

# Relatório técnico

Priscila Leite dos Santos Silva

## Sumário

<b>1</b>	<b>Modelagem de dados</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Investigação de anomalias</b>	<b>4</b>
2.1	Há pagamentos sem empenhos correspondentes?	4
2.2	Existem contratos com pagamentos acima do valor total contratado?	4
2.3	Existem contratos/empenhos cuja entidade não exista?	4
2.4	Existem fornecedores/entidades com documento (CNPJ) estruturalmente incorreto?	5
2.5	Existem empenhos onde o valor pago é maior que o liquidado?	5
2.6	Existem pagamentos com data anterior ao empenho?	6
2.7	Existem liquidações com data anterior ao empenho?	6

# 1 Modelagem de dados

A modelagem desenvolvida preservou a estrutura de dados do dicionário de entidades. Como o sistema deve ser capaz de identificar inconsistências e indícios de irregularidades, optou-se por fazer um diagrama mostrando fluxo ideal de dados, que não permite a inserção de registros de irregularidades e serve apenas para visualização da origem das informações e um onde não se utiliza chaves estrangeiras para garantir a integridade dos dados. Essa estratégia permite que o banco de dados apenas armazene as informações, possibilitando que a verificação da legalidade dos dados será feita em análises posteriores à inserção.

Abaixo, seguem os diagramas relacionais do modelo ideal, que representa como o sistema funciona quando não há problemas com os dados, e do modelo real, que permite a inserção de anomalias e irregularidades.

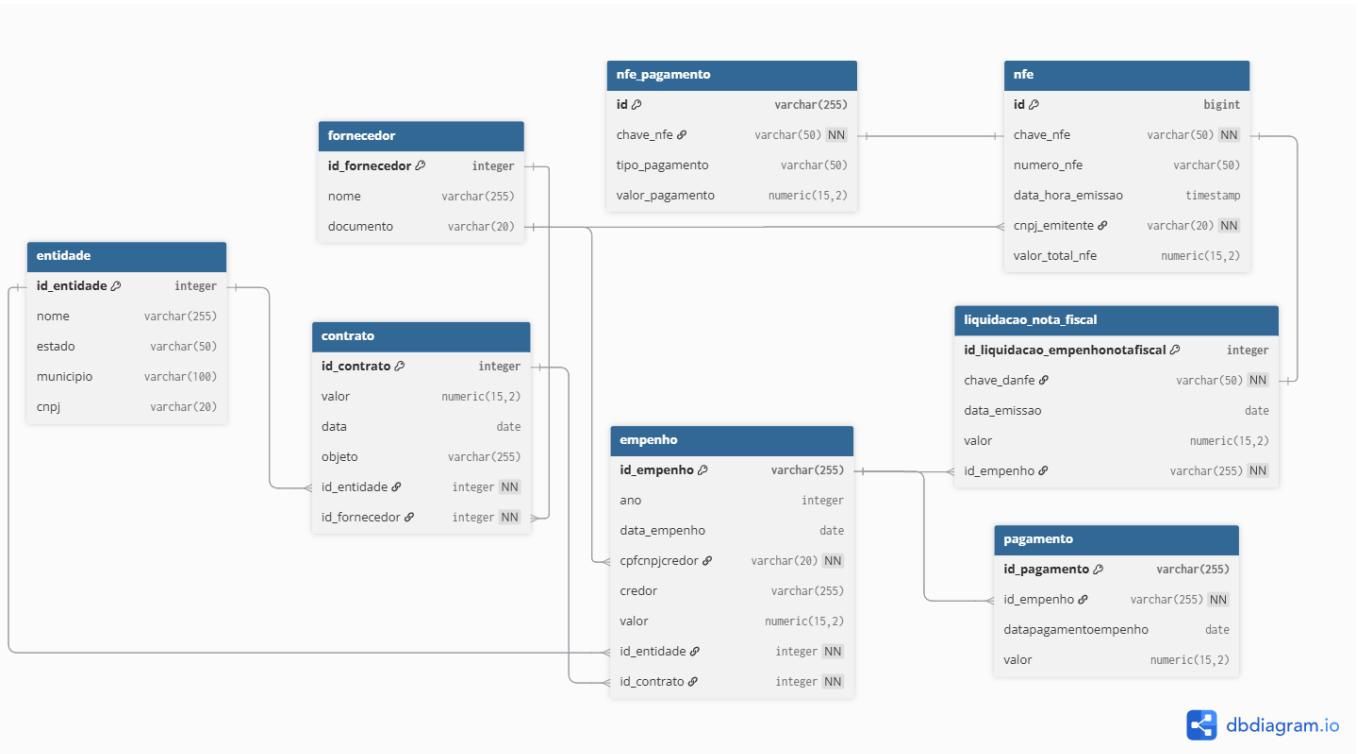


Figura 1: Modelo ideal, representando o fluxo de dados legal e sem exceções

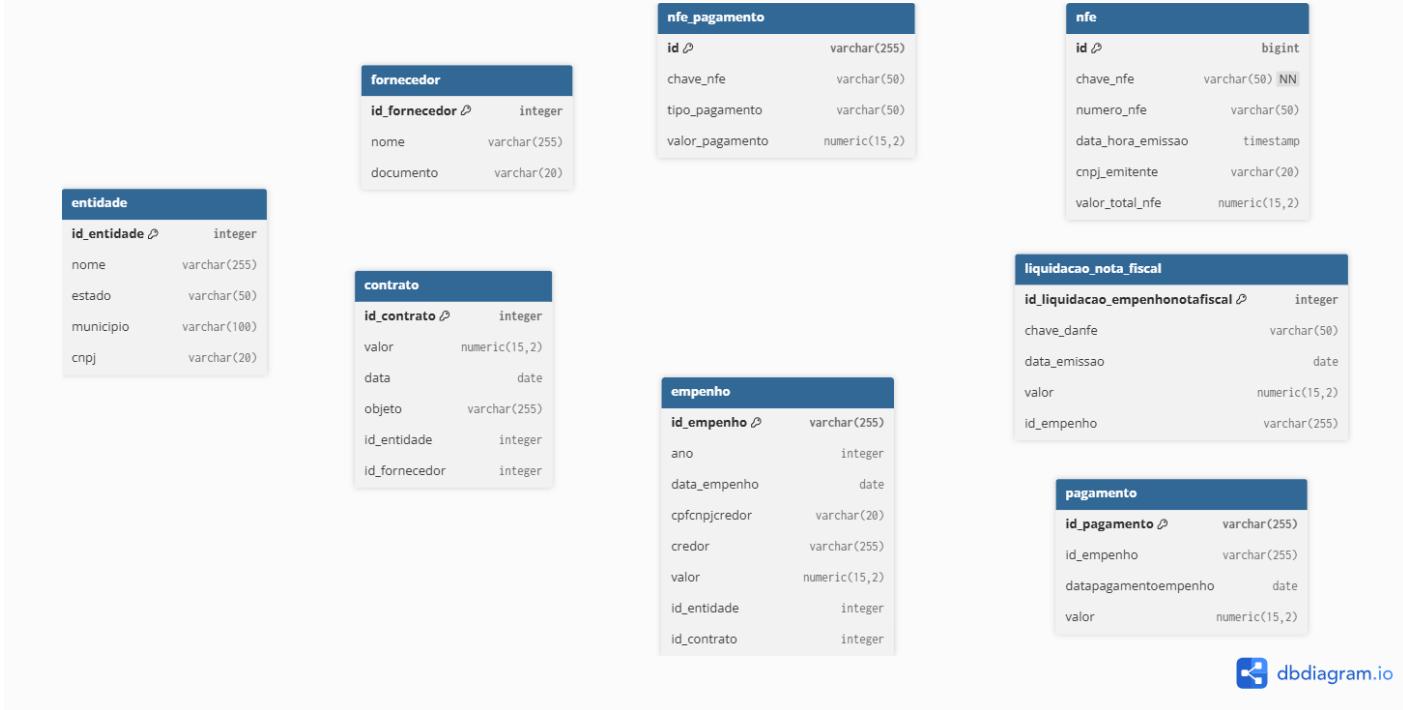


Figura 2: Modelo real, que permite a inserção de dados de irregularidades e exceções

#### Descrição das cardinalidades do modelo ideal:

- **Entidade → Contrato (1:N)**: Uma entidade pode firmar diversos contratos, mas cada contrato pertence a uma única entidade.
- **Fornecedor → Contrato (1:N)**: Um fornecedor pode ter múltiplos contratos com o órgão público.
- **Contrato → Empenho (1:N)**: Um contrato pode gerar múltiplas notas de empenho (ex: empenhos mensais), mas cada empenho está vinculado a um único contrato.
- **Empenho → Liquidação (1:N)**: O valor empenhado pode ser liquidado de forma parcelada, gerando vários registros de liquidação para um mesmo empenho.
- **Empenho → Pagamento (1:N)**: O pagamento pode ocorrer em parcelas, havendo múltiplos pagamentos vinculados a uma única nota de empenho.
- **Fornecedor → Empenho (1:N)**: Um mesmo fornecedor (identificado pelo CPF/CNPJ do credor) pode ser beneficiário de múltiplos empenhos.
- **Entidade → Empenho (1:N)**: Uma entidade é responsável pela emissão de diversos empenhos.
- **Fornecedor → NFe (1:N)**: Um fornecedor emite diversas notas fiscais.
- **NFe → Liquidação (1:1)**: Cada registro de liquidação está vinculado a uma única Nota Fiscal Eletrônica (através da chave DANFE) para validação da despesa.
- **NFe → NFe Pagamento (1:1)**: Cada nota fiscal possui um registro detalhando o meio e o valor do pagamento associado.

## 2 Investigação de anomalias

As perguntas de investigação foram criadas, principalmente, a partir da Lei 4.320/1964.

### 2.1 Há pagamentos sem empenhos correspondentes?

```
1   select p.id_pagamento ,
2         p.id_empenho id_empenho_inexistente ,
3         p.valor
4   from pagamento p
5   left join empenho e
6     on p.id_empenho = e.id_empenho
7   where e.id_empenho is null;
```

Como no banco de dados disponibilizado há chave estrangeira ligando "empenho" e "pagamento", essa consulta não retornou nenhum registro.

### 2.2 Existem contratos com pagamentos acima do valor total contratado?

```
1   select c.id_contrato ,
2         c.valor valor_contrato ,
3         coalesce(sum(p.valor), 0) total_pago ,
4         round(((sum(p.valor)-c.valor)/nullif(c.valor,0))*100, 2)
5           porcentagem_excesso
6   from contrato c
7   left join empenho e
8     on e.id_contrato = c.id_contrato
9   left join pagamento p
10    on p.id_empenho = e.id_empenho
11 group by c.id_contrato, c.valor
12 having coalesce(sum(p.valor), 0) > c.valor;
```

Essa consulta retornou 255 registros de contratos cujo valor pago excede o valor contratado, o que é um alerta para uma possível irregularidade.

### 2.3 Existem contratos/empenhos cuja entidade não exista?

```
1           -- Verifica entidades
2   select c.id_contrato ,
3         c.id_entidade
4   from contrato c
5   left join entidade e
6     on c.id_entidade = e.id_entidade
7   where e.id_entidade is null;
8
9           -- Verifica fornecedores
10  select c.id_contrato ,
11        c.id_fornecedor
12  from contrato c
13  left join fornecedor f
14    on c.id_fornecedor = f.id_fornecedor
15  where f.id_fornecedor is null;
```

Essas duas consultas não retornaram nenhum registro, ou seja, até o momento não existem contratos com entidades ou fornecedores potencialmente falsos.

## 2.4 Existem fornecedores/entidades com documento (CNPJ) estruturalmente incorreto?

```
1      select id_fornecedor ,
2          nome ,
3          documento CNPJ
4  from fornecedor
5  where length(replace(replace(replace(trim(documento), '.', ''), '/'), '')), '_', '')) != 14;
6
7      -- verifica entidades
8  select id_entidade ,
9      nome ,
10     cnpj CNPJ
11 from entidade
12 where length(replace(replace(replace(trim(cnpj), '.', ''), '/'), ''), '_', '')) != 14;
```

Essas consultas mostraram que, até o momento, existem 3 fornecedores com CNPJ inválido e nenhuma entidade com CNPJ inválido.

## 2.5 Existem empenhos onde o valor pago é maior que o liquidado?

```
1      with res_liquidacao as (
2          select id_empenho , sum(valor) total_liquidado
3          from liquidacao_nota_fiscal
4          group by id_empenho
5      ), res_pagamento as (
6          select id_empenho , sum(valor) as total_pago
7          from pagamento
8          group by id_empenho
9      ) select e.id_empenho ,
10          coalesce(l.total_liquidado , 0) total_liquidado ,
11          coalesce(p.total_pago , 0) total_pago
12      from empenho e
13      left join res_liquidacao l
14          on e.id_empenho = l.id_empenho
15      left join res_pagamento p
16          on e.id_empenho = p.id_empenho
17      where coalesce(p.total_pago , 0) > coalesce(l.total_liquidado , 0);
```

Essa consulta retornou 40 registros de empenhos cujo valor total pago é maior que o valor liquidado.

## 2.6 Existem pagamentos com data anterior ao empenho?

```
1      select e.id_empenho,
2              p.id_pagamento,
3              p.datapagamentoempenho,
4              e.data_empenho
5      from pagamento p
6      left join empenho e
7          on e.id_empenho = p.id_empenho
8      where e.data_empenho > p.datapagamentoempenho;
```

Essa consulta retornou 41 registros onde essa irregularidade ocorre.

## 2.7 Existem liquidações com data anterior ao empenho?

```
1      select e.id_empenho,
2              lnf.id_liquidacao_empenhonotafiscal,
3              lnf.data_emissao,
4              e.data_empenho
5      from liquidacao_notafiscal lnf
6      join empenho e
7          on e.id_empenho = lnf.id_empenho
8      where e.data_empenho > lnf.data_emissao;
```

Essa consulta não retornou nenhum registro, logo esse tipo de irregularidade não está registrada no sistema.