

**Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Universidade Estadual Paulista  
“Júlio de Mesquita Filho”**

**Bruno Santos de Lima - RA: 141251093  
Leandro Ungari Cayres - RA: 141250992**

**Definição do Projeto  
Sistema Fexpress**

Disciplina de Banco de Dados I. Professor Dr. Ronaldo Celso Messias Correia pelo curso de Ciência da Computação. Com data de entrega 05 de Junho de 2016

**Presidente Prudente  
Maio - 2016**

# Índice

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Especificação do Problema</b>	<b>2</b>
2.1	Entidades . . . . .	3
2.2	Relacionamento entre Entidades . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Esquema Conceitual</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Mapeamento do Esquema Relacional</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Normalização</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Álgebra Relacional</b>	<b>15</b>

# 1 Introdução

Este documento tem como propósito descrever detalhes referentes ao Sistema Fexpress, detalhes tanto no sentido de funcionamento do sistema, mas principalmente particularidades de caráter técnico relacionados a área de Ciência da Computação com ênfase em Banco de Dados.

Essa coletânea está dividida como segue: na seção 2 é especificado o sistema bem com sua lógica de funcionamento, na seção 3 é apresentado o modelo entidade relacionamento do sistema, a seção ?? mostra o modelo conceitual, em seguida a seção ?? evidencia discussões referentes ao processo de normalização, por fim a seção 6 apresenta detalhes pertinentes a Álgebra Relacional.

## 2 Especificação do Problema

O Sistema Fexpress, do acrônimo de Food Express, consistem em uma ferramenta para gerenciamento de uma distribuidora de alimentos, com o intuito de armazenar os dados necessários para a que a empresa possa realizar a gestão de seus clientes, fornecedores, produtos e rotas de viagens, bem como fornecer um mecanismo que facilite a obtenção dos melhores caminhos para o transporte das mercadorias até as localizações de seus clientes.

No sistema os clientes (empresas e estabelecimentos comerciais do setor alimentício) da distribuidora podem realizar encomendas para serem entregues em seus respectivos estabelecimento, os gerentes da distribuidora devem ter acesso a essas encomendas e utilizam o sistema para elaborar viagens com rotas convenientes em termos de custos de viagem, especificando tipo de carga, veículo e motorista que farão parte da viagem. O Gerentes da distribuidora também tem controle de todo o sistema de estoque, podendo realizar pedidos aos seus fornecedores (fabricas, produtores rurais entre outros) para repor o mesmo, ou para atender as necessidades de um cliente em específico.

A ferramenta consiste em uma plataforma web, implementada utilizando a linguagem de programação PHP, além da utilização da linguagem de marcação HTML, CSS, contendo algumas aplicações de JavaScript, além de utilizar como Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) o MySQL.

## 2.1 Entidades

Abaixo segue especificado o conjunto de entidades necessarias para a elaboração deste projeto, todas as entidades estão organizadas com o prefixo E seguido de um número que identifica a mesma de forma única neste documento, além disso cada entidade contém um conjunto de atributos que também estão especificados, observe abaixo:

### E1. Funcionario

Atributos: idFuncionario (PK), nome, salario, dataContratacao e dataNascimento.

#### E1.1. Motorista

Atributos: São os mesmos do funcionario, pois é uma entidade especializada contendo ainda os seguintes atributos proprios: idMotorista (PK), categoriaHabilitacao e telefone.

#### E1.2. Gerente

Atributos: São os mesmos do funcionario, pois é uma entidade especializada contendo ainda os seguintes atributos proprios: idGerente (PK), email, login e senha.

#### E1.3. Segurança

Atributos: São os mesmos do funcionario, pois é uma entidade especializada contendo ainda os seguintes atributos proprios: idSeguranca (PK) e porteArma.

#### E1.4. AuxiliarLimpeza

Atributos: São os mesmos do funcionario, pois é uma entidade especializada contendo ainda os seguintes atributos proprios: idLimpeza (PK) e setor.

### E2. Fornecedor

Atributos: cnpj (PK), nome, email e telefone.

#### E2.1. Fabrica

Atributos: São os mesmos do fornecedor, pois é uma entidade especializada.

#### E2.2. Agricultor

Atributos: São os mesmos do fornecedor, pois é uma entidade especializada.

#### E2.3. Outro

Atributos: São os mesmos do outro, pois é uma entidade especializada.

#### E3. Empresa

Atributos: cnpj (PK), nome, proprietario, chaveAcesso e senha.

#### E4. Produto

Atributos: idProduto (PK), preco e descricao.

#### E5. Pedido

Atributos: idPedido (PK) e data.

#### E6. Deposito

Atributos: idDeposito (PK), descricao e capacidade.

#### E7. Viagem

Atributos: idViagem (PK) e descricao.

#### E8. Veiculo

Atributos: idVeiculo (PK), modelo, placa, ano e capacidade.

#### E9. Endereço

Atributos: idEndereco (PK), rua/avenida, numero, bairro e completo.

#### E10. Cidade

Atributos: idCidade (PK), nome, estado e pais.

#### E11. Pagamento

Atributos: idPagamento (PK), numeroBoleto, descricao, valor e data-Vencimento.

E12. Item

Atributos: quantidade e precoTotal.

E13. Especificação do Produto

Atributos: idEspecProduto (PK), nome e descricao.

E14. Encomenda

Atributos: idEncomenda (PK) e data.

## 2.2 Relacionamento entre Entidades

Definidas as entidades que serão utilizadas tem-se a necessidade de especificar os relacionamentos entre essas entidades, cada uma dos relacionamento está exemplificado abaixo:

Gerente **Faz** Pedido:

O Gerente (E1.2) da distribuidora de alimentos utiliza o sistema para fazer Pedido (E5) de itens para um de seus fornecedores. O Pedido pode ser feito por um Gerente e um Gerente pode fazer vários pedidos.

Gerente **Solicita** Viagem:

O Gerente (E1.2) da distribuidora de alimentos, ciente da existência de encomendas realizadas por seus clientes, solicita uma Viagem (E7) para a entrega de um conjunto de encomendas. O Gerente pode solicitar várias Viagens, assim como as Viagens podem ser solicitadas por vários Gerentes.

Pedido **Possui** Item:

O Pedido (E5) no caso está relacionado estritamente com o pedido da distribuidora de alimentos para um de seus fornecedores com o intuito de abastecer o seu deposito de produtos, cada Pedido contém um conjunto de Itens (E12), assim um Pedido pode ter vários Itens, porem cada Item pode estar contido em um único Pedido.

Viagem **Possui** Veículo:

Cada uma das Viagens (E7) realizadas, tem como o objetivo entregar encomendas para os clientes da distribuidora de alimentos, assim em cada uma dessas viagens tem-se um Veículo (E8) para realização da mesma. Cada Viagem é realizada por um Veículo e cada Veículo pode realizar várias viagens.

Motorista **Realiza** Viagem:

O Motorista (E1.1) realiza a Viagem (E7) seguindo uma rota previamente determinada. Um Motorista pode realizar várias Viagens e uma Viagem pode ser realizada por um Motorista.

Viagem **Referente** Encomenda:

A Viagem (E7) acontece com a finalidade de entregar Encomendas (E14) para os clientes da distribuidora. Uma Viagem pode referir-se a várias Encomendas e uma Encomenda pode estar em uma Viagem.

Endereço **Pertence** Cidade:

Todos os Endereços (E9) pertencem a uma determinada Cidade (E10). Um Endereço pertence a uma única Cidade, já uma Cidade pode conter diversos Endereços.

Empresa **Localizada** Endereço:

As Empresas (E3), que são clientes da distribuidora de alimentos, tem endereços físicos, onde esses Endereços (E9) são utilizados para realizar a entrega de encomendas para as Empresas clientes da distribuidora de alimentos. Uma Empresa tem um único Endereço e um Endereço pertence a uma única Empresa.

Fornecedor **Localizado** Endereço:

Os Fornecedores (E2) da distribuidora de alimentos, tem endereços físicos. Um Fornecedor tem um único Endereço (E9) e um Endereço pertence a um único Fornecedor.

Fornecedor **Fornece** Produto:

O Fornecedor (E2) é o responsável por suprir as necessidades da distribuidora fornecendo os Produtos (E4) necessários para abastecer o depósito da mesma. Um Fornecedor pode fornecer um ou mais produtos e um produto pode ser fornecido por um ou mais distribuidor.

Deposito **Contem** Produto:

O Depósito (E6) da distribuidora de alimentos contém uma série de Produtos (E4) que podem ser encomendados pelas Empresas que são clientes. O Depósito pode conter diversos Produtos e cada Produto pode estar em um Depósito.

Pagamento **Refere** Pedido:

Todo Pedido (E5) realizado por um Gerente da distribuidora de alimentos para um fornecedor deve ter um Pagamento (E11) associado a ele. Todo Pagamento pode ter diversos pedidos, porém cada Pedido deve estar presente em apenas um Pagamento.

Pagamento **Refere** Encomenda:

Toda Encomenda (E14) realizada por uma empresa cliente da distribuidora de alimentos deve ter um Pagamento (E11) associado a ele. Todo Pagamento pode ter diversas Encomendas, porém cada Encomenda deve estar presente em apenas um Pagamento.

EspecificacaoProduto **refere** Produto:

Em cada uma das encomendas realizadas pelas empresas clientes da distribuidora de alimentos existe uma Especificação (E13) de um Produto que refere-se a um Produto (E4) disponibilizado pela distribuidora. Neste caso cada Produto tem apenas uma Especificação e vice-versa.

Encomenda **Contem** EspecificacaoProduto:

Cada Encomenda (E14) contém um conjunto de especificações, cada especificação está ligada a um produto pertencente a Encomenda. Cada Encomenda contém diversas Especificações (E13) de Produto, sendo que esta última está presente em diversas Encomendas.

Empresa **Pede** Encomenda:



A Empresa (E3) cliente da distribuidora de alimentos realiza pedidos de Encomenda (E14) que uma serie de produtos, onde essas Encomendas devem ser entregas pela distribuidora diretamente no endereço da Empresa. Cada Empresa pode realizar pedidos por várias Encomendas e uma Encomenda pode ser pedida por apenas uma Empresa.

## **Principais Consultas**

Dentre as consultas em que o sistema pode realizar no Banco de Dados, podemos destacar as seguintes: Gerente consulta as encomendas que foram realizadas pelos clientes da distribuidora, Getente consulta os motoristas e veiculos disponiveis para realizar a viagem, Gerente...

## **3 Esquema Conceitual**

## 4 Mapeamento do Esquema Relacional

A seguir serão descritas todas as etapas do processo de modelagem do modelo conceitual (ER) para o relacional.

No primeiro passo, para cada entidade no modelo ER são criadas tabelas correspondentes, para os atributos compostos somente são incluídos os atributos simples e deve ser escolhida uma chave primária.

cidade	( <u>idCidade</u> , nome, estado, pais)
endereco	( <u>idEndereco</u> , logradouro, numero, bairro, complemento)
veiculo	( <u>idVeiculo</u> , placa, ano, modelo, capacidade)
viagem	( <u>idViagem</u> , descricao)
funcionario	( <u>idFuncionario</u> , nome, salario, dataContratacao, dataNascimento)
motorista	( <u>idMotorista</u> , categoriaHabilitacao, codigo, area, numero)
seguranca	( <u>idSeguranca</u> , porteArma)
gerente	( <u>idGerente</u> , email, login, senha)
auxiliarlimpeza	( <u>idLimpeza</u> , setor)
deposito	( <u>numero</u> , descricao, capacidade)
pedido	( <u>idPedido</u> , dataPedido)
produto	( <u>codProduto</u> , preco, dataFabricacao, dataVencimento)
fornecedor	( <u>cnpj</u> , nome, email, codigo, area, numero)
fabrica	( <u>idFabrica</u> )
agricultor	( <u>idAgricultor</u> )
outro	( <u>idOutro</u> )
pagamento	( <u>idPagamento</u> , numeroBoleto, descricao, valor, dataVencimento, dataEmissao)
especifproduto	( <u>idEspecProduto</u> , nome, descricao)
encomenda	( <u>idEncomenda</u> , data)
empresa	( <u>cnpj</u> , proprietario, nome, chaveAcesso, senha)

No segundo passo, são criadas tabelas para todos as entidades fracas

incluindo nestas todos os atributos simples, como há entidades fracas neste modelo, segue para o próximo passo.

No terceiro passo, para todos os relacionamentos de cardinalidade 1:1, deve ser definida a chave estrangeira e em qual tabela esta fará parte.

cidade	( <u>idCidade</u> , nome, estado, pais)
endereco	( <u>idEndereco</u> , logradouro, numero, bairro, complemento)
veiculo	( <u>idVeiculo</u> , placa, ano, modelo, capacidade)
viagem	( <u>idViagem</u> , descricao)
funcionario	( <u>idFuncionario</u> , nome, salario, dataContratacao, dataNascimento)
motorista	( <u>idMotorista</u> , categoriaHabilitacao, codigo, area, numero)
seguranca	( <u>idSeguranca</u> , porteArma)
gerente	( <u>idGerente</u> , email, login, senha)
auxiliarlimpeza	( <u>idLimpeza</u> , setor)
deposito	( <u>numero</u> , descricao, capacidade)
pedido	( <u>idPedido</u> , dataPedido)
produto	( <u>codProduto</u> , preco, dataFabricacao, dataVencimento, <u>fkEspecProduto</u> )
fornecedor	( <u>cnpj</u> , nome, email, codigo, area, numero, <u>fkEndereco</u> )
fabrica	( <u>idFabrica</u> )
agricultor	( <u>idAgricultor</u> )
outro	( <u>idOutro</u> )
pagamento	( <u>idPagamento</u> , numeroBoleto, descricao, valor, dataVencimento, dataEmissao)
especproduto	( <u>idEspecProduto</u> , nome, descricao)
encomenda	( <u>idEncomenda</u> , data)
empresa	( <u>cnpj</u> , proprietario, nome, chaveAcesso, senha, <u>fkEndereco</u> )

No quarto passo, são definidas as localizações das chaves estrangeiras e atributos das relações 1:N ou N:1.

cidade	( <u>idCidade</u> , nome, estado, pais)
endereco	( <u>idEndereco</u> , logradouro, numero, bairro, complemento, <u>fkCidade</u> )
veiculo	( <u>idVeiculo</u> , placa, ano, modelo, capacidade)
viagem	( <u>idViagem</u> , descricao, <u>fkVeiculo</u> , <u>fkMotorista</u> , <u>fkGerente</u> )
funcionario	( <u>idFuncionario</u> , nome, salario, dataContratacao, dataNascimento)
motorista	( <u>idMotorista</u> , categoriaHabilitacao, codigo, area, numero)
seguranca	( <u>idSeguranca</u> , porteArma)
gerente	( <u>idGerente</u> , email, login, senha)
auxiliarlimpeza	( <u>idLimpeza</u> , setor)
deposito	( <u>numero</u> , descricao, capacidade)
pedido	( <u>idPedido</u> , dataPedido, <u>fkPagamento</u> , <u>fkGerente</u> )
produto	( <u>codProduto</u> , preco, dataFabricacao, dataVencimento, <u>fkEspecProduto</u> , <u>fkDeposito</u> )
fornecedor	( <u>cnpj</u> , nome, email, codigo, area, numero, <u>fkEndereco</u> )
fabrica	( <u>idFabrica</u> )
agricultor	( <u>idAgricultor</u> )
outro	( <u>idOutro</u> )
pagamento	( <u>idPagamento</u> , numeroBoleto, descricao, valor, dataVencimento, dataEmissao)
especproduto	( <u>idEspecProduto</u> , nome, descricao)
encomenda	( <u>idEncomenda</u> , data, <u>fkPagamento</u> , <u>fkViagem</u> , <u>fkEmpresa</u> )
empresa	( <u>cnpj</u> , proprietario, nome, chaveAcesso, senha, <u>fkEndereco</u> )

No quinto passo, são definidas novas tabelas para todos os relacionamen-

tos com cardinalidade N:N.

cidade	( <u>idCidade</u> , nome, estado, pais)
endereco	( <u>idEndereco</u> , logradouro, numero, bairro, complemento, <u>fkCidade</u> )
veiculo	( <u>idVeiculo</u> , placa, ano, modelo, capacidade)
viagem	( <u>idViagem</u> , descricao, <u>fkVeiculo</u> , <u>fkMotorista</u> , <u>fkGerente</u> )
funcionario	( <u>idFuncionario</u> , nome, salario, dataContratacao, dataNascimento)
motorista	( <u>idMotorista</u> , categoriaHabilitacao, codigo, area, numero)
seguranca	( <u>idSeguranca</u> , porteArma)
gerente	( <u>idGerente</u> , email, login, senha)
auxiliarlimpeza	( <u>idLimpeza</u> , setor)
deposito	( <u>numero</u> , descricao, capacidade)
pedido	( <u>idPedido</u> , dataPedido, <u>fkPagamento</u> , <u>fkGerente</u> )
produto	( <u>codProduto</u> , preco, dataFabricacao, dataVencimento, <u>fkEspecProduto</u> , <u>fkDeposito</u> )
fornecedor	( <u>cnpj</u> , nome, email, codigo, area, numero, <u>fkEndereco</u> )
fabrica	( <u>idFabrica</u> )
agricultor	( <u>idAgricultor</u> )
outro	( <u>idOutro</u> )
pagamento	( <u>idPagamento</u> , numeroBoleto, descricao, valor, dataVencimento, dataEmissao)
especproduto	( <u>idEspecProduto</u> , nome, descricao)
encomenda	( <u>idEncomenda</u> , data, <u>fkPagamento</u> , <u>fkViagem</u> , <u>fkEmpresa</u> )
empresa	( <u>cnpj</u> , proprietario, nome, chaveAcesso, senha, <u>fkEndereco</u> )
EncomEspec	( <u>idEncomenda</u> , <u>idEspecProduto</u> )
item	( <u>codProduto</u> , <u>cnpjFornecedor</u> , quantidade)

No sexto passo, são definidas as tabelas para os relacionamentos  $n$ -ários, com  $n > 2$ , como não há estes no neste modelo segue para a próxima etapa.

No sétimo passo, são definidos os atributos multivalorados, como não definição do modelo conceitual não há a presença, seguimos para a próxima etapa.

No oitavo e último passo são definidas as chaves estrangeiras para as especializações, foi escolhida a alternativa 2.

cidade	( <u>idCidade</u> , nome, estado, pais)
endereco	( <u>idEndereco</u> , logradouro, numero, bairro, complemento, <u>fkCidade</u> )
veiculo	( <u>idVeiculo</u> , placa, ano, modelo, capacidade)
viagem	( <u>idViagem</u> , descricao, <u>fkVeiculo</u> , <u>fkMotorista</u> , <u>fkGerente</u> )
funcionario	( <u>idFuncionario</u> , nome, salario, dataContratacao, dataNascimento)
motorista	( <u>idMotorista</u> , categoriaHabilitacao, codigo, area, numero)
seguranca	( <u>idSeguranca</u> , porteArma)
gerente	( <u>idGerente</u> , email, login, senha)
auxiliarlimpeza	( <u>idLimpeza</u> , setor)
deposito	( <u>numero</u> , descricao, capacidade)
pedido	( <u>idPedido</u> , dataPedido, <u>fkPagamento</u> , <u>fkGerente</u> )
produto	( <u>codProduto</u> , preco, dataFabricacao, dataVencimento, <u>fkEspecProduto</u> , <u>fkDeposito</u> )
fornecedor	( <u>cnpj</u> , nome, email, codigo, area, numero, <u>fkEndereco</u> )
fabrica	( <u>idFabrica</u> )
agricultor	( <u>idAgricultor</u> )
outro	( <u>idOutro</u> )
pagamento	( <u>idPagamento</u> , numeroBoleto, descricao, valor, dataVencimento, dataEmissao)
especproduto	( <u>idEspecProduto</u> , nome, descricao)
encomenda	( <u>idEncomenda</u> , data, <u>fkPagamento</u> , <u>fkViagem</u> , <u>fkEmpresa</u> )
empresa	( <u>cnpj</u> , proprietario, nome, chaveAcesso, senha, <u>fkEndereco</u> )
EncomEspec	( <u>idEncomenda</u> , <u>idEspecProduto</u> )
item	( <u>codProduto</u> , <u>cnpjFornecedor</u> , quantidade)

## 5 Normalização

Nesta seção será descrito o processo de normalização a partir do modelo relacional obtido na última etapa descrita da seção anterior.

Primeira Forma Normal (1FN):

Nesta etapa, são verificadas as presenças de atributos multivalorados e não-atômicos.

(b) - Todos os atributos de todas as relações já são monovalorados e atômicos.

Logo está na 1FN.

Segunda Forma Normal (2FN):

Nesta etapa, são verificados atributos que dependem parcialmente das chaves compostas das relações.

b - Nenhuma relação possui chave composta, logo todos os atributos dependem integralmente de suas chaves correspondentes.

Logo está na 2FN.

Terceira Forma Normal (3FN):

Nesta última etapa, são verificados se os atributos não-chaves dependem de outros atributos não-chaves, em caso afirmativo cria-se novas relações.

b - Os atributos dependem unicamente das suas chaves primárias em cada relação.

Logo está na 3FN.

## 6 Álgebra Relacional

1 -

2 -

3 -  $\sigma_{(status="finalizado")}$  ( $\sigma_{(idPagamento=fkPagamento)}$  (Pagamento X  $\pi_{fkPagamento}$  (Encomenda) ) )

4 -  $\sigma_{(status="finalizado")}$  ( $\sigma_{(idPagamento=fkPagamento)}$  (Pagamento X  $\pi_{fkPagamento}$  (Pedido) ) )



5 -  
 6 -  $\sigma_{(idEndereco=fkEndereco)}$  Endereco X ( $\sigma_{(idEmpresa=fkEmpresa)}$  (Empresa X  
 ( $\sigma_{(idEncomenda=varEncomenda)}$  (Emcomenda)) ))  
 7 -  
 8 -  
 9 -  
 10 -