

## **PROJETO FINAL - MÓDULO BANCO DE DADOS (MYSQL)**

### **Integrantes do grupo:**

Edmilson Matias Dos Santos Junior  
Jobson Andreson Valdevino De Almeida  
Rodrigo Willians  
Mateus Lannes Cunha

### **1. Contexto**

O cliente está iniciando um novo negócio que será uma locadora de veículos e contratou o nosso time de desenvolvimento para construir o banco de dados para o gerenciamento do negócio.

O objetivo dos sócios é criar um modelo de negócio que quebre o paradigma das pessoas em relação a ter seus veículos próprios. O objetivo é criar uma locadora de veículos cujo custo econômico do aluguel para os clientes seja menor do que os clientes ter seus veículos próprios. Com o custo do aluguel reduzido as pessoas serão atraídas pelo preço e poderão ainda ter o benefício de dirigir diversos tipos de veículos durante um ano e não apenas um tipo de veículo como é feito pela maioria dos clientes com seus carros próprios atualmente.

Para alcançar esses objetivos os sócios se reuniram com os desenvolvedores para e pensaram em algumas regras de operação para o negócio, as quais são:

#### **a) Em relação à criação da empresa:**

Os sócios irão começar o negócio com uma matriz e apenas duas filiais. Porém, o número de lojas não devem ser uma restrição pois os sócios pensam em expandir o negócio em breve. Em cada filial os sócios exigem que cada filial deve ter um colaborador responsável e um segundo responsável opcional. Em relação ao número de colaboradores não há limite e cada colaborador deve ter um cargo e um departamento registrado.

Dessa forma os desenvolvedores pensaram em criar as entidades Filial e Colaborador. Cada um deles deve possuir um número de identificação único (uma chave surrogada) a fim de identificá-los facilmente. Esses números de identificação serão gerados automaticamente pelo banco de dados. O número de identificação da matriz será 0 e das filiais serão os outros inteiros. O número de identificação do colaborador também será gerado automaticamente.

Além do campo de identificação, a Filial possui campos de identificação do responsável e do segundo responsável opcional e campos de endereço como uf, logradouro, número, complemento e cep.

O colaborador também além do campo de identificação possui os campos de nome, campo para o diretório que contém uma foto do rosto do colaborador, cargo, departamento, data de nascimento, campos de telefone, campo de e-mail corporativo e os campos de endereço.

b) Em relação aos dados dos clientes:

O aluguel do veículo deve ser facilitado para qualquer cliente que chegar na loja. Para ter um cadastro na empresa e poder alugar um veículo, basta o cliente apresentar a carteira de habitação do tipo de veículo que ele deseja alugar, o qual pode ser carro ou moto. Com esse documento em mãos, o colaborador da empresa irá cadastrar no sistema o nome do cliente, o seu correspondente cpf, a placa do veículo que o cliente está alugando e as data de início e fim do aluguel. Além disso, será registrado uma foto do rosto do cliente e uma imagem da sua assinatura que será capturada através de um tablet.

Além disso, para respeitar as legislações de trânsito, o cliente pode somente alugar veículos que sua habilitação permite. Os veículos disponíveis para aluguel na locadora são apenas carro e moto e o tipo de habilitação que o cliente pode ter são A, B ou AB. Sendo que a habilitação do tipo A permite alugar apenas moto, a habilitação do tipo B permite alugar carro e a habilitação do tipo AB permite alugar ambos os veículos.

Com base nessas informações, os desenvolvedores pensaram em criar uma entidade denominada Cliente para armazenar as informações de cada um dos clientes da locadora. As informações são nome, cpf, tipo de habilitação, número do registro da habilitação e data do cadastro. Além dessas, informações os desenvolvedores decidiram armazenar imagens como foto de habilitação, fotos do rosto do cliente e imagem da assinatura em um diretório do servidor e no banco de dados apenas armazenar o caminho para cada um desses diretórios.

c) Em relação aos dados dos veículos:

Para armazenar as informações dos veículos pertencentes à empresa, os desenvolvedores decidiram criar uma entidade chamada Veiculo.

Cada veículo deve estar registrado em alguma das filiais, para cada veículo deve possuir uma chave estrangeira que provenha do número de identificação da filial (o qual é a chave primaria da entidade Filial). Além disso, cada registro de veículo deve possuir vários campos requisitados por diferentes times.

O time de backend exige alguns campos para o cálculo do aluguel do veículo como tipo, situação (alugado, disponível ou manutenção), grupo a que pertence, valor da diária entre outros que podem ser vistos no modelo DER.

d) Em relação ao aluguel:

Foi decidido criar uma entidade para registrar especificamente os dados referentes ao aluguel do veículo. Essa entidade deve possuir uma chave surrogada para a identificação única do aluguel, uma chave estrangeira para a identificação do cpf do cliente e uma chave estrangeira para a identificação única do veículo através da placa.

Outros campos que essa entidade deve possuir são as datas de início e fim do aluguel. Campos para o armazenamento de quilometragem inicial e final do veículo, campos para armazenar as informações do nível de combustível entre outros que podem ser vistos no modelo DER.

e) Em relação ao número máximo automóveis que um cliente pode alugar:

Como o objetivo do negócio é fazer com que os clientes mudem o paradigma de ter veículo próprios para o paradigma de alugar um veículo da empresa, uma pessoa pode somente alugar três veículos por vez. Inicialmente os sócios tinham decidido permitir apenas um aluguel por cpf, porém após pesquisa foi constatado que alguns clientes gostam de ter veículos diferentes como carro e moto para diferentes situações. Além disso em algumas cidades pode haver rodízio de veículos. Dessa forma, como objetivo do modelo de negócio é fazer com que os clientes deixem de ter veículos próprios e passem a ter veículos alugados, os sócios decidiram permitir até três veículos por cpf. Caso fosse possível um cliente alugar mais veículos por vez, isso diminuiria a disponibilidade de veículos para mais clientes. Essa responsabilidade ficará a cargo do backend através do número de aluguéis em aberto para cada cpf. Para isso foi decidido criara o campo situação do aluguel na entidade aluguel.

f) Em relação às situações de devolução do veículo:

A devolução do veículo também deve ser facilitada bastando o cliente (ou um terceiro) retornar à loja com o veículo que foi alugado. O colaborador da empresa irá encerrar o aluguel com a informação da placa do veículo e com a assinatura de quem entregou o veículo. Essa facilidade permite que o veículo possa ser devolvido até mesmo por terceiros. Por exemplo, uma situação comum é um pai alugar um carro para fazer uma viagem com os filhos e após a viagem um dos filhos do casal retornar à loja para devolver o veículo enquanto o pai que alugou o veículo estar trabalhando.

Os sócios querem que a retirada e a devolução do veículo sejam simples. Porém, a devolução do exige mais alguns procedimentos para a verificações de integridade do veículo e custos extras que podem ser adicionados ao valor inicial do aluguel.

Quando o cliente entrega o veículo, um colaborador da empresa tira fotos de localidades padrões do veículo como frente, traseira, painel etc. para verificar se há algum dano causado no veículo em relação ao estado que o cliente pegou o veículo na loja. Mesmo que não haja danos do fim do aluguel devem ficar armazenada através de uma variável na entidade Aluguel. Para os casos em que há danos no veículo decidiu-se criar a entidade Dano para Armazenas essas informações. Essa entidade Dano deve possuir um identificador único de cada dano, uma chave estrangeira para a identificação do aluguel, um campo para descrição do dano, um campo para armazenar as fotos específicas do dano e um campo para armazenar o valor do conserto que será somado ao valor inicial do aluguel do veículo.

O cliente deve ainda entregar o carro na loja com o mesmo nível de combustível mostrado no painel que ele retirou. Caso o cliente entregue o veículo com nível de combustível inferior, um valor adicional será calculado e adicionado ao valor inicial do aluguel. Esse cálculo é feito com base em um combustível padrão do veículo. Por exemplo, se o veículo aceita gasolina e etanol, um desses combustíveis deve ser registrado como padrão e cálculo será feito com base nesse combustível padrão. Para esse cálculo, são necessários os campos, nível máximo do painel, nível atual do painel, a capacidade máxima de combustível suportada pelo tanque além da criação da entidade Combustivel\_Padrao que armazenará as informações do combustível padrão para o cálculo.

O cliente deve ainda entregar o veículo limpo como ele retirou na loja. A loja possui serviços de lavagem para que o cliente não se preocupe em pagar a lavagem do veículo antes de entregá-lo, basta contratar o serviço de lavagem da própria filial. Existem alguns diferentes tipos de lavagens que envolvem diferentes preços. Por exemplo, uma lavagem padrão envolve níveis baixos de sujeira, uma lavagem dura é aplicada quando o veículo está muito sujo de barro por fora e por dentro. Uma desinfecção é um tipo de lavagem ainda mais caro por envolve a desinfecção do interior do veículo causado por vômitos, fezes de animais que foram transportados entre outros tipos de sujeira.

Esse critério de lavagem exige a criação da entidade Lavagem que irá registrar os dados específicos de cada tipo de lavagem. Os dados são identificação única para cada tipo de lavagem, tipo da lavagem (comum, forte, desinfecção entre outros) e o campo do custo de cada lavagem.

O cliente pode ainda deixar o veículo em qualquer filial da empresa. Contudo, caso a filial de entrega seja diferente da filial de retirada um custo adicional é calculado com base na distância entre as filiais. Esse critério exige apenas a inclusão dos campos de identificação das filiais de retirada e entrega na entidade aluguel. O cálculo da distância é no backend com base nos ceps das filiais de retirada e entrega.

Na equação a seguir é mostrado o valor total do aluguel. Este valor é composto pelo valor da diária somado a valores extras que podem ser estar presentes no fim do aluguel. Na Tabela 1 é especificado o cálculo de cada uma das parcelas desse valor total.

$$\text{valor total aluguel} = \text{valor da diária} + \text{valores extras ao fim}$$

$$\text{valores extras} = \text{combustível} + \text{danos} + \text{lavagem} + \text{distância entre filiais}$$

Tabela 1: Parcelas que compõem o valor total do aluguel.

Valor da diária:

$$(data\_fim - data\_inicio) * valor\_diaria * (1 + percentage\_ acrescimo)$$

Combustível:

$$\frac{nivel\_retirada\_painel - nivel\_entrega\_painel}{nivel\_maximo\_painel} * tanque\_capacidade\_maxima * preco\_unidade$$

Danos:

$$valor\_conserto$$

Lavagem:

$$valor$$

Distância:

$$distância\ entre\ as\ filiais * preço\ por\ quilômetro$$

\*Os campos utilizados na Tabela 1 provêm das Entidade, Veiculo, Aluguel e Dano. Os campos utilizados no cálculo da distância provêm do backend. O backend utiliza para isso os campos id\_filial\_retirada e id\_filial\_entrega na entidade Aluguel.

## 2. Objetivos

Para a criação do banco de dados da locadora de veículos, serão criadas as entidades Filial, Colaborador, Veiculo e Cliente, Aluguel, Manutenção, Combustivel\_Padrao, Dano e Lavagem. Ambas as entidades permitiram o CRUD (Create, Read, Update, Delete) de seus dados.

### 3. DER - Diagrama de entidade e relacionamento

O diagrama de entidade e relacionamento e seus correspondentes atributos são mostrados na figura a seguir.

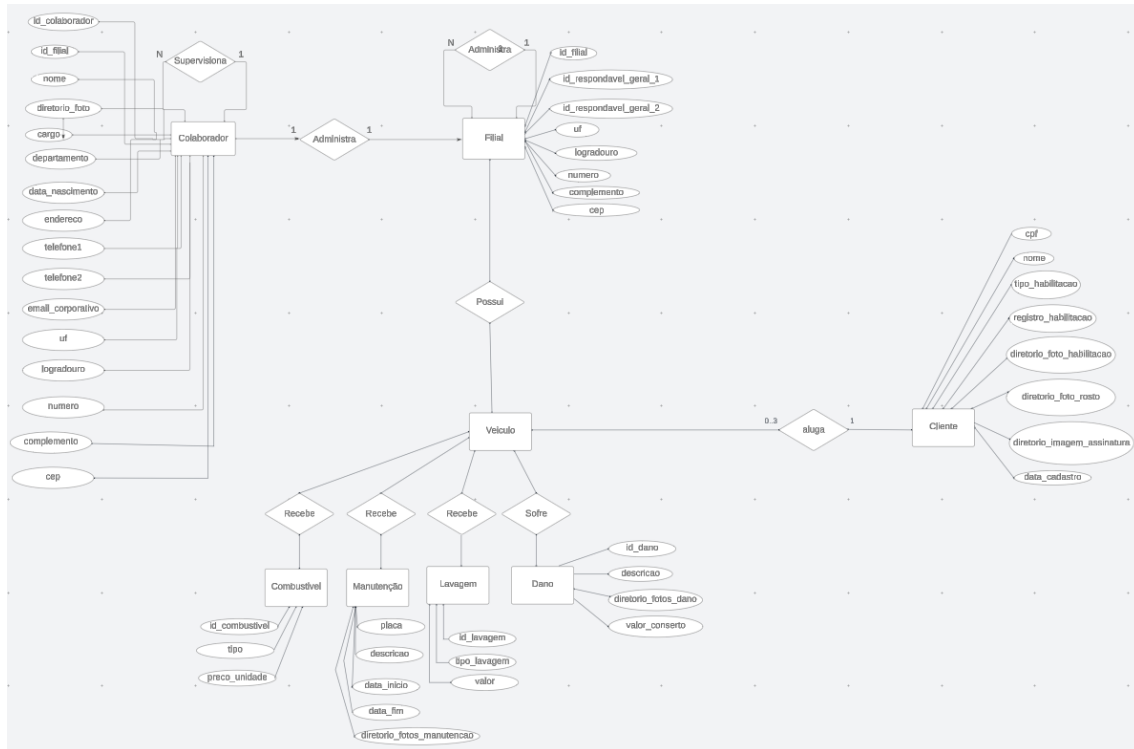


Figura 1: Diagrama Entidade Relacionamento do Banco de Dados.

### 4. MER - Modelo de Entidade e Relacionamento

A partir do DER foi construído o Modelo de Entidade e Relacionamento (MER) mostrado abaixo. A criação do modelo foi através o MySQL Workbench

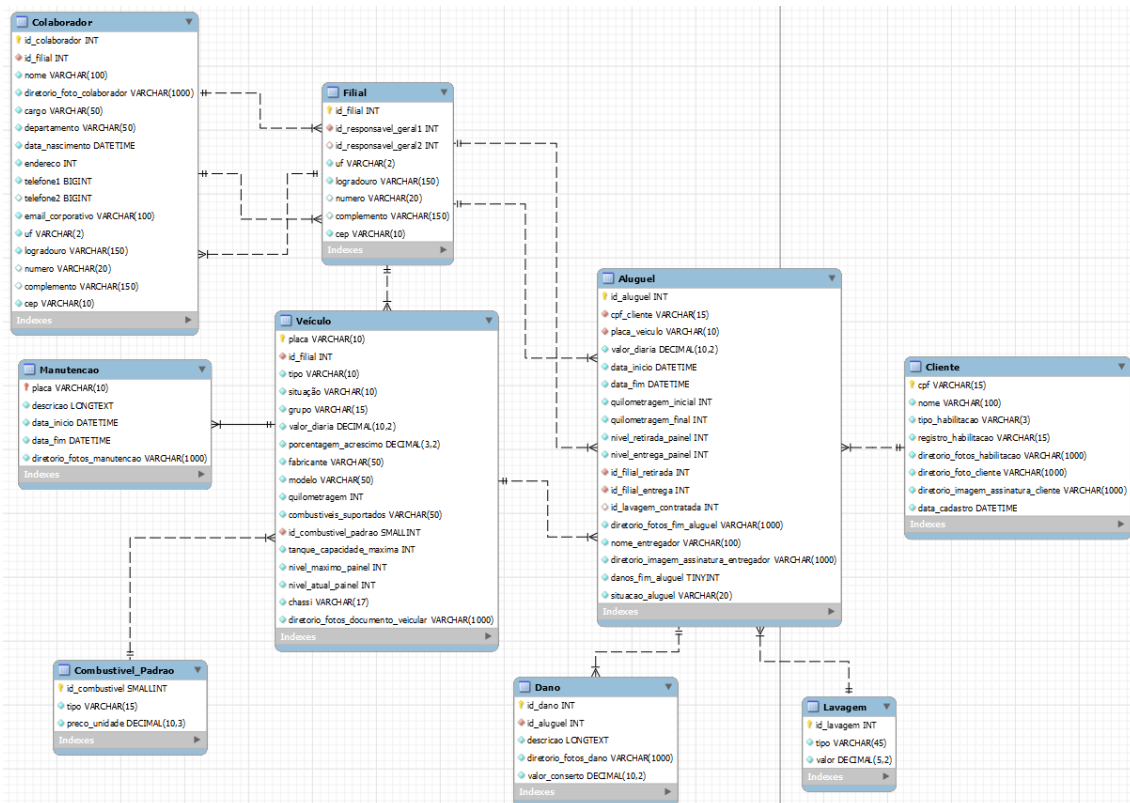


Figura 2: Modelo Entidade Relacionamento do projeto.

## 5. Script DDL de criação do Banco de dados

O script DDL para a criação do banco de dados Locadora está em um arquivo anexo nomeado como Script\_Projeto\_Final\_Modulo3.sql.

A partir do script foi feito o teste para verificar se ele gerava o banco de dados sem erros e se também ele gerava o modelo MER corretamente. Após os testes foi verificado que ele funciona perfeitamente.

## 6. Anexos

### 6.1 Link para o diagrama DER

[https://lucid.app/lucidspark/ffaebcb4-1386-4cf3-8c84-0b8c68bd6a89/edit?invitationId=inv\\_faff3a74-5194-43eb-9b14-f7cf7182758f&page=0\\_0#](https://lucid.app/lucidspark/ffaebcb4-1386-4cf3-8c84-0b8c68bd6a89/edit?invitationId=inv_faff3a74-5194-43eb-9b14-f7cf7182758f&page=0_0#)