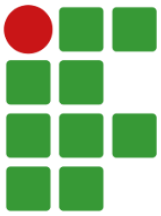


INSTITUTO FEDERAL
Bahia
Campus Vitória da Conquista

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU
EM DESENVOLVIMENTO WEB

Equipe:
Diogo Meira Trindade
Matheus Coqueiro Andrade
Yuri Rodrigues Santos Silva

PROJETO DE BANCO DE DADOS:
Sistema de Chamados

Vitória da Conquista-BA
Outubro/2019

Equipe:
Diogo Meira Trindade
Matheus Coqueiro Andrade
Yuri Rodrigues Santos Silva

PROJETO DE BANCO DE DADOS:
Sistema de Chamados

Trabalho apresentado ao Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Desenvolvimento Web do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia *campus* Vitória da Conquista como requisito parcial para a aprovação na disciplina Banco de Dados para a Web.

Professor Orientador: Me. Pablo Freire Matos

Vitória da Conquista-BA
Outubro/2019

HISTÓRICO DE PARTICIPAÇÃO

Período	Participante	Função
28/09/2019 - 19/10/2019	Matheus	Desenvolvimento da API
	Diogo	Análise do Banco e Conversão para não relacional
	Yuri	Desenvolvimento da Aplicação

RESUMO

Pretende-se neste projeto abordar conceitos que norteiam a construção de um banco de dados para a unidade hospitalar, Andro, situada na cidade de Vitória da Conquista - BA. Devido à grande demanda de serviços prestados, é muito comum que os aparelhos tecnológicos: Tanto os de informática, quanto os hospitalares, precisam de manutenção. Partindo dessa necessidade, a empresa pretende implantar um sistema no setor de TI para controlar os chamados originados por defeitos ou mal funcionamento dos equipamentos, bem como dar o suporte ao usuário. Toda vez que um equipamento precisar de reparo, ou o funcionário dê um auxílio nas execuções de suas tarefas, este, irá abrir um chamado para que o problema seja solucionado por um técnico responsável. No banco de dados serão registrados o tipo do problema, a data e o horário de ocorrência, os dados dos funcionários que necessitaram do serviço e também de quem executou a tarefa, e os registros caso o serviço precisou de algum produto que fosse substituído (Memória, Fonte). A princípio foi realizado a análise de requisitos, elaboração do minimundo e com base nele foi desenvolvido o diagrama de entidade-relacionamento do banco de dados do sistema.

Palavras-chave: Banco de Dados. Necessidade. Controlar. Chamado. Esquema Conceitual.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, o uso de tecnologias cresceu de forma exponencial, qualquer organização independente do seu porte ou área possui máquinas que são fundamentais para o bom funcionamento de todo o processo. Logo, quando ocorre um defeito ou mal funcionamento, todo o processo fica parado, e para que esses problemas possam ser resolvidos há necessidade de um setor de TI (Tecnologia da Informação) que é um dos mais requisitados dentro de uma empresa.

O setor de TI identifica três momentos para a resolução de problemas. O primeiro é o momento em que o setor é notificado do problema que pode ser de diversos tipos, desde um suporte ao usuário que não sabe utilizar alguma ferramenta até a troca de peças. É importante que no ato da notificação sejam passadas informações detalhadas do que está acontecendo, qual o setor e o usuário para que possa ser solucionado de forma eficiente.

O segundo momento é, após análise, identificar o que está causando erro na máquina e iniciar a manutenção, e a terceira e última é aplicar a correção que vai sempre depender do tipo do problema. Visto que, é de grande importância a resolução de forma rápida e eficaz para não atrasar o rendimento da empresa, surge a necessidade de um sistema que controle essas adversidades. Este sistema facilitará a comunicação entre o setor de TI e os demais setores e também fará um registro do que pode-se denominar de chamados, que são as notificações dos problemas.

Caracterização da Empresa

O projeto do banco de dados que a ser desenvolvido será utilizado pelo hospital urológico Andro, localizado na Avenida Otávio Santos, nº 444, Bairro Recreio na cidade de Vitória da Conquista – BA. Inicialmente eram prestados apenas atendimentos urológicos, mas com o crescimento da demanda e a solicitação dos pacientes pela ampliação dos serviços e especialidades fez com que surgissem mais.

Então, atualmente oferecem 30 especialidades em uma unidade física de aproximadamente 2.130 m^2 distribuídos em subsolo, térreo, primeiro e segundo andares com 4 consultórios, 16 leitos de internamento mais 6 leitos ambulatoriais e

pouco mais de 100 colaboradores diretos e atende a uma média de 4.300 pacientes por mês.

O banco de dados será implementado no setor de TI. Conforme citado previamente, há uma grande necessidade de implantar um sistema que controle os chamados, de modo a tornar o processo mais rápido e eficiente, registrando e fornecendo informações sobre cada chamado. O setor de TI do hospital atende a vários tipos de serviços, suporte ao usuário, manutenção de computadores, impressoras, câmeras de segurança e equipamentos hospitalares tanto o hardware quanto o software. Logo Na Tabela 1 o total de computadores do hospital, na qual é possível notar que possui uma grande necessidade de um sistema para controlar os chamados, visto que o hospital possui muitas máquinas.

Tabela 1 - Total de computadores do hospital Andro.

TOTAL DE COMPUTADORES POR SETOR	
TOTAL DE COMPUTADOR	**SETOR**
2	ADMINISTRAÇÃO
1	ARQUIVO
2	ESTAGIÁRIO
1	AUDITORIA PRONTUÁRIO
2	AUTORIZAÇÃO
1	AUDITÓRIO
2	BIOIMAGEM
5	CENTRO CIRÚRGICO
1	COLONOSCOPIA
1	COMERCIAL
3	CONTABILIDADE \ RH
1	ELETROCARDIOGRAMA
1	COORDENAÇÃO ENFERMAGEM
2	FARMÁCIA
6	FATURAMENTO
3	FINANCEIRO
3	INTERNAMENTO
1	LABORATÓRIO
1	LECO
1	MANUTENÇÃO
1	HOTELARIA
1	MARKETING QUALIDADE
4	MÉDICOS
2	PABX
1	PORTARIA
3	POSTO DE ENFERMAGEM
4	RECEPÇÃO
1	MARCAÇÃO
1	SND
1	ULTRASSOM

1	URODINÂMICA
1	UROFLUXO
2	TI
6	SERVIDORES
69	

2 PROJETO DE BANCO DE DADOS RELACIONAL

2.1 Descrição do Minimundo

O hospital Andro presta diversos serviços aos seus pacientes, e para atender sua demanda possui muitas máquinas hospitalares e de informática, que precisam estar sempre em bom funcionamento para que os procedimentos sejam executados corretamente. Visto que, há uma grande demanda para o setor de TI que é responsável por gerir as ocorrências de erros com os equipamentos tecnológicos, surgiu a necessidade de um sistema que controle os chamados.

Este sistema deverá conter matrícula e nome dos funcionários que identificarão suas ações dentro do sistema, e cada funcionário deve pertencer a um setor com código do setor e seu respectivo nome. Terá uma divisão de grupo dos funcionários, onde os que pertencem ao setor da TI serão responsáveis por resolver os chamados, e os demais poderão abrir um chamado. Do chamado é importante saber sua identificação, status (Aberto, Cancelado, Resolvido) e descrição do problema e registrar data e hora da abertura e da resolução do chamado.

Caso para resolver o chamado precise trocar alguma peça/acessório (Memória, Fonte), deverá constar no banco de dados a utilização desse produto possuindo identificador, nome, descrição e quantidade, e cada produto pertence a um tipo que deverá conter um identificador, quantidade e o nome do tipo.

Para cada chamado será estipulado um tipo de serviço (Manutenção do ECG/MAPA, Manutenção de Computador), os tipos já são determinados na Tabela 2 e cada tipo de serviço terá um nível de prioridade que é definida conforme explicação na seção 2.3. Sobre o tipo de serviço é importante saber o código do serviço, e seu nome e a prioridade.

2.1.1 Abertura e Finalização de Chamados

Quando o funcionário logar no sistema com seu usuário e senha será verificado suas permissões. Caso seja do setor de TI terá permissão total, e se for de outros setores terá permissão apenas para abrir o chamado e nesta abertura terá um campo para descrever detalhadamente o problema e o status ficará automaticamente em aberto. E para os funcionários da TI também terá um campo

para descrição da solução e terão acesso para alterar o status do chamado para resolvido ou cancelado quando for o caso. O sistema será programado para no ato da abertura/resolução capturar data e hora atual para manter registros dos chamados.

2.1.2 Agregação na Utilização de Produtos

Os chamados podem ser resolvidos com ou sem a necessidade de trocar peças ou acessórios. Logo, para resolver essa questão utilizamos uma agregação na relação cuja cardinalidade é (NxN) no ato da solução do problema. Caso seja necessário fazer algum reparo físico onde terá uma relação de utilização de produtos, e esses produtos terão um tipo específico determinado na própria base de dados.

2.1.3 Definição de Prioridades

As prioridades são estipuladas pelo tipo de serviço de acordo com o critério de que quanto mais próximo do cliente maior será sua prioridade, que pode ser classificada como Alta, Média ou Baixa. Dessa forma é possível determinar as reais necessidades visto que, o hospital presa pela qualidade e agilidade dos seus serviços. Segue na Tabela 2 a lista de prioridade do hospital Andro, conforme os tipos de serviços. Se houver necessidades de um novo tipo de serviço, o mesmo deve ser informado ao setor de TI para que seja feita a inclusão.

Tabela 2 - Prioridades dos Serviços

TIPO DE SERVIÇO	NÍVEL DE PRIORIDADE DO SERVIÇO
ALTERAR CPS	Baixa
AVISO DE LENTIDÃO\TRAVAMENTO	Alta
DESTRAVAR SAÍDA	Baixa
GERENCIAR USUÁRIO	Média
MANUTENÇÃO DE CÂMERAS	Média
MANUTENÇÃO DE COMPUTADOR	Alta
MANUTENÇÃO DE EMAIL	Média
MANUTENÇÃO DE IMPRESSORA/SCANNER	Alta
MANUTENÇÃO DE INTERNET	Alta
MANUTENÇÃO DE OUTROS EQUIPAMENTOS	Baixa
MANUTENÇÃO DE OUTROS PROGRAMAS	Baixa

MANUTENÇÃO DE TELEFONE/RAMAL	Baixa
MANUTENÇÃO DO CALL CENTER	Alta
MANUTENÇÃO DO ECG/MAPA	Alta
MANUTENÇÃO DO SISTEMA CPC	Alta
MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE PONTO	Alta
MANUTENÇÃO DO SISTEMA DO SUS	Baixa
MANUTENÇÃO DO SISTEMA DOMÍNIO	Alta
MANUTENÇÃO UROFLUXO/URODINÂMICA	Alta
RETIRAR ALTA	Baixa
SOLICITAÇÃO DE DESBLOQUEIOS	Baixa
SOLICITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	Baixa
SUPORTE AO USUÁRIO	Baixa
TROCA DE TONER	Alta
UNIFICAR CADASTRO	Baixa

2.2 Esquema Conceitual

Na Figura 1 é mostrado o Diagrama Entidade-Relacionamento do Banco de Dados do Sistema de Chamados do Hospital Andro antigo, conforme minimundo descrito no Capítulo 2. Foram elaborados todos os relacionamentos entre as entidades e inseridos os atributos, conforme a necessidade e o problema da empresa, de modo a facilitar a compreensão já que essa é a característica principal deste modelo. Na Figura 2 é mostrado as alterações realizadas no esquema conceitual visto que um chamado poderia ser resolvido mais de uma vez por mais de um funcionário de TI a relação foi modificada para 1:N, além de adicionar a quantidade de produtos utilizados para resolver o chamado.

Consultas

Estando já com o diagrama de entidade-relacionamento pronto, pode definir algumas possíveis consultas a serem realizada no banco de dados:

1. Quantos chamados um determinado funcionário da TI resolveu em um período.
2. Listar todos os chamados de um determinado tipo de serviço.
3. Quais chamados foram abertos por um determinado setor no período “x”.
4. Qual o funcionário da TI resolveu o chamado aberto pelo funcionário “x”.
5. Quais produtos foram utilizados para resolver um chamado.
6. Qual a quantidade de um determinado tipo de produto no estoque.
7. Quais chamados foram atendidos, mas ainda não foram resolvidos.

8. Listar os chamados por data e hora de abertura/resolução.
9. Qual o funcionário abriu o chamado “y”.
10. Listar os chamados resolvidos que não utilizou produtos em um determinado tempo
11. Qual o tempo médio de resolução dos chamados com o tipo de serviço “x”

Figura 1 - Diagrama Conceitual Antigo

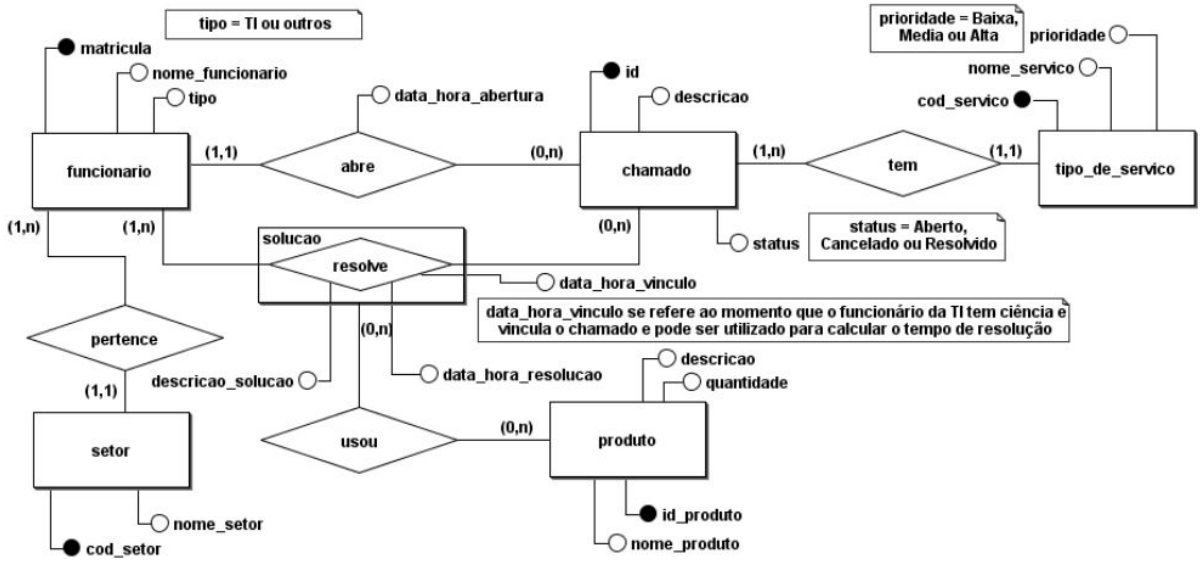
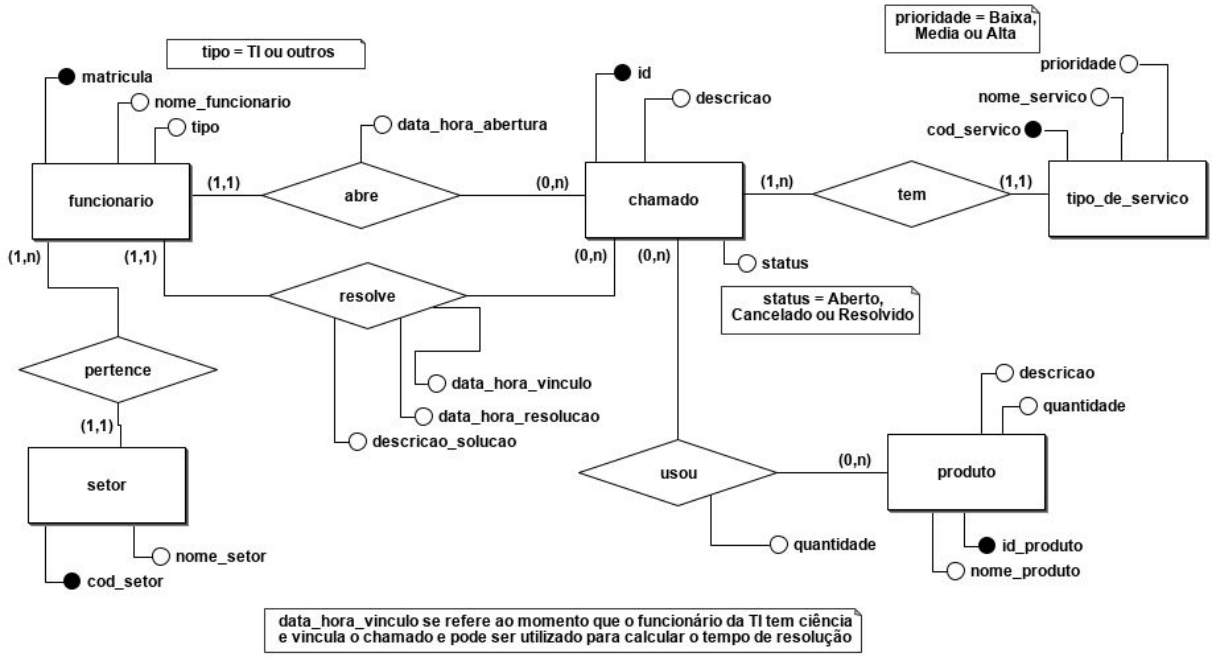


Figura 2 - Diagrama Conceitual novo



2.3 Esquema Lógico

É a representação do esquema conceitual ER (Entidade-Relacionamento) do banco de dados em um modelo lógico de dados, e neste projeto será utilizado o modelo relacional que segundo (SILBERSCHATZ, 2002) “Usa um conjunto de tabelas para representar tanto os dados como a relação entre eles. Cada tabela possui múltiplas colunas e cada uma possui um nome único”.

Para isso, é realizado o mapeamento das relações existentes no esquema conceitual para o modelo lógico escolhido. Tornando-se um nível intermediário, uma ponte entre a camada de maior abstração (conceitual) e a de menor abstração (física). Nas figuras 3 e 4 temos o modelo físico antigo e o novo modelo físico após as alterações do projeto.

Figura 3 - Esquema Lógico antigo

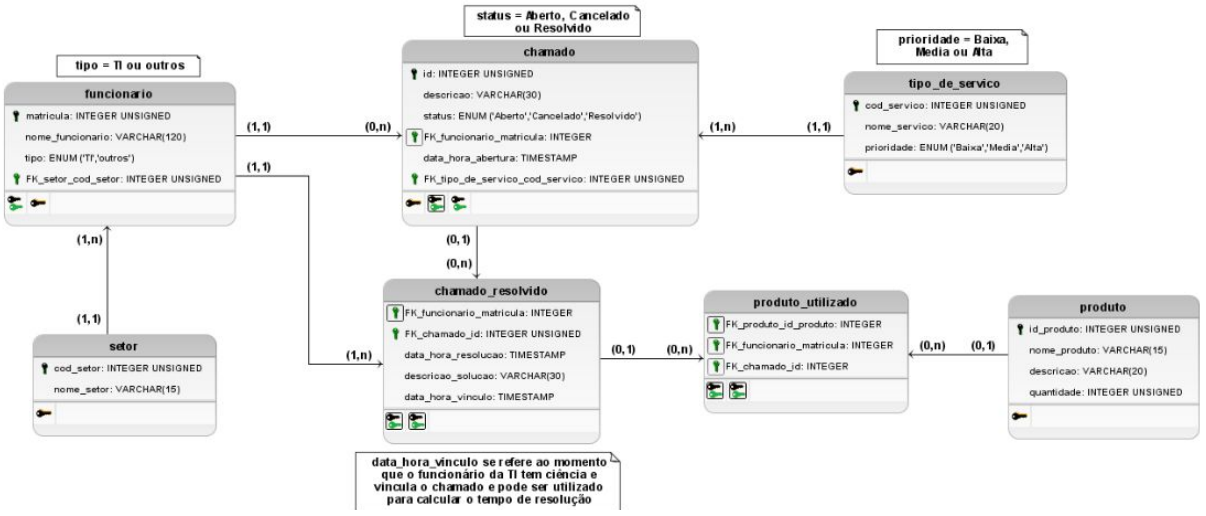
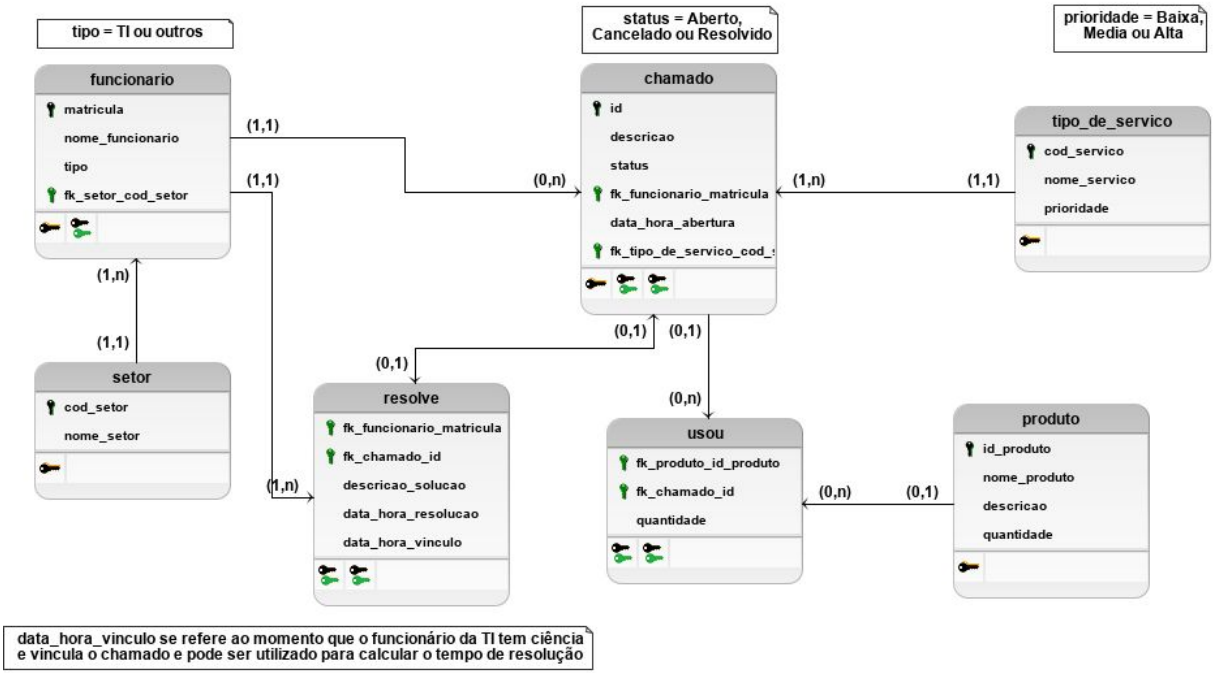


Figura 4 - Esquema físico novo



2.4 Esquema Físico

Um esquema de banco de dados físico define como os dados são armazenados fisicamente em um sistema de armazenamento. Esse modelo depende do SGBD que está sendo usado. A partir daqui, são detalhados os componentes da estrutura física do banco, como tabelas, campos, tipos de valores, índices, dentre outros. Para o desenvolvimento deste projeto, utilizou-se o MySQL SGBD, que utiliza a linguagem SQL (*Structured Query Language*). A partir do esquema lógico apresentado na Figura 2 foi gerado o esquema físico, desenvolvendo assim o banco de dados do mesmo e das tabelas que compõe. Para o desenvolvimento do esquema físico foi utilizado o programa brModelo (CÂNDIDO, 2005).

2.4.1 Povoamento das Tabelas

A partir da criação das tabelas do banco é possível a inserção dos dados que serão guardados para possíveis consultas posteriores. Os dados inseridos são apenas exemplos de como é possível povoar as tabelas.

2.4.2 Consultas em MySQL

Após a criação do banco de dados e povoamento das respectivas tabelas, é possível a visualização das consultas que serão utilizadas no banco, a saber:

1. Quantos chamados um determinado funcionário da TI resolveu em um período

```
SELECT COUNT(*) quantidade
FROM chamado_resolvido
WHERE chamado_resolvido.data_hora_resolucao BETWEEN '2018-07-11 08:50:17' AND '2018-08-04 12:45:47'
AND chamado_resolvido.funcionario_matricula = '20180010';
```

2. Listar todos os chamados de um determinado tipo de serviço.

```
SELECT chamado.id,
  chamado.descricao,
  chamado.status,
  chamado.funcionario_matricula,
  chamado.data_hora_abertura,
  tipo_de_servico.nome,
  tipo_de_servico.prioridade
FROM chamado
JOIN tipo_de_servico ON chamado.servico_codigo = tipo_de_servico.codigo
WHERE tipo_de_servico.nome LIKE 'TROCA DE TONER';
```

3. Quais chamados foram abertos por um determinado setor no período “x”.

```
SELECT chamado.id,
          chamado.descricao,
    chamado.status,
    chamado.funcionario_matricula,
    chamado.data_hora_abertura,
    chamado.servico_codigo
FROM chamado
JOIN funcionario ON funcionario.matricula = chamado.funcionario_matricula
JOIN setor ON setor.codigo = funcionario.setor_codigo
WHERE setor.nome LIKE 'CONTABIL.  RH'
AND chamado.data_hora_abertura BETWEEN '2018-08-04 12:30:45' AND '        2018-08-10 12:30:45';
```

4. Qual o funcionário da TI resolveu o chamado aberto pelo funcionário “x”.

```
SELECT chamado_resolvido.funcionario_matricula,
        chamado.id
FROM chamado
JOIN chamado_resolvido ON chamado.id = chamado_resolvido.chamado_id
WHERE chamado.funcionario_matricula = '20180001';
```

5. Quais produtos foram utilizados para resolver um chamado.

```
SELECT chamado_resolvido.chamado_id,
  produto.nome,
        produto_utilizado.quantidade
FROM chamado_resolvido
JOIN produto_utilizado ON produto_utilizado.chamado_resolvido_id = chamado_resolvido.id
JOIN produto ON produto.id = produto_utilizado.produto_id
WHERE chamado_resolvido.chamado_id = 6;
```

6. Qual a quantidade de um determinado tipo de produto no estoque.

```
SELECT produto.nome,
        SUM(produto.quantidade) quantidade
FROM produto
WHERE produto.nome LIKE 'HD'
GROUP BY produto.nome;
```

7. Quais chamados foram atendidos, mas ainda não foram resolvidos.

```
SELECT *
FROM chamado
JOIN chamado_resolvido ON chamado_resolvido.chamado_id = chamado.id
WHERE chamado.status = 'ABERTO';
```

8. Listar os chamados por data e hora de abertura/resolução.

```
SELECT *
FROM chamado
JOIN chamado_resolvido ON chamado_resolvido.chamado_id = chamado.id
ORDER BY chamado.data_hora_abertura, chamado_resolvido.data_hora_resolucao;
```

9. Qual o funcionário abriu o chamado “y”.

```
SELECT funcionario.matricula,
        funcionario.nome
FROM chamado
JOIN funcionario ON funcionario.matricula = chamado.funcionario_matricula
WHERE chamado.id = 1;
```

10. Listar os chamados resolvidos que não utilizou produtos em um determinado tempo.

```
SELECT *
FROM chamado_resolvido
WHERE chamado_resolvido.id NOT IN (SELECT produto_utilizado.chamado_resolvido_id FROM produto_utilizado);
```

11. Qual o tempo médio de resolução dos chamados com o tipo de serviço “x”.

```
SELECT SEC_TO_TIME(
   AVG(
      TIMESTAMPDIFF(
            SECOND,
            chamado.data_hora_abertura,
            chamado_resolvido.data_hora_resolucao
         )
         )
         ) MEDIA
FROM chamado
JOIN chamado_resolvido ON chamado_resolvido.chamado_id = chamado.id
JOIN tipo_de_servico ON tipo_de_servico.codigo = chamado.servico_codigo
WHERE chamado.status = 'RESOLVIDO'
AND chamado.servico_codigo = 6;
```

3 PROJETO DE BANCO DE DADOS NÃO RELACIONAL

3.1 Modelo de Dados

3.1.1 Funcionários


```
"funcionarios" : {
  "_id" : "ObjectId",
  "matricula" : "Number",
  "nome" : "String",
  "tipo" : "String",
  "senha" : "String",
  "setor" : "String"
}
```


3.1.2 Produtos


```
"produtos" : {
  "_id" : "ObjectId",
  "nome" : "String",
  "descricao" : "String",
  "quantidade" : "Number"
}
```


3.1.3 Chamados


```
"chamados" : {
  "_id" : "ObjectId",
  "descricao" : "String",
  "status" : "String",
  "funcionario_id" : "ObjectId",
  "data_hora_abertura" : "Date",
  "tipo_servico" : {
    "_id" : "ObjectId",
    "nome" : "String",
    "prioridade" : "String"
  },
  "resolvido" : {
    "_id" : "ObjectId",
    "funcionario_id" : "ObjectId",
    "data_hora_vinculo" : "Date",
    "data_hora_finalizado" : "Date",
    "descricao" : "String",
```

```
    "produtos_utilizados" : [
     {
       "_id" : "ObjectId",
       "produto_id" : "ObjectId",
       "quantidade" : "Number"
     }
    ]
  }
}
```

3.2 Povoamento dos Dados

Como os arquivos para povoamento do banco são grandes, foi disponibilizado no Apêndice B os links para os mesmos.

3.3 Consultas

3.3.1 Quantos chamados um determinado funcionário da TI resolveu em um período.

```
db.chamados.find({
  $and:[
    {"resolvido.data_hora_finalizado":{
      $gte: ISODate("2019-10-01T00:00:00.000Z")
    }},
    {"resolvido.data_hora_finalizado":{
      $lte: ISODate("2019-10-24T00:00:00.000Z")
    }},
    {"resolvido.funcionario_id": ObjectId("5dab43503db2734f40519377")}
  ]
}).count();
```

3.3.2 Listar todos os chamados de um determinado tipo de serviço.

```
db.chamados.aggregate([
  {$match: {"tipo_servico.nome": "MANUT. DE EMAIL"}},
  {$project :{ resolvido: 0 }}
]);
```

3.3.3 Quais chamados foram abertos por um determinado setor no período “x”.

```
db.chamados.aggregate([
  {$lookup: {
    from: "funcionarios",
    localField: "funcionario_id",
    foreignField: "_id",
```

```
    as: "funcionario"
  }},
  {$match:
   {$and:[
    {"funcionario.setor":
     {$eq: "CONTABIL.  RH"}
    },
    {"data_hora_abertura":
     {$gte: ISODate("2019-10-19T17:09:12.000Z")}
    },
    {"data_hora_abertura":
     {$lte: ISODate("2019-10-19T17:10:43.000Z")}
    },
   ]}
  }
]);
```

3.3.4 Qual o funcionário da TI resolveu o chamado aberto pelo funcionário “x”.

```
db.chamados.aggregate([
 {$match: {"funcionario_id": ObjectId("5dab43603db2734f40519378")}},
 {$project: {"resolvido.funcionario_id": 1, "chamado._id": 1}}
]);
```

3.3.5 Quais produtos foram utilizados para resolver um chamado.

```
db.chamados.aggregate([
 {$match: {"_id": ObjectId("5dab436f3db2734f40519379")}},
 {$project: {"produtos": "$resolvido.produtosUtilizados"}},
 {$lookup: {
   from: "produtos",
   localField: "produtos.produto_id",
   foreignField: "_id",
   as: "produto"
 }},
 {$project: {
   "produtos": "$produto.nome",
   "quantidade":"$produtos.quantidade"
 }},
]);
```

3.3.6 Qual a quantidade de um determinado tipo de produto no estoque.

```
db.produtos.aggregate([
```

```
 {$match: {"nome":"PC"}},
 {$project: {nome: 1, quantidade: 1}}
]);
```

3.3.7 Quais chamados foram atendidos, mas ainda não foram resolvidos.

```
db.chamados.aggregate([
 {$match: {$and:[
  {"resolvido.funcionario_id":{$exists: true}},
  {"status":'Aberto'}
 ]}}
]);
```

3.3.8 Listar os chamados por data e hora de abertura/resolução.

```
db.chamados.aggregate([{
 $lookup: {
  from: "chamado_resolvido",
  localField: "_id",
  foreignField: "chamado_id",
  as: "chamados_resolvidos"
 }}, {
 $group: {
  _id:{
   abertura: "$data_hora_abertura",
   resolucao: "$resolvido.data_hora_finalizado"
  },
  count: { $sum: 1 },
  chamados: {$push:{
   _id: "$_id",
   descricao: "$descricao",
   funcionario_id: "$funcionario_id",
   status: "$status",
   tipo_servico: "$tipo_servico",
  }}
 }
}]);
```

3.3.9 Qual o funcionário abriu o chamado “y”.

```
db.chamados.aggregate([{
 $lookup: {
  from: "funcionarios",
  localField: "funcionario_id",
```

```
    foreignField: "_id",
    as: "funcionario"
  }},
  {$match:{_id: ObjectId("5dab436f3db2734f40519379")}},
  {$project:{_id: 0, id:"$funcionario._id", nome:"$funcionario.nome"}}
]);
```

3.3.10 Listar os chamados resolvidos que não utilizou produtos em um determinado tempo.

```
db.chamados.aggregate([
  {$match: {$and:[
    {"resolvido.produtosUtilizados.0":{$exists: false}},
    {"status":'Resolvido'},
    {"resolvido.data_hora_finalizado": {
      $gte: ISODate("2019-10-19T17:26:29.000Z")
    }},
    {"resolvido.data_hora_finalizado": {
      $lte: ISODate("2019-10-19T18:21:53.000Z")
    }}
  ]}}
]);
```

3.3.11 Qual o tempo médio de resolução dos chamados com o tipo de serviço “x”.

```
db.chamados.aggregate([
  {$match: {$and:[
    {"status":"Resolvido"},
    {"tipo_servico.nome": "MANUT. DE EMAIL"}
  ]}}, {
     $group: {
       _id: "_id",
       media:{ $avg: { $multiply: [
         {$sum:{$subtract:[
           "$resolvido.data_hora_finalizado",
           "$data_hora_abertura"
         ]}},
         {$sum: 1}
       ]}}}
  }]);
```

4 INTEGRAÇÃO DO BD NÃO RELACIONAL COM APLICAÇÃO WEB

4.1 Mockup

Devido o curto espaço de tempo para desenvolvimento da aplicação, optou-se por não desenvolver alguns artefatos necessários no processo de desenvolvimento de aplicações, por isso na documentação não foram incluídos alguns destes artefatos.

4.2 Sistema

4.2.1 Descrição

O sistema de chamados desenvolvido pela equipe é composto de duas partes, a primeira uma aplicação híbrida responsável pela apresentação e interface com o cliente, e a segunda uma API responsável por receber, tratar e responder as requisições realizadas pela aplicação.

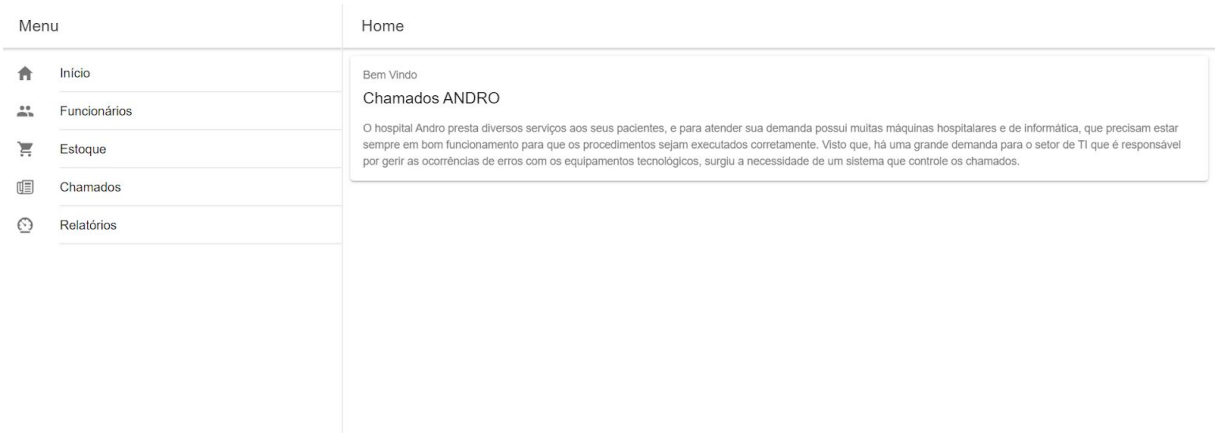
O aplicativo foi desenvolvido utilizando o framework Ionic, que foi escolhido pela facilidade no desenvolvimento de aplicações multi-plataformas, e da estabilidade do framework.

Já a API foi desenvolvida utilizando o Node.js, um interpretador de javascript no lado do servidor, foi escolhido o Node.js por conta da alta integração com banco não-relacionais, especialmente o MongoDB.

4.2.2 A Aplicação

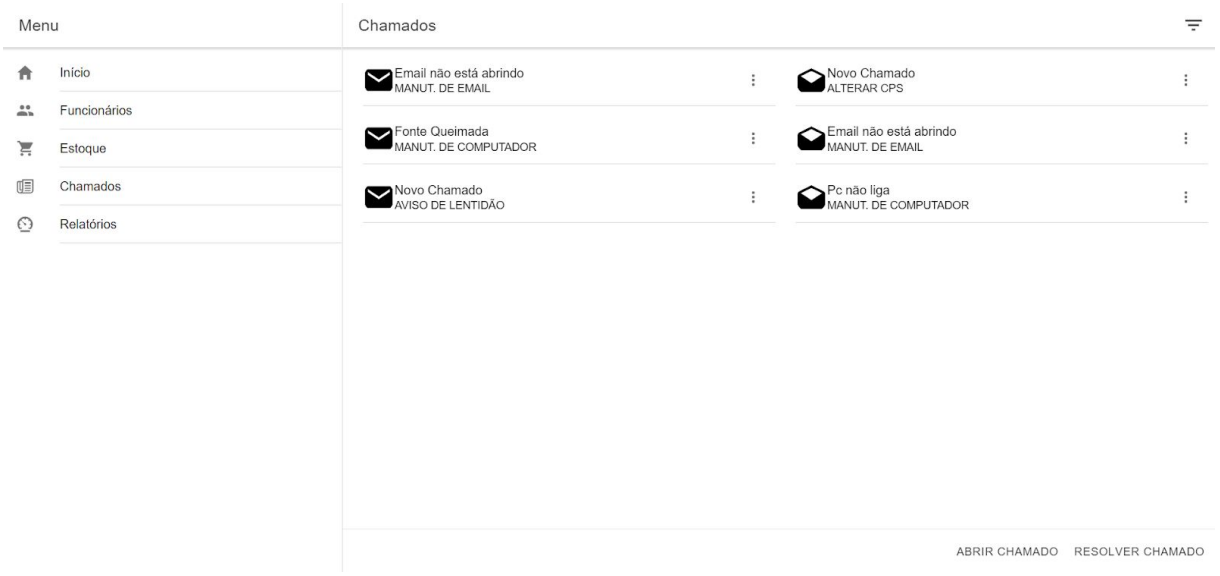
A figura 5 apresenta a tela inicial do sistema, nela consta um menu lateral com opções de navegação que será exibido em todas as telas, e apresenta também uma descrição do objetivo do sistema.

Figura 5 - Tela Inicial da Aplicação



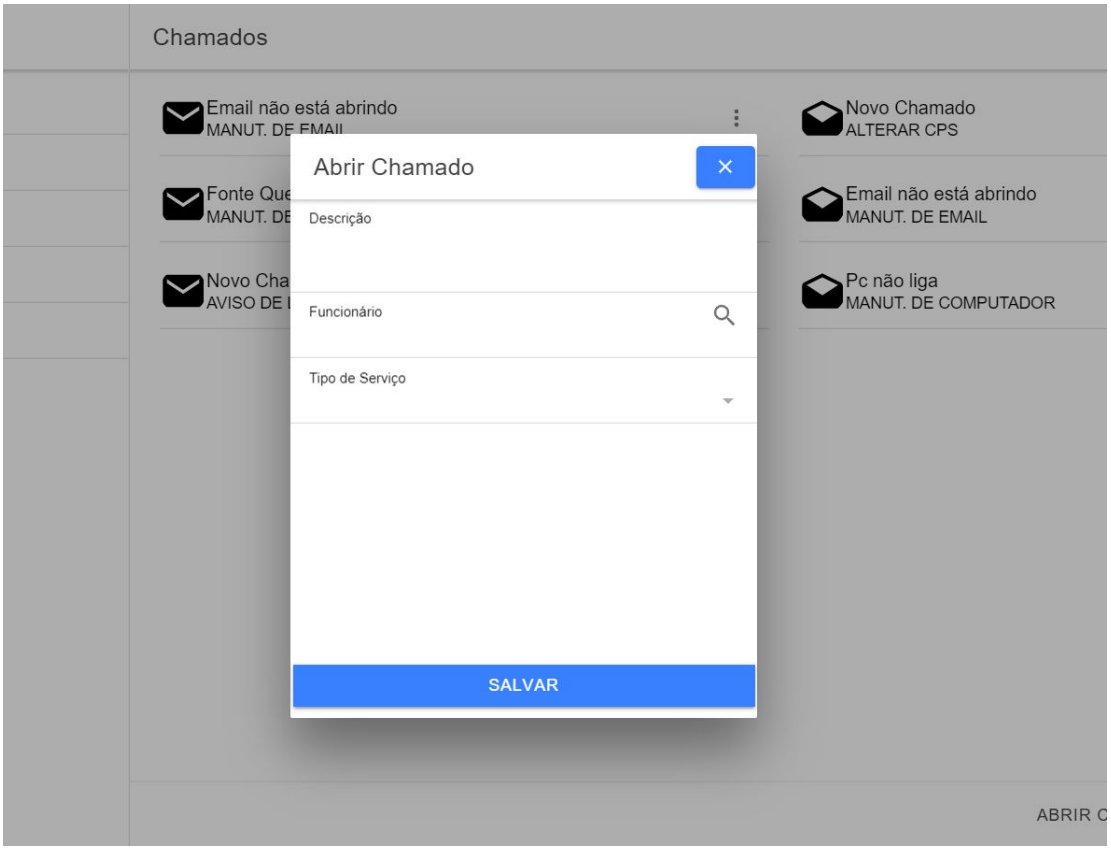
A figura 6 apresenta a tela de chamados, nessa tela é exibido a lista de chamados cadastrados, e no canto inferior direito da tela estão as opções para criar um novo chamado e resolver um chamado.

Figura 6 - Tela de Listagem de Chamados



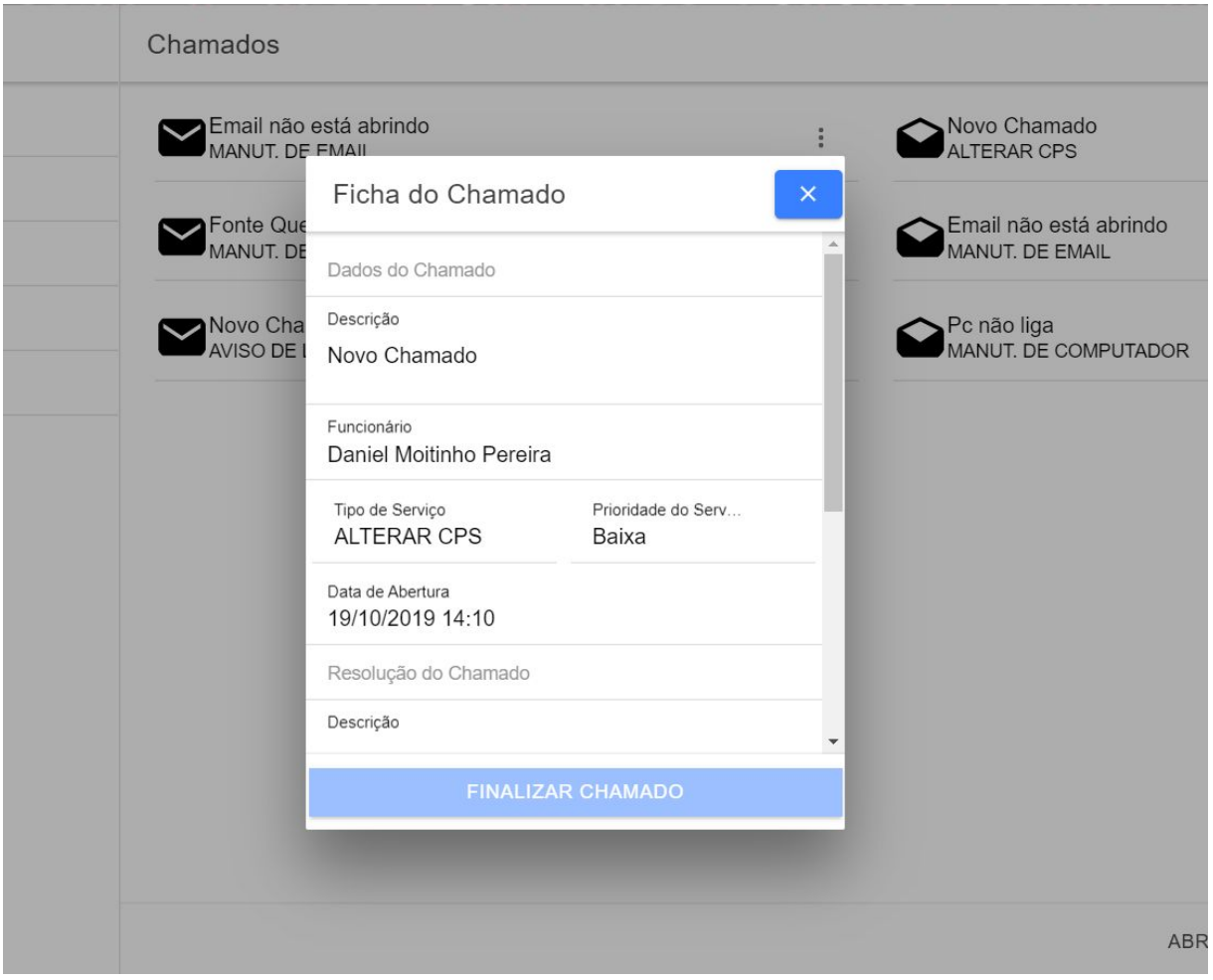
A figura 7 apresenta o modal de abertura de um chamado

Figura 7 - Modal de abertura de um chamado



A figura 8 apresenta um modal de exibição de um chamado aberto.

Figura 8 - Modal de exibição de um chamado


Chamados
Email não está abrindo
MANUT. DE EMAIL
Novo Chamado
ALTERAR CPS
Email não está abrindo
MANUT. DE EMAIL
Pc não liga
MANUT. DE COMPUTADOR
Ficha do Chamado
Dados do Chamado
Descrição
Novo Chamado
Funcionário
Daniel Moitinho Pereira
Tipo de Serviço
ALTERAR CPS
Prioridade do Serv...
Baixa
Data de Abertura
19/10/2019 14:10
Resolução do Chamado
Descrição
FINALIZAR CHAMADO

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho mostrou-se fundamental na solidificação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula. O processo de conversão do banco relacional para não relacional, apresentou a possibilidade de modificação de sistemas já em produção. No que tange o desenvolvimento do sistema, o mesmo serviu para o aprendizado prático do funcionamento dos bancos de dados relacionais.

REFERÊNCIAS

HEUSER, C. A. **Projeto de Banco de Dados**. 6a ed. Editora Bookman, 2009.

SILBERSCHATZ, A., KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistemas de bancos de dados**, 3ª ed., São Paulo: Makron Boks, 1999.

APÊNDICE A – ARQUIVOS BANCO DE DADOS RELACIONAL

Criação:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/sql/create.sql

Inserção:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/sql/insert.sql

Consultas:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/sql/consultas.sql

APÊNDICE B – ARQUIVOS BANCO DE DADOS NÃO RELACIONAL

Esquema:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/esquema.json

Inserção de Produtos:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/inserts/produtos.js

Inserção de Funcionários:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/inserts/funcionarios.js

Inserção de Chamados:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/inserts/chamados.js

Consulta 1:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/queries/query-01.js

Consulta 2:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/queries/query-02.js

Consulta 3:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/queries/query-03.js

Consulta 4:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/queries/query-04.js

Consulta 5:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/queries/query-05.js

Consulta 6:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/queries/query-06.js

Consulta 7:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/queries/query-07.js

Consulta 8:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/queries/query-08.js

Consulta 9:

https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/queries/query-09.js

Consulta 10:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/queries/query-10.js

Consulta 11:
https://raw.githubusercontent.com/mastercoks/chamados/master/docs/nosql/queries/query-11.js