o sistema deverá exibir uma tabela contendo um campo com a aceitação do idoso em relação a um alimento específico (Pouca aceitação, Média aceitação, Boa aceitação ou Não aceitou) e um campo de observações do enfermeiro em relação aos alimentos e ao padrão alimentar.
<b>RF #10</b>	Nas atividades físicas e recreativas o sistema deverá exibir uma tabela contendo todas as atividades realizadas pelo idoso no mês, a data (DD/MM/AAAA) e a hora (XX:XX) na qual fora realizada.
<b>RF #11</b>	Quando o responsável selecionar um ano específico para ver o desenvolvimento do idoso no período, será a média geral de cada categoria durante aquele ano (sinais vitais, eliminação, hidratação, banho de sol, repelente, padrão de son, higiene, patologias, medicamentos, padrão alimentar e a participação em atividades recreativas) que será exibida. Será exibido em formato de tabela (uma para cada categoria) e a opção de ver a evolução com gráficos.
<b>RF #12</b>	O sistema deverá disponibilizar um botão de alteração na página do responsável caso ele queira modificar campos como nome, email, telefone, forma de pagamento, foto e cidade.
<b>RF #13</b>	O sistema deverá exibir o histórico de pagamento da estadia do idoso. Será uma tabela com todas as datas de pagamento (DD/MM/AAAA) e o valor pago em cada uma (DECIMAL (10,2)).

A partir dos requisitos funcionais, foi elaborado o diagrama de casos de uso do módulo, para definir e para melhor compreensão do fluxo do sistema. Após analisar os requisitos do sistema, concluiu-se que haveria apenas 1 ator: o Responsável, já que ele seria o único a executar as funções do módulo de Acompanhamento pelos familiares no software. Dessa forma, foi elaborado conjuntamente o Documento de Casos de Uso, onde estão descritos os fluxos principais e alternativos do sistema, os atores, as funções de cada caso de uso, etc. Como por exemplo o caso de uso “Exibir dados financeiros” documentado pelo módulo de Acompanhamento pelos familiares:

**Tabela 5 Documentação do caso de uso "Exibir dados financeiros"**

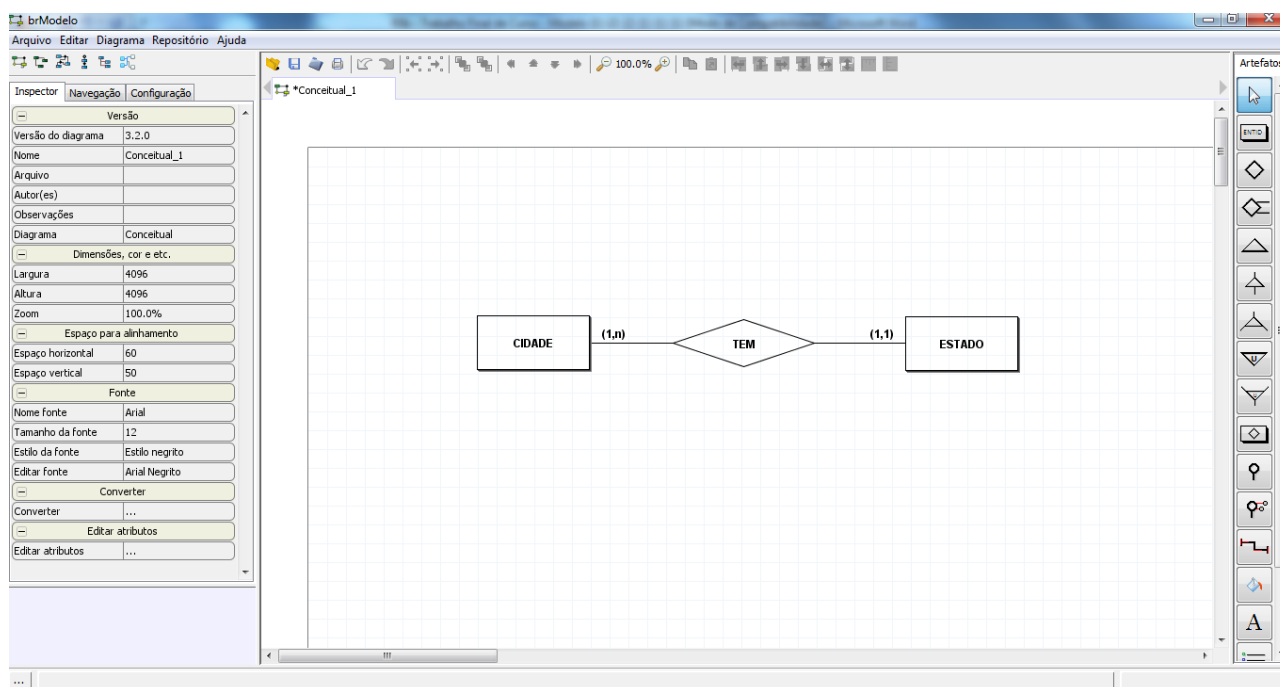
Nome do Caso de Uso: Exibir dados financeiros	
<b>Breve Descrição:</b>	Este Caso de Uso deve ocorrer sempre que o usuário selecionar “Finanças”.
<b>Ator Principal:</b>	Responsável.
<b>Pré-Condição:</b>	Estar logado no sistema.
Fluxo Principal	



### 2.2.2 Modelagem Entidade-Relacionamento

Para o desenvolvimento do banco de dados propriamente dito, foi utilizada a ferramenta BrModelo, que é gratuita e é open source, ou seja, possui código aberto. Sua interface de desenvolvimento possui dois menus principais e a tela de modelagem, como mostra a imagem abaixo:

Figura 11 Ferramenta BrModelo



Após todos esses dados coletados e produzidos, começou-se a modelagem entidade-relacionamento do módulo de Acompanhamento pelos familiares. Pela análise do diagrama de casos de uso, concluiu-se que o ator, ou seja, o Responsável, seria obrigatoriamente uma entidade, enquanto as próximas possíveis entidades, atributos ou relacionamentos seriam definidos após a análise dos requisitos funcionais.

Já no primeiro requisito, pode-se concluir que os atributos pertencentes à entidade RESPONSÁVEIS são: RES\_ID (INTEGER), atributo identificador da entidade; RES\_NOME (VARCHAR, 80), nome do responsável; RES\_ENDERECO (VARCHAR, 100), endereço do responsável; RES\_DATA\_NASCIMENTO (DATE), data de nascimento do responsável; RES\_TELEFONE (VARCHAR, 12), número de telefone do responsável; RES\_EMAIL (VARCHAR, 80), endereço de email do responsável; RES\_RG (VARCHAR, 18) E RES\_CPF (VARCHAR, 18), que são os documentos de identificação do responsável. Ademais, nesse requisito também foi definida as entidades CIDADE e ESTADO, com seus atributos correspondentes ao



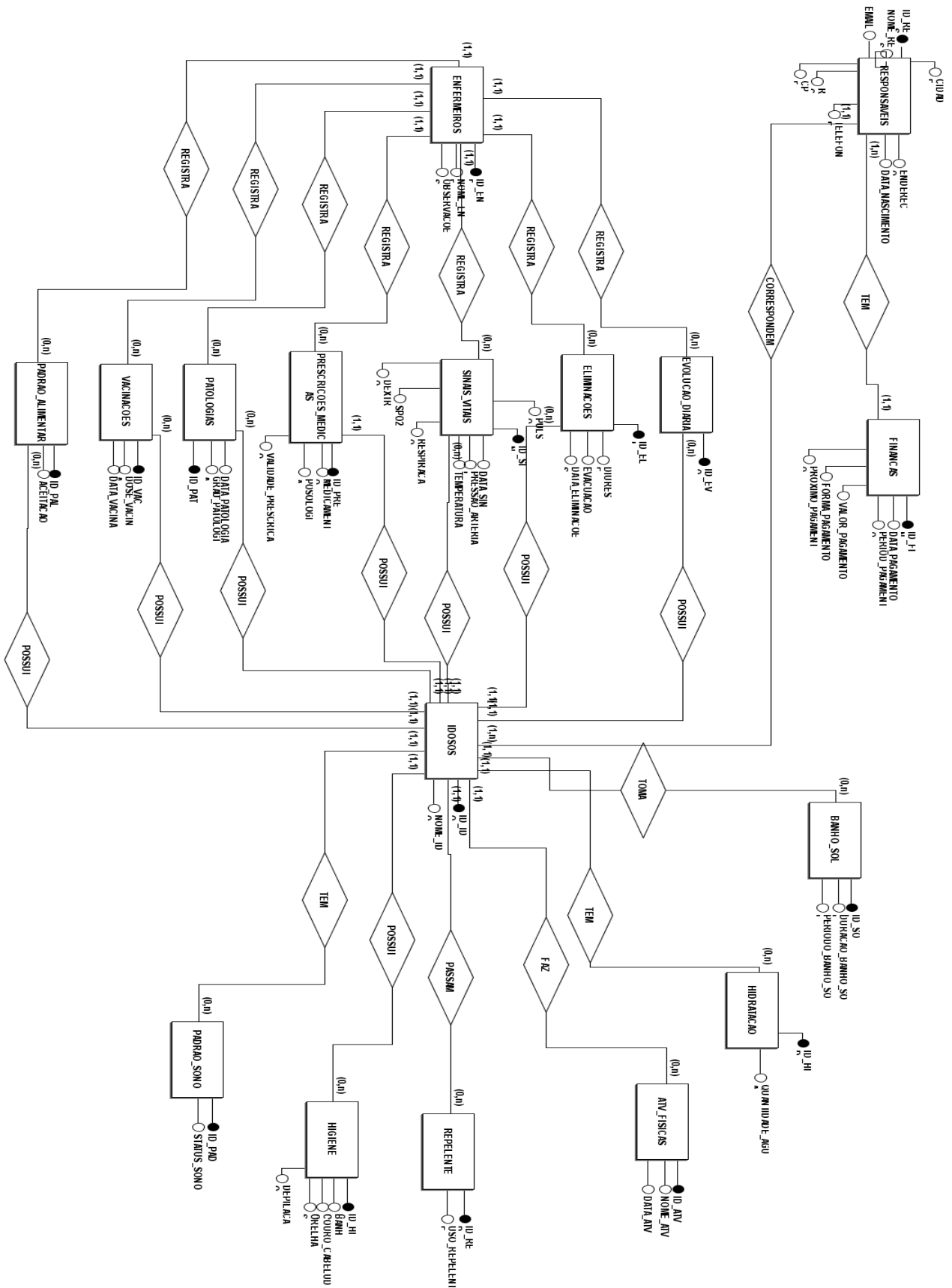
identificador de cada uma, seu nome e sigla - para o estado. Tais entidades correspondem à cidade e o estado no qual reside o responsável pelo idoso.

No segundo requisito foi definida a entidade FINANÇAS, com seus atributos: FIN\_ID (INTEGER), identificador das finanças; FIN\_DATA\_PAGAMENTO (DATE), data na qual foi o último pagamento; FIN\_PERIODO\_PAGAMENTO (VARCHAR, 10), o período a que se refere o último pagamento; FIN\_VALOR\_PAGAMENTO (FLOAT), valor do pagamento; FIN\_FORMA\_PAGAMENTO (VARCHAR, 10), forma na qual foi paga a mensalidade; FIN\_PROXIMO\_PAGAMENTO (DATE), data do próximo pagamento.

Já os demais requisitos se tratam das tabelas correspondentes aos outros módulos do projeto, como: ENFERMEIROS, IDOSOS, EVOLUCAO\_DIARIA, ELIMINACOES, TIPO\_ELIMINACOES, PRESCRICOES\_MEDICAS, MEDICAMENTOS, PATOLOGIAS\_IDOSOS, PATOLOGIAS, VACINAS\_IDOSOS, VACINACOES, PADRAO\_ALIMENTAR, REFEICOES, SINAIS\_VITAIS, TIPOS\_SINAIS\_VITAIS, BANHOS\_SOL, HIDRATACOES, ATV\_FISICAS, REPELENTES, HIGIENES, TIPO\_HIGIENES, PADRAO\_SONO; seus atributos e a forma como elas se relacionam. Ademais, há tabelas advindas da junção de duas tabelas N.

Houve várias versões do banco até que se tornasse oficial, a primeira delas foi:

Figura 12 Primeira versão do MER



Entretanto, houve erros nessa primeira versão, os principais deles foram que não havia as entidades CIDADES e ESTADOS, que são necessárias pois se tratam de listas pré-cadastradas, que se não existissem, o usuário teria que informar o nome da cidade e do estado no qual reside. E para maior facilidade na utilização do software, optou-se por fazer uso de tais entidades. O outro principal equívoco foi a falta das tabelas pré-cadastradas de tipos, como TIPO\_SINAIS\_VITAIS e TIPO\_HIGIENES. Outra correção a ser feita é a utilização de entidades associativas dos idosos nos casos de PATOLOGIAS e VACINACOES, que devem se relacionar com a tabela IDOSOS através das entidades PATOLOGIAS\_IDOSOS e VACINAS\_IDOSOS. Além disso, houve a criação das entidades MEDICAMENTOS e REFEICOES. Ou seja, o Modelo Entidade-Relacionamento de tal módulo conta com tais entidades:

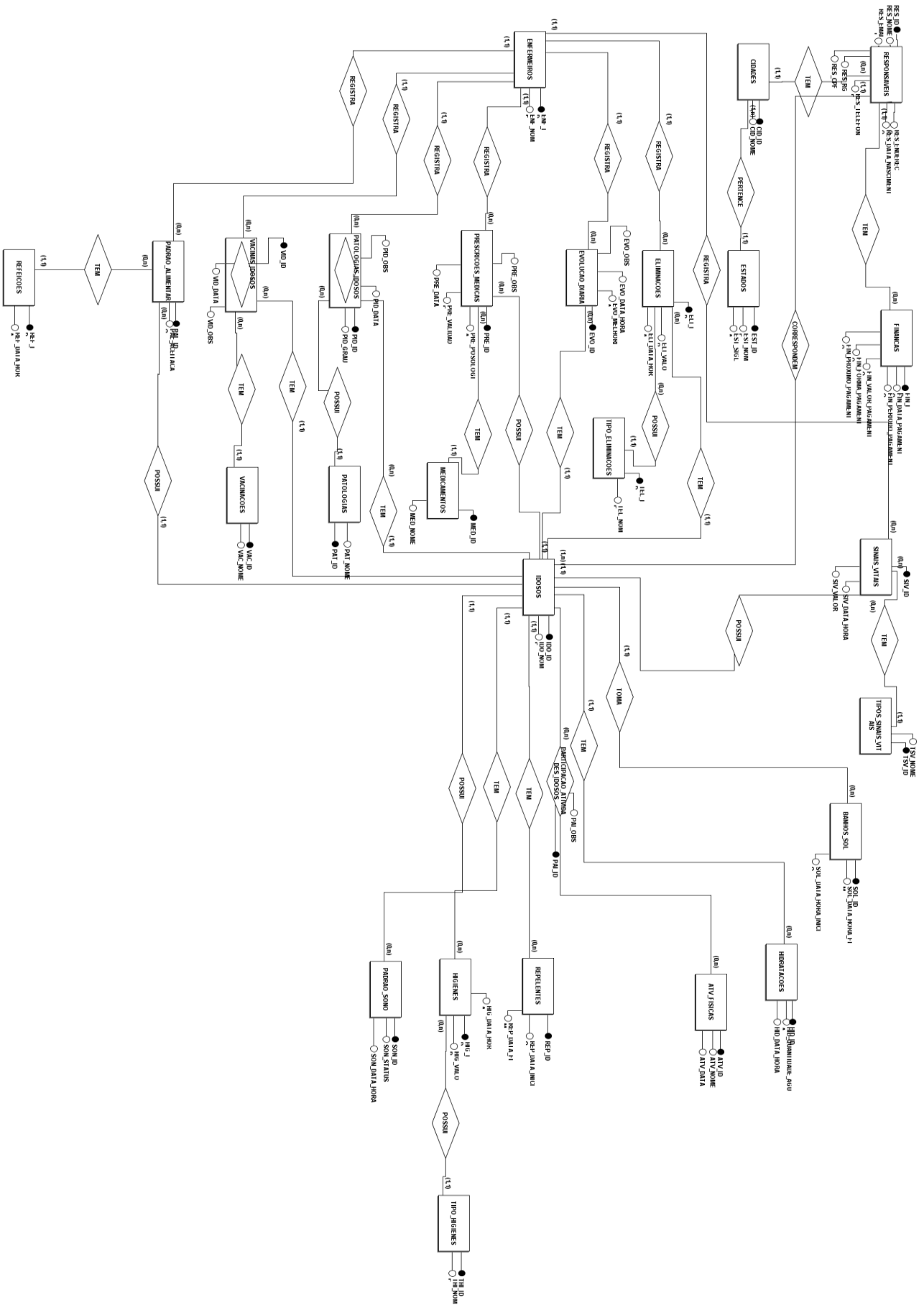
**Tabela 6 Listagem das entidades do MER**

Descrição		Total
<b>Entidades Regulares</b>	RESPONSAVEIS	24
	FINANCAS	
	CIDADES	
	ESTADOS	
	EVOLUCAO_DIARIA	
	ELIMINACOES	
	TIPO_ELIMINACOES	
	ENFERMEIROS	
	IDOSOS	
	PRESCRICOES_MEDICAS	
	MEDICAMENTOS	
	PATOLOGIAS	
	VACINACOES	
	PADRAO_ALIMENTAR	
	REFEICOES	
	SINAIS_VITAIS	
	TIPOS_SINAIS_VITAIS	
	BANHOS_SOL	
	HIDRATACOES	
	ATV_FISICAS	
	REPELENTES	

	HIGIENES TIPO_HIGIENES PADRAO_SONO	
<b>Entidades Associativas</b>	PATOLOGIAS_IDOSOS VACINAS_IDOSOS	2
<b>Relacionamentos</b>	1:1	0
	1:N	30
	N:N	1

Tendo em vista as correções feitas, a versão final do Modelo Entidade-Relacionamento do módulo de Acompanhamento pelos familiares, ficou da seguinte maneira:

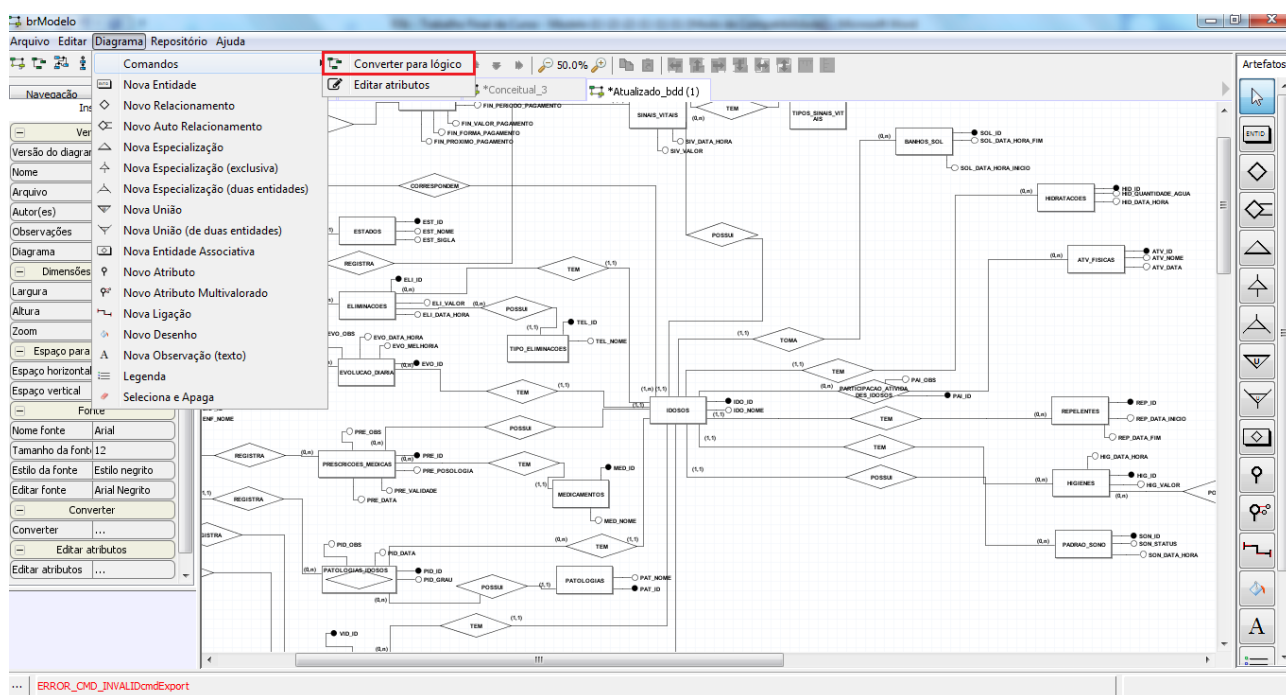
**Figura 13 Versão final do MER**



### 2.2.3 Modelagem Relacional

Como última etapa de modelagem para esta pesquisa, foi elaborado o Modelo Relacional. A ferramenta BrModelo possui uma função que permite a geração automática do Modelo Relacional a partir do Modelo Entidade-Relacionamento.

**Figura 14 Conversão do MER para Modelo Relacional no BrModelo**



Após a conversão as entidades se tornam tabelas, e seus atributos, suas linhas. Muitas vezes relacionamentos também podem se tornar tabelas, nas quais as chaves primárias das entidades principais vão como chave estrangeira; ou também, esses relacionamentos quando se tornam terceiras tabelas, podem ter seus próprios atributos, como já foi abordado anteriormente no tópico 2.1.5 Modelo Relacional. O Modelo Relacional conta com 27 tabelas, devido ao relacionamento PARTICIPACAO\_ATIVIDADES\_IDOSOS entre as entidades IDOSOS e ATIV\_FISICAS que se tornou 3ª tabela, com os atributos FK\_ATV\_FISICAS\_ATV\_ID advinda da tabela ATIV\_FISICAS como chave estrangeira; FK\_IDOSOS\_IDO\_ID, advinda da tabela IDOSOS como chave estrangeira; PAI\_ID e PAI\_OBSERVACOES, que são atributos próprios da tabela, correspondentes ao atributo identificador e as observações sobre as atividades realizadas pelo idoso. Desta forma, o Modelo Relacional do módulo de Acompanhamento pelos familiares ficou da seguinte maneira:

### Figura 15 Modelo Relacional



### 3 Conclusões e Recomendações

A principal razão pelo desenvolvimento deste projeto foi oferecer um sistema capaz de atender as necessidades das instituições de longa permanência da região, de forma a abranger a área de limpeza e gestão da empresa, os cuidados diários dos idosos, suas atividades físicas e recreativas, sua alimentação, o acompanhamento pelos familiares, entre outras coisas. Ademais, o objetivo geral deste trabalho foi exibir todo o processo envolvido na criação do modelo entidade-relacionamento e modelo relacional do banco de dados do módulo de acompanhamento pelos familiares.

A primeira etapa para o desenvolvimento da pesquisa foi a interpretação dos requisitos funcionais e não funcionais. Para o levantamento desses requisitos foram consideradas as informações presentes do Documento de Visão. A partir disso estabeleceu-se quais seriam esses requisitos e foi utilizada a Análise Kano para definir sua priorização. No total foram 13 requisitos funcionais. Ademais, logo após foi desenvolvido o Diagrama de Casos de Uso, para melhor compreensão do fluxo do software.

A segunda etapa do processo foi a modelagem do modelo entidade-relacionamento do módulo, utilizando a ferramenta BrModelo. A partir dos requisitos levantados, foram definidas as entidades, seus relacionamentos e atributos, e de que forma todos eles se relacionam, tendo também como base o fluxo do sistema presente no diagrama de casos de uso.

E por fim, a última etapa de desenvolvimento foi a geração do modelo relacional do banco a partir do MER. Após finalizado o modelo entidade-relacionamento, foi utilizado a função presente no BrModelo de gerar o modelo relacional automaticamente.

Devido o objetivo deste trabalho ter sido apresentar todo o processo de desenvolvimento do banco de dados do módulo de acompanhamento pelos familiares, foi exposto todas as etapas para tal, envolvendo a análise dos requisitos do módulo, a modelagem entidade-relacionamento e a modelagem relacional.

Apesar de o objetivo ter sido concluído, houve detalhes positivos e negativos durante sua execução. A maior dificuldade enfrentada durante o projeto foi a utilização das ferramentas BrModelo para o desenvolvimento do banco de dados e o SVN, como o repositório do projeto; devido às suas falhas, o projeto foi prejudicado com pequenos atrasos em seu andamento. Outro ponto negativo era o ambiente no qual as aulas eram ministradas, pois o tamanho do espaço era insuficiente para suportar 58 pessoas simultaneamente. Entretanto, um fator de extrema importância a se levar em consideração foi a fortificação das relações interpessoais dos alunos, a maturidade



acadêmica e pessoal, e o dinamismo observados no ato de lidar com situações não previstas no projeto, em ouvir e respeitar as diferentes formas de pensar, na capacidade de encontrar soluções para problemas de opiniões divergentes ou outras situações, entre outros casos.

Como sugestão para trabalhos futuros, é válido a disponibilidade e utilização de ferramentas com melhores recursos e um ambiente capaz de proporcionar maior conforto aos alunos ao assistirem às aulas, a fim de aumentar seu desempenho na disciplina. E como tema, é sugerido trabalhos que envolvam formas alternativas de armazenamento e modelagem de dados.

## Referências Bibliográficas

- [1] IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População estimada**. São João da Boa Vista, 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-joao-da-boa-vista/panorama>>. Acesso em: 9 de agosto de 2019.
- [2] PESQUISA APONTA SÃO JOÃO DA BOA VISTA COMO MELHOR CIDADE PARA IDOSOS. **G1 – O Portal de Notícias da Globo**, São João da Boa Vista, 13 de março de 2017. 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: 09 de agosto de 2019.
- [3] REINAUGURADO O CENTRO DE INTEGRAÇÃO DO IDOSO. **Fala São João**, São João da Boa Vista, 3 de Dezembro de 2018. Disponível em: <<https://falasaojoao.com/reinaugurado-o-centro-de-integracao-do-idoso/>>. Acesso em: 26 de Agosto de 2019.
- [4] CASAS DE REPOUSO EM SÃO JOÃO DA BOA VISTA. **Guia Mais**, São João da Boa Vista. Disponível em: <<https://www.guiamais.com.br/sao-joao-da-boa-vista-sp/clinicas-medicos-e-terapias/casas-de-reposuo>>. Acesso em: 23 de Agosto de 2019.
- [5] IFSP – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Institucional: Sobre o Campus**, São João da Boa Vista, 30 de Novembro de 2017. Disponível em:< <https://www.sbv.ifsp.edu.br/sobre-campus>>. Acesso em: 26 de Agosto de 2019.
- [6] IFSP – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Cursos**, São João da Boa Vista. Disponível em: < <https://www.sbv.ifsp.edu.br/>>. Acesso em: 26 de Agosto de 2019.
- [7] PORTAL ACADÊMICO. Prática de Desenvolvimento de Sistemas, **Macrореquisitos dos Módulos do Projeto**, São João da Boa Vista. Disponível em: <<https://www.sites.google.com/site/blromano/disciplinas/pds2014>> Acesso em: 5 de Setembro de 2019.
- [8] VALENTIM, Marta L.P. Inteligência Competitiva em Organizações: dado, informação e conhecimento. **DataGramaZero – Revista de Ciência da Informação**. Vol.3, n.4, Agosto de 2002. Disponível em: < [http://www.brapci.inf.br/\\_repositorio/2010/01/pdf\\_f589d25523\\_0007468.pdf](http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/01/pdf_f589d25523_0007468.pdf)>. Acesso em: 26 de Setembro de 2019.
- [9] SETZER, Valdemar W. Dado, Informação, Conhecimento e Competência. **IME-USP – Instituto de Matemática e Estatística da USP**. Vol. 10, 2001. Disponível em: <[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44270487/ART\\_2\\_GEST.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DDado Informacao Conhecimento e Competenc.pdf&X-](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44270487/ART_2_GEST.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DDado+Informacao+Conhecimento+e+Competenc.pdf&X-)

[Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190927%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4\\_request&X-Amz-Date=20190927T032911Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=1f7d321458971202d0f6743c87a5bdb65c8bebd41476555bce4fb361ca11eed>.](#) Acesso em: 26 de Setembro de 2019.

[10] WATSON, R. T. DATA MANAGEMENT: Banco de Dados e Organizações. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2004.

[11] ELMASRI, R.; NAVATHE, S.B. Sistemas de Banco de Dados. São Paulo: Pearson, 2005.

[12] DATE, C.J. Introdução a Sistemas de Banco de Dados. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=xBeO9LSIK7UC&oi=fnd&pg=PP23&dq=banco+de+dados&ots=xbRGjBe3K&sig=khsdRdpyIjnXY4X1ITKLOONxTXo#v=onepage&q=banco%20de%20dados&f=false>>. Acesso em: 26 de Setembro de 2019.

[13] RAMAKRISHNAN, R; GEHRKE, J. Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2003. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=COUJpkH5v38C&oi=fnd&pg=PR7&dq=Sistema+de+gerenciamento+de+banco+de+dados&ots=0X47NjW\\_Zy&sig=2lTKjimZ9a2acSPdHso2PXehXVY#v=onepage&q=Sistema%20de%20gerenciamento%20de%20banco%20de%20dados&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=COUJpkH5v38C&oi=fnd&pg=PR7&dq=Sistema+de+gerenciamento+de+banco+de+dados&ots=0X47NjW_Zy&sig=2lTKjimZ9a2acSPdHso2PXehXVY#v=onepage&q=Sistema%20de%20gerenciamento%20de%20banco%20de%20dados&f=false)> Acesso em: 26 de Setembro de 2019.

[14] MAIA, R.M.C.S. INTERCOMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA CATEGORIAL DE RANGANATHAN E DO MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO DE CHEN PARA A MODELAGEM CONCEITUAL: uma aplicação no domínio do biomonitoramento do Projeto Manuelzão/UFGM nas águas da Bacia do Rio das Velhas. **UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS.** Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <[https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/ECIC-9CQMKL/1/tese\\_vers\\_ofinal\\_out\\_2013.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/ECIC-9CQMKL/1/tese_vers_ofinal_out_2013.pdf)>. Acesso em: 28 de Setembro de 2019.

[15] MAIA, R.M.C.S; ALVARENGA, L. INTERCONEXÕES ENTRE A TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA (TCF) DE RANGANATHAN E O MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO (MER) DE PETER CHEN. **UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS.** 2013. Disponível em: <<http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/bitstream/handle/123456789/2336/INTERCONEX%c3%95ES.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 28 de Setembro de 2019.

[16] MACHADO, F; ABREU, M. Projeto de Banco de Dados: Uma visão prática. São Paulo: Érica, 2012.

[17] HEUSER, C.A. Projeto de Banco de Dados. Porto Alegre: Bookman, 2009. Disponível em:<[https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=UKtB7\\_MnWQMC&oi=fnd&pg=PR5&dq=cardinalidade+banco+de+dados&ots=2iNwKhMJEA&sig=TQDfd70hFtU36chZcANVDTRtrY#v=onepage&q=cardinalidade%20banco%20de%20dados&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=UKtB7_MnWQMC&oi=fnd&pg=PR5&dq=cardinalidade+banco+de+dados&ots=2iNwKhMJEA&sig=TQDfd70hFtU36chZcANVDTRtrY#v=onepage&q=cardinalidade%20banco%20de%20dados&f=false)>. Acesso em: 07 de Outubro de 2019.