

MAC5853 – Desenvolvimento de Sistemas de Computação

Administradora de Serviços Médicos

Fase 2

Jesús P. Mena-Chalco

7 de agosto de 2006

## 1 Introdução

O sistema de computação desenvolvido é um sistema para o gerenciamento de contratos, beneficiários, dependentes e execuções de serviços médicos oferecidos por uma empresa Administradora de Serviços Médicos. Cada contrato, com valor de mensalidade e data de validade, está associado a um beneficiário em particular e mantém uma lista de serviços atribuídos tanto ao beneficiário quanto a seus dependentes. As execuções dos serviços são dadas para um beneficiário ou um dependente a qual deve estar relacionada com um médico, um centro médico, e uma data de execução.

Os dados dos beneficiários com seus dependentes, médicos, contratos, serviços, centros médicos e serviços executados são obtidos de um outro sistema de “Ingresso” que exporta estes dados em formato XML, sendo assim, uma das entradas ao sistema. O sistema desenvolvido permite a carga dos dados mediante processos leves e em uma interface visual.

O sistema conta com três módulos: (a) um módulo de carga de dados de arquivos XML beneficiários, de médicos e de contratos, (b) um módulo de consulta dos beneficiários, dependentes, contratos, e execuções de serviços médicos, e (c) um módulo de classificação de contratos em deficitário e não deficitário.

Foi utilizada a linguagem de programação Java para o desenvolvimento de todos os módulos, sendo confi-

gurado um banco de dados em um servidor gerenciado com PostgreSQL no Laboratório de Processamento de Imagens do IME-USP.

Este relatório esta organizado da seguinte maneira: na Seção 2 mostramos a arquitetura criada para o desenvolvimento do sistema de computação. Na Seção 3 mostramos o modelo de banco de dados usado. Na Seção 4 descrevemos alguns cenários de exemplo. Finalmente, na Seção 5 mostramos alguns aspectos de implementação.

## 2 Arquitetura do sistema

Na Figura 1 ilustramos um esquema correspondente à arquitetura do sistema desenvolvido.

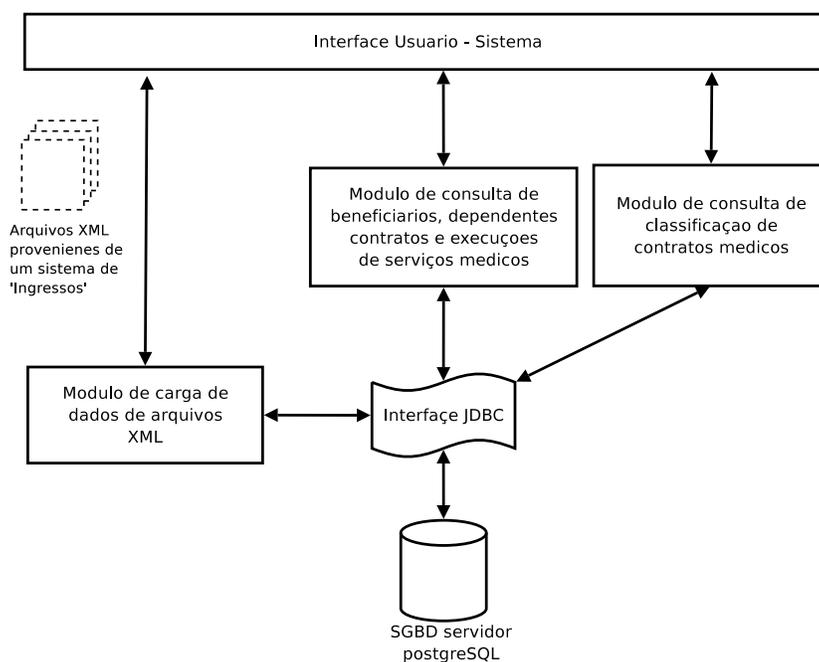


Figura 1: Esquema da arquitetura do sistema de administração de serviços médicos desenvolvido.

- A *interface usuário-sistema* fornece um ambiente interativo para a especificação de informação correspondente ao carregamento de dados desde arquivos em formato XML de contratos e serviços, consulta

de beneficiários e dependentes, e consulta de classificação de contratos.

- O *módulo de consulta de beneficiários e contratos* permite examinar os dependentes associados a cada beneficiário, os contratos e os serviços executados.
- O *módulo de consulta de classificação de contratos médicos* permite diferenciar contratos em deficitários ou não deficitários. Um contrato é considerado deficitário se o valor dos serviços médicos executados, em um determinado mês, é maior que três vezes o valor da sua mensalidade.
- O *módulo de carga de dados de arquivos XML*, permite popular o banco de dados com as informações de beneficiários e seus dependentes, médicos, contratos e seus serviços, serviços executados e centros médicos.

Para o desenvolvimento do sistema serão considerados somente dois atores. Veja na Figura 2 uma representação do diagrama dos casos de uso:

- Administrador do sistema, que é responsável de efetuar a carga de dados de arquivos XML provenientes de um sistema de “Ingresso”. Esse sistema permitirá unicamente o cadastro de novos beneficiários, dependentes, serviços, centros médicos, médicos e dados iniciais de contratos e execuções de serviços.
- Usuário do sistema, que é responsável de efetuar a consulta dos beneficiários e contratos, dos serviços associados aos contratos, das execuções de serviços providenciados aos beneficiários ou dependentes; e as consultas de classificações de contratos.

### 3 Modelo de dados

O diagrama ERX, correspondente ao modelo entidade-relacionamento, está mostrado na Figura 3. Neste modelo, as principais entidades consideradas foram: médico, beneficiário, contrato, serviço e centro médico. Baseados na nossa interpretação do enunciado do problema, foram consideradas as seguintes restrições no modelamento:

- Um médico pode ter muitas especialidades (veja o conjunto de relacionamentos *esp\_med* na Figura 3).

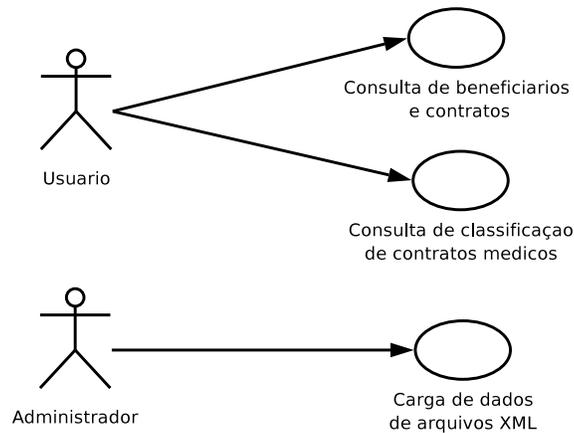


Figura 2: Diagrama de casos de uso.

- Um beneficiário pode ou não ter muitos dependentes (conjunto de relacionamentos **benef\_dep**).
- Um beneficiário pode ou não ter muitos contratos (conjunto de relacionamentos **cont\_benef**).
- A um contrato são associados um o vários serviços (conjunto de relacionamentos **serv\_cont**).
- Para a execução de um novo serviço médico somente são considerados os serviços descritos no contrato (agregação **serv\_cont**). Tanto a data de execução, quanto o centro médico, médico responsável e possível dependente são registrados (conjunto de relacionamentos **execucao\_serv\_cont**). Se o dependente não for especificado na execução do serviço então será considerado ao beneficiário como pessoa que fará uso do serviço.

O modelo físico adotado no desenvolvimento do sistema de administração de serviços públicos está mostrado na Figura 4. No Apêndice A é apresentada uma descrição de cada tabela com seus respectivos atributos, chaves primárias e estrangeiras.

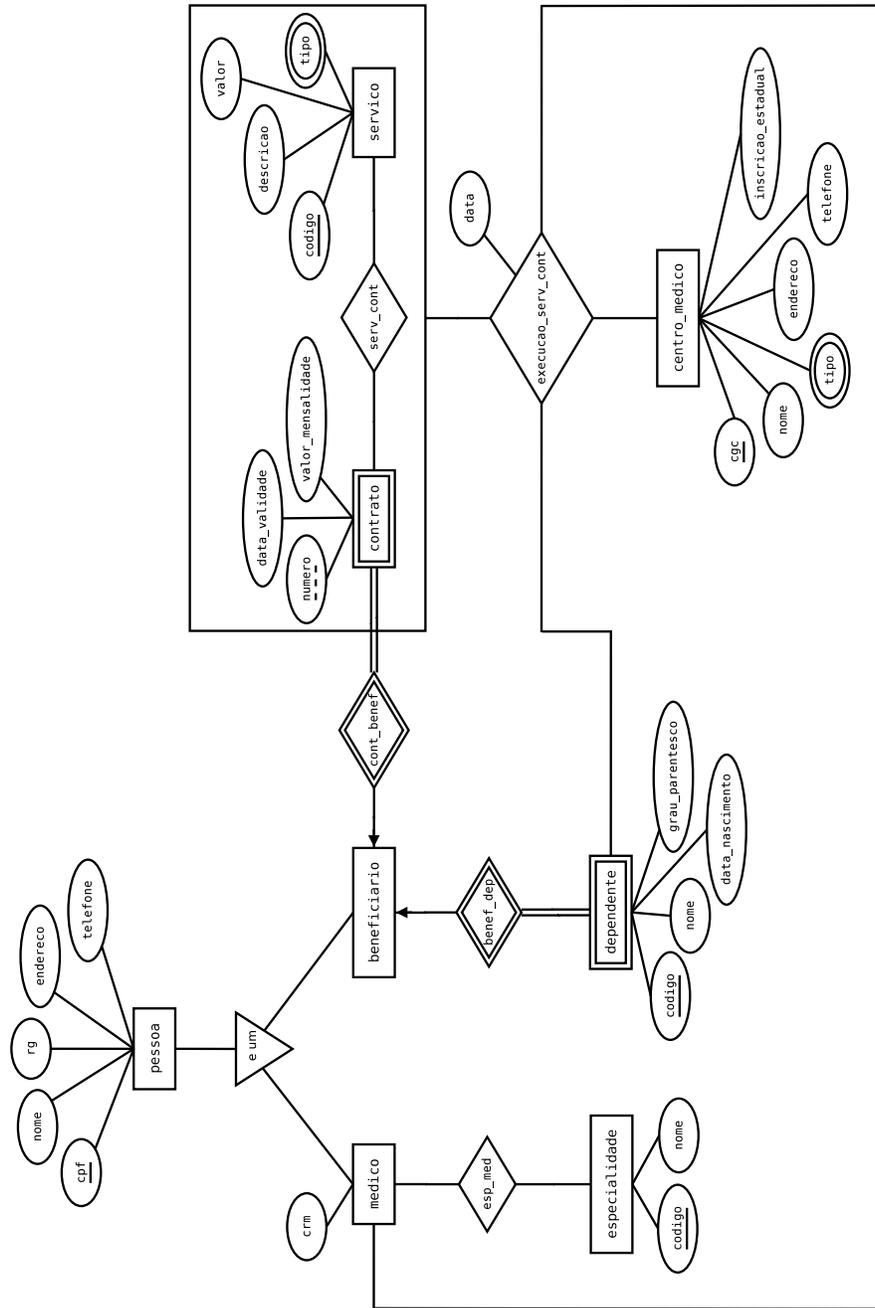


Figura 3: Modelo entidade-relacionamento.



## 4 Cenário de operação: Classificação de contratos médicos

- Lista de todas as execuções ordenadas por data de realização:

```
SELECT ex.data AS data_execucao, b.cpf, b.nome, c.numero AS contrato, s.descricao AS servico, s.valor
FROM beneficiario b, contrato c, servico s, servico_contrato sc, execucao_servico ex
WHERE b.cpf=c.cpf_beneficiario AND
c.numero=sc.numero_contrato AND c.cpf_beneficiario=sc.cpf_beneficiario AND
s.codigo=sc.codigo_servico AND sc.numero_contrato=ex.numero_contrato AND
sc.cpf_beneficiario=ex.cpf_beneficiario AND sc.codigo_servico=ex.codigo_servico
ORDER BY ex.data;
```

data_execucao	cpf	nome	contrato	servico	valor
2003-05-26	11120030044	João Nogueira Serra	C00001	Terapêutico A	800.20
2004-08-02	33487637646	Eliane Silva	C00001	Terapêutico B	300.60
2004-08-02	33487637646	Eliane Silva	C00001	Terapêutico C	250.00
2006-01-05	23143487647	Ricardo takeshi	C00001	Consulta Ginecologia	15.00
2006-02-20	23143487647	Ricardo takeshi	C00001	Consulta oftalmologia	10.00
2006-04-03	11120030044	João Nogueira Serra	C00001	Cirurgia menor	2600.45
2006-07-20	23143487647	Ricardo takeshi	C00002	Consulta clínica	45.00
2006-07-22	23143487647	Ricardo takeshi	C00002	Consulta clínica	45.00
2006-07-22	23143487647	Ricardo takeshi	C00002	Consulta ortopedia	25.00
2006-07-25	23143487647	Ricardo takeshi	C00002	Consulta clínica	45.00
2006-07-25	23143487647	Ricardo takeshi	C00002	Consulta oftalmologia	10.00

- Lista dos valores dos serviços executados e agrupados por beneficiário:

```
SELECT c.data_validade, b.cpf, b.nome, c.numero AS contrato, SUM(s.valor) as total
FROM beneficiario b, contrato c, servico s, servico_contrato sc, execucao_servico ex
WHERE b.cpf=c.cpf_beneficiario AND
c.numero=sc.numero_contrato AND c.cpf_beneficiario=sc.cpf_beneficiario AND
s.codigo=sc.codigo_servico AND sc.numero_contrato=ex.numero_contrato AND
sc.cpf_beneficiario=ex.cpf_beneficiario AND sc.codigo_servico=ex.codigo_servico
```

```
GROUP BY c.data_validade, b.cpf, b.nome, c.numero;
```

data_validade	cpf	nome	contrato	total
2006-07-15	23143487647	Ricardo takeshi	C00001	25.00
2007-07-15	23143487647	Ricardo takeshi	C00002	170.00
2008-12-31	11120030044	João Nogueira Serra	C00001	3400.65
2010-12-31	33487637646	Eliane Silva	C00001	550.60

- Lista de classificação de gasto total por mês dos beneficiários:

```
SELECT date_part('year',ex.data) AS ano, date_part('month',ex.data) AS mes,
c.numero AS contrato, c.data_validade, b.nome AS beneficiario,
c.valor_mensalidade AS mensalidade, sum(s.valor) as total_gasto,
c.valor_mensalidade*3 as "mensalidade*3"
FROM beneficiario b, contrato c, servico s, servico_contrato sc, execucao_servico ex
WHERE
c.numero=sc.numero_contrato AND c.cpf_beneficiario=sc.cpf_beneficiario AND
s.codigo=sc.codigo_servico AND sc.numero_contrato=ex.numero_contrato AND
sc.cpf_beneficiario=ex.cpf_beneficiario AND sc.codigo_servico=ex.codigo_servico AND
b.cpf=c.cpf_beneficiario
GROUP BY ano, mes, c.numero,c.data_validade, beneficiario, c.valor_mensalidade
ORDER BY ano, mes;
```

ano	mes	contrato	data_validade	beneficiario	mensalidade	total_gasto	mensalidade*3
2003	5	C00001	2008-12-31	João Nogueira Serra	250.56	800.20	751.68
2004	8	C00001	2010-12-31	Eliane Silva	345.89	550.60	1037.67
2006	1	C00001	2006-07-15	Ricardo takeshi	104.32	15.00	312.96
2006	2	C00001	2006-07-15	Ricardo takeshi	104.32	10.00	312.96
2006	4	C00001	2008-12-31	João Nogueira Serra	250.56	2600.45	751.68
2006	7	C00002	2007-07-15	Ricardo takeshi	199.99	170.00	599.97

- Lista de classificação dos contratos em tipos deficitários e não deficitários:

contrato	data_validade	beneficiario	deficitario
C00001	2006-07-15	Ricardo takeshi	Nao
C00002	2007-07-15	Ricardo takeshi	Nao
C00001	2008-12-31	João Nogueira Serra	Sim
C00001	2010-12-31	Eliane Silva	Nao

## 5 Aspectos de implementação

### 5.1 Formatos de entrada

A principal entrada do sistema de gerenciamento de serviços médicos serão os arquivos XML e as interfaces de cadastro de contratos e serviços. O formato dos arquivos de entrada está determinado por uma especificação de DTD que determinará a forma dos arquivos válidos.

A seguir mostramos alguns exemplos dos tipos de arquivos XML considerados para a carga dos dados:

- Beneficiários e dependentes: Arquivo `beneficiarios.xml`.

```
<root>
  <beneficiarios>
    <beneficiario>
      <cpf>11120030044</cpf>
      <nome>João Nogueira Serra</nome>
      <rg>5501234567</rg>
      <endereco>Av. Jaguare 325, Bairro Jaguare</endereco>
      <telefone>37635186</telefone>
    </beneficiario>
  </beneficiarios>
  <dependentes>
    <dependente>
      <codigo>1</codigo>
      <nome>Joao Nogueira Serra Junior</nome>
```

```

        <cpfbeneficiario>11120030044</cpfbeneficiario>
        <datanascimento>04/15/1979</datanascimento>
        <grauparentesco>filho</grauparentesco>
    </dependente>
</dependentes>
</root>

```

- Médicos e especialidades: Arquivo medicos.xml

```

<root>
  <medicos>
    <medico>
      <cpf>23467730011</cpf>
      <nome>Patricia Passos-Bueno</nome>
      <rg>5006007001</rg>
      <endereco>Av. Francisco Matarazo 230</endereco>
      <telefone>23-34006678</telefone>
      <crm>CRM-909010</crm>
    </medico>
  </medicos>
  <especialidadesmedico>
    <especialidademedico>
      <cpfmedico>23467730011</cpfmedico>
      <codigospecialidade>1</codigospecialidade>
    </especialidademedico>
  </especialidadesmedico>
</root>

```

- Contratos, serviços associados aos contratos e execuções: Arquivo contratos.xml

```

<root>
  <contratos>
    <contrato>
      <numero>1</numero>
      <cpfbeneficiario>11120030044</cpfbeneficiario>
    </contrato>
  </contratos>
</root>

```

```

        <datavalidade>12/31/2008</datavalidade>
        <valormensalidade>250.56</valormensalidade>
    </contrato>
</contratos>
<servicoscontrato>
    <servicocontrato>
        <numerocontrato>1</numerocontrato>
        <cpfbeneficiario>12345678901</cpfbeneficiario>
        <codigoservico>1</codigoservico>
    </servicocontrato>
</servicoscontrato>
<execucoesservico>
    <execucaoservico>
        <numerocontrato>2</numerocontrato>
        <cpfbeneficiario>23143487647</cpfbeneficiario>
        <codigoservico>1</codigoservico>
        <numeroexecucao>1</numeroexecucao>
        <data>07/20/2006</data>
        <cgccentromedico>3003431300</cgccentromedico>
        <cpfmedico>23467730011</cpfmedico>
        <codigodependente>8</codigodependente>
    </execucaoservico>
</execucoesservico>
</root>

```

Os arquivos de entrada que não mantenham as estruturas descritas serão consideradas como entradas inválidas para o sistema. Nesse caso, o Administrador (ator) receberá uma mensagem de erro de formato.

## 5.2 Interfaces e classificação dos contratos

Na Figura 5 mostramos a interface principal desenvolvida para o sistema. Na Figura 6 mostramos a interface para a carga de dados de arquivos XML. Finalmente nas Figuras 7 e 8 mostramos as duas interfaces para a consulta de beneficiários e contratos.



Figura 5: Interface principal do sistema.



Figura 6: Interface para a carga de dados de arquivos XML.

**Consulta de beneficiários**

**Beneficiários:**

CPF	Nome do beneficiário	Número de RG	Endereço	Telefone
11120030044	João Nogueira Serra	5501234567	Av. Jaguare 325, Bairro Jaguare	37635186
12345678901	Jesús P. Mena-Chalco	V372542-D	Av. Jaguaré 300	30916240
23143487647	Ricardo Takeshi	3450098721	Av. Vital Brasil 1034	30673486
33487637646	Eliane Silva	3956382937	Av. Brigadeiro 1105	43982752
98765432109	Domingo Patricio	R347823-X	Rua Teodoro Sampaio	30916240

**Dependentes:**

Nome do dependente	Data de nascimento	Grau de parentesco
Emílio Mena Sarmiento	1950-01-03	pai
Julia Chalco Paredes	1955-12-10	mãe
Madelyn Mena-Chalco	1996-06-16	irmã
Rafael Mena-Chalco	1975-05-03	irmão
Senovia Mena-Chalco	1977-02-27	irmã

**Contratos:**

Número	Validade	Mensalidade	Vigente?
1	2003-08-06	50.00	Não
2	2004-10-20	400.00	Não
3	2006-12-31	500.00	Sim

**Serviços associados:**

Nome	Tipo	Preço
Cirurgia eletiva	Cirurgico	1750.23
Cirurgia maior	Cirurgico	3000.00
Cirurgia menor	Cirurgico	2600.45
Consulta clinica	Consulta	45.00
Consulta Ginecologia	Consulta	15.00
Consulta oftalmologia	Consulta	10.00

**Execuções de Serviços**

Data	Serviço	Dependente	Centro	Médico
2006-03-02	Cirurgia menor	-	Clinica Santo Andre	Juan Barrera
2006-03-03	Cirurgia menor	-	Clinica Santo Andre	Juan Barrera
2006-04-01	Consulta clinica	Emílio Mena Sarmient...	Clinica Santo Andre	Juan Barrera

**Fechar**

Figura 7: Interface para a consulta de beneficiário e contratos.

Classificação de contratos						
<b>Contratos não deficitários:</b>						
CPF	Contrato	Validade	Beneficiário	Mensalidade	Total	
12345678901	1	2003-08-06	Jesús P. Mena-Chalco	50.00	90.00	
12345678901	2	2004-10-20	Jesús P. Mena-Chalco	400.00	195.00	
23143487647	1	2006-07-15	Ricardo Takeshi	104.32	25.00	
23143487647	2	2007-07-15	Ricardo Takeshi	199.99	215.00	
33487637646	1	2010-12-31	Eliane Silva	345.89	550.60	
<b>Contratos deficitários:</b>						
CPF	Contrato	Validade	Beneficiário	Mensalidade	Total	
11120030044	1	2008-12-31	João Nogueira Serra	250.56	3400.65	
12345678901	3	2006-12-31	Jesús P. Mena-Chalco	500.00	5245.90	
<b>Valor gasto por mês:</b>			<b>Detalhe gasto no mês:</b>			
Año	Mes	Total	Data	Serviço	Tarifa	Centro Médico
2006	3	5200.90	2006-03-02	Cirurgia menor	2600.45	Clinica Santo Andre
2006	4	45.00	2006-03-03	Cirurgia menor	2600.45	Clinica Santo Andre

**Fechar**

Figura 8: Interface para a consulta de classificação de contratos.

## A Tabelas do modelo físico

### A.1 medico

Campo	Tipo	Tamanho	Permite NULL	Valor único	Descrição
cpf	numeric	11	Não	Sim	Número de CPF do médico
nome	varchar	100	Não	Não	Nome do médico
rg	char	10	Não	Sim	Número de RG do médico
endereco	varchar	255	Sim	Não	Endereço do médico
telefone	number	20	Sim	Não	Número de telefone do médico
crm	char	10	Não	14 Sim	Número de CRM do médico

- Chave primária: (cpf).

## A.2 especialidade

Campo	Tipo	Tamanho	Permite NULL	Valor único	Descrição
codigo	char	3	Não	Sim	Código da especialidade
nome	varchar	100	Não	Não	Nome da especialidade

- Chave primária: (codigo).

## A.3 especialidade\_medico

Campo	Tipo	Tamanho	Permite NULL	Valor único	Descrição
cpf_medico	numeric	11	Não	Não	Número de CPF do médico
codigo_especialidade	char	3	Não	Não	Código da especialidade

- Chave primária: (cpf\_medico, codigo\_especialidade).
- Chaves estrangeiras:
  - (cpf\_medico) REFERENCES medico (cpf).
  - (codigo\_especialidade) REFERENCES especialidade (codigo).

## A.4 beneficiario

Campo	Tipo	Tamanho	Permite NULL	Valor único	Descrição
cpf	numeric	11	Não	Sim	Número de CPF do beneficiário
nome	varchar	100	Não	Não	Nome do dependente
rg	char	10	Não	Sim	Número de RG do médico
endereco	varchar	255	Sim	Não	Endereço do beneficiário
telefone	char	20	Sim	Não	Número de telefone do beneficiário

- Chave primária: (cpf).

## A.5 dependente

Campo	Tipo	Tamanho	Permite NULL	Valor único	Descrição
codigo	char	6	Não	Sim	Código do dependente
nome	char	40	Não	Não	Nome do dependente
cpf_beneficiario	numeric	11	Não	Não	Número de CPF do beneficiário
data_nascimento	date	-	Sim	Não	Data de nascimento do dependente
grau_parentesco	varchar	30	Sim	Não	Grau de parentesco com o beneficiário

- Chave primária: (codigo).
- Chave estrangeira: (cpf\_beneficiario) REFERENCES beneficiario (cpf).

## A.6 contrato

Campo	Tipo	Tamanho	Permite NULL	Valor único	Descrição
numero	char	6	Não	Não	Número de contrato
cpf_beneficiario	numeric	11	Não	Não	Número de CPF do beneficiário
data_validade	date	-	Sim	Não	Data de validade do contrato
valor_mensalidade	varchar	(10,2)	Sim	Não	Valor de mensalidade

- Chave primária: (numero, cpf\_beneficiario).
- Chave estrangeira: (cpf\_beneficiario) REFERENCES beneficiario (cpf).

## A.7 tipo\_servico

Campo	Tipo	Tamanho	Permite NULL	Valor único	Descrição
codigo	char	3	Não	Sim	Código do tipo de serviço
nome	varchar	100	Não	Sim	Nome do tipo de serviço

- Chave primária: (codigo).

## A.8 `servico`

Campo	Tipo	Tamanho	Permite NULL	Valor único	Descrição
<code>codigo</code>	<code>char</code>	3	Não	Sim	Código de serviço
<code>descricao</code>	<code>varchar</code>	255	Não	Não	Descrição do serviço
<code>valor</code>	<code>numeric</code>	(10,2)	Sim	Não	Valor do serviço
<code>codigo_tipo_servico</code>	<code>char</code>	3	Não	Não	Código do tipo de serviço

- Chave primária: (`codigo`).
- Chave estrangeira: (`codigo_tipo_servico`) REFERENCES `tipo_servico` (`codigo`).

## A.9 `servico_contrato`

Campo	Tipo	Tamanho	Permite NULL	Valor único	Descrição
<code>numero_contrato</code>	<code>char</code>	6	Não	Não	Número de contrato
<code>cpf_beneficiario</code>	<code>numeric</code>	11	Não	Não	Número de CPF do beneficiário
<code>codigo_servico</code>	<code>char</code>	3	Não	Não	Código do serviço

- Chave primária: (`numero_contrato`, `cpf_beneficiario`, `codigo_servico`).
- Chaves estrangeiras:
  - (`numero_contrato`, `cpf_beneficiario`) REFERENCES `contrato` (`numero`, `cpf_beneficiario`).
  - (`codigo_servico`) REFERENCES `servico` (`codigo`).

## A.10 `tipo_centro_medico`

Campo	Tipo	Tamanho	Permite NULL	Valor único	Descrição
<code>codigo</code>	<code>char</code>	3	Não	Sim	Código do tipo de centro medico
<code>nome</code>	<code>varchar</code>	100	Não	Sim	Nome do tipo de centro médico

- Chave primária: (`codigo`).

## A.11 centro\_medico

Campo	Tipo	Tamanho	Permite NULL	Valor único	Descrição
cgc	char	3	Não	Sim	Número de CGC do centro medico
nome	varchar	100	Não	Não	Nome do centro medico
endereco	varchar	255	Sim	Não	Endereço do centro medico
telefone	char	20	Sim	Não	Número de telefone
inscrição_estadual	char	20	Sim	Não	Número de inscrição estadual
codigo_tipo_centro	char	3	Não	Não	Código do tipo de centro medico

- Chave primária: (cgc).
- Chave estrangeira: (codigo\_tipo\_centro) REFERENCES tipo\_centro\_medico (codigo).

## A.12 execucao\_servico

Campo	Tipo	Tamanho	Permite NULL	Valor único	Descrição
numero_contrato	char	6	Não	Não	Número de contrato
cpf_beneficiario	numeric	11	Não	Não	Número de CPF do beneficiário
codigo_servico	char	3	Não	Não	Código do serviço
numero_execucao	char	5	Não	Não	Número de execução
date	date	-	Sim	Não	Data de execução
cgc_centro_medico	char	3	Não	Não	Número de CGC do centro médico
cpf_medico	numeric	11	Não	Não	Número de CPF do médico
codigo_dependente	char	6	Sim	Não	Código do dependente

- Chave primária: (numero\_contrato, cpf\_beneficiario, codigo\_servico, numero\_execucao)
- Chaves estrangeiras:
  - (numero\_contrato, cpf\_beneficiario, codigo\_servico) REFERENCES servico\_contrato (numero\_contrato, cpf\_beneficiario, codigo\_servico).
  - (cgc\_centro\_medico) REFERENCES centro\_medico (cgc).

- (cpf\_medico) REFERENCES medico (cpf).
- (codigo\_dependente) REFERENCES dependente (codigo).