

**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

**Análise do procedimento inicial da integração do banco de dados do  
projeto Gerações**

Aluna: Julia Vidal Fonseca

Prontuário: 1620428

São João da Boa Vista – SP

2019

## Resumo

Primeiramente, será abordado a principal motivação que levou o desenvolvimento do Projeto Gerações, juntamente com informações sobre as necessidades de Instituições de Longa Permanência situadas na cidade de São João da Boa Vista, além de descrever fatos que contribuíram para a contextualização desse projeto. Ademais, retratar o objetivo principal a ser contemplado nesse trabalho, apresentando os pontos que serão discutidos para atingir seu objetivo. Como tal, será detalhado todos os procedimentos realizados para a Análise do procedimento inicial da integração do banco de dados do projeto Gerações; especificando os conceitos teóricos, o procedimento da identificação dos requisitos e o processo da modelagem do banco de dados; tanto de maneira individual como o integrado, além de demonstrar que tais declarações foram cumpridas com sucesso. Outrossim, será relatado pontos positivos e negativos enfrentados na vivência do período de desenvolvimento, relatando o que tem atrapalhado na predisposição dos alunos – de modo geral –, e o que auxiliou no crescimento pessoal da aluna, através das experiências obtidas com o desenvolvimento do Projeto Gerações.

**Palavras-chave:** Modelo de Entidade e Relacionamento; Banco de dados, Requisitos funcionais; Requisitos não funcionais; Dado; Informação; Sistema de gerenciamento de banco de dados.

## Sumário

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Introdução .....   | 7  |
| 1.1   | Contextualização / Motivação.....  | 7  |
| 1.2   | Objetivo Geral da Pesquisa.....  | 10 |
| 1.3   | Objetivos Específicos .....  | 10 |
| 1.4   | Estrutura do Documento .....   | 11 |
| 2     | Desenvolvimento .....  | 12 |
| 2.1   | Levantamento Bibliográfico .....   | 12 |
| 2.1.1 | Dado <i>versus</i> Informação .....                                      | 12 |
| 2.1.2 | Banco de Dados.....  | 13 |
| 2.1.3 | Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) e MySQL .....          | 15 |
| 2.1.4 | Modelo de Entidade e Relacionamento (MER) .....                          | 17 |
| 2.1.5 | Requisitos funcionais e não funcionais.....                              | 20 |
| 2.2   | Etapas para o Desenvolvimento da Pesquisa.....                           | 22 |
| 2.2.1 | Identificação dos requisitos para a modelagem do banco de dados .....    | 22 |
| 2.2.2 | Modelo de Entidade e Relacionamentos (MER) dos módulos individualmente   | 25 |
| 2.2.3 | Modelo de Entidade e Relacionamentos (MER) do banco de dados integrado . | 37 |
| 3     | Conclusões e Recomendações .....   | 44 |
| 4     | Referências Bibliográficas .....   | 46 |

## Lista de ilustrações

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Correlação entre dado e informação .....  | 12 |
| Figura 2 - Representação simplificada da relação entre banco de dados, sistema de banco de dados e SGBD..... | 14 |
| Figura 3 - Exemplificação da aplicação de um SGBD .....  | 15 |
| Figura 4 - Logo MySQL .....  | 17 |
| Figura 5 - Estruturação das abordagens de modelagem de dados .....   | 18 |
| Figura 6 - Representação simplificada de um MER.....   | 18 |
| Figura 7 - Representação pequena de um MER .....   | 20 |
| Figura 8 - Tipos de requisitos não funcionais .....  | 22 |
| Figura 9 - Priorização e negociação de requisitos: Método de Análise Kano .....                              | 23 |
| Figura 10 - Planilha para aplicação da priorização de requisitos .....                                       | 24 |
| Figura 11 - Planilha final sobre as avaliações finais da priorização dos requisitos .....                    | 25 |
| Figura 12 - Representação do documento de casos de usos .....  | 26 |
| Figura 13 - MER do módulo 01: Usuários.....  | 28 |
| Figura 14 - MER do módulo 02: Prontuário dos Idosos.....   | 29 |
| Figura 15 - MER do módulo 03: Acompanhamento pelos Familiares.....   | 30 |
| Figura 16 - MER do módulo 04: Cuidados Diários dos Idosos .....  | 31 |
| Figura 17 - MER do módulo 05: Prescrições Médicas / Controle de Incidentes .....                             | 32 |
| Figura 18 - MER do módulo 06: Nutrição .....   | 33 |
| Figura 19 - MER do módulo 07: Atividades Físicas / Recreativas .....   | 34 |
| Figura 20 - MER do módulo 08: Controle Administrativo.....   | 35 |
| Figura 21 - MER do módulo 09: Relatórios Especializados.....   | 36 |
| Figura 22 - MER Projeto Gerações .....   | 39 |
| Figura 23 - Parte superior esquerdo MER Projeto Gerações .....   | 40 |
| Figura 24 - Parte inferior esquerdo MER Projeto Gerações .....   | 41 |
| Figura 25 - Parte superior direito MER Projeto Gerações .....  | 42 |
| Figura 26 - Parte inferior direito MER Projeto Gerações .....  | 43 |

## **Lista de tabelas**

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Subsistema 01: Acesso externo .....          | 9  |
| Tabela 2 - Subsistema 02: Gerenciamento dos idosos..... | 9  |
| Tabela 3 - Subsistema 03: Controle Gerencial.....       | 10 |

## **Lista de abreviações**

CSS – Cascading Style Sheets

DBA – Desenvolvedor de Banco de Dados

ER – Entidade e Relacionamento

HTML – HyperText Markup Language

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IFSP-SBV – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia câmpus de São João da Boa Vista

IHM – Interface homem-máquina

MER – Modelo de Entidade e Relacionamento

MYSQL – Structured Query Language

PDS – Prática de Desenvolvimento de Sistema

PHP – Personal Home Page

SJBV – São João da Boa Vista

SGBD – Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

SQL – Structured Query Language

SVN – Apache Subversion

# **1 Introdução**

## **1.1 Contextualização / Motivação**

A cidade de São João da Boa Vista, fundada em 24 de junho de 1821, fica localizada no estado de São Paulo. Segundo dados de 2018 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estima-se que o município possui cerca de 90.637 habitantes [1]. Devido ao fato da cidade ser considerada um município de boa qualidade de vida, com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) alto, calculado em 0,797, de acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil de 2010 [2], sua pirâmide etária ao longo dos anos vem sendo revertida, tendo sua população idosa aumentada, fenômeno que se pode observar nas regiões que se preocupam e se empenham na busca de um futuro melhor para seus moradores.

Por conseguinte, a cidade é reconhecida nacionalmente por sua população “Melhor Idade” presente em toda a cidade. A qualidade de vida que o município possui, levou há uma pesquisa realizada pelo Instituto de Longevidade Mongeral Aegon a um posicionamento incrível, ocupando o 1º Lugar no Ranking de Melhores Cidades Pequenas para Envelhecer [3], reforçando esse ponto expressivo da cidade.

Dessa forma, é preciso que a cidade estimule programas e órgãos com finalidade social para atender as necessidades especiais desses moradores, já que requerem cautela no âmbito de desenvolvimento econômico e social a eles, logo, importantes organizações como Instituição de Longa Permanência é presente no município.

Essas instituições necessitam atualmente de melhores recursos para suas organizações, em especial, tecnologias que auxiliam na gestão e administração dessas casas, a saber que contam exclusivamente de planilhas formuladas no Excel pelos próprios funcionários da instituição, no qual, se baseiam para as atividades diárias do lugar, informação obtida por uma reunião formulado pelo Professor Breno Lisi Romano do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Câmpus de São João da Boa Vista (IFSP-SBV) com representantes dessas instituições.

Analisando as necessidades acima que tais Instituições de Longa Permanência instaladas no município possuem, o Prof. Breno L. Romano acatou a ideia de desenvolver um sistema que contribuísse com a melhoria da gerencia desses locais, com a finalidade também de inserir o IFSP-SBV no avanço tecnológico da cidade, visando a importância e contribuição que esse instituto educacional dispõe.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia câmpus SJBV iniciou suas atividades em 2007, seu principal objetivo é qualificar a comunidade local para as necessidades da cidade e da

região, fornecendo ensino de qualidade gratuitamente. É uma unidade que contém diversas modalidades de ensino, partindo tanto de cursos técnicos a cursos superiores, voltados particularmente para os campos da ciência e tecnologia [4]. Ademais, conta com diversos programas / projeto internos que proporcionam uma excelente formação acadêmica aos que ingressão na instituição, contribuindo assim para a formação social de seus discentes.

Dentro dos cursos fornecidos pela unidade é oferecido o Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, modalidade essa que garante aos discentes uma formação integrada do Ensino Médio com o Curso Técnico Profissionalizante. O curso conta com uma carga horária de 4 (quatro) anos, assegurando ao aluno no termino de sua escolaridade, o diploma das duas qualificações [5].

No 4º ano, os alunos do Curso Técnico em Informática contam com a disciplina Prática de Desenvolvimento de Sistema (PDS), pelo qual é ministrada atualmente pelo Prof. Breno Lisi Romano e Prof. Luiz Angelo Valota Francisco. Essa é uma área de estudo que agrega intensamente na capacitação dos formandos pois ela coloca efetivamente em prática todo conhecimento adquirido ao longo do curso. O principal objetivo da disciplina é capacitar os alunos no desenvolvimento de softwares, implementando problemas reais a serem solucionados afim de aplicar técnicas, métodos e conceitos para a solução desse problema, além de preparar os alunos a lidarem com os problemas reais a desenvolverem um sistema [6].

Visto que PDS é uma disciplina em comum ao curso, todo ano o Prof. Breno L. Romano produz juntamente com os alunos do 4º ano um sistema que aborde problemas permanentes nas organizações, seja ela de ordem pública ou privada. Como resultado, o professor idealizou um sistema que contribuísse com a solução do problema que as Instituições de Longa Permanência apresentam, a ausência de um sistema que auxilie na administração / gerenciamento de suas unidades, como citado no 4º parágrafo. Esse projeto foi designado aos alunos das turmas 419 e 420 do Curso Técnico em Informática do ano de 2019, sendo composto por 56 alunos no total.

Decorrente da complexidade do sistema e das inúmeras funções propostas, foi necessário realizar divisões por módulos para o desenvolvimento das funcionalidades, acarretou, portanto, em 3 (três) macro subdivisões, categorizadas em: acesso externo, gerenciamento dos idosos e controle gerencial; essas subdivisões serão melhores descritas no parágrafo abaixo. Além disso, foram definidos e atribuídos papéis aos alunos, associados a analista, desenvolvedor de banco de dados e desenvolvedor (back-end e front-end), totalizando no final em 9 (nove) módulos com 7 (sete) alunos para cada grupo.



Esse sistema foi intitulado como Projeto Gerações, que tem como objetivo conter funcionalidades que satisfazem as necessidades diárias dessas instituições, formulado e previsto como relevantes as seguintes funcionalidades de acordo com as tabelas abaixo [7]:

**Tabela 1 - Subsistema 01: Acesso externo**

| <b>SUBSISTEMA 01: ACESSO EXTERNO</b>   |   |   |
|--|---|---|
| <b>Módulo 01: Usuários (Geral)</b>   | <b>Módulo 02: Prontuário dos idosos (Enfermeiro)</b>  | <b>Módulo 03: Acompanhamento pelos familiares (Responsável pelo idoso)</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cadastro pessoal do responsável pelo paciente (Dados para login)</li> <li>- Gerenciamento de Perfis de acesso ao portal (Enfermeiros, nutricionistas, educadores físicos, limpeza, médicos e gestores)</li> <li>- Logar / sair do portal</li> <li>- Editar informações pessoais de quem estiver logado (todos os perfis)</li> <li>- Recuperação de senha</li> <li>- Sobre o projeto, a equipe e o IFSP</li> <li>- Páginas de recepção para quem não está logado e página de recepção para quem está logado</li> <li>- Fale conosco com dúvidas e feedbacks (Gerenciamento – Controle de respostas)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerenciamento dos dados pessoais dos idosos</li> <li>- Registro de análises clínicas do idoso ao entrar</li> <li>- Gestão das patologias existentes do idoso</li> <li>- Gestão das medicações prescritas do idoso</li> <li>- Gestão de restrições alimentares do idoso</li> <li>- Gestão de alergias pré-existentes do idoso</li> <li>- Gerar ficha completa do idoso com todas as informações detalhadamente</li> <li>- Controle de acesso (Privilegio) as funcionalidades do módulo (Perfil de acesso = Enfermeiro)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualização de status geral dos cuidados diários do idoso responsável (Filtro de pesquisa)</li> <li>- Visualização do histórico de registro da evolução diário do idoso (Filtro de pesquisa)</li> <li>- Visualização de status geral das patologias e prescrições médicas do idoso responsável (Filtro de pesquisa)</li> <li>- Visualização de status geral do padrão alimentar do idoso responsável (Filtro de pesquisa)</li> <li>- Visualização de status geral da participação do idoso responsável em atividades recreativas</li> <li>- Controle de acesso (Privilegio) as funcionalidades do módulo (Perfil de acesso = Responsável pelos idosos)</li> </ul> |

**Tabela 2 - Subsistema 02: Gerenciamento dos idosos**

| <b>SUBSISTEMA 02: GERENCIAMENTO DOS IDOSOS</b>  |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <b>Módulo 04: Cuidados diários dos idosos (Enfermeiro)</b>  | <b>Módulo 05: Prescrições médias / controle de incidentes (Enfermeiros / médicos)</b>  | <b>Módulo 06: Nutrição (Nutricionistas)</b>   | <b>Módulo 07: Atividades físicas / recreativas (Educadores físicos)</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerenciamento dos sinais vitais (Pressão arterial, pulso, temperatura, dextro, respiração, SPO2, colaborador)</li> <li>- Gerenciamento de eliminações por idoso (Diurese e evacuação)</li> <li>- Gerenciamento dos cuidados diários por idoso (Hidratação, banho de sol e repelente)</li> <li>- Gerenciamento do padrão de sono por idoso</li> <li>- Gerenciamento da higiene por idoso (banho, couro cabeludo, orelhas, depilação)</li> <li>- Registro da evolução diário do idoso</li> <li>- Controle de acesso (Privilegio) as funcionalidades do módulo (Perfil de acesso = Enfermeiro)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerenciamento de patologias</li> <li>- Gerenciamento de medicamentos</li> <li>- Gerenciamento das patologias por idoso (Registro e evolução)</li> <li>- Gerenciamento de prescrições médicas / vacinação periódicas por idoso</li> <li>- Gerenciamento de análise clínica periódica por idoso</li> <li>- Registro de incidentes na instituição (Mortalidade, doença diarreica, escabiose, úlcera, desidratação, desnutrição, queda)</li> <li>- Controle de acesso (Privilegio) as funcionalidades do módulo (Perfil de acesso = Enfermeiros / médicos)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerenciamento dos tipos de alimentos</li> <li>- Gerenciamento dos alimentos</li> <li>- Gerenciamento do plano alimentar semanal da instituição (06 refeições diárias)</li> <li>- Controle de amostras dos alimentos, por 7 dias – em caso de intoxicação alimentar</li> <li>- Registro de consultas periódicas nutricionais por idoso</li> <li>- Gerenciamento do padrão alimentar, por refeição, por idoso</li> <li>- Controle de acesso (Privilegio) as funcionalidades do módulo (Perfil de acesso = Nutricionistas)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerenciamento dos exercícios físicos</li> <li>- Gerenciamento das atividades recreativas</li> <li>- Registro de consultas periódicas físicas por idoso</li> <li>- Gerenciamento do treinamento esportivo por idoso (personalizado e periódico)</li> <li>- Gerenciamento do plano mensal das atividades recreativas em grupo</li> <li>- Registro de participação dos idosos em atividades recreativas (Descrição textual e visual)</li> <li>- Controle de acesso (Privilegio) as funcionalidades do módulo (Perfil de acesso = Educadores físicos)</li> </ul> |

**Tabela 3 - Subsistema 03: Controle Gerencial**

| <b>SUBSISTEMA 03: CONTROLE GERENCIAL</b>  |  |
|---|--|
| <b>Módulo 08: Controle administrativo (Gestores / Equipe de limpeza)</b>  | <b>Módulo 09: Relatórios especializados (Gestor)</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definição do planejamento semanal de limpeza dos ambientes</li> <li>- Registro de limpezas efetuadas, por ambiente</li> <li>- Gerenciamento dos funcionários / salários mensais</li> <li>- Gerenciamento do pagamento de serviços consumidos mensais (Energia, água, higienização, pulverização, etc.)</li> <li>- Gerenciamento do pagamento da estadia dos idosos (planos semanais, mensais e anuais)</li> <li>- Relatório de controle do fluxo de caixa da instituição (mensal e anual)</li> <li>- Controle de acesso (Privilegio) as funcionalidades do módulo (Perfil de acesso = Gestores / Equipe de limpeza)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório gráfico e estatísticos da mortalidade de idosos (Mensal e anual)</li> <li>- Relatório gráfico e estatísticos da incidência de doença diarreica aguda em idosos (Mensal e anual)</li> <li>- Relatório gráfico e estatísticos da incidência de escabiose em idosos (Mensal e anual)</li> <li>- Relatório gráfico e estatísticos da incidência de desidratação em idosos (Mensal e anual)</li> <li>- Relatório gráfico e estatísticos da incidência de quedas em idosos (Mensal e anual)</li> <li>- Relatório gráfico e estatísticos da incidência de desnutrição em idosos (Mensal e anual)</li> <li>- Relatório gráfico e estatísticos da incidência de úlcera em idosos (Mensal e anual)</li> <li>- Controle de acesso (Privilegio) as funcionalidades do módulo (Perfil de acesso = Gestores)</li> </ul> |

Ademais, cada funcionalidade acima é atribuída a algum profissional da instituição, portanto, é necessário que o sistema tenha perfis de acessos para o controle de privilégios correspondente a sua permissão de informações dentro da instituição, estipulado como um dos requisitos importantes para o sistema. Foi definido dessa forma em: usuário (geral), enfermeiro, responsável pelo idoso, médico, nutricionista, educador físico, equipe de limpeza e gestor.

Como instrumentos de trabalhos foram utilizadas ferramentas como Kanban, Redmine e Subversion (Tortoise SVN) para o gerenciamento do projeto, permitindo auxiliar tanto os professores e alunos na orientação do andamento das atividades. Para o desenvolvimento back-end foi utilizado a linguagem PHP e front-end HTML5, Bootstrap e CSS, enquanto que para o banco de dados foi utilizado a linguagem MySQL [7].

## **1.2 Objetivo Geral da Pesquisa**

O objetivo dessa pesquisa é analisar e estudar o processo inicial da integração do banco de dados, com o intuito de expor todas as etapas e procedimento realizados para chegar até o Modelo Lógico do banco de dados integrado do Projeto Gerações.

## **1.3 Objetivos Específicos**

Para análise do processo inicial do banco de dados integrado, será feito as seguintes demonstrações:

- Conceitos teóricos relacionados ao banco de dados;
- Identificação dos requisitos para a modelagem do banco de dados;

- Modelo de Entidade e Relacionamentos (MER) dos módulos individualmente;
- Modelo de Entidade e Relacionamentos (MER) do banco de dados integrado;

#### **1.4 Estrutura do Documento**

O capítulo 1 apresenta a contextualização geral do projeto, incluindo a cidade São João da Boa Vista e o Instituto Federal para a contribuição do desenvolvimento do Projeto Gerações e seu principal objetivo, além disso uma apresentação breve dos envolvidos no projeto.

O capítulo 2 apresenta o levantamento bibliográfico e as etapas propostas no Objetivo Geral, aprofundando assim em cada assunto proposto.

O capítulo 3 apresenta a conclusão da aluna sobre a análise do procedimento inicial da integração do banco de dados.

O capítulo 4 apresenta as respectivas referências bibliográfica citadas ao longo do texto.

## 2 Desenvolvimento

### 2.1 Levantamento Bibliográfico

#### 2.1.1 Dado *versus* Informação

Esta seção foi elaborada com base nos conceitos apresentados nas seguintes referências: [8] [9] [10] [11].

Decorrente dos diversos significados que as palavras “dado” e “informação” podem expressar, é abordado nesse conteúdo o que melhor se encaixa no contexto do estudo de banco de dados.

O termo “dado” conceitualizado pela filosofia aristotélica é definido com o que se refere a algo ou a um objeto em sua totalidade de essência, sem necessidade de expressar suas demais características e significados, ou seja, seus complementos ou adjuntos de interpretações. Dessa forma, a palavra “dado” se encontra da própria forma em si, em sua estrutura mais sólida e bruta. Ademais é pobre em valor, desprovida de significação imediata.

Entretanto, um dado ou dados são considerados portadores de informações, ou seja, de maneira combinada corretamente, pode-se transmutar em informações significativas postumamente, revelando facetas consideráveis.

Vale salientar, que dado (s) como citado acima, são portadores de informações, embora com baixo teor significativo isolados – remetendo a ideias ou objetos já conhecidos ou existentes –, outrossim, quando combinados com outros, dão origem a estruturas mais complexas, que podem revelar importantes informações. Nota-se que dados podem ser combinados entre si, mostrando potencial em levar consigo capacidade de transformações e mutações, requerendo um cuidado direto em seu manuseio.

Para melhor exemplificar a relação de dado e informações, temos a figura abaixo, em que dado é uma parcela da informação, tornando necessário relações corretas entre dois ou mais dados para obter-se informação.

**Figura 1 - Correlação entre dado e informação**



O termo “informação” é aquilo que transmite conhecimento sobre algo ou coisa, com capacidade de informar e / ou comunicar acerca de algum evento, fato, assunto ou ação. De maneira

mais profunda ou abstrata, a informação tem como finalidade acrescentar melhoria ou agregar valor sobre o que já se têm conhecimento.

A informação é até mesmo a percepção obtida por humanos ou tecnologias sobre a leitura e o entendimento dos dados, que se originou de um processo de explanação de interpretações sobre os dados.

Dessarte, há uma relação direta entre dado e informação, em que para obter informação é preciso um conjunto de dados relacionados e integrados entre si, uma vez que os dados isolados em estado de sua forma bruta, não apresentam significado algum.

Como exemplo, imaginemos de forma isolada os dados “90.637” e “São João da Boa Vista”. Com os dois dados apresentados acima só seremos capazes de idealizarmos interpretações para eles, entretanto, não saberemos o seu real significado agregado. Agora, com a frase montada da seguinte maneira: “A cidade de São João da Boa Vista, fundada em 24 de junho de 1821, fica localizada no estado de São Paulo. Segundo dados de 2018 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estima-se que o município possui cerca de 90.637 habitantes.”, – podemos compreendê-la facilmente, já que transmite e comunica conhecimento próprios em si.

Consequentemente, para alguns, a frase citada comportará um novo conhecimento, enquanto que para outros, acrescentará valor em suas próprias cognições sobre a cidade de São João da Boa Vista.

### **2.1.2 Banco de Dados**

Esta seção foi elaborada com base nos conceitos apresentados nas seguintes referências: [11] [12] [13].

Um banco de dados é categorizado pelo armazenamento de dados em conjunto, analogamente como um armário de arquivamento, hoje, comumente computadorizado. O modo como será armazenado, em arquitetura lógica (softwares), é baseada no compartilhamento e na integração dos dados entre si. Outrossim, é preciso que exista um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) para execução de gestão desse ambiente, com a finalidade de promover funcionalidades essenciais para a manutenção do banco de dados em questão.

A arquitetura lógica de banco de dados iniciou-se com o avanço tecnológico, a partir da implementação da informatização nas atividades cotidianas. Como exemplo, um sistema de fichas de pacientes de um consultório médico regido por um Sistema de Gerenciamento de Banco e Dados (SGBD), o que antes eram realizadas por fichas manuscritas e armazenadas em setores específicos, atualmente são geridas pela inovação informatizada, através dos SGBDs.

É preciso que para uma boa gestão de um banco de dados tenha como um dos principais objetivos o compartilhamento dos dados, para que não ocorra a redundância de dados. Dessa maneira, é preciso que em um processo de informatização de algum sistema da empresa, seja feita para os demais sistemas, e além disso, garantir a integração destes para evitar a duplicação e a inconsistência dos dados.

Pelo contrário, o compartilhamento de dados resulta em uma complexidade na estrutura interna dos arquivos, pois deverão ser projetados para atender sistemas distintos, é nesse momento que entra os SGBD para gerir as necessidades dessa complexidade.

Como exemplo da relação de banco de dados, sistemas de banco de dados e sistema de gerenciamento de banco de dados (melhor conceitualizado no tópico 2.1.3) tomemos a imagem abaixo:

**Figura 2 - Representação simplificada da relação entre banco de dados, sistema de banco de dados e SGBD**



Retomando o termo banco de dados temos que: o banco de dados é um repositório de dados que se encontram integrados e compartilhados entre si, o sistema de banco de dados; é a manutenção de registros por computadores envolvendo hardware, software, dado e usuário e tem como principal objetivo sistematizar através de técnicas e ferramentas o desenvolvimento de banco de dados, e sistema de gerenciamento de banco de dados; um sistema que contém diversas funcionalidades que permitem a manutenção e gestão de um banco de dados.

Um sistema de banco de dados utiliza de um SGBD para o seu gerenciamento, em que a ele é delegado funções de administração e gestão das informações da organização / empresa.

As vantagens encontradas em um sistema de banco de dados computadorizado são relativas ao tipo de sistema em questão, divididos em monousuário; acessado por no máximo um usuário ou multiusuário; acessado remotamente por dois usuários ou mais, ademais há vantagens que podem ser encontradas nos dois tipos de sistema citado, entre eles são:

- ✓ **Densidade:** O volume de papéis necessários é praticamente inexistente;
- ✓ **Velocidade:** O sistema de banco de dados computadorizados permite maior agilidade na obtenção de pesquisa, já que não é preciso ser feito buscas manuais;

- ✓ **Menos trabalho monótono:** Atividades manuais são eliminadas, passando ser executada por máquinas;
- ✓ **Atualidade:** Informações e atualizações disponíveis a qualquer momento;
- ✓ **Proteção:** Os dados podem ser melhores protegidos contra perda não intencional e acesso não autorizado

### 2.1.3 Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) e MySQL

Esta seção foi elaborada com base nos conceitos apresentados nas seguintes referências: [11] [12] [13]

O Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados é um software que engloba funções que permitem atividades ao banco de dados, auxiliando na administração e gestão do banco. Todas as atividades requeridas pelo usuário para acesso ao banco de dados são tratadas pelo SGBD, ações como exclusão, inserção, atualização e pesquisa de dados.

Figura 3 - Exemplificação da aplicação de um SGBD



Além do mais, o principal papel de um SGBD é proporcionar um ambiente gráfico adequado e eficiente para recuperação e armazenamento das informações do banco de dados, vide que também separa o usuário dos detalhes ao nível de hardware. Esses detalhes são auxiliares do sistema que permite seu funcionamento, como dispositivos de entrada / saída, controladores de dispositivos, canais de entrada / saída, processador (es) de hardware, memória principal, dentre outros.

O SGBD contém uma parte de seu sistema, uma interface ou aplicação, que oferece ao usuário a possibilidade de pesquisa e requisição ao banco de dados. Todos os sistemas possuem pelo menos uma aplicação interna, titulada de Processador de Linguagem de Consulta. Embora o termo utilizado remete somente a pesquisas são possíveis outras ações que incluem definição de dados e operações de manipulação de dados.

O SGBD originou-se devido as inúmeras desvantagens que Sistema de Processamento de Arquivos apresentava, esse era um sistema muito utilizado pelas organizações para armazenamento de informações. Algumas das desvantagens encontrados eram:

- i. **Inconsistência e redundância de dados:** Um mesmo sistema possui diferentes programadores e com isso diferentes arquivos podem ser geridos de diversas formas, além de que informações podem ser duplicadas em lugares diferentes, custando mais armazenamento e acesso;
- ii. **Dificuldades de acesso ao banco:** Sistemas que realizam determinadas tarefas que porventura podem servir para mais de um departamento da empresa são inexistentes, o que gera uma dificuldade na obtenção de informações e desperdícios de recursos;
- iii. **Isolamento de dados:** Decorrente da não integração dos arquivos e por apresentarem formatos diferentes, ocorre a dificuldade no desenvolvimento de aplicações para recuperação desses dados;
- iv. **Problemas de integridade:** Valores de dados são atribuídos e armazenados em banco de dados com restrições para a manutenção, quando ocorre novas restrições é difícil alterar todos os programas envolvidos nesse banco de dados;
- v. **Problemas de atomicidade:** Os sistemas mecânicos ou elétricos estão frequentemente vulneráveis a falhas, decorrente disso, é preciso garantir que operações sejam atômicas para que não ocorra grandes falhas no sistema que comprometa os inseridos nele, isso torna um grande problema nos sistemas de processamento de arquivos convencionais;
- vi. **Anomalias no acesso concorrente:** A supervisão das ações é difícil de ser feita no sistema de processamento de arquivos, podendo ocorrer acesso remoto de dois ou mais usuários ocasionando falhas e prejudicando a operação em si, ou seja, deixam se ser executadas corretamente;
- vii. **Problemas de segurança:** É difícil garantir níveis de acesso aos usuários do sistema, ou seja, todos os usuários possuem acesso as todas as informações e funcionalidades, fomentando a problemática de segurança dos dados.

Todos os pontos citados acima contribuíram para a criação dos SGBDs, no entanto, foram criados posteriormente algoritmos e conceitos que suprimam os problemas expostos, embora não tiram os benefícios da implementação de um SGBD em um sistema de banco de dados.

Para o desenvolvimento do Projeto Gerações foi utilizado como Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados o MySQL Workbench versão 8.0, que contem como Processador de Linguagem de Consulta o SQL.



**Figura 4 - Logo MySQL**



O MySQL é uma ferramenta muito utilizada atualmente para o gerenciamento de banco de dados pois além de ser compatível com diversas plataformas como Windows, Linux e Mac OS X, permite modelagem de dados, desenvolvimento SQL, como também ferramentas para administração de configuração de servidores, administração de usuários, backup, etc.

Uma das grandes possibilidades encontradas no MySQL é a capacidade de projetar, modelar, gerar e gerenciar de modo visual um banco de dados, por um desenvolvedor de banco de dados, arquiteto ou desenvolvedor. Não apenas pode-se encontrar essas funcionalidades, como também a criação, execução e otimização de consultas SQL, com destaque de cores, preenchimento automáticos, reutilização de trechos e histórico de execução do SQL, além de oferecer conexões com o banco de dados padrão, permitindo ao desenvolvedor a administração descomplicada do banco de dados. [14]

#### **2.1.4 Modelo de Entidade e Relacionamento (MER)**

Esta seção foi elaborada com base nos conceitos apresentados nas seguintes referências: [10] [12] [13]

No início de um projeto para o desenvolvimento de um sistema de aplicação para banco de dados, é preciso que tenha uma representação dos dados existentes como base para a compreensão e objetividade do sistema em si. Para isso, existem diversas maneiras como também técnicas para desenvolver a modelagem de dados. O projeto de um sistema de informações requer dos envolvidos planejamento, especificações e desenvolvimento de vários componentes, tornando uma tarefa complexa que necessita de cuidados específicos para sua execução íntegra e correta.

A modelagem de dados tem como finalidade transferir aos profissionais envolvidos no desenvolvimento do projeto, uma descrição objetiva dos tipos de dados e informações inseridas no banco de dados, além de contribuir para o entendimento da essência do sistema.

A principal consequência de uma boa modelagem de dados é o ganho de produtividade e confiabilidade dos sistemas desenvolvidos, que podem inquestionavelmente diminuir ou até mesmo eliminar falhas no sistema em sua implantação.

Metodologia orientada a banco de dados possui três níveis de estruturação, em que cada nível permite uma visualização diferente dos dados representados no banco e que fazem parte das três etapas de execução de um projeto. Os modelos são: conceitual, lógico e físico.

Figura 5 - Estruturação das abordagens de modelagem de dados



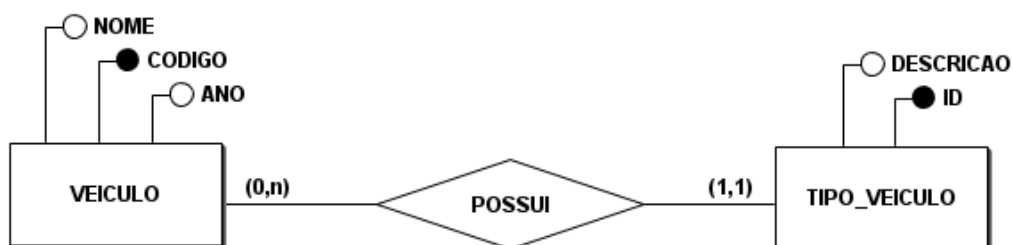
Para cada representação descrita, também cabe aos desenvolvedores definir qual o limite de abstração dos dados da modelagem realizada, para que cada indivíduo do grupo possa entendê-lo.

A técnica mais utilizada na modelagem conceitual é o Modelo de Entidade e Relacionamento (MER), esta que também foi usada para desenvolver o Projeto Gerações.

O MER foi desenvolvido por Peter Chen em 1976, entretanto diversos outros estudiosos aprimoraram e evoluíram o diagrama ao longo do tempo, representado na versão que conhecemos atualmente. O principal conceito aplicado é de que baseado em uma determinada realidade há entidades e que entre elas há relacionamentos associados. Essas entidades são descritas por atributos e numeradas de acordo com o número de entidades às quais a outra necessita.

A figura abaixo representa de forma sucinta uma relação de veículo com o tipo\_veiculo. Cada veículo possui, nessa representação, um único tipo de veículo, entretanto, tipo\_veiculo pode possuir nenhum ou mais de um veículo relacionado a ele. Resumidamente, essa é a forma de desenvolver o modelo conceitual para os projetos, sendo projetados de acordo com suas necessidades e complexidade, comportando quantidades maiores de entidades e relacionamentos, deixando-o em uma estrutura maior e com alta complexidade.

Figura 6 - Representação simplificada de um MER



Os principais conceitos relacionados ao MER serão descritos abaixo, de uma forma exemplificada; incluindo também, somente os tópicos mais utilizados em uma modelagem.

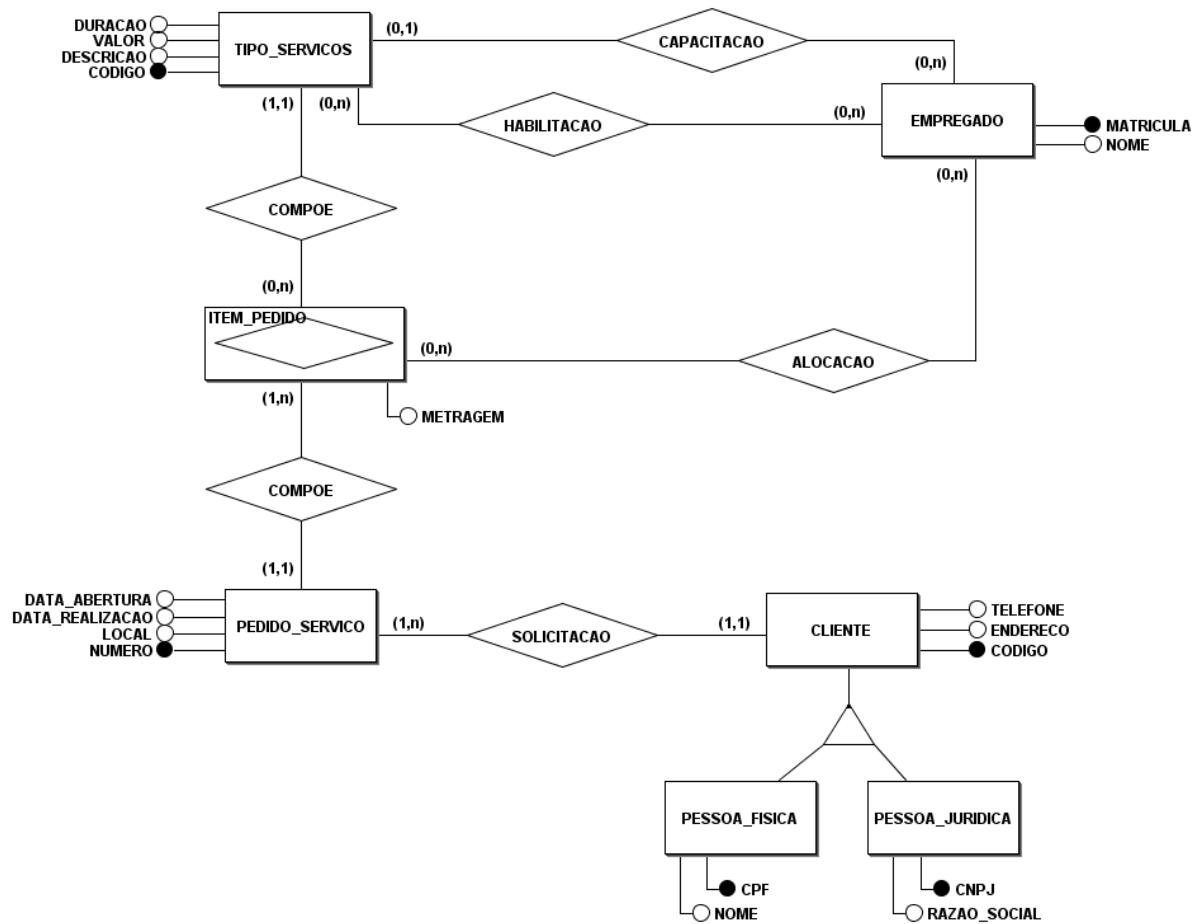
- i. **Entidade:** São objetos da realidade que possui um próprio significado e identificação, em que se quer guardar informações sobre eles – representados por retângulos;

- ii. **Relacionamento:** Representa o relacionamento entre as entidades conectadas, ou seja, a associação que elas possuem entre si, as mais utilizadas são generalização; utilizado para descrever entidades que possuem os mesmos atributos de forma generalizada em uma única entidade, especialização; utilizado para especificar uma entidade que está como generalização com atributo identificador para distinguir cada uma quando necessário, agregação; um relacionamento existente entre duas entidades em que a terceira possui a dependência deste, ademais cabe a agregação quando se têm relacionamento muitos pra muitos – representados por losangos;
- iii. **Cardinalidade:** Representa o número máximo ou mínimo da quantidade de uma entidade para associar-se com a outra, as opções utilizadas são (1,1), (0,1), (1,n) ou (0,n);
- iv. **Atributos:** As entidades são valoradas pelos atributos, esses que em conjunto representam as instâncias da entidade, são variadas entre atributo simples; não possui nenhuma característica única, atributo composto; são atributos que em si possuem itens menores mas que também o compõem, atributo multivalorado; atributo que possui mais de um valor agregado, e atributo identificador; atributo que identifica de forma única uma entidade, entre outros menos frequentes, porém utilizados em modelagens mais complexas – representados por elipse;
- v. **Linhas:** Faz a união das entidades com os seus respectivos relacionamentos e os atributos as entidades;

A elaboração de diferentes projetos são desenvolvidos em diversos tamanhos de diagramas MER, muitas vezes atrelados a complexidade do que se quer retratar do mundo real para o modelo relacional, consistindo em projetos extremamente pequenos com duas entidades, por exemplo, como mostra a figura 6, ou extremamente complexos, com 50 ou mais entidades relacionadas entre si – como demonstrado posteriormente o próprio Projeto Gerações –, incluindo diversos recursos disponíveis existente pela modelagem MER.

Abaixo encontra-se uma representação um pouco mais complexa apresentada na imagem 6, já havendo relacionamentos de generalização, especialização e agregação.

Figura 7 - Representação pequena de um MER



### 2.1.5 Requisitos funcionais e não funcionais

Esta seção foi elaborada com base nos conceitos apresentados nas seguintes referências: [15] [16].

Para iniciar o projeto da modelagem do MER é preciso que tenha sido identificado e analisados todos os requisitos. Essa é uma tarefa que requer de seus envolvidos cuidado e comprometimento para realizá-la, pois é ela quem ditará todo o desenvolvimento do software posteriormente, no qual representa o sucesso no desenvolvimento de um sistema recorrente da boa interpretação dos requisitos.

Dentre as áreas científicas que englobam a ciência da computação há uma exclusiva para o desenvolvimento de sistemas em que se preocupam, exclusivamente, para a identificação dos requisitos, integrada a Engenharia de Software, a Engenharia de Requisitos de Software. É preciso que ressalte a importância dessa etapa no desenvolvimento de um projeto pois o sistema em desenvolvimento baseará no entorno dos requisitos levantados, em que descrevem e apresentam quais as ações esperadas que o sistema deve tratar e o que ele deve fazer, no sentido do que se espera realizar.

Na Engenharia de Requisitos existem quatro etapas a serem realizadas para melhor contribuir para a construção de um sistema ideal, o processo de descoberta, refinamento, modelagem e especificação, em que são melhores definidos, refinados, especificados e estabelecidos em cada etapa. Para identificar o nível de sucesso de um software é analisado até que momento ele atende os requisitos e objetivos descritos anteriormente – no processo de identificação dos requisitos –, no qual ele foi projetado para satisfazer, desta forma, conclui-se a relevância de se realizar um bom levantamento, identificação e leitura dos requisitos para o realização do desenvolvimento do software desejado.

Para conceitualizar afinal o que são requisitos é nele descrito o que o sistema deve realizar / fazer e como ele deve se comportar em determinadas circunstâncias. Para melhor entendê-los geralmente são divididos em dois tipos, requisitos funcionais e não funcionais.

- i. Requisitos funcionais são os requisitos que descrevem o que o sistema deve fazer e como ele deve se comportar, revelando os serviços que deve prestar e as funcionalidades essenciais para o sistema;
- ii. Requisitos não funcionais são os requisitos que descrevem as restrições dos serviços ou funções oferecidas pelo sistema, de modo geral, dizem respeito ao sistema íntegro e não as funcionalidades específicas.

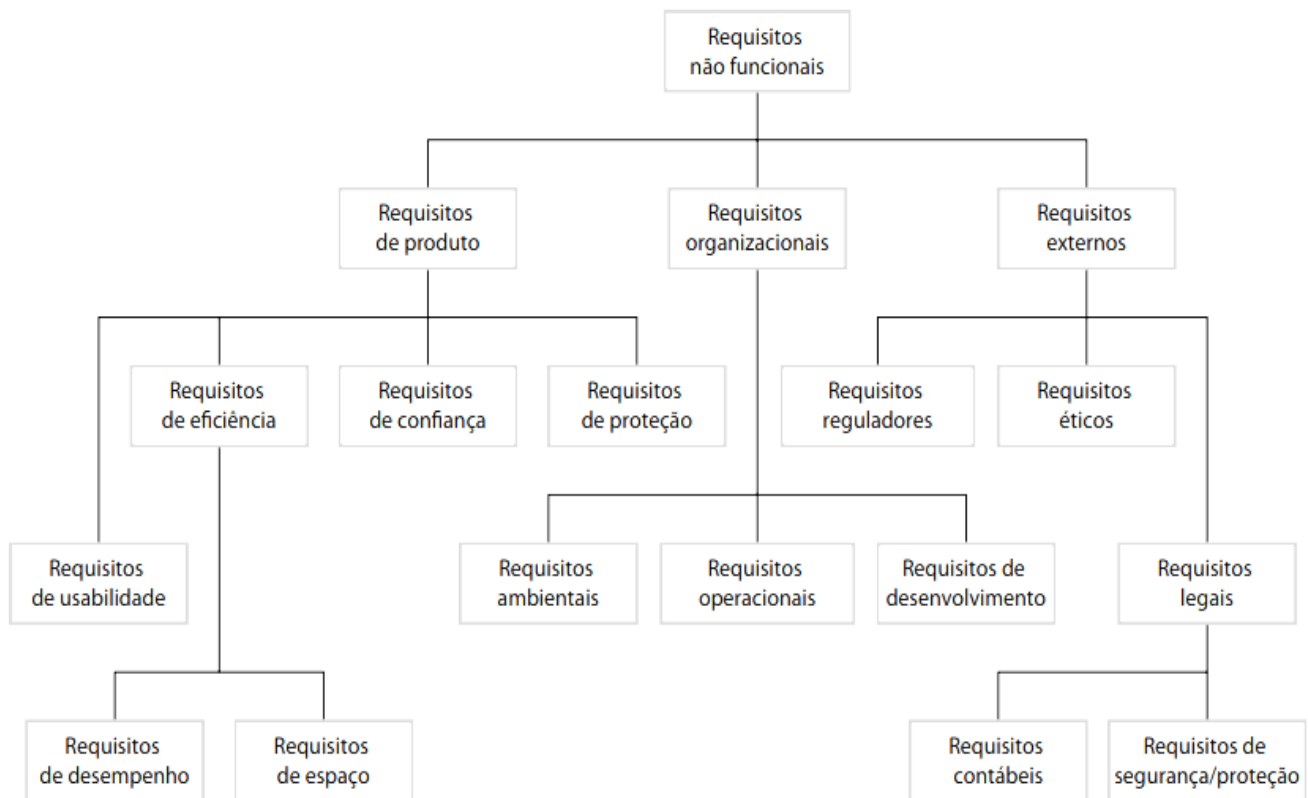
Os requisitos funcionais, como já dito, refletem exclusivamente o que o sistema deve fazer, ademais eles estão relacionados ao tipo de software, a seus envolvidos (usuários) e como a maneira que a organização descreveu esses requisitos. Quando um requisito é descrito por um usuário comum, da própria organização por exemplo, a descrição destes passam a ser especificadas de uma maneira não profunda, tornando-os abstratos, acarretando muitas vezes aos desenvolvedores diferentes conclusões e redundância de entendimento sobre aquele requisito em específico. Além disso, quando há muitos *stakeholders* envolvidos (pessoa ou papel que de alguma maneira são afetados pelo sistema ou que implicam sobre ele) causam diferentes necessidades, que ao tentar suprir todas elas na primeira prototipagem podem se tornar ineficientes, necessitando em certos casos, atualizações no sistema para atender todas essas demandas.

Vale ressaltar, que é preciso não confundir os tipos de requisitos no desenvolvimento de um software, para que não ocorra desvio do objetivo final do software projetado, já que, o que realmente importa para o sucesso completo de um sistema, em sua maioria, são os requisitos funcionais – que declaram suas funcionalidades específicas –, demais cabe a alguns requisitos não funcionais características específicas e importantes para a certificação adequada de um sistema; sistemas críticos, por exemplo, requerem maior atenção a subtipos de requisitos não funcionais, como confiabilidade, segurança e confidencialidade. [15]

Como tal, um sistema projetado para uma instituição aeroespacial é preciso que atenda aos requisitos de confiabilidade e desempenho para que ele seja certificado, se não, passa a ser inutilizado por sua insegurança.

Abaixo se encontra uma figura demonstrando todos os tipos de requisitos não funcionais existentes.

**Figura 8 - Tipos de requisitos não funcionais**



## 2.2 Etapas para o Desenvolvimento da Pesquisa

### 2.2.1 Identificação dos requisitos para a modelagem do banco de dados

Nessa sessão, será abordada brevemente alguns processos realizados para a identificação dos requisitos, ditando etapas que foram necessárias para a realização e conclusão dessa fase.

Primordialmente, foi delegado que cada módulo realizasse análises de seus respectivos módulos para definirem os macro-requisitos a serem contemplados em seu desenvolvimento posterior, dando início a perspectiva geral de funcionalidades e atributos necessários que foram requeridos de cada módulo.

A partir do Estudo de Caso dos módulos individuais referidos foi elaborado os macro-requisitos, este que tem como objetivo mostrar aos usuários uma noção abstrata de nível alto do que se deve realizar e contemplar em suas aplicações. Inicialmente, foi abordado aos alunos um panorama inicial dessas atribuições, quando apresentado o Projeto Gerações e suas objetividades.

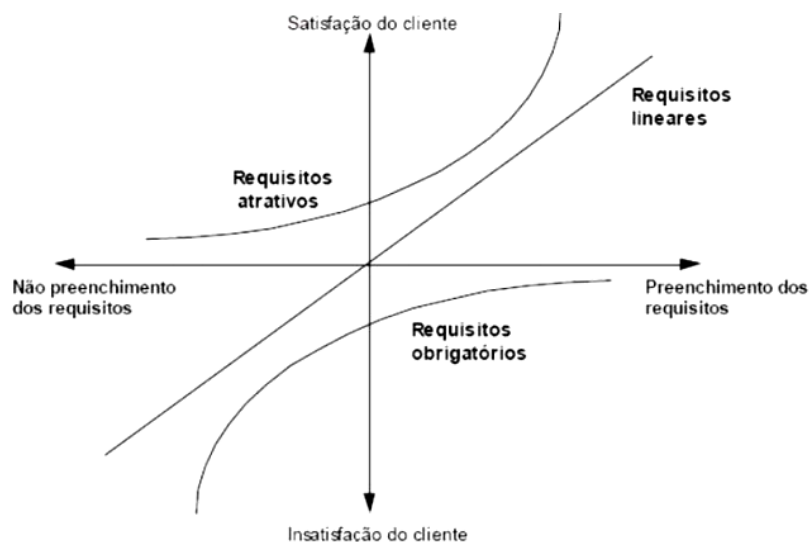
Nessa etapa, foi preciso que todos os envolvidos do projeto e dos respectivos módulos estivessem trabalhando em conjunto para que as especificações dos macro-requisitos fossem de forma íntegra e envolvente, já que durante seu desenvolvimento fosse preciso garantir a integridade destes.

As tabelas mostradas no tópico 1.1 Contextualização / Motivação localizada na página 4, mostra as divisões realizadas pelos Profs Breno L. Romano e Luiz A. V. Francisco sobre o Projeto Gerações, baseados nesses tópicos, os alunos de cada módulo foram responsáveis em realizar um breve documento aprofundando mais em suas caracterizações de acordo com cada funcionalidade esperada, inserindo primeiramente dúvidas e entendimentos sobre quaisquer pontos apresentados, identificação da integridade com outros módulos e inserção de novos requisitos. Este foi um documento livre em que cada módulo pudesse realizar de sua maneira, mas com o propósito de integrar os alunos com os objetivos do projeto em si.

Em seguida, cada módulo elaborou o Documento de Visão, este documento consiste em especificar as necessidades e características de alto nível do Projeto Gerações, descrever quais envolvidos e usuários-alvos (*stakeholders*) estão relacionados com o módulo em questão, e além disso, especificar porque tais necessidades existem, bem como contribuir para uma melhor interpretação sobre os requisitos alto do dito módulo.

A partir dessas etapas, iniciou efetivamente o processo de levantamento e identificação dos requisitos. Cada módulo elaborou o Documento de Solicitação dos Principais Envolvidos descrevendo os requisitos funcionais, a priorização dos requisitos funcionais e os requisitos não funcionais apresentados no sistema. A priorização dos requisitos funcionais foi baseada no Método de Análise Kano que consiste em satisfazer duas dimensões, a primeira com o cumprimento (preenchimento) do requisito, e a segunda o sentimento de satisfação dos *stakeholders* – como mostra a imagem abaixo.


**Figura 9 - Priorização e negociação de requisitos: Método de Análise Kano**



Foi preciso então, que cada integrante de cada módulo realizasse suas interpretações sobre os requisitos levantados e preenchesse a planilha de Priorização de Requisitos através da Análise Kano, para que no final, fosse coletado e definido efetivamente cada requisito discutido.

Na planilha é preciso inserir a descrição do requisito, e logo em seguida, a perspectiva do aluno sobre ele, realizando uma reflexão sobre o quão impactante / importante ele seria para o sistema; tanto quanto estiver presente ou inexistente. Além disso, é necessário preencher com o campo identificador, conforme apresentado no Documento de Solicitação dos Principais Envolvidos, inserindo também, o próprio contador de requisitos da planilha, como forma de controle quantitativo. A partir das duas respostas apresentadas, a planilha fornecerá a avaliação final sobre o requisito, baseado nas duas dimensões da priorização dos requisitos – cumprimento (preenchimento) do requisito e sentimento de satisfação dos *stakeholders*.

**Figura 10 - Planilha para aplicação da priorização de requisitos**



**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<br>Caracter | Identificador do<br>Requisito | Requisito do Cliente | Como você se<br>sente, se o<br>requisito estiver<br>presente? | Como você se<br>sente, se o<br>requisito não<br>estiver<br>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 |

A técnica de preenchimento da planilha e análise da avaliação final foi realizado por todos os alunos envolvidos no projeto. Posteriormente a esse parecer individual, os alunos dos módulos realizaram a integração dessas avaliações finais para conceder uma visão geral, o parecer coletivo, do módulo sobre os requisitos referidos. Foi realizado assim, uma planilha simbólica da priorização final dos requisitos por cada módulo, de modo que o grupo se unisse e realizasse uma média simples e realocasse os valores para a planilha final.



**Figura 11 - Planilha final sobre as avaliações finais da priorização dos requisitos**

| <b>Identificador<br/>Requisito<br/>Funcional</b> | <b>Priorização<br/>Final</b> |
|--|------------------------------|
|  |                              |
|  |                              |
|  |                              |
|  |                              |
|  |                              |
|  |                              |
|  |                              |
|  |                              |
|  |                              |
|  |                              |
|  |                              |
|  |                              |
|  |                              |
|  |                              |

### **2.2.2 Modelo de Entidade e Relacionamentos (MER) dos módulos individualmente**

Logo após a Identificação e Priorização dos Requisitos produziu-se utilizando dos recursos UML (Unified Modeling Language – Linguagem de Modelagem Unificada) o Diagrama de Casos de Uso, que permite uma fácil modelagem dos requisitos de um sistema. Tal diagrama tem como vantagem construir de maneira simples e objetiva os requisitos funcionais do sistema, contribuindo para a visão externa e de suas interações com o mundo exterior. Vale salientar, que esse tipo de diagrama fornece somente a perspectiva do que sistema faz, não como ele a realizará.

Para cada módulo houve inicialmente a projeção de um Diagrama de Casos de Uso de acordo os requisitos funcionais estabelecidos na etapa anterior, paralelamente, realizava-se a elaboração do Documento de Casos de Uso, no qual abordava em sua estrutura, uma visão dos casos de uso, de seus cenários e protótipos. O principal objetivo desse documento é facilitar a comunicabilidade entre os desenvolvedores e os clientes. Entretanto, esse documento não há uma maneira correta de realizá-lo, ademais, como forma de padronização e orientação aos alunos foi exposto uma estrutura base para trilhar a documentação.

Nessa estrutura são apresentados campos como: nome do caso de uso, descrição, atores envolvidos, pré-condições, fluxo principal e alternativo, pós-condições, regras de negócios e protótipo de interface homem-máquina (IHM). Essa é uma etapa que deve ser realizada minuciosamente e bem detalhada para que não gere interpretações ambíguas ou duvidosas em seu desenvolvimento, principalmente no momento de codificação. Como melhor detalhamento desses campos temos:

- **Nome de caso de uso:** O nome que aquele caso de uso possui, referindo exclusivamente a sua funcionalidade;

- **Descrição:** Uma breve descrição da aplicação / função do caso de uso;
- **Ator (es):** Representa os papéis dos envolvidos no caso de uso;
- **Pré-condições:** Condição que o caso de uso necessita para sua execução, forma de estado ou validação requerida;
- **Fluxo principal:** Ambiente gráfico e funcional da forma mais habitual da relação / interação do usuário-sistema e reação do sistema sobre às ações realizados pelo ator;
- **Fluxo alternativo:** Condições que eventualmente pode acontecer e impedir a execução completa do caso de uso;
- **Pós-condições:** Condição de estado do caso de uso que eventualmente pode deixar o sistema em um ambiente que requer tarefas futuras para concluir sua atividade;
- **Regras de negócios:** Políticas, restrições ou condições que devem ser levadas em consideração para a execução do caso de uso;
- **Protótipo homem-máquina:** Interface em protótipo com a ideia da tela em que o cliente utilizará no software.

Como imagem representativa, tirada do Documento de Casos de Uso, é apresentado da seguinte forma a especificação dos casos de uso:

**Figura 12 - Representação do documento de casos de usos**

| Nome do Caso de Uso:                  |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| Breve Descrição:                      |                   |
| Ator Principal:                       |                   |
| Pré-Condição:                         |                   |
| Fluxo Principal                       |                   |
| Ações dos Atores:                     | Ações do Sistema: |
|                                       |                   |
|                                       |                   |
|                                       |                   |
|                                       |                   |
| Fluxo Alternativo N                   |                   |
|                                       |                   |
|                                       |                   |
| Protótipo de Interface Homem-Máquina: |                   |

Além disso, foi estabelecido a Estimativa de Esforços por Pontos de Casos de Usos pelos módulos com a finalidade de expressar a dimensão da importância, e dos esforços necessários a serem aplicados, afim de garantir a conclusão íntegra do sistema do Projeto Gerações; bem como, motivar a integração dos alunos nesse processo.

Esse método de estimativa de esforços foi elaborado por Gustav Karner, em 1993, fundamentado na Análise por Pontos de Função, possui como vantagem a possibilidade de estimar o tamanho de um sistema já na fase dos Casos de Uso. Tal análise possui três atributos como metodologia de avaliação, são eles o modo como os usuários o utilizarão, a complexidade de ações requeridas por cada tipo de usuário e uma análise de alto nível dos passos necessários para a

realização de cada tarefa. Ao final de todo processo de contabilidade é emitido o custo de desenvolvimento do módulo especificado, e posteriormente, computado o sistema completo.

Com os Casos de Uso devidamente descritos e detalhados, foi facilitado a execução da elaboração do Modelo de Entidade e Relacionamento (MER) dos módulos, já que possuíam prontos as especificações necessárias de cada funcionalidade e seus atributos necessários para sua execução. O processo realizado para a modelagem do MER foi transformar todas as descrições nos documentos anteriores em categorias de entidades, atributos e relacionamentos.

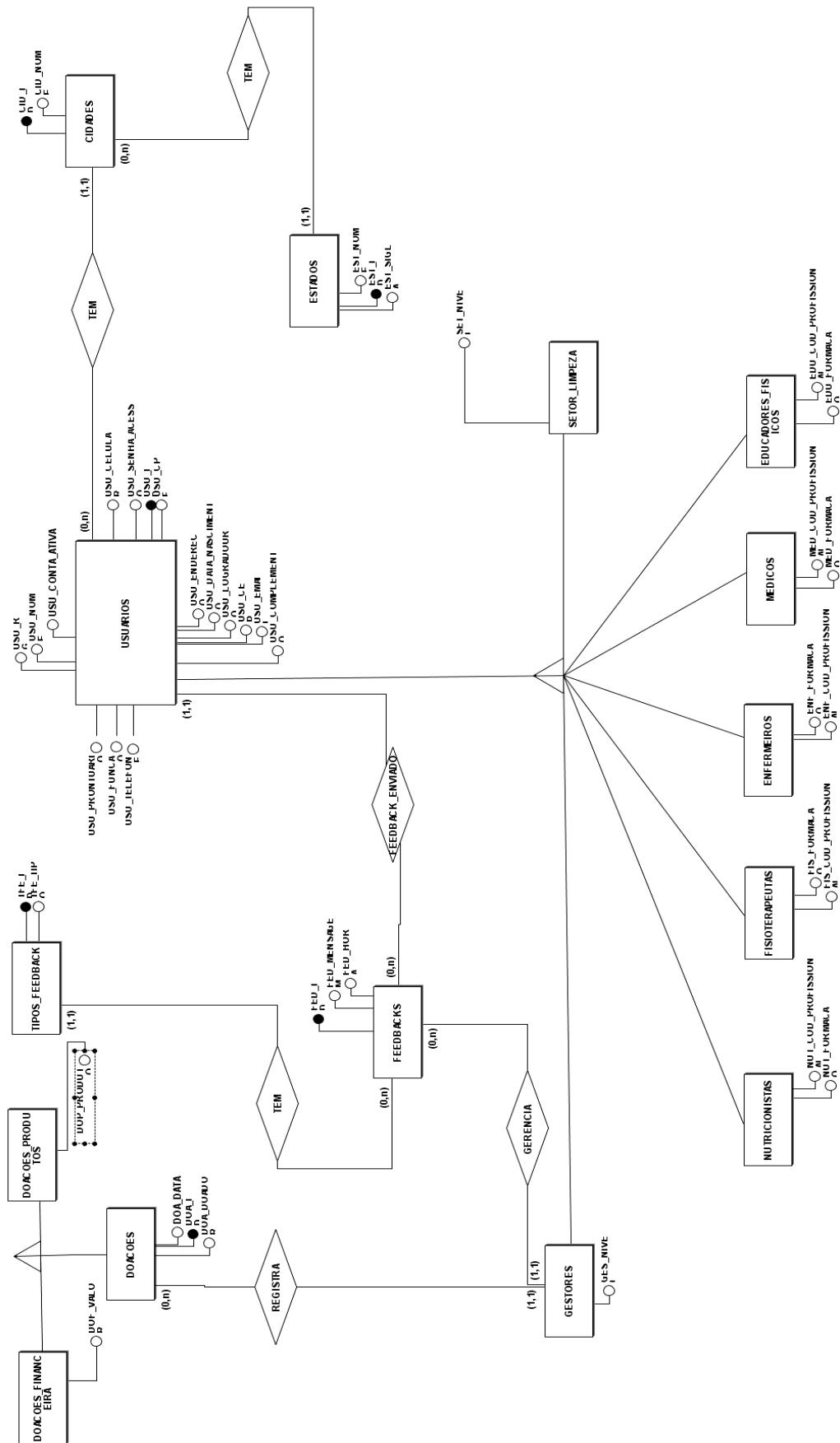
Essa foi uma etapa designada livremente para os alunos a iniciarem, portanto, novamente cada módulo realizou de sua maneira, contando que não dispersou da descrição de modo geral a seguir. Como método de padronização de alguns quesitos importantes foi comunicado as seguintes regras:

- Todos os nomes de entidade deveriam estar em caixa alta;
- Os nomes das entidades deveriam estar conjugados no plural;
- Padronização de nomes dos relacionamentos (n,n) mais significativos;
- Adicionar tipos de variáveis os seus respectivos valores (integer, varchar, float, date, datetime, boolean, etc.)
- Definir trígama para cada tabela e utiliza-lo na frente do atributo. Exemplo: tabela USUARIO – Trígama correspondente USU: atributos como USU\_CODIGO, USU\_NOME, USU\_ENDERECO, etc.
- Toda chave primária deve ter a nomenclatura ID. Exemplo: tabela USUARIO. Chave Primária: ID\_USUARIO
- Atributos de chaves primárias com o nome "ID" para todos os relacionamentos (n,n) como forma de garantir a identificação das entidades;

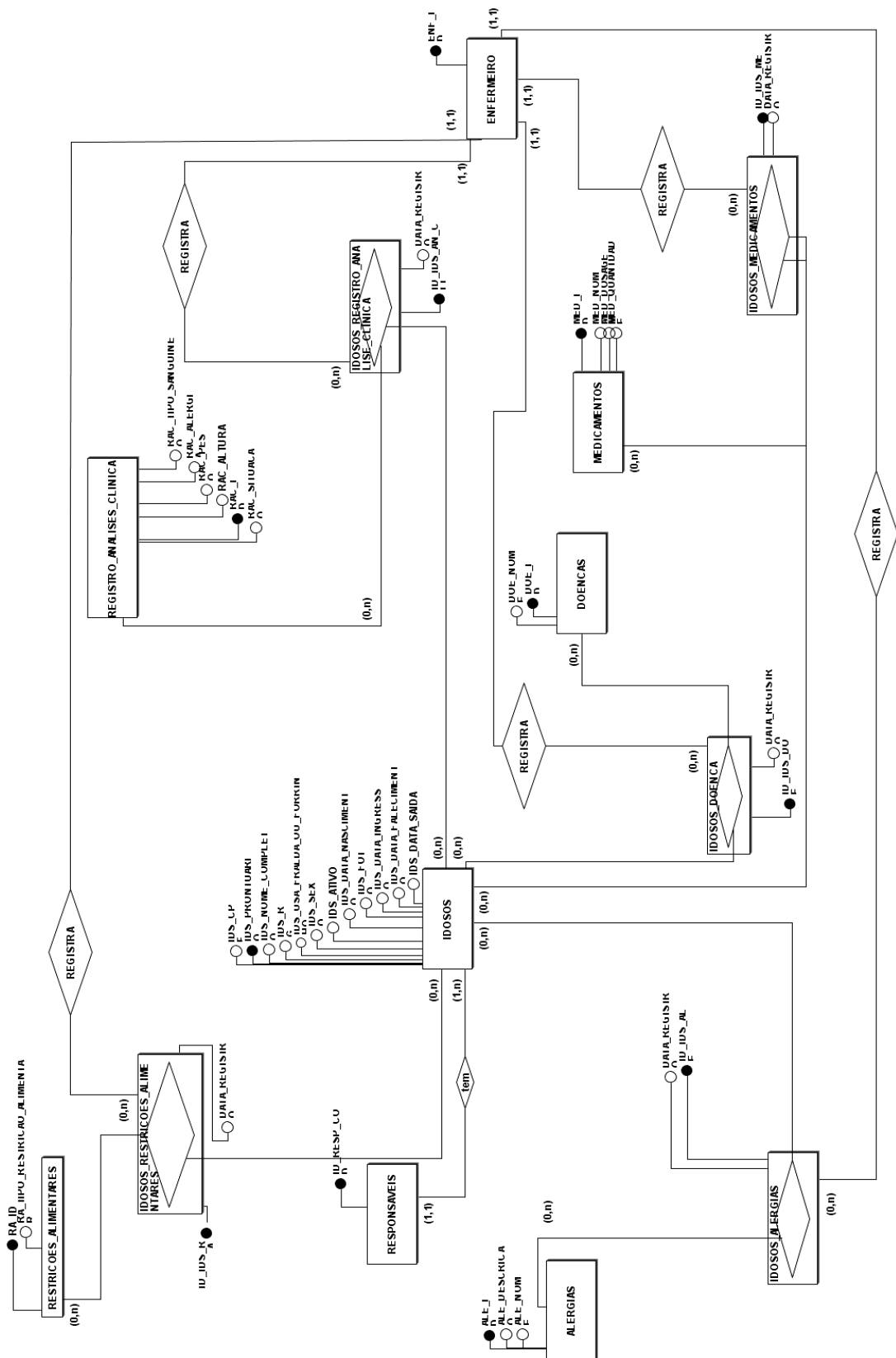
Iniciou-se a modelagem analisando os requisitos funcionais e os casos de uso definidos anteriormente, adicionando ao diagrama todas as entidades identificadas com seus respectivos e devidos atributos; definindo assim suas características e valores. Em seguida, foi estudado e investigado as interligações e como elas se relacionavam entre si, adicionando os relacionamentos existentes com suas respectivas cardinalidades, declarando a quantidade máxima e mínima de entidades necessária para se relacionarem. Quando necessário, eram adicionados ou removidos atributos e relacionamentos, fato esse, que recorreu inúmeras vezes até a finalização do diagrama como um todo.

Em conformidade com o que foi descrito, gerou-se como resultado os seguintes MER dos nove módulos existentes:

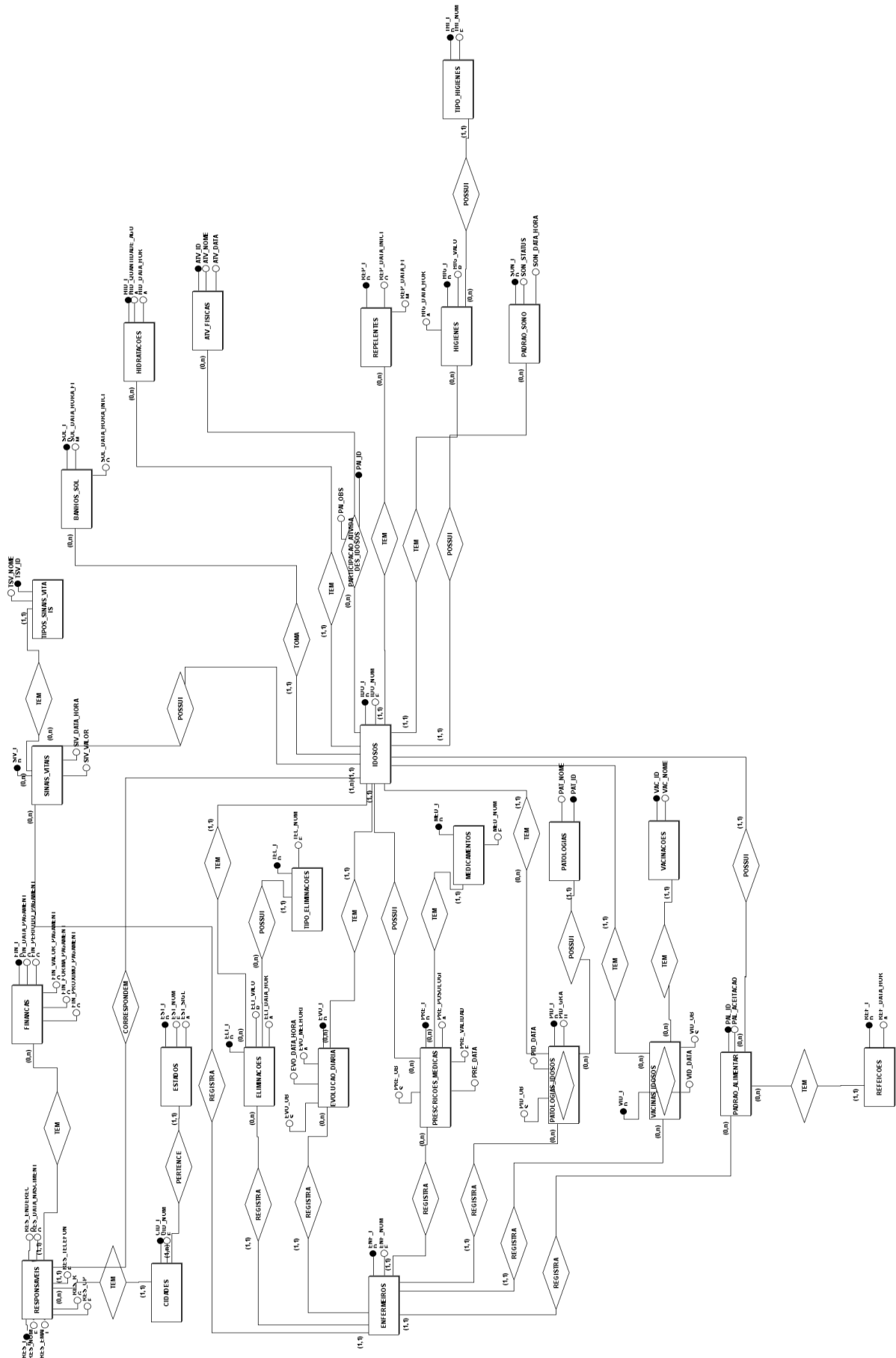
Figura 13 - MER do módulo 01: Usuários



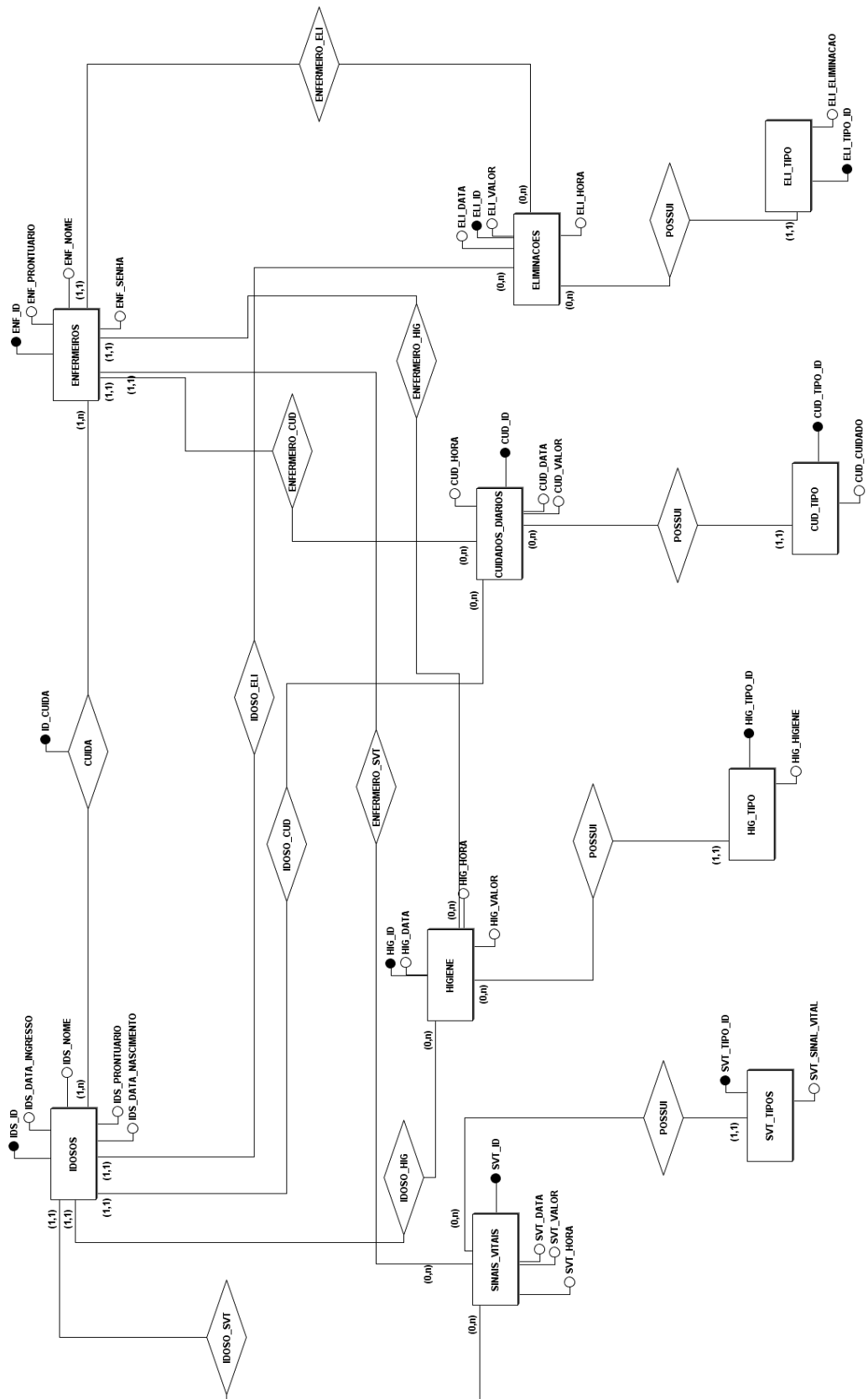
**Figura 14 - MER do módulo 02: Prontuário dos Idosos**



**Figura 15 - MER do módulo 03: Acompanhamento pelos Familiares**



**Figura 16 - MER do módulo 04: Cuidados Diários dos Idosos**



**Figura 17 - MER do módulo 05: Prescrições Médicas / Controle de Incidentes**

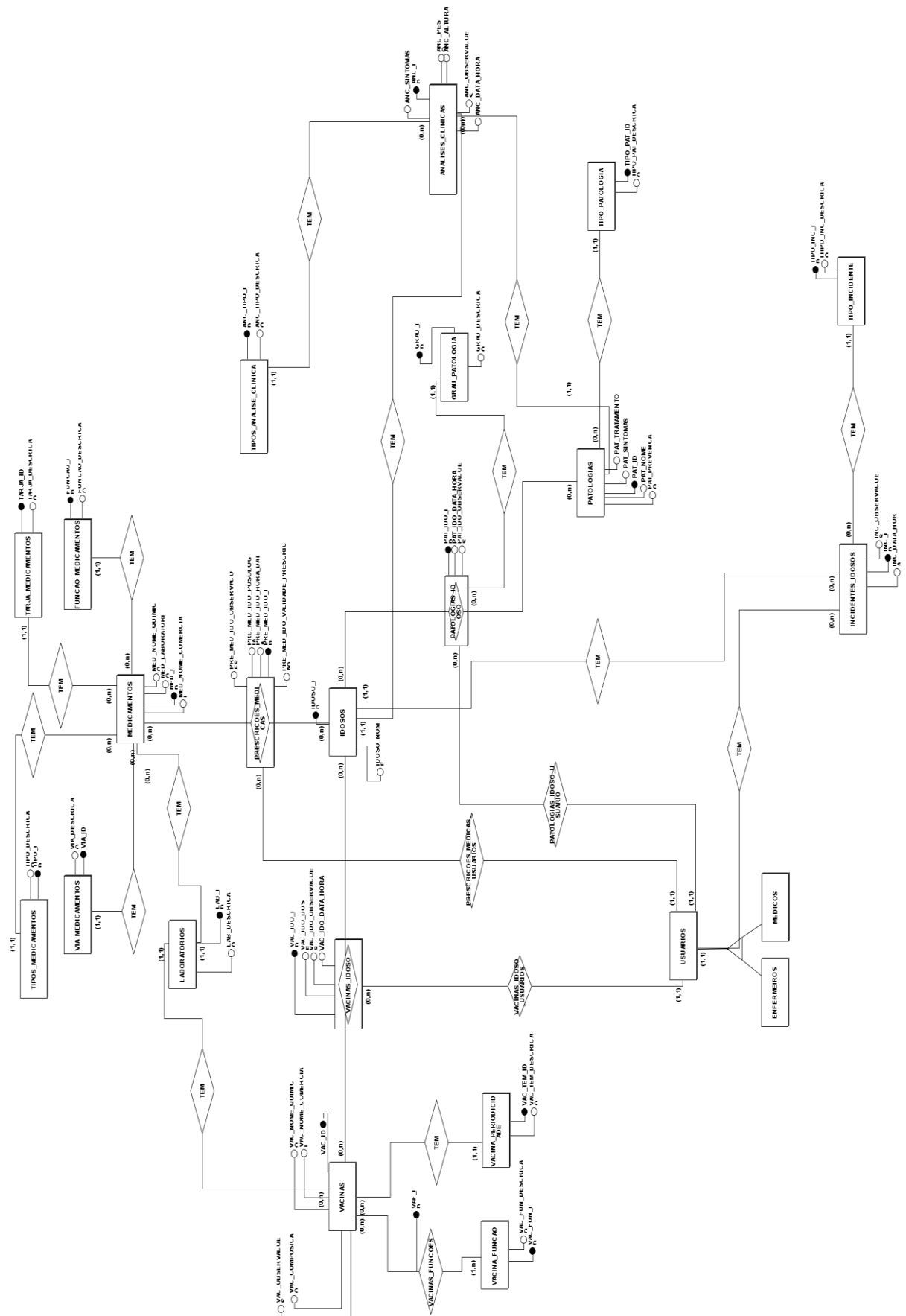
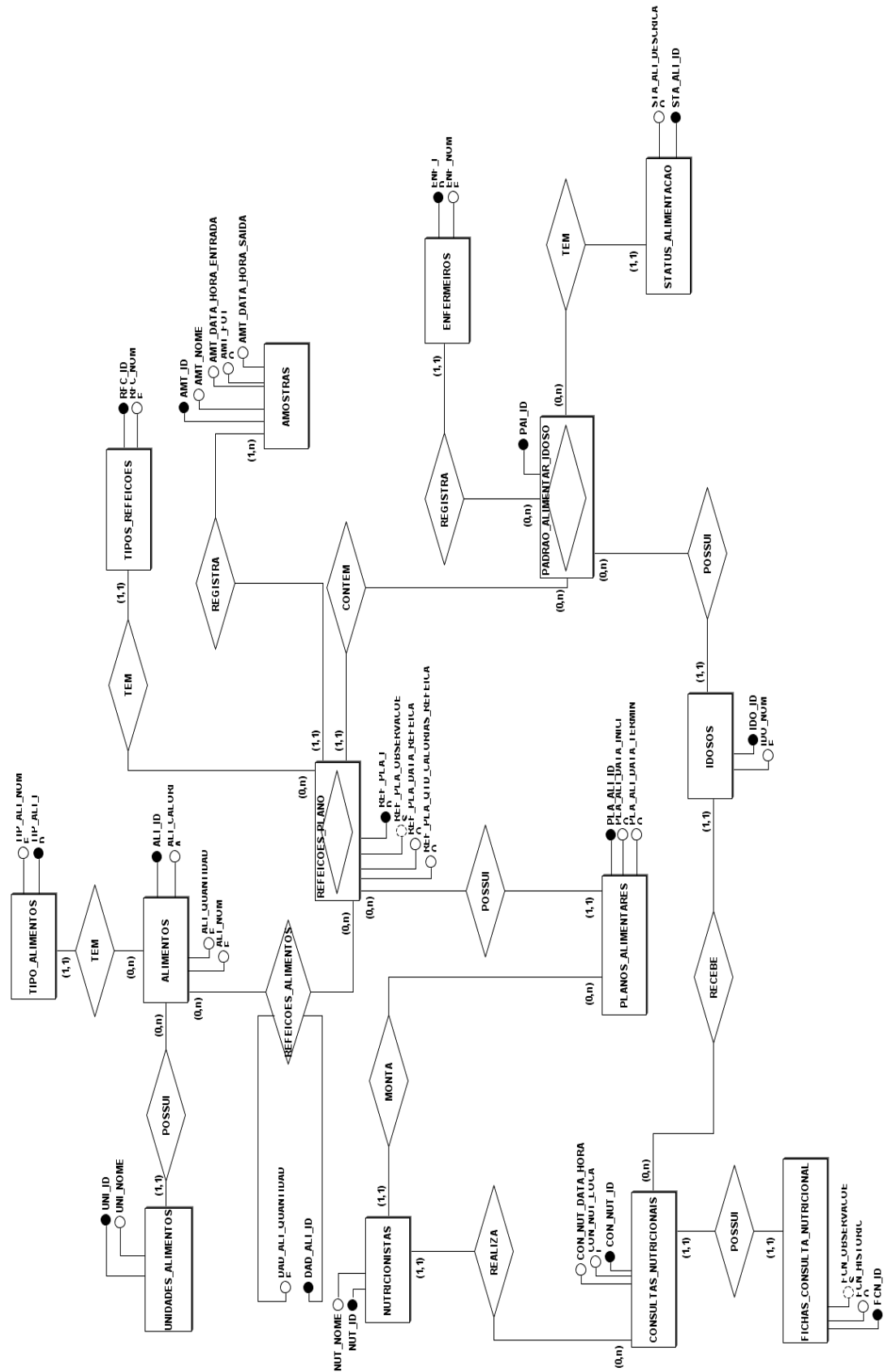
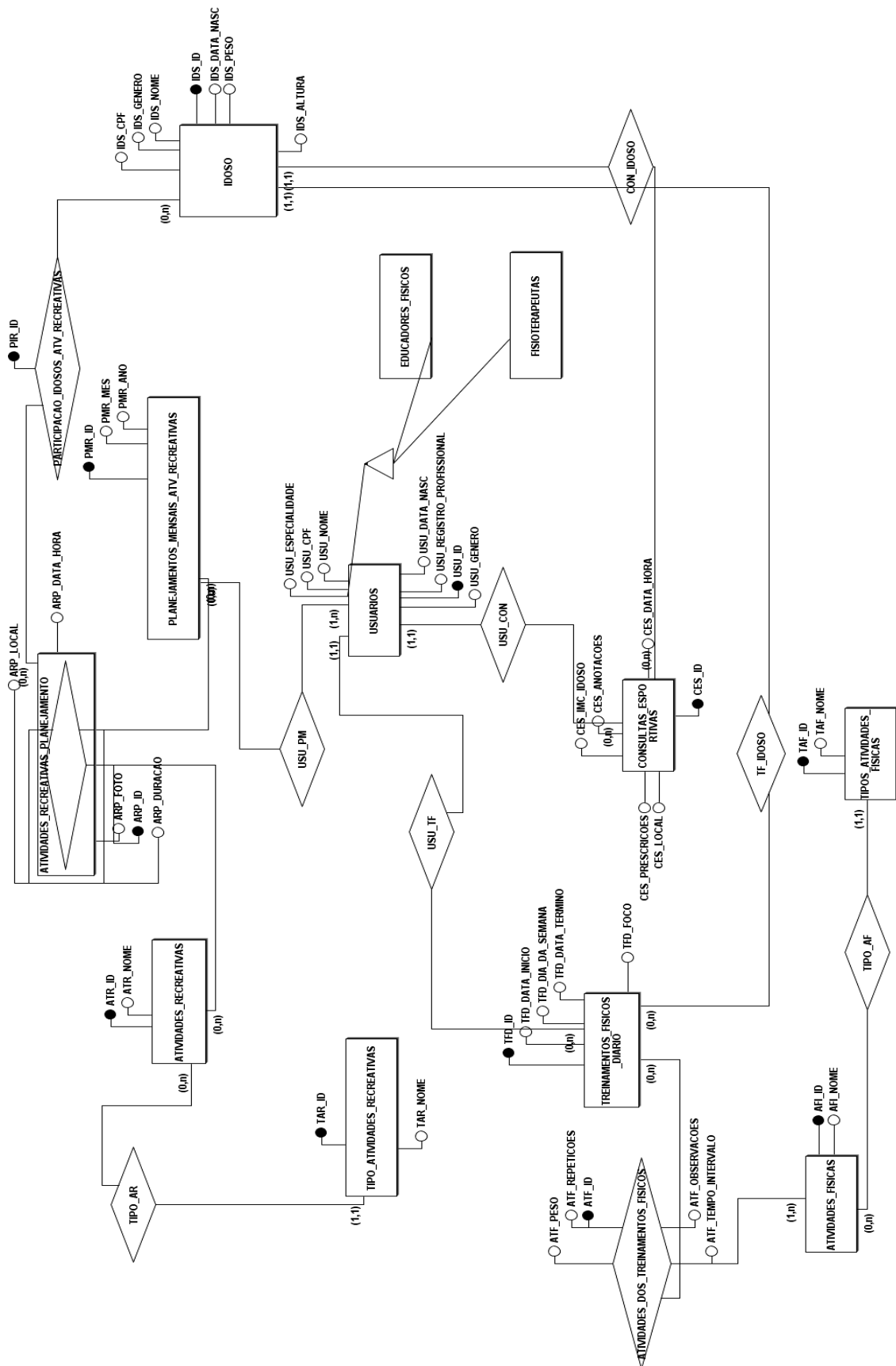




Figura 18 - MER do módulo 06: Nutrição



**Figura 19 - MER do módulo 07: Atividades Físicas / Recreativas**



**Figura 20 - MER do módulo 08: Controle Administrativo**

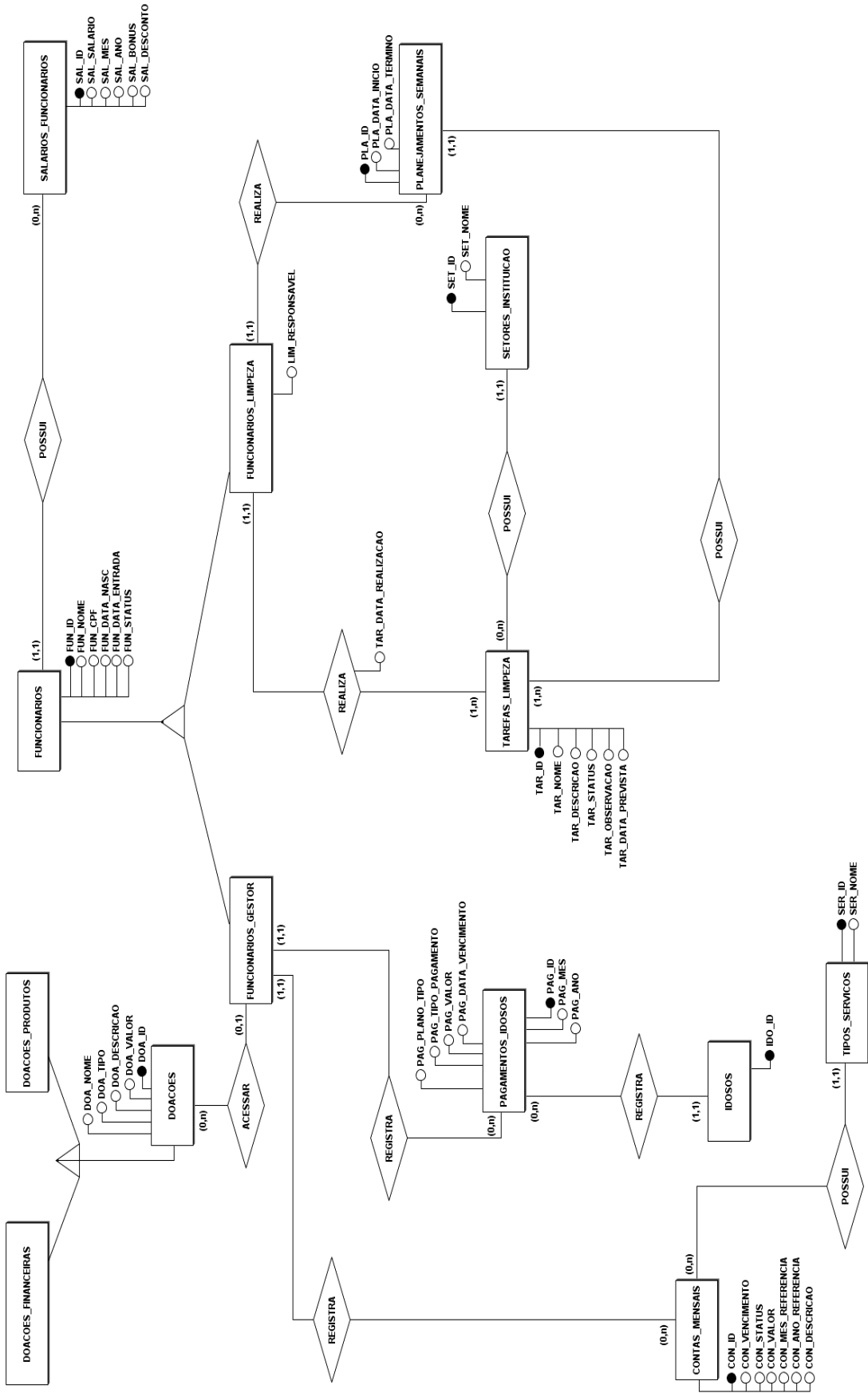
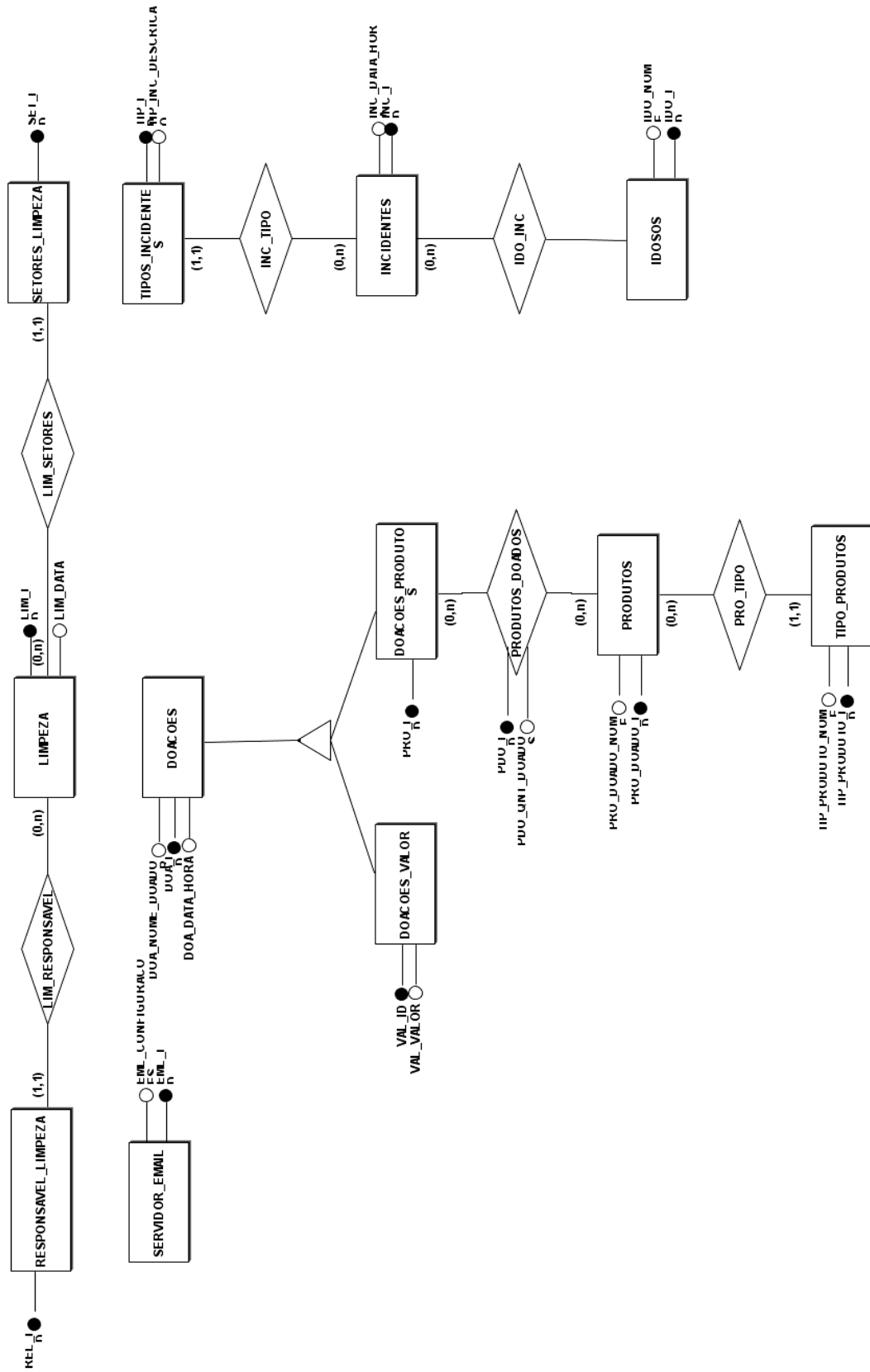


Figura 21 - MER do módulo 09: Relatórios Especializados



### 2.2.3 Modelo de Entidade e Relacionamentos (MER) do banco de dados integrado

Assim que concluída a etapa da modelagem do Modelo de Entidade e Relacionamentos dos módulos individuais, iniciou-se o processo da integração do banco de dados do projeto. Antes de iniciar efetivamente a integração, ocorreu um momento para que fosse determinado os responsáveis para a realização dessa atividade, já que possui grande complexidade em sua execução devido a sua dimensão e grande quantidade de módulos envolventes.

Juntamente com todos os desenvolvedores de banco de dados (DBA) – necessário para a cumprimento da atividade –, foi designado duas alunas para liderança e responsabilidade do andamento da atividade, Marina Silene Jeronimo de Mello e eu, Julia Vidal Fonseca. A partir desse momento, já demos início ao desenvolvimento da atividade; com a decisão de realizar a integração da seguinte forma:

Primeiramente, foi incluído em um novo diagrama as entidades que possuíam maior número de relacionamentos existentes, são eles em particular o “idosos” e “usuários”. Foi optado por centralizar tais entidades para adicionar postumamente as demais entidades e relacionamentos, para facilitar a manutenção do espaço geral.

Posteriormente, foi utilizado o método de acessar o diagrama ER dos módulos de maneira crescente – partindo do módulo 1 ao módulo 9 sequencialmente –, para incluir ao modelo integrado os devidos relacionamentos e entidades existentes naquele módulo, afim de garantir que todos fossem incrementados corretamente. Após adicionar todos esses elementos, passava-se para o próximo módulo e executava os mesmos procedimentos, e assim sucessivamente até concluir o módulo 9.

Nessa mesma etapa, já estava sendo incrementado também os valores das cardinalidades das entidades e relacionamentos envolvidos, além de seus atributos simples e identificadores.

Ao final de todo esse processo, foi verificado novamente todas as entidades, relacionamentos, atributos e cardinalidades no modelo ER integrado. Inicialmente, gerou-se muita dificuldade ao inserir todas os tópicos, recorrente à grande dimensão do projeto Gerações e sua complexidade da interconexão entre os nove módulos existentes. Outrossim, foi realizado a organização das entidades afim de garantir a não sobreposição e melhorar a visibilidade dos relacionamentos e atributos, e até mesmo, as entidades.

Para melhor ilustrar a dimensão exata do modelo ER do Projeto Gerações, foi gerado mais de 70 entidades. Ao proceder com o desenvolvimentos dos diagramas, o número de tabelas criadas no Modelo Lógico – segundo nível de estruturação de banco de dados, abordado no tópico 2.1.4 Modelo de Entidade e Relacionamento –, no qual é também integrado tabelas de relacionados de

muitos para muitos (n,n) esse número é aumentada em 10 tabelas representativas das entidades no MER.

Embora concluído a integração completa do banco de dados, houve muito conflito e retrabalho envolvido, uma vez que o programa utilizado para a construção do diagrama, o BrModelo versão 3.3, interrompia a execução do programa causando bugs, ou ocasionando o não salvamento das alterações realizadas, atrasando o desenvolvimento da atividade sendo preciso prorrogar sua data de entrega. Não só houve problemas com o BrModelo, mas também com o servidor de repositório SVN, com problemas de armazenamento de arquivos, incluindo tanto o MER e arquivos relacionados com a integração do banco de dados.

Abaixo, é possível visualizar o modelo ER do banco de dados integrado já finalizado. Como forma de demonstrar todo o trabalho realizado, será abordado da seguinte maneira: a primeira imagem terá como princípio mostrar a dimensão íntegra do diagrama; mesma sem a capacidade de visualizar todas os elementos, e posteriormente, mostrar pontos específicos do diagrama para assim visualizar seus elementos inseridos.

Como demonstra a imagem abaixo, pode-se observar a centralização das entidades que possuíam maiores entidades relacionadas entre si, em que o “usuários” e “idosos” possuem grande gama de relacionamentos distribuídos entre as demais entidades no diagrama – sendo grande foco de aplicações –, portanto, a disposição para a construção do diagrama foi fundamental para a sua construção.

Figura 22 - MER Projeto Gerações

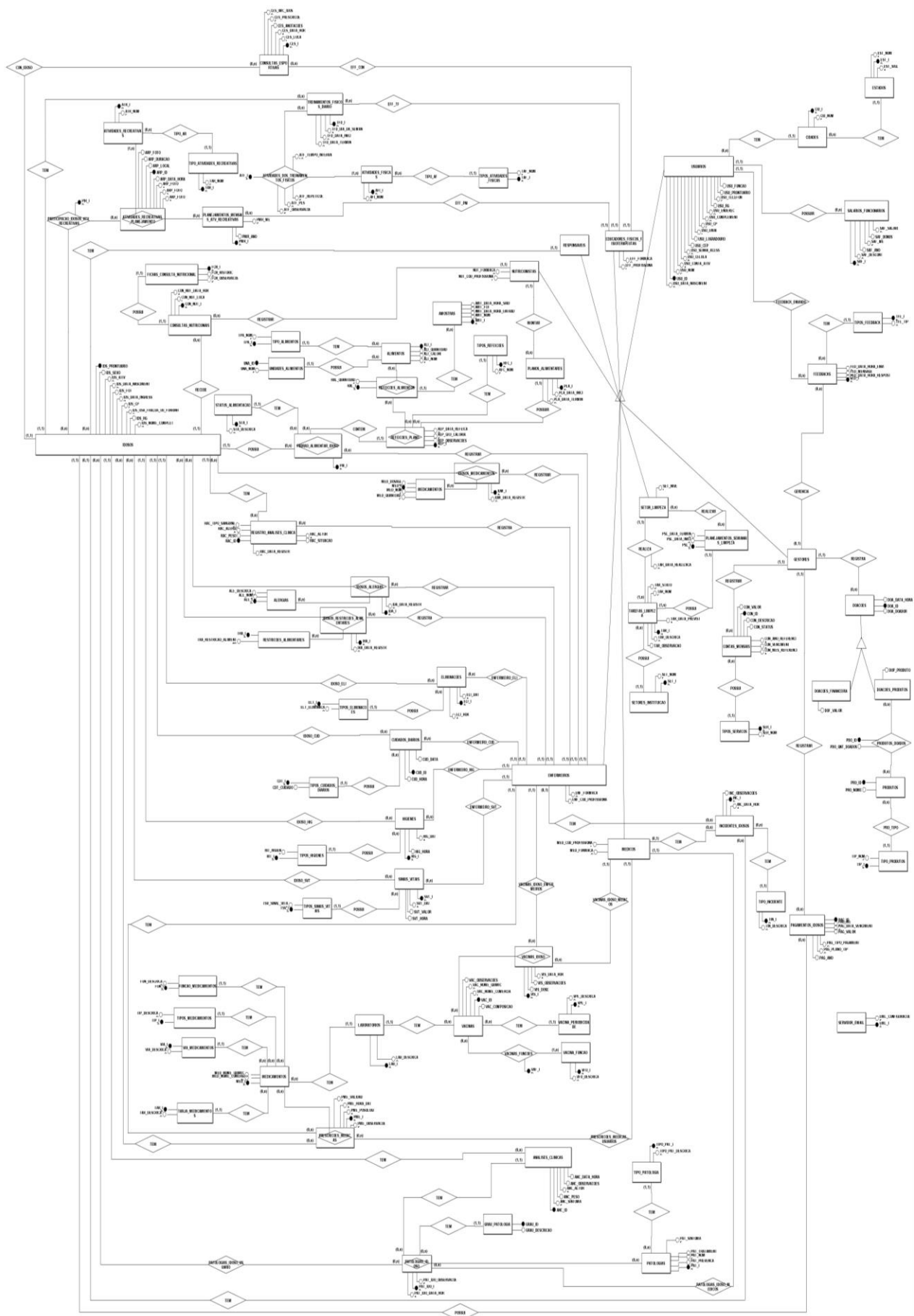


Figura 23 - Parte superior esquerdo MER Projeto Gerações

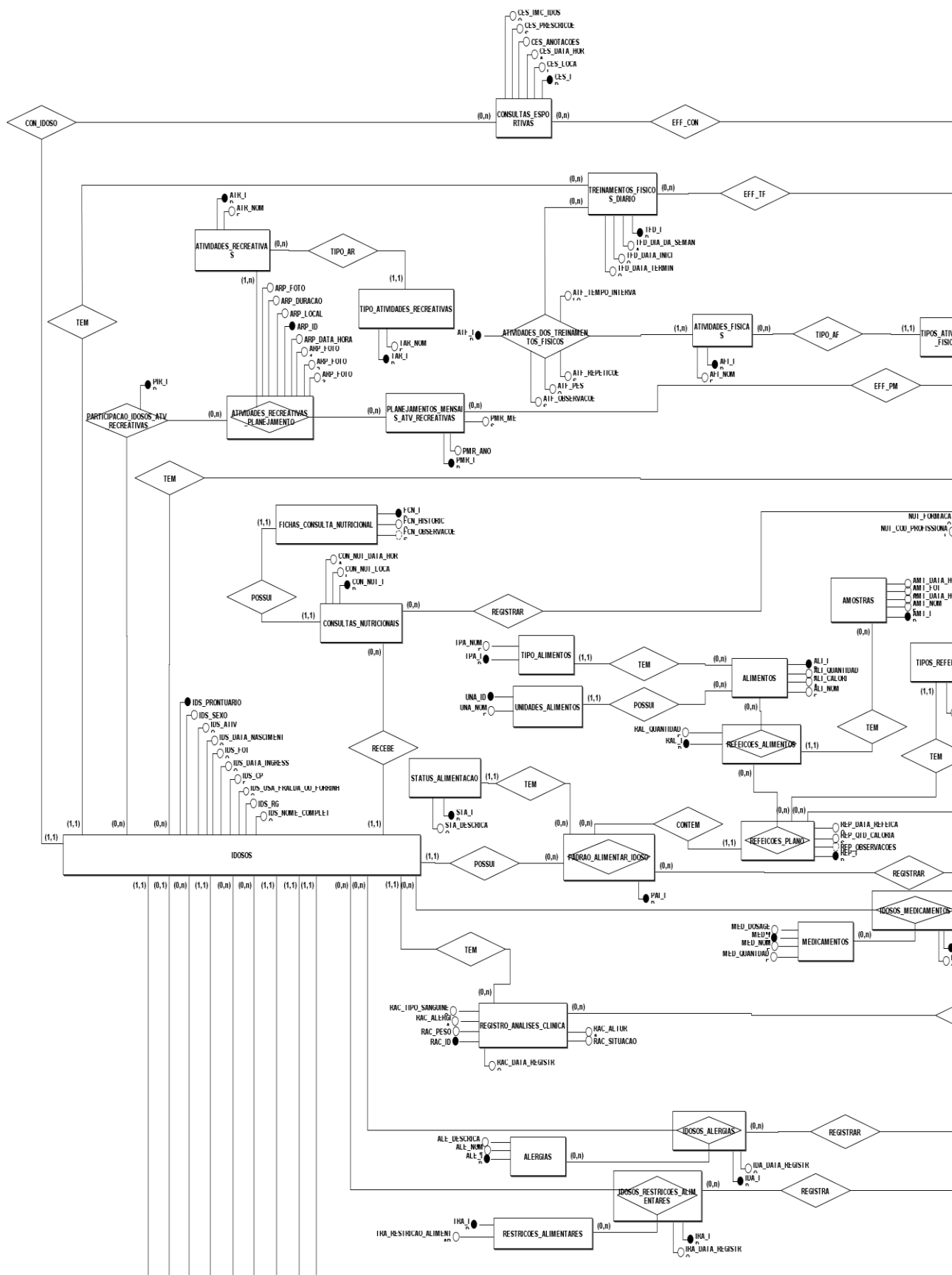




Figura 24 - Parte inferior esquerdo MER Projeto Gerações

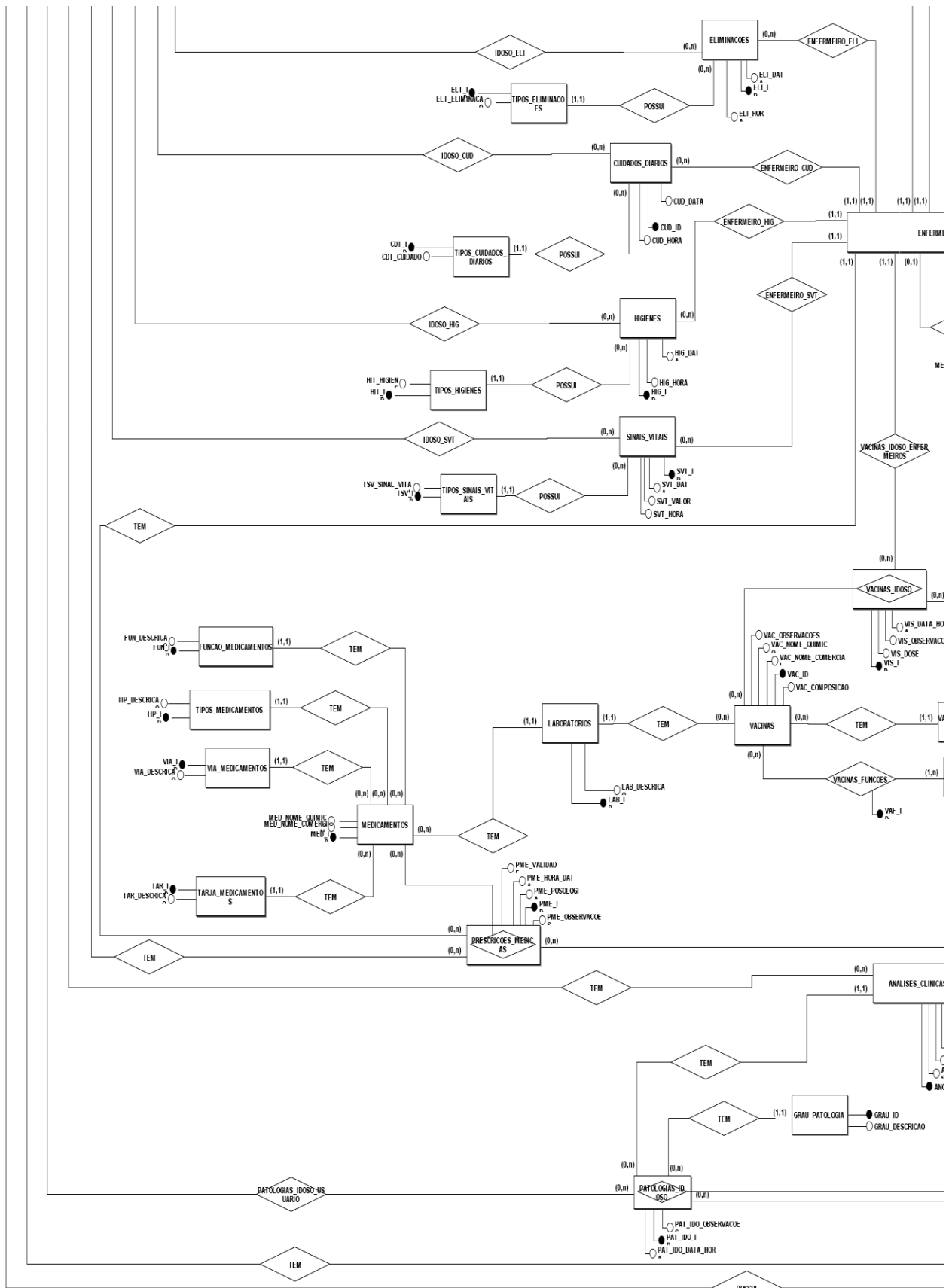
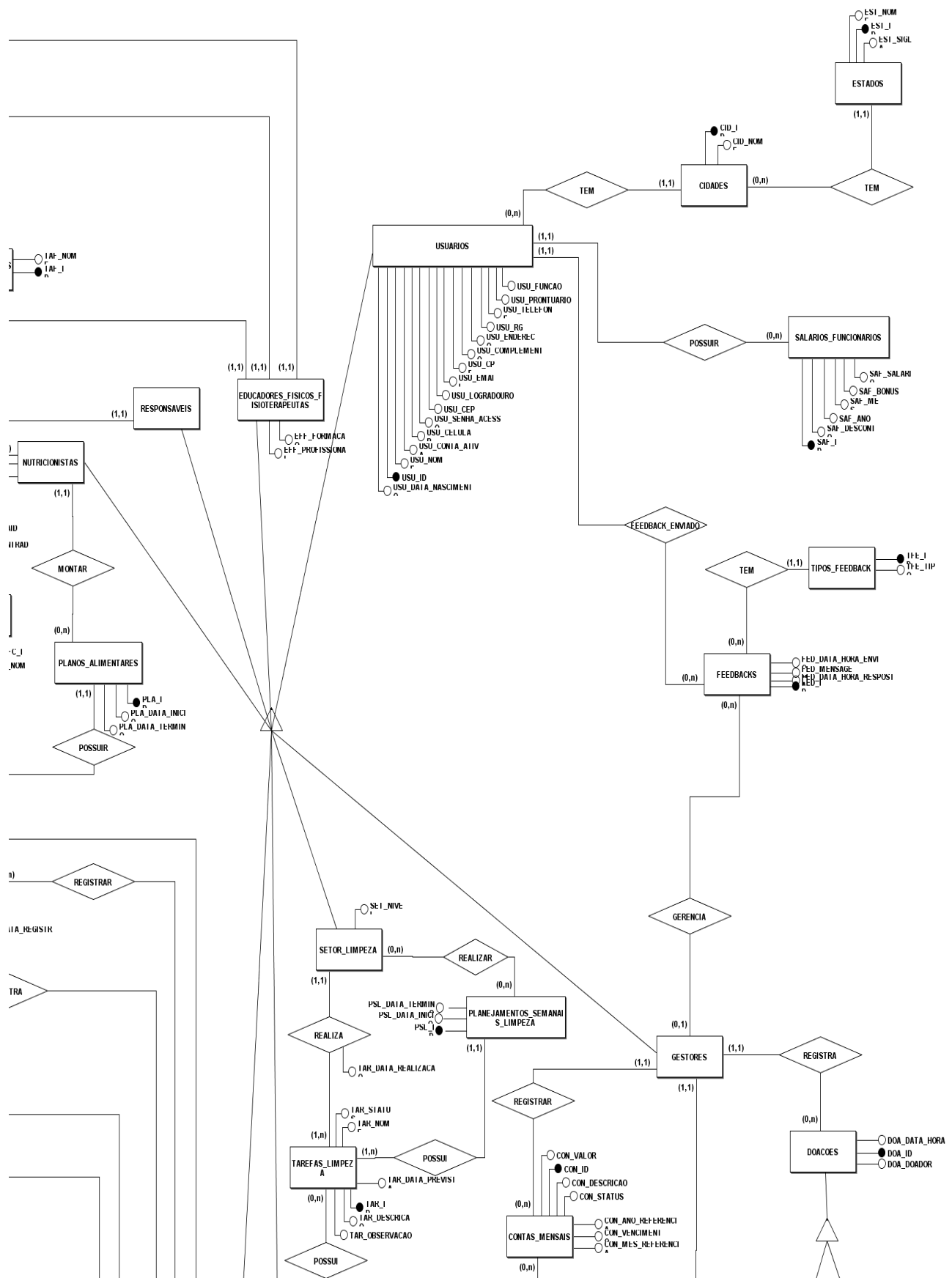
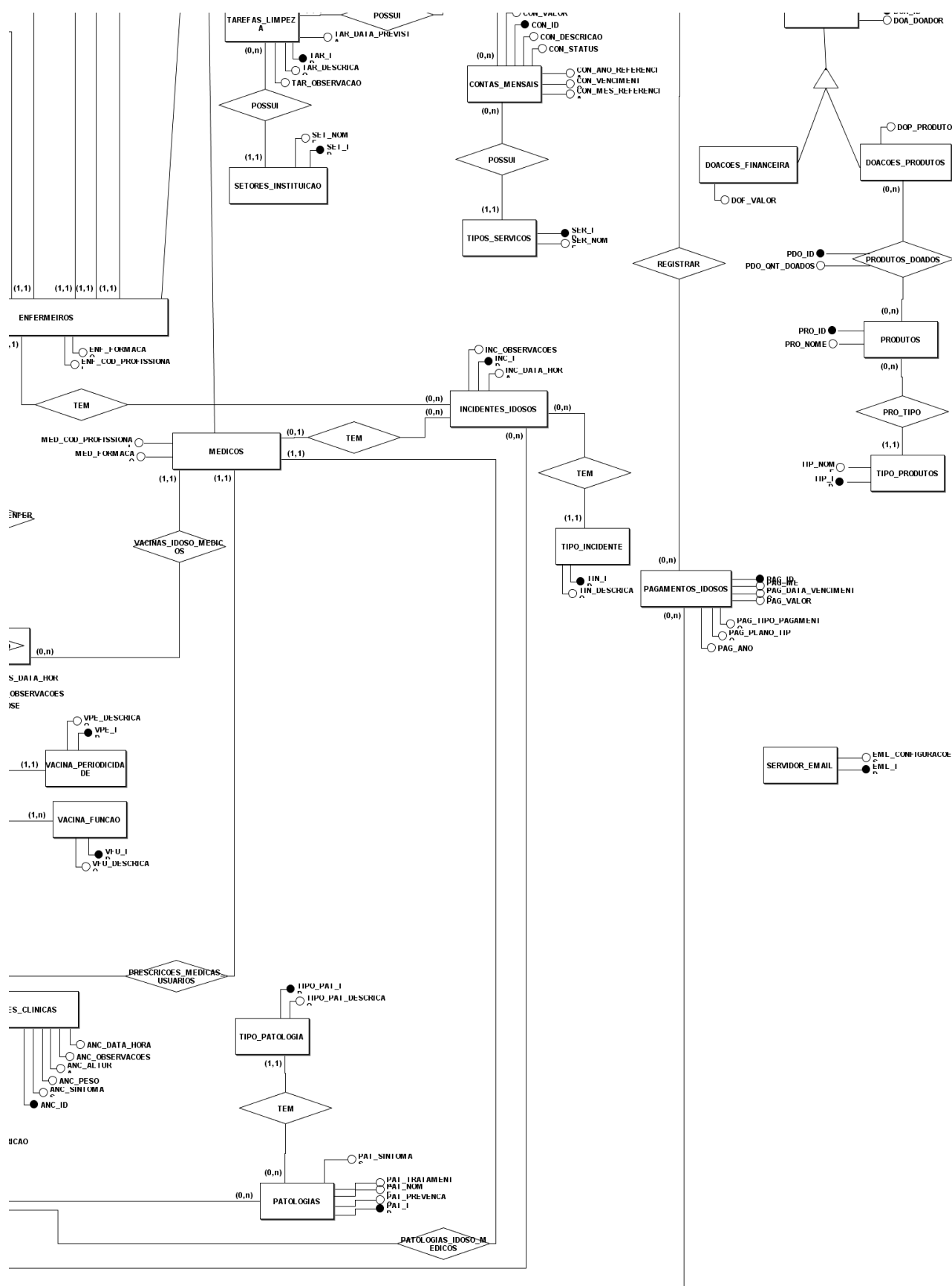


Figura 25 - Parte superior direito MER Projeto Gerações



**Figura 26 - Parte inferior direito MER Projeto Gerações**



### 3 Conclusões e Recomendações

A falta de recursos administrativos e de gestão para Instituições de Longa Permanência como sistemas automatizados – que contribuem para diversas vantagens como quesitos de eficiência, praticidade e organização –, levou a elaboração desse trabalho. Tais instituições contam com mecanismos de administração simplificada, que acarretam ineficiência e improdutividade nas atividades internas dessas unidades. Logo, com o desenvolvimento de um sistema com tais aplicabilidades, ocasionaria uma contribuição significativa com sua implantação em uma Instituição de Longa Permanência.

Como procedimento principal da proposta desse trabalho, foi analisado e estudado todo o processo inicial da integração do banco de dados, no qual foi exposto todas as etapas e procedimentos realizados até pontuar ao Modelo Lógico do banco de dados integrado do Projeto Gerações. Foi detalhado ao longo do trabalho cada etapa inserida nesse processo, apresentada em cada capítulo suas especificações, partindo da apresentação dos conceitos teóricos relacionados ao banco de dados, até a modelagem do modelo de entidade e relacionamento do projeto integrado.

A etapa um dessa pesquisa era apresentar inicialmente os conceitos teóricos relacionados ao banco de dados afim de garantir a conceitualização dos tópicos abordados ao longo do trabalho. Para isso, os conceitos foram descritos baseado em livros acadêmicos físicos e virtuais com utilização de imagens ou esquemas para a ilustração dos tópicos referidos, com a finalidade de contribuir para o entendimento desses aos leitores do dito trabalho.

A etapa dois dessa pesquisa era descrever o processo da identificação dos requisitos para a modelagem do banco de dados. Para tanto, utilizou-se como metodologia o Documento de Visão para o levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais, e posteriormente através da Análise Kano, realizou-se a identificação e priorização dos requisitos funcionais; processos esses necessários para a execução da elaboração dos diagramas sistematizados do banco de dados adiante.

A etapa três dessa pesquisa era expor o processo da elaboração do Modelo de Entidade e Relacionamentos (MER) nos módulos individuais do Projeto Gerações. Desse modo, foi descrito os recursos utilizados para a elaboração do diagrama, utilizando dos requisitos funcionais para sua realização. Além disso, foi demonstrado todos os MER dos nove módulos existentes no projeto.

Em seguida – como última etapa dessa pesquisa –, era expor o MER dos módulos integrados. Foi descrito o processo realizado para a execução dessa etapa, utilizado o método de integrar cada módulo separadamente, adicionando ao diagrama do projeto as entidades e relacionamentos, incrementando assim, sucessivamente, todos os outros elementos dos demais módulos, até a sua conclusão. Como resultado do diagrama criado, totalizou-se em 78 entidades.

Como principal objetivo do trabalho que era realizar toda a análise do processo inicial da integração do banco de dados, foi exposto com sucesso todas as etapas descritas no objetivo geral para atingir esse desígnio. Tal qual, foi abordado os seguintes tópicos: Conceitos teóricos relacionados ao banco de dados; Identificação dos requisitos para a modelagem do banco de dados; Modelo de Entidade e Relacionamentos (MER) dos módulos individualmente; Modelo de Entidade e Relacionamentos (MER) do banco de dados integrado;

Por mais que houve a conclusão do trabalho, durante a sua execução foram encontrados diversos pontos negativos e positivos. Dentre alguns dos problemas desafiadores enfrentados, estavam a inconsistência das ferramentas utilizadas para o desenvolvimento e integração do banco de dados, sobretudo o BrModelo; utilizado para a elaboração dos diagramas, e o SVN; diretório do repositório do projeto, além da estrutura física pequena das salas onde eram ministradas as aulas. Ainda que enfrentado tais problemas, como pontos positivos podem ser destacados a contribuição e agregação de conhecimento, o desenvolvimento das relações interpessoais, respeito ao próximo, aceitação de opiniões distintas, capacidade de comunicação, vínculos de amizades novas, dentre outros.

Para o desenvolvimento de trabalhos futuros é válido ressaltar a disposição de ferramentas já atualizadas e estabilizadas que permitem aos usuários confiabilidade em sua utilização, como também a disposição de espaços confortáveis que incluam qualidade em iluminação, ventilação e distribuição de lugares, outrossim reconhecimento de bons desempenhos afim de assegurar o bem-estar dos envolvidos e um melhor envolvimento dos integrantes a realização do que for proposto. Ainda cima, é sugerido trabalhos que envolvam temas de modelagens posteriores ao MER; como Modelo Lógico e Físico, a contribuição que tais recursos trazem as organizações que utilizem desses para o desenvolvimento de um sistema, vantagens da motivação de uma equipe para o sucesso íntegro de um sistema, a influência do espaço físico na predisposição na execução de tarefas, dentre outros.

## 4 Referências Bibliográficas

- [1] IBGE. **População estimada de São João da Boa Vista**, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-joao-da-boa-vista/panorama>. Acesso em: 16 de ago. 2019.
- [2] Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de São João da Boa Vista**. Disponível em: [http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/sao-joao-da-boa-vista\\_sp](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/sao-joao-da-boa-vista_sp). Acesso em: 16 de ago. 2019.
- [3] Prado, Ana Laura. **As 40 melhores cidades pequenas para envelhecer**, 2017. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/as-40-melhores-pequenas-cidades-para-envelhecer/>. Acesso em: 16 de ago. 2019.
- [4] IFSP Câmpus São João da Boa Vista. **Sobre o câmpus**, 2018. Disponível em: <https://www.sbv.ifsp.edu.br/sobre-campus>. Acesso em: 16 de ago. 2019.
- [5] IFSP Câmpus São João da Boa Vista. **Estude aqui**, 2018. Disponível em: <https://www.sbv.ifsp.edu.br/estude-aqui>. Acesso em: 19 de ago. 2019.
- [6] IFSP Câmpus São João da Boa Vista. **Prática de Desenvolvimento de Sistema (PDS) (Técnico Integrado em Informática)**, 2019. Disponível em: [https://sbv.ifsp.edu.br/wiki/index.php/Pr%C3%A1tica\\_de\\_Developimento\\_de\\_Sistemas\\_\(PDS\)\\_\(T%C3%A9cnico\\_Integrado\\_em\\_Inform%C3%A1tica\)](https://sbv.ifsp.edu.br/wiki/index.php/Pr%C3%A1tica_de_Developimento_de_Sistemas_(PDS)_(T%C3%A9cnico_Integrado_em_Inform%C3%A1tica)). Acesso em: 20 de ago. 2019.
- [7] Equipe Gerações. **Documento de Termo de Abertura do Projeto Gerações**, 2019. Disponível em: <https://svn.sbv.ifsp.edu.br/svn/pds2019vespertino/documentacao/comum/>. Acesso em: 22 de ago. 2019.
- [8] Semidão, Rafael Aparecido Moron. **Dados, Informação e Conhecimento enquanto Elementos de Compreensão do Universo Conceitual da Ciência da Informação: Contribuições Teóricas**, 2014. Disponível em: [https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/semidao\\_ram\\_me\\_mar.pdf](https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/semidao_ram_me_mar.pdf). Acesso em: 23 de set. 2019.

- [9] PUC-RIO. **Dados, Informações e Conhecimento.** Disponível em: [https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/14038/14038\\_4.PDF](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/14038/14038_4.PDF). Acesso em: 23 de set. 2019.
- [10] Machado, F.; Abreu, M. **Projeto de Banco de Dados: Uma Visão Prática.** 17 ed. São Paulo: Editora Érica, 2012. **Roxo**
- [11] Date, C. J. **Introdução a Sistemas de Banco de Dados.** 8 ed americana. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. **Vermelho**
- [12] Silberschatz, A.; Korth, H.F.; Sudarshan, S. **Sistema de Banco de Dados.** 3 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1999. **Azul**
- [13] Heuser, C. A. **Projeto de Banco de Dados.** 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. **Rosa**
- [14] MySQL. **MySQL Worckbench Enhanced Data Migration.** Disponível em: <https://www.mysql.com/products/workbench/>. Acesso em: 23 de set. 2019.
- [15] Tradução Ivan Bosnic; Kalinka G. de O. Gonçalves; revisão técnica Kechi Hiramã. **Engenharia de Software.** Disponível em: [https://www.di.ubi.pt/~sebastiao/Ensino/UBI/2017-2018/ES/ApoioEstudo/Engenharia\\_Software\\_3Edicao.pdf](https://www.di.ubi.pt/~sebastiao/Ensino/UBI/2017-2018/ES/ApoioEstudo/Engenharia_Software_3Edicao.pdf). Acesso em: 15 de out. 2019.
- [16] Almeida Falbo, Ricardo. **Engenharia de Software.** Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/177122/2/Material%20Didatico-Engenharia%20de%20Software.pdf>. Disponível em: 15 de out. 2019.