

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS  
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Everton S. Kenedy

Roberto S. Almeida

Sara V. Souza

PROJETO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Belo Horizonte - Minas Gerais

2025

Everton Kenedy

Roberto Almeida

Sara Vidal

## **PROJETO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Trabalho apresentado ao Projeto de Conclusão de Curso como requisito parcial para obtenção do diploma.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Simone Fernandes Queiroz

Belo Horizonte - Minas Gerais

2025

## SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	3
1.1 Descrição breve da empresa.....	4
1.2 Justificativa da escolha da empresa.....	4
1.3 Características gerais da empresa.....	4
1.2 Análise de mercado.....	5
1.2.1 Apresentação do segmento de atuação.....	5
1.2.2 Concorrência e prática do mercado.....	5
1.2.3 Matriz SWOT.....	5
1.3 Análise de Processos e Sistemas.....	6
1.3.1 Descrição detalhada dos processos e sistemas de informação.....	6
1.3.2 Descrição detalhada dos processos e sistemas de informação.....	7
1.3.3 Identificação e descrição do sistema de informação existente.....	7
2. PLANO DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA (IC).....	8
2.1 Identificação das Necessidades de IC.....	8
2.1.1 Mapeamento das decisões críticas.....	8
2.1.2 Escolha de uma decisão-chave.....	10
2.1.3 Definição do KIT (Key Intelligence Topic).....	10
2.1.4 Formulação das KIQs (Key Intelligence Questions).....	10
2.1.5 Justificativa da relevância do KIT e das KIQs.....	11
2.2 Mapeamento de Dados e Identificação das Necessidades de Informação.....	11
2.2.1 Lista das informações necessárias para cada KIQ.....	11
2.2.2 Fontes de dados identificadas.....	12
2.2.3 Avaliação da disponibilidade e confiabilidade.....	12
2.3 Especificação de Requisitos Informacionais.....	12
2.3.1 Informações que o sistema deverá gerar.....	12
2.3.2 Indicadores-chaves (KPIs).....	12
2.3.3 Funcionalidades básicas.....	13

2.3.4 Lista de requisitos informacionais.....	13
2.3.5 Justificativa da escolha dos KPIs.....	13
2.4 Levantamento de Fontes de Dados Existentes.....	13
2.4.1 Sistemas e registros existentes.....	14
2.4.2 Avaliação da estrutura e confiabilidade.....	14
2.4.3 Indicação de dados a serem coletados no futuro.....	15
2.4.4 Inventário de dados.....	15
2.5 Compliance de TI e Segurança da Informação.....	16
2.5.1 Mapeamento de requisitos regulatórios.....	16
2.5.2 Políticas de segurança.....	17
2.5.3 Monitoramento contínuo.....	17
2.5.4 Normas aplicáveis.....	17
2.5.5 Diretrizes de anonimização e controle de acesso.....	18
2.5.6 Procedimentos de auditoria.....	18
3. DESENVOLVIMENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUÇÕES DE SI.....	18
3.1 Conexão com o plano de IC e planejamento da solução.....	19
3.1.1 KIQs (Key Intelligence Questions):.....	19
3.1.2 Dados críticos:.....	19
3.1.3 Processos resolvidos com a aplicação:.....	19
3.1.4 Funcionalidades iniciais do sistema:.....	19
3.1.5 Quadro-resumo.....	19
3.2 Levantamento de Requisitos e Modelagem Inicial.....	20
3.2.1 Histórias de usuário.....	20
3.2.2 Requisitos funcionais.....	21
3.2.3 Requisitos não-funcionais.....	21
3.2.4 Ferramentas/plataformas.....	21
3.2.5 Diagrama de caso de uso.....	21
3.2.6 Modelo ER(Entidade-relacionamento).....	21
3.3 Protótipo e Planejamento da Arquitetura.....	21
3.3.1 Wireframes / protótipo navegável (estrutura).....	22
3.3.2 Estrutura e fluxo.....	22

3.3.3 Armazenamento e acesso.....	22
3.4 Preparação do desenvolvimento.....	22
3.4.1 Plano de execução.....	22
3.4.2 Divisão de tarefas.....	22
3.4.3 Início do desenvolvimento.....	22
3.5 Geração de Relatórios e Dashboards Internos.....	22
3.5.1 Relatórios implementados.....	22
3.5.2 Dashboards e indicadores (KPIs).....	23

## **1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA**

### **1.1 Descrição breve da empresa**

A empresa escolhida para este estudo é a Funilaria e Pintura "Pintura Auto Car", uma microempresa individual (MEI) que opera no setor de serviços automotivos. A principal atividade da empresa é a reparação de lataria e pintura de veículos, oferecendo serviços de alta qualidade e personalizados para clientes individuais. Sua missão é restaurar a integridade estética e funcional dos veículos, utilizando mão de obra qualificada e um atendimento direto e transparente.

### **1.2 Justificativa da escolha da empresa**

A escolha da Funilaria e Pintura "Pintura Auto Car" para o projeto de conclusão de curso justifica-se pela sua representatividade no cenário econômico brasileiro. Como uma MEI, a empresa exemplifica a realidade de milhões de pequenos empreendimentos que formam a base da economia do país. Sua estrutura simplificada e a ausência de funcionários permitem uma análise aprofundada dos desafios e das oportunidades de um negócio gerido de forma autônoma. Além disso, a sua atuação em um setor de serviços essencial para a manutenção de bens duráveis, como os veículos, torna o estudo relevante para compreender as dinâmicas de um mercado fragmentado e competitivo. A natureza do negócio, com o proprietário sendo o único executor do serviço, permite uma análise direta dos processos internos, da qualidade do trabalho e do relacionamento com o cliente.

### **1.3 Características gerais da empresa**

A funilaria está situada no bairro Vila Remo, na cidade de São Paulo. Foi fundada no ano de 2022, por seu único proprietário, Elvis Araújo. A empresa iniciou suas atividades com foco em pequenos reparos e, com o tempo, expandiu sua clientela através da indicação de clientes satisfeitos, consolidando-se como uma opção de confiança no bairro.

A empresa "Pintura Auto Car" atua no setor de serviços, mais especificamente no segmento de reparação e manutenção automotiva. Os serviços oferecidos incluem funilaria geral, pintura automotiva, retoques e polimento.

Sua estrutura organizacional é extremamente simplificada e centralizada. O proprietário, Elvis Araújo, é o único responsável por todas as funções da empresa, incluindo o atendimento ao cliente, orçamentos, execução dos serviços, gestão financeira e compras de materiais. A empresa é classificada como de pequeno porte, e conta com um único empregado, que é o próprio proprietário.

## **1.2 Análise de mercado**

### **1.2.1 Apresentação do segmento de atuação**

A empresa em questão atua no setor de serviços automotivos, especificamente no nicho de reparação de lataria e pintura. Este é um mercado essencial, impulsionado pela necessidade de conserto de veículos após colisões, desgaste natural ou para valorização estética. O público-alvo inclui proprietários de veículos particulares e, potencialmente, seguradoras que buscam parceiros para atender seus clientes.

### **1.2.2 Concorrência e prática do mercado**

O cenário competitivo para uma pequena funilaria de bairro é diversificado e desafiador. Os principais concorrentes podem ser divididos em três grupos: Funilarias maiores e mais estruturadas: Geralmente localizadas em áreas de maior movimento, possuem equipes maiores, equipamentos de ponta e parcerias consolidadas com seguradoras. Suas práticas de negócio incluem um fluxo de trabalho otimizado e estratégias de marketing mais agressivas.

Concessionárias de veículos: Oferecem serviços de funilaria e pintura com a garantia de uso de peças originais e mão de obra certificada, mas com preços significativamente mais altos. Eles atendem um público que valoriza a marca e a conveniência.

Outras funilarias de bairro: Concorrentes diretos, que operam de forma similar. A disputa é feita com base em preço, qualidade do serviço e, principalmente, indicação.

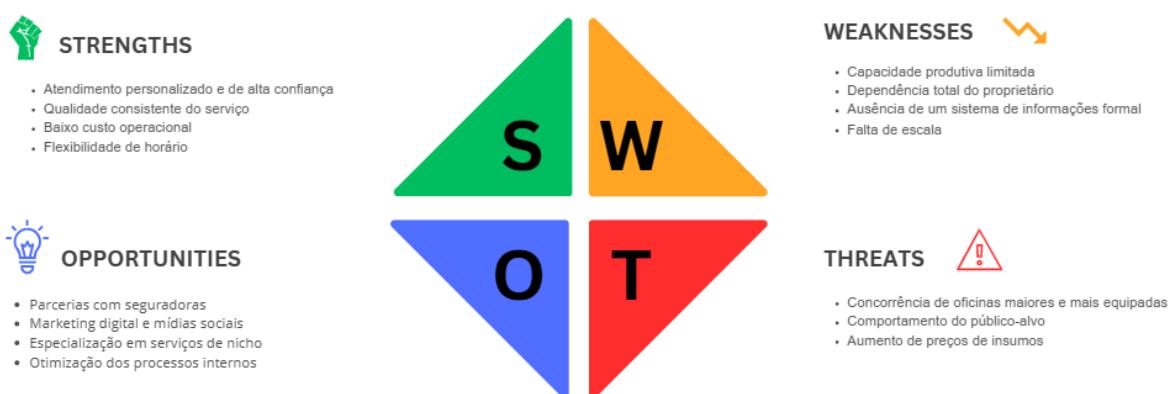
As práticas comuns no setor incluem a realização de orçamentos detalhados, a dependência da reputação para atrair novos clientes e, em alguns casos, a informalidade na gestão dos processos.

### **1.2.3 Matriz SWOT**

A análise SWOT a seguir considera a realidade de uma funilaria onde o próprio dono é o único funcionário, com foco em seus processos internos, sistema de informações, mercado e público-alvo.

Imagen 1 – Matriz SWOT

#### Análise Matriz SWOT



### **1.3 Análise de Processos e Sistemas**

#### **1.3.1 Descrição detalhada dos processos e sistemas de informação**

A Funilaria e Pintura "Pintura Auto Car" opera sem um sistema de informação formal. Todo o seu fluxo de trabalho e a gestão de dados são feitos de forma manual, predominantemente em papel.

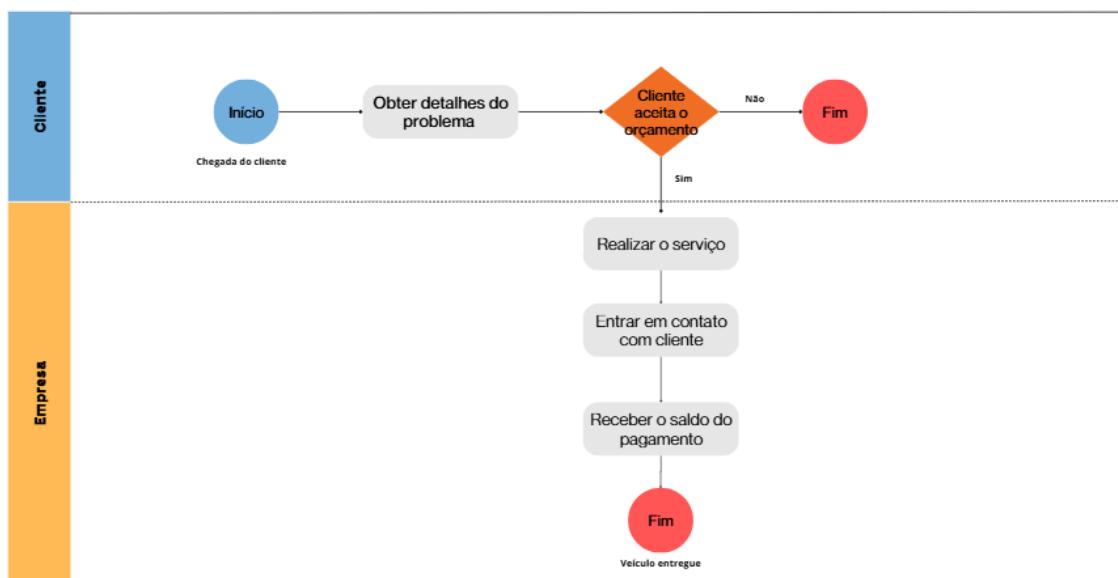
O processo de venda de um serviço inicia-se com a atração de clientes, que acontece por indicação de terceiros ou por meio de serviços de busca local, como o Google. Ao chegar na funilaria, não há um checklist padronizado. O proprietário do veículo verbalmente informa ao funileiro os problemas a serem resolvidos. A partir dessa conversa, o proprietário do negócio realiza uma avaliação visual da avaria e calcula o custo com base na complexidade do serviço e no seu grau de dano.

O orçamento é então registrado em um recibo de papel. Se o cliente aceitar, um acordo verbal é firmado. Uma vez finalizado o reparo, o cliente é contatado para que busque o veículo e realize o pagamento do saldo devedor. Não há uma tabela de preços padronizada, o que pode levar a inconsistências nos orçamentos.

### **1.3.2 Descrição detalhada dos processos e sistemas de informação**

Imagen 2 – BPM da empresa “Pintura auto car”

## **FUNILARIA E PINTURA “PINTURA AUTO CAR”**



### **1.3.3 Identificação e descrição do sistema de informação existente**

A Funilaria e Pintura "Pintura Auto Car" não possui um sistema de informação estruturado ou informatizado para a gestão de seus processos. Todo o controle é realizado de forma manual, centralizado na figura do proprietário. As informações referentes a clientes, serviços prestados, orçamentos e compras de materiais são registradas em cadernos, folhas soltas ou recibos impressos em papel. Em alguns casos, o proprietário utiliza aplicativos básicos em seu celular, como agenda telefônica e calculadora, para auxiliar na organização do trabalho, mas sem integração entre os dados.

Esse modelo caracteriza-se por ser um sistema de informação informal, sustentado pela experiência prática do gestor. As principais atividades do dia a dia — como o registro de orçamentos, o acompanhamento do andamento dos reparos, o controle de pagamentos e a gestão de estoque de tintas e insumos — dependem exclusivamente da memória e da disciplina do proprietário para manter algum nível de organização.

## **2. PLANO DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA (IC)**

### **2.1 Identificação das Necessidades de IC**

O objetivo é ajudar a empresa a entender melhor o mercado em que atua, seus concorrentes, as tendências e forças externas, por meio do processo sistemático e ético de coleta de dados, análise e disseminação de informações relevantes sobre as variáveis que compõem o ambiente competitivo da empresa, com o objetivo de gerar conhecimento que possa apoiar a tomada de decisões estratégicas e que podem impactar e determinar o rumo dos seus negócios.

#### **2.1.1 Mapeamento das decisões críticas**

- a. Fidelidade do cliente: comportamento de serviços procurados pelos clientes.

- Quais são os principais fatores determinantes para a fidelização do cliente na repetição da contratação de serviços da funilaria?
- b. Atração de novos clientes: captação de novos clientes além da indicação boca a boca.
- Quais são os principais fatores que influenciam a atração de novos clientes para a funilaria, além da indicação boca a boca?
- c. Diferenciamento competitivo: destacar-se frente a funilarias maiores e concessionárias.
- Quais são os principais fatores de diferenciação competitiva que permitem à funilaria destacar-se em relação a funilarias de maior porte e concessionárias, assegurando a preferência do cliente na escolha dos seus serviços?
- d. Parcerias comerciais: avaliação da viabilidade de busca por contratos com seguradoras ou oficinas parceiras.
- Como a funilaria pode atrair parcerias comerciais para que aumente sua autenticidade no mercado e atraia mais clientes?
- e. Serviços prestados: todos os serviços realizados pela funilaria, tais como pintura, reconstrução de peças e carros, polimento, funilaria corretiva e demais reparos automotivos.
- Quais são os serviços mais frequentemente solicitados pelos clientes e quais fatores influenciam a demanda por cada tipo de serviço?
- f. Controle de qualidade: verificação em cada etapa do serviço (preparação, pintura, acabamento), garantindo assim que todos os serviços saiam dentro do padrão de qualidade definido.

- Quais métodos e ferramentas a empresa emprega para garantir o controle de qualidade dos serviços prestados, assegurando que cada serviço entregue ao cliente atenda a padrões consistentes de excelência?
- g. Fluxo de caixa: registro sistemático das entradas e saídas financeiras da empresa, incluindo receitas de serviços prestados e despesas operacionais.
- Quais são os fatores que mais impactam o fluxo de caixa da empresa e de que forma a gestão das entradas e saídas pode influenciar a liquidez, a sustentabilidade financeira e a tomada de decisões estratégicas?
- h. Orçamentos: estimativas detalhadas dos custos dos serviços prestados, considerando materiais, mão de obra e preços praticados no mercado.
- Quais fatores a empresa considera ao elaborar os orçamentos para os serviços, de forma a equilibrar competitividade, cobertura dos custos e atratividade para o cliente?
- i. Gestão de materiais e insumos: controle de estoque ao planejamento de serviços e evitar desperdícios e atrasos, mantendo materiais suficientes para cada serviço agendado.
- Quais são os métodos e ferramentas utilizados pela empresa para o controle de materiais e insumos, de forma a minimizar desperdícios e assegurar a continuidade dos serviços com o mínimo de atrasos por falta de estoque?

### **2.1.2 Escolha de uma decisão-chave**

Gestão de materiais e insumos (controle de estoque)

### **2.1.3 Definição do KIT (Key Intelligence Topic)**

KIT escolhido: estruturação de um sistema de informação para apoiar a gestão de materiais e insumos da Funilaria e Pintura Auto Car.

Objetivo do KIT: desenvolver e implementar um sistema de informação que permita à Funilaria e Pintura Auto Car.

- a. Controlar o estoque de materiais e insumos, registrando entradas, saídas e níveis disponíveis.
- b. Minimizar desperdícios, otimizando o consumo de insumos e garantindo eficiência operacional.
- c. Gerar relatórios e alertas automáticos, permitindo decisões rápidas sobre reposição de materiais e ajustes no planejamento de serviços.

Justificativa do KIT: o resultado esperado é que um sistema de informação focado na gestão de materiais e insumos permita à Funilaria e Pintura Auto Car manter um controle rigoroso do estoque, otimizar o uso de recursos e assegurar que todos os serviços sejam realizados dentro do prazo, aumentando a eficiência operacional e a satisfação do cliente.

### **2.1.4 Formulação das KIQs (Key Intelligence Questions)**

As perguntas-chave para guiar a coleta de informações estratégicas são:

- a. Como organizar o registro de entradas e saídas de materiais para garantir maior confiabilidade dos dados?
- b. Quais são os níveis mínimos de estoque para cada tipo de insumo, evitando atrasos e desperdícios?
- c. Como relacionar o consumo de insumos com os serviços executados para melhorar a precificação e reduzir custos?
- d. Qual é o consumo de materiais por período (semanal ou mensal) e como esses dados podem ajudar na previsão de demanda?

- e. Quais são os materiais mais utilizados nas ordens de serviço e como essa informação pode orientar o planejamento de compras?
- f. Qual é o custo médio dos insumos por tipo de serviço, permitindo avaliar a rentabilidade e otimizar o uso dos recursos?

### ***2.1.5 Justificativa da relevância do KIT e das KIQs***

A escolha da gestão de materiais como KIT é relevante porque o atual modelo manual gera riscos de perda de informações e inconsistências. A ausência de inventário estruturado dificulta prever necessidades futuras de insumos e a falta de padronização impacta diretamente na execução dos serviços, podendo causar atrasos por indisponibilidade de materiais.

As KIQs foram definidas para responder a pontos críticos da operação: organização dos registros, definição de níveis de estoque, otimização de custos e confiabilidade das informações. Com isso, será possível:

- a. Evitar desperdícios e compras desnecessárias.
- b. Reduzir o risco de falta de materiais essenciais.
- c. Relacionar custos de insumos com os serviços prestados.
- d. Apoiar decisões estratégicas de reposição e precificação.

## **2.2 Mapeamento de Dados e Identificação das Necessidades de Informação**

Objetivo: Listar e categorizar os dados essenciais para obtenção de informações que respondam às perguntas estratégicas (KIQs).

### ***2.2.1 Lista das informações necessárias para cada KIQ***

- a. Registro digital de entradas e saídas de insumos.
- b. Definição de níveis mínimos por tipo de material.
- c. Histórico de consumo de materiais por serviço.
- d. Relatórios mensais de custos e desperdícios.
- e. Avaliação de soluções tecnológicas de baixo custo.

- f. Backup automático e sistema de controle de acessos.

### **2.2.2 *Fontes de dados identificadas***

- a. Internas: recibos de compra, notas fiscais, registros manuais do proprietário.
- b. A serem criadas: planilhas digitais de estoque, relatórios de consumo por serviço, cadastro de fornecedores.

### **2.2.3 *Avaliação da disponibilidade e confiabilidade***

- a. Disponibilidade: dados existem, mas dispersos e em papel.
- b. Confiabilidade: baixa, por depender da memória e disciplina do proprietário.
- c. Necessidade: digitalização e padronização imediata.

## **2.3 Especificação de Requisitos Informacionais**

O objetivo traduzir as necessidades estratégicas mapeadas nas KIQs em requisitos de informação e funcionalidades para o sistema de informação ou solução de BI.

### **2.3.1 *Informações que o sistema deverá gerar***

- a. Relatórios mensais de entradas e saídas de materiais.
- b. Níveis atuais de estoque comparados ao estoque mínimo.
- c. Consumo de insumos por tipo de serviço.
- d. Custos totais de materiais por período.

### **2.3.2 *Indicadores-chaves (KPIs)***

- a. Consumo de insumos por serviço.
- b. Custo médio de materiais por ordem de serviço.
- c. Nível de estoque crítico atingido (alerta).
- d. Percentual de desperdício/retrabalho.

### **2.3.3 Funcionalidades básicas**

- a. Cadastro de insumos e fornecedores.
- b. Registro de entradas (compras) e saídas (uso).
- c. Controle automático de estoque mínimo.
- d. Relatórios financeiros vinculados ao consumo.
- e. Backup em nuvem com controle de acesso.

### **2.3.4 Lista de requisitos informacionais**

- a. Registro digital de estoque atualizado em tempo real.
- b. Cadastro de níveis mínimos de estoque por insumo, com alerta automático quando atingidos.
- c. Associação entre insumos utilizados e serviços executados, permitindo identificar o consumo médio de materiais.
- d. Relatórios periódicos de consumo de materiais(semanal/mensal) para identificar variações e sazonalidades.
- e. Relatório de materiais mais utilizados, ordenado por quantidade consumida e frequência de uso.
- f. Relatório de custo médio dos insumos por tipo de serviço, permitindo estimar margem de lucro e controlar despesas.

### **2.3.5 Justificativa da escolha dos KPIs**

Os KPIs foram definidos para garantir visibilidade sobre custos diretos dos serviços, prevenção de falhas por falta de insumos e redução de desperdícios, além de apoiar decisões estratégicas de compras.

## **2.4 Levantamento de Fontes de Dados Existentes**

Objetivo: Identificar os dados disponíveis atualmente na empresa que podem alimentar a solução a ser desenvolvida.

#### **2.4.1 Sistemas e registros existentes**

Atualmente, a Funilaria Auto Car não dispõe de um sistema informatizado de controle de estoque. Os registros relacionados a compras de insumos e utilização de materiais são feitos de forma manual, utilizando recibos em papel, notas fiscais impressas e anotações esparsas em cadernos. Esse método é limitado, pois:

- a. Não há padronização nos registros, o que dificulta consultas rápidas.
- b. Os dados ficam dispersos em diferentes documentos e locais.
- c. Há dependência da memória do proprietário para complementar informações ausentes.

Em alguns casos, utiliza-se aplicativos básicos de celular (calculadora ou anotações), mas sem integração entre dados.

#### **2.4.2 Avaliação da estrutura e confiabilidade**

A estrutura atual é frágil e descentralizada. Por estar baseada em registros físicos, os dados correm riscos de extravio, desgaste ou perda definitiva. Além disso, a ausência de integração entre orçamentos, serviços e consumo de materiais compromete a confiabilidade das informações. O baixo nível de padronização implica em falhas de consistência, como:

- a. Dificuldade de comparar dados ao longo do tempo.
- b. Incerteza sobre o consumo real de insumos em cada serviço.
- c. Falta de rastreabilidade sobre fornecedores e custos.

Portanto, a confiabilidade é considerada baixa, exigindo digitalização e organização sistemática.

#### **2.4.3 Indicação de dados a serem coletados no futuro**

Para que o sistema de controle de estoque seja eficaz, é necessário ampliar e padronizar a coleta de dados. Os principais dados a serem registrados futuramente são:

- a. Data de entrada: momento em que o material foi adquirido e registrado no estoque.
- b. Data de saída/uso: momento em que o insumo foi utilizado em um serviço.
- c. Quantidade utilizada por serviço: controle detalhado para vincular consumo a ordens de serviço.
- d. Saldo de estoque: atualização automática após cada movimentação.
- e. Histórico de fornecedores: incluindo preços, prazos de entrega e frequência de compras.
- f. Prazo médio de consumo: indicador para prever quando será necessária nova reposição.
- g. Perdas e desperdícios: materiais que foram danificados, vencidos ou utilizados em retrabalho.

#### **2.4.4 Inventário de dados**

O inventário de dados mostra que:

- a. Disponíveis atualmente: recibos de compras, notas fiscais, anotações em cadernos.
- b. Inexistentes: inventário digital estruturado, consumo vinculado a serviços, histórico confiável de fornecedores.

Assim, os dados existentes são insuficientes e precisam ser centralizados em um sistema digital, garantindo melhor acesso, preservação e segurança.

#### **2.4.5 Lacuna identificadas**

A análise permitiu identificar lacunas críticas na gestão de informações:

- a. Ausência de inventário digital: todos os registros são físicos, dificultando controle histórico.
- b. Falta de integração entre estoque e serviços: não há vínculo direto entre insumos consumidos e ordens de serviço executadas.
- c. Controle de reposição inexistente: não há monitoramento automático de níveis mínimos de estoque.
- d. Risco de perda de dados: registros físicos são suscetíveis a extravio, deterioração ou inconsistências.

Essas lacunas evidenciam a necessidade urgente de implementação de um sistema informatizado para gestão de estoque.

## **2.5 Compliance de TI e Segurança da Informação**

O objetivo é assegurar segurar conformidade legal e segurança no tratamento dos dados e informações.

### **2.5.1 Mapeamento de requisitos regulatórios**

Por ser uma microempresa individual (MEI) com apenas um funcionário, não há exigência de conformidade com normas internacionais como a GDPR nem necessidade de certificações complexas como ISO 27001.

Entretanto, a empresa deve observar aspectos básicos da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), pois armazena informações pessoais de clientes (nome, telefone, modelo do veículo...)

Assim, os requisitos mínimos aplicáveis são:

- a. Manter os dados de clientes armazenados apenas para fins de contato e histórico de serviços, sem compartilhamento com terceiros.
- b. Garantir que informações de clientes e fornecedores fiquem em locais protegidos (planilhas com senha ou pastas restritas).
- c. Excluir registros antigos quando não forem mais necessários.

Essas medidas são suficientes para atender ao princípio de boa-fé e segurança previsto na LGPD, considerando o porte e contexto da empresa.

### **2.5.2 Políticas de segurança**

As políticas de segurança devem ser simples e funcionais, compatíveis com a estrutura operacional do negócio:

- a. Acesso restrito: Somente o proprietário tem acesso às planilhas e documentos eletrônicos.
- b. Senhas protegidas: Arquivos digitais armazenados no computador ou celular devem ser protegidos por senha.
- c. Backup básico: Cópias dos registros devem ser salvas semanalmente no Google Drive ou em pen drive pessoal.
- d. Organização digital: Os arquivos devem estar organizados por pastas, com nomes claros (ex.: Clientes 2025, Orçamentos, Compras de Tinta).
- e. Dispositivos seguros: Manter antivírus ativo no computador e não compartilhar o aparelho com terceiros para evitar perda ou vazamento de dados.

### **2.5.3 Monitoramento contínuo**

Como a empresa é individual, não há necessidade de auditorias formais. O controle pode ser feito de maneira prática e contínua pelo próprio proprietário:

- a. Revisão mensal de arquivos: Conferir se todos os registros foram salvos corretamente e se os backups estão atualizados.
- b. Verificação de integridade: Checar se planilhas e anotações não foram corrompidas ou apagadas acidentalmente.
- c. Atualização de senhas: Alterar senhas principais a cada seis meses.
- d. Proteção física: Manter o computador e documentos em local seguro, evitando acesso de terceiros.

#### **2.5.4 Normas aplicáveis**

Para a realidade da *Pintura Auto Car*, o cumprimento de normas se baseia em boas práticas, e não em certificações formais. As principais referências são:

- a. LGPD (Lei 13.709/2018): proteção básica de dados pessoais.
- b. Boas práticas de segurança digital: senhas fortes, backups regulares e armazenamento em nuvem segura.
- c. Educação digital: cuidado ao abrir e-mails suspeitos, evitar instalação de softwares piratas e manter atualizações do sistema operacional.

#### **2.5.5 Diretrizes de anonimização e controle de acesso**

- a. As planilhas de controle de clientes e fornecedores devem conter apenas dados necessários ao trabalho (ex.: nome, telefone e serviço realizado).
- b. Não é necessário anonimizar dados internamente, pois apenas o proprietário tem acesso.
- c. Caso informações sejam compartilhadas com contador ou parceiros, devem ser enviados apenas dados essenciais (ex.: valores e notas fiscais, sem dados pessoais).

#### **2.5.6 Procedimentos de auditoria**

Em substituição à auditoria formal, a empresa adota um checklist interno mensal de verificação simples:

- a. Backup atualizado e acessível.
- b. Planilhas protegidas por senha.
- c. Pastas organizadas e atualizadas.
- d. Programas antivírus ativos e atualizados.
- e. Documentos impressos guardados em local seco e seguro.

Essas ações são suficientes para manter a segurança da informação proporcional à estrutura da empresa, garantindo proteção e confiabilidade dos dados sem gerar custos adicionais ou burocracias desnecessárias.

### **3. DESENVOLVIMENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUÇÕES DE SI**

#### ***3.1 Conexão com o plano de IC e planejamento da solução***

##### ***3.1.1 KIQs (Key Intelligence Questions):***

- a. Como organizar o registro de entradas e saídas de materiais para garantir maior confiabilidade dos dados?
- b. Quais são os níveis mínimos de estoque para cada tipo de insumo, evitando atrasos e desperdícios?
- c. Como relacionar o consumo de insumos com os serviços executados para melhorar a especificação e reduzir custos?

##### ***3.1.2 Dados críticos:***

- a. Entradas e saídas de materiais;
- b. Consumo de insumos por serviço;
- c. Custos e níveis mínimos de estoque.

##### ***3.1.3 Processos resolvidos com a aplicação:***

- a. Controle de estoque (entrada, saída e consumo por serviço);
- b. Planejamento de compras;
- c. Geração de relatórios de consumo e custo;
- d. Apoio à decisão na reposição de insumos.

##### ***3.1.4 Funcionalidades iniciais do sistema:***

- a. Cadastro de insumos e fornecedores;
- b. Registro de entradas e saídas;
- c. Cálculo de saldo atual e alerta para estoque mínimo;
- d. Relatório de consumo mensal e custo médio;
- e. Tela inicial com menu de navegação (interface VBA);

### 3.1.5 Quadro-resumo

<b>Problema mapeado</b>	<b>Solução proposta</b>	<b>Como será resolvida no sistema</b>
Falta de controle de estoque e registros manuais	Módulo de cadastro e controle de insumos	Formulários em VBA para registrar entradas e saídas de materiais, com atualização automática do saldo em planilha protegida
Perda de informações e registros em papel	Banco de dados centralizado e sincronizado com o Excel	Todas as movimentações são salvas em um banco de dados (SQL server)
Dificuldade em prever compras e reposições	Relatórios e alertas de estoque mínimo	Cálculo de níveis mínimos, com destaque visual e possibilidade de emissão de relatórios de consumo
Falta de visão sobre custos de materiais	Relatório financeiro vinculado ao consumo	Consolidação dos dados em planilhas com cálculos de custo médio por serviço
Ausência de indicadores de desempenho	Dashboard com KPIs de consumo e custo	Interface no Excel exibindo indicadores: estoque crítico, custo médio por serviço e percentual de desperdício
Processos dispersos e sem padronização	Sistema integrado de gestão VBA	Tela inicial com menu de navegação, centralizando cadastros, movimentações e relatórios em um único ambiente
Dificuldade de acesso rápido às informações	Interface automatizada e intuitiva	Menus e botões VBA que agilizam o registro, consulta e geração de relatórios, sem necessidade de fórmulas manuais

### **3.2 Levantamento de Requisitos e Modelagem Inicial**

#### **3.2.1 Histórias de usuário**

##### **a. Login e tela de início**

Descrição: Eu como um funcionário cadastrado no sistema, gostaria de acessar o sistema através das minhas credenciais de acesso, para que eu possa começar a realizar cadastros, consultas, gestão de informações e orçamentos necessários para executar o trabalho.

Definições:

- Estrutura da Tabela de Usuários Definida: A estrutura da tabela (ou planilha oculta) que armazena o nome de usuário (login) e a senha (hash) está definida.
- A string de conexão ADO entre o Excel/VBA e o SQL Server (funilariadb) foi estabelecida e testada com sucesso para leitura de dados básicos.
- Layout do Formulário de Login Aprovado: O design visual do formulário VBA de login (campos de entrada, botões, mensagens) foi esboçado e aprovado.

Critérios de aceite:

- Se usuário inserir um login e senha válidos e clica em "Entrar", o formulário de Login é fechado, o Menu Principal é exibido com a saudação personalizada ("Olá [Nome do Usuário]. Bem-vindo ao sistema.").
- Se usuário inserir um login ou senha inválidos e clica em "Entrar", o sistema exibe uma mensagem clara de erro ("Usuário ou senha inválidos. Tente novamente.") e o formulário de Login permanece aberto, sem acesso ao Menu Principal.

b. Controle de estoque

Descrição: Eu como um funcionário autenticado, gostaria de acessar a página de estoque para cadastrar, consultar e editar, para manter o controle preciso dos insumos disponíveis, seus fornecedores, custos e níveis mínimos, garantindo a eficiência operacional da empresa.

Definições:

- Conexão ADO estabelecida: A conexão entre Excel/VBA e SQL Server está funcionando para leitura, inserção, atualização e exclusão de registros na tabela de estoque.
- A string de conexão ADO entre o Excel/VBA e o SQL Server (funilariadb) foi estabelecida e testada com sucesso para leitura de dados básicos.
- Layout do Formulário de Login Aprovado: O design visual do formulário VBA de login (campos de entrada, botões, mensagens) foi esboçado e aprovado.

Critérios de aceite:

- Ao acessar a página de estoque, o funcionário visualiza uma tabela com todos os materiais cadastrados, com opção de ordenação e filtro por fabricante, fornecedor ou material.
- Ao clicar em "Cadastrar", o sistema valida os campos obrigatórios e insere um novo registro na tabela de estoque.
- Ao clicar em "Editar" em uma linha específica, os dados são carregados no formulário para edição. Após salvar, o sistema atualiza o registro correspondente.
- O sistema exibe mensagens claras de sucesso ou erro em todas as operações (ex: "Material cadastrado com sucesso", "Erro ao salvar. Verifique os campos obrigatórios").

### c. Cadastro de clientes

Descrição: Eu como um funcionário autenticado no sistema, gostaria de acessar a funcionalidade de cadastro de clientes para registrar, consultar e editar, para manter uma base atualizada que facilite a geração de orçamentos, o acompanhamento de pedidos e o relacionamento comercial.

Definições:

- Conexão ADO estabelecida: A conexão entre Excel/VBA e SQL Server está funcionando para leitura, inserção, atualização e exclusão de registros na tabela de estoque.
- A string de conexão ADO entre o Excel/VBA e o SQL Server (funilariadb) foi estabelecida e testada com sucesso para leitura de dados básicos.
- Layout do Formulário de Login Aprovado: O design visual do formulário VBA de login (campos de entrada, botões, mensagens) foi esboçado e aprovado.

Critérios de aceite:

- Ao acessar a funcionalidade de cadastro de clientes, o funcionário visualiza os campos para preenchimento e uma tabela com os clientes já cadastrados.
- Ao clicar em "Cadastrar", o sistema valida os campos obrigatórios e insere um novo registro na tabela de clientes.
- Ao clicar em "Editar" em uma linha específica, os dados são carregados no formulário para edição. Após salvar, o sistema atualiza o registro correspondente.
- Ao clicar em "Excluir", o sistema solicita confirmação e, se confirmado, remove o registro da tabela.
- O sistema exibe mensagens claras de sucesso ou erro em todas as operações (ex: "Cliente cadastrado com sucesso", "Erro ao salvar. Verifique os campos obrigatórios").
- O campo CPF/CNPJ é validado para garantir unicidade e formato correto.
- O campo E-mail é validado para conter um formato válido.

#### d. Cadastro de funcionários

Descrição: Eu como um funcionário autenticado no sistema, gostaria de acessar a funcionalidade de cadastro de funcionários para registrar, consultar e editar, para manter uma base atualizada que permita controlar acessos, cargos e responsabilidades dentro do sistema.

Definições:

- Conexão ADO estabelecida: A conexão entre Excel/VBA e SQL Server está funcionando para leitura, inserção, atualização e exclusão de registros na tabela de estoque.
- A string de conexão ADO entre o Excel/VBA e o SQL Server (funilariadb) foi estabelecida e testada com sucesso para leitura de dados básicos.
- Layout do Formulário de Login Aprovado: O design visual do formulário VBA de login (campos de entrada, botões, mensagens) foi esboçado e aprovado.

Critérios de aceite:

- Ao acessar a funcionalidade de cadastro de funcionários, o usuário visualiza os campos para preenchimento e uma tabela com os colaboradores já cadastrados.
- Ao clicar em "Cadastrar", o sistema valida os campos obrigatórios e insere um novo registro na tabela de funcionários.
- Ao clicar em "Editar" em uma linha específica, os dados são carregados no formulário para edição. Após salvar, o sistema atualiza o registro correspondente.
- Ao clicar em "Excluir", o sistema solicita confirmação e, se confirmado, remove o registro da tabela.
- O sistema exibe mensagens claras de sucesso ou erro em todas as operações (ex: "Funcionário cadastrado com sucesso", "Erro ao salvar. Verifique os campos obrigatórios").
- O campo CPF é validado para garantir unicidade e formato correto.
- O campo E-mail é validado para conter um formato válido.

### **3.2.2 Requisitos funcionais**

#### **3.2.2.1 Módulo de Serviços Prestados**

- RF01 – O sistema deve permitir o cadastro de tipos de serviços realizados pela funilaria (ex: pintura, polimento, funilaria corretiva, reconstrução de peças).
- RF02 – O sistema deve permitir o registro de serviços executados com dados como cliente, veículo, tipo de serviço, data, valor, materiais usados e responsável técnico.
- RF03 – O sistema deve gerar relatórios de frequência dos serviços mais solicitados, permitindo análise de demanda.
- RF04 – O sistema deve permitir associar fatores de demanda (como época do ano, promoções, tipo de veículo, sinistros etc.) a cada serviço registrado.
- RF05 – O sistema deve permitir pesquisa e filtragem de serviços por tipo, cliente, data e status.

#### **3.2.2.2 Módulo de Fluxo de Caixa**

- RF10 – O sistema deve registrar todas as entradas financeiras, incluindo pagamentos de serviços.
- RF11 – O sistema deve registrar todas as saídas financeiras, como compra de materiais, pagamento de fornecedores e despesas operacionais.
- RF12 – O sistema deve permitir classificar receitas e despesas por categoria (materiais, energia, mão de obra etc.).
- RF13 – O sistema deve gerar relatórios de fluxo de caixa, mostrando saldos diários, mensais e anuais.
- RF14 – O sistema deve gerar indicadores de liquidez e sustentabilidade financeira (ex: saldo disponível, lucro líquido, variação de caixa).
- RF15 – O sistema deve permitir análise de impacto financeiro (identificar fatores que mais influenciam a entrada e saída de recursos).

#### **3.2.2.3 Módulo de Orçamentos**

- RF16 – O sistema deve permitir o cálculo de orçamentos com base em mão de obra, materiais e margens de lucro.
- RF17 – O sistema deve permitir o cadastro de preços de materiais e mão de obra para referência.

- RF18 – O sistema deve permitir a atualização automática de custos conforme preços de mercado.
- RF19 – O sistema deve gerar propostas de orçamento para o cliente, em formato exportável (ex: planilha ou PDF).
- RF20 – O sistema deve permitir comparação entre orçado e realizado, destacando variações de custo e lucro.

### **3.2.2.4 Módulo de Gestão de Materiais e Insumos**

- RF21 – O sistema deve permitir o cadastro e controle de estoque de materiais e insumos (ex: tintas, lixas, vernizes).
- RF22 – O sistema deve registrar entradas e saídas de estoque automaticamente, conforme uso em serviços.
- RF23 – O sistema deve emitir alertas de estoque mínimo, evitando atrasos.
- RF24 – O sistema deve gerar relatórios de consumo de materiais e índices de desperdício.
- RF25 – O sistema deve permitir planejamento de compras baseado em serviços agendados e estoque disponível.

### **3.2.2.5 Módulo de Usuário e Segurança**

- RF26 – O sistema deve possuir login e senha para acesso, mesmo que com um único usuário.
- RF27 – O sistema deve registrar logs básicos de acesso e alterações (quem alterou, o quê e quando).
- RF28 – O sistema deve permitir backup e restauração dos dados do banco SQL local.

## **3.2.3 Requisitos não-funcionais**

### **3.2.3.1 Desempenho e Eficiência**

- RNF01 – O sistema deve funcionar em um computador pessoal padrão (ex: Windows 10+, 8 GB RAM, SSD).
- RNF02 – O sistema deve responder às consultas e relatórios em menos de 3 segundos para bases de até 10.000 registros.

- RNF03 – O banco SQL deve estar otimizado com índices para consultas frequentes (ex: serviços por data, tipo ou cliente).

### ***3.2.3.2 Usabilidade***

- RNF04 – A interface (em Excel) deve ser intuitiva, com menus e botões claros e sem exigir conhecimento técnico.
- RNF05 – As planilhas devem conter validações de dados para evitar erros de digitação (listas suspensas, formatação condicional etc.).
- RNF06 – Deve haver instruções de uso básicas em uma aba “Ajuda”.

### ***3.2.3.3 Segurança***

- RNF07 – Os dados devem ser armazenados localmente em um banco SQL protegido por senha.
- RNF08 – O sistema deve permitir backup automático periódico (diário ou semanal).
- RNF09 – O acesso ao sistema deve exigir autenticação do usuário.

### ***3.2.3.4 Confiabilidade e Manutenção***

- RNF10 – O sistema deve registrar logs de erro para facilitar correções.
- RNF11 – O banco de dados deve permitir recuperação de dados em caso de falha.
- RNF12 – O sistema deve permitir fácil atualização, bastando substituir o arquivo Excel e manter o banco intacto.

### ***3.2.3.5 Portabilidade***

- RNF13 – O sistema deve ser compatível com o Microsoft Excel 2019 ou superior.
- RNF14 – O banco de dados deve ser compatível com SQLite ou SQL Server Express, ambos gratuitos e leves.

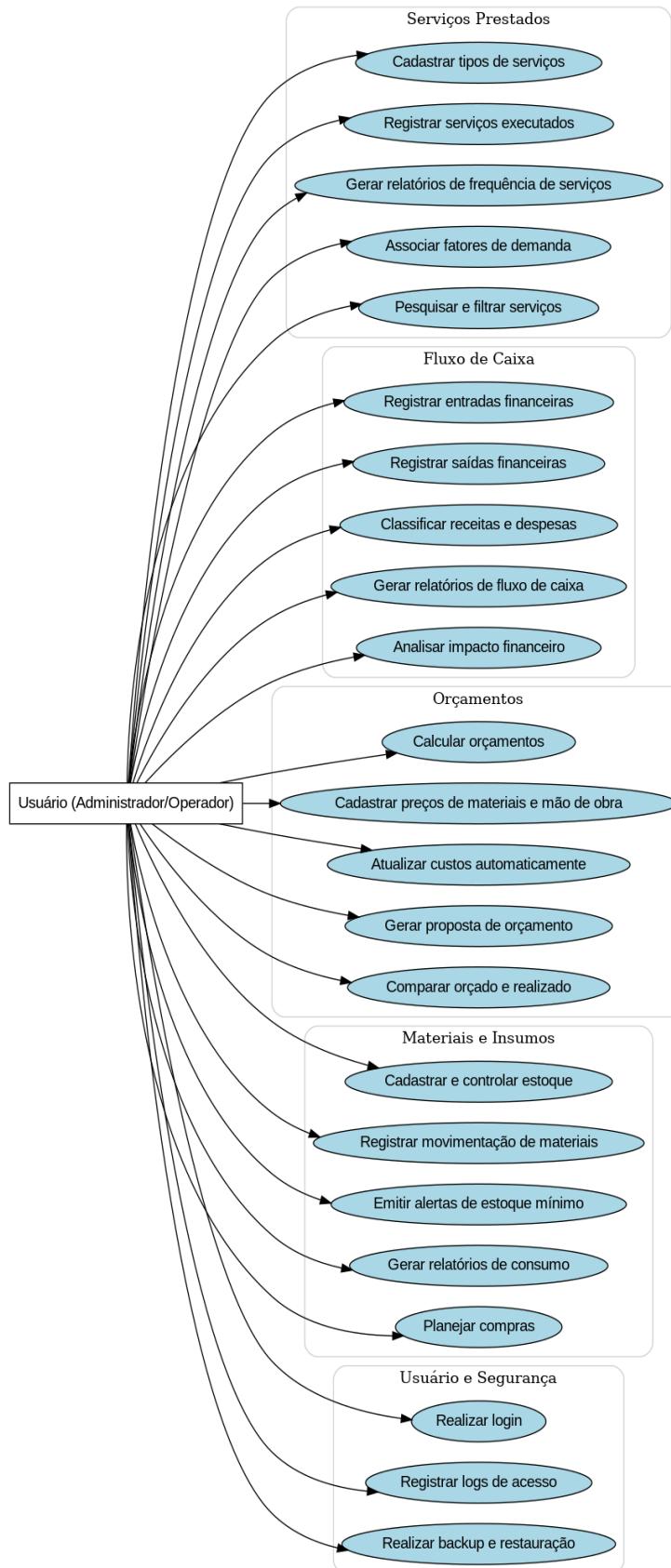
### **3.2.3.5 Conformidade e Boas Práticas**

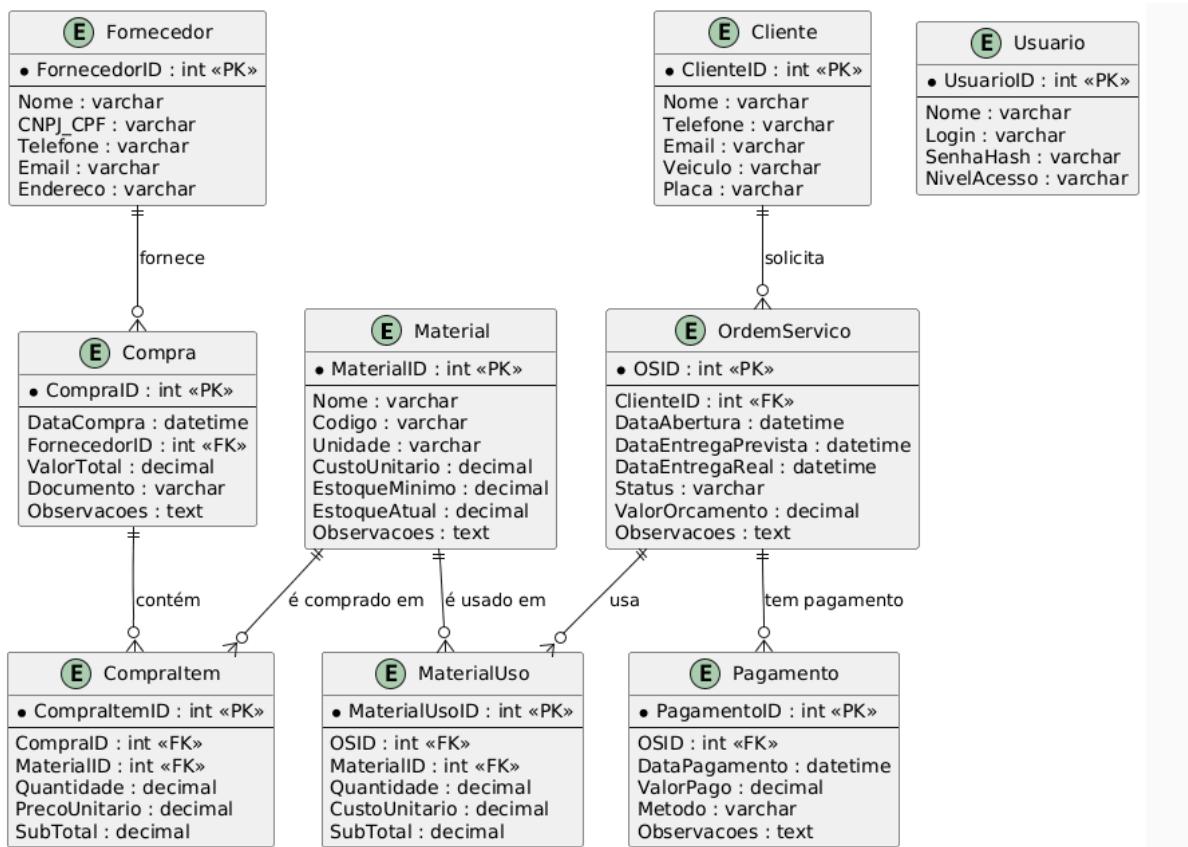
- RNF15 – O sistema deve seguir os princípios de segurança e integridade de dados (ACID) no banco SQL.
- RNF16 – O sistema deve respeitar LGPD, armazenando apenas dados necessários de clientes.
- RNF17 – Deve existir documentação técnica e manual do usuário em nível básico.

### **3.2.4 Ferramentas/plataformas**

- a. Microsoft Excel + VBA (linguagem principal).
- b. Banco de dados (SQL)

### 3.2.5 Diagrama de caso de uso e modelo ER



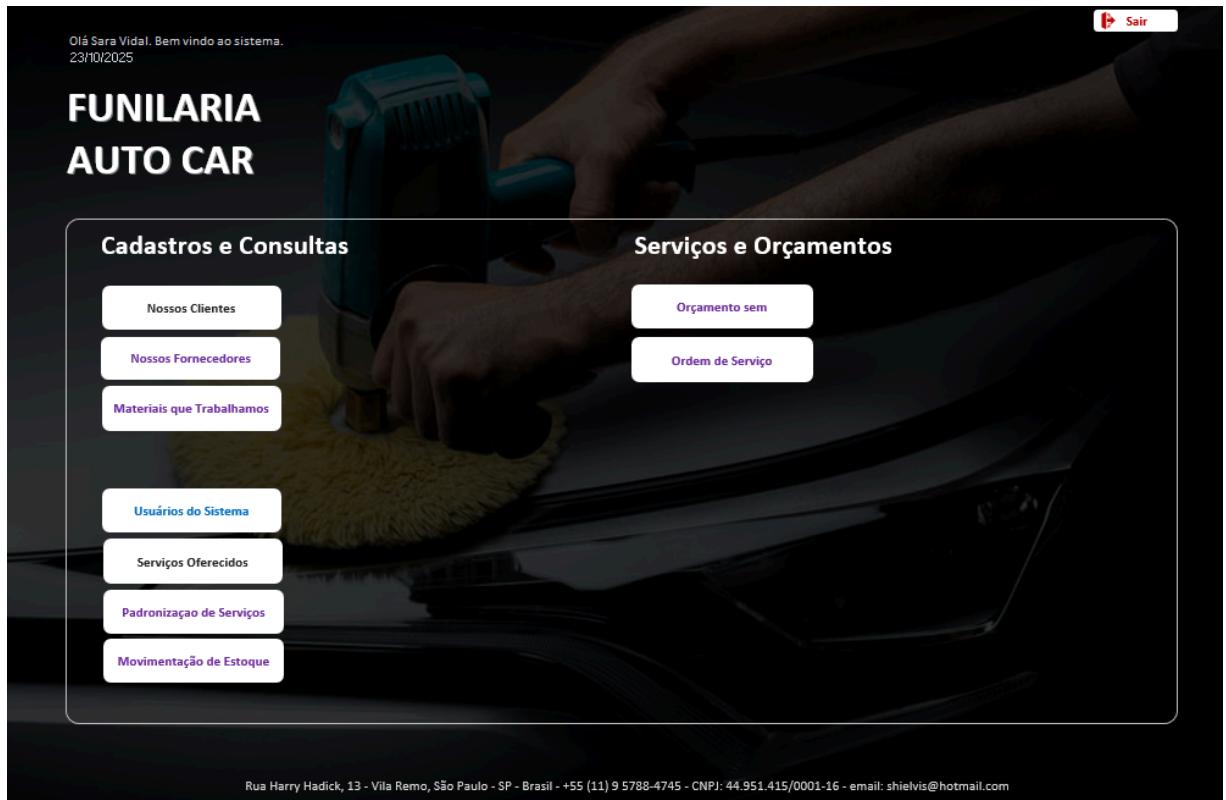


### 3.3 Protótipo e Planejamento da Arquitetura

#### 3.3.1 Wireframes / protótipo navegável (estrutura)

O protótipo do sistema foi desenvolvido no Microsoft Excel, utilizando formulários VBA para representar as telas de navegação e operação. As principais interfaces projetadas foram:

- Tela inicial



## b. Cadastro de funcionários

ID	Perfil	Fucionário	Endereço	E-mail	Telefone	Cargo	CPF	Data de Nascimento	Situação	Salário	Fucionário ativo	Data de cadastro	Editar
3	Administrador	Sara Vidal	Straat vari	saracarolinevs@hotmail.com	(99) 9 9999-9999	Administrador	085.899.376-74	2025-10-12	Administrador geral	0,00	VERDADEIRO	12/10/2025	<a href="#">Editar</a>
8	Administrador	João Proprietário	rua 2		(11) 9 8888-7777	Proprietário	989.987.234-87	1980-05-16	Proprietário com salário mensal estabelecido	#####	VERDADEIRO	12/10/2025	<a href="#">Editar</a>
11	Funcionário	José Cruz	rua 3		(11) 9 9876-2876	Funcionário	888.776.343.85	1992-09-25	Funcionário sem vínculo empregatício	0,00	VERDADEIRO	12/10/2025	<a href="#">Editar</a>
14	Funcionário	teste	testes		(11) 9 8989-8544	Funcionario	025.236.254-86	1987-06-24	Funcionário	#####	VERDADEIRO	16/10/2025	<a href="#">Editar</a>

c. Cadastro de clientes

ID	Nome Completo	CPF	Telefone	E-mail	Endereço	Nr. Casa/ Apt	Bairro	Cidade	Estado (UF)	Cliente Ativo	Data de Cadastro	Editar
1	Sara Caroline Vidal de Souza	999.999.999-99	(99) 9 9999-9999	saravidal@gmail.com	Avenida Portugal	162	Pampulha	Belo Horizonte	MG	#####	10/10/2025	<a href="#">Editar</a>
2	test	666.666.666-66	(66) 6 6666-6666	test@yahoo.com	Rua Augusto dos Anjos	6	Santa Mônica	Belo Horizonte	MG	FALSO	10/10/2025	<a href="#">Editar</a>
4	teste edição	888.988.888-88	(77) 7 8888-8999		Rua Otto	7	Sergipe	São Paulo	SP	#####	10/10/2025	<a href="#">Editar</a>
6	Rodrigo Cardoso Moreira	999.999.999-77	(09) 9 9888-8888		Rua Cinco	1234	Pampulha	Belo Horizonte	MG	#####	10/10/2025	<a href="#">Editar</a>
9	w	122.121.332-44	(99) 9 9999-9999		Avenida Getúlio Vargas	485	Brasil	São Paulo	SP	#####	11/10/2025	<a href="#">Editar</a>
11	teste pesquisa	123.111.111-11	(99) 9 9999-9999		Endereço Teste	1890	Teste	Teste	SP	#####	11/10/2025	<a href="#">Editar</a>
14	Nome completo editado após pe	222.111.111-11	(11) 1 1111-1111			1	1	Cidade teste	BA	FALSO	11/10/2025	<a href="#">Editar</a>
15	muda o nome	642.478.444-44	(33) 3 3333-3333	email@hotmail.com	334	3	344	344	BA	#####	11/10/2025	<a href="#">Editar</a>
16	Hoje Editado	123.456.464-54	(11) 1 1111-1111		teste	1	teste	belo horizonte	MG	FALSO	17/10/2025	<a href="#">Editar</a>

d. Cadastro de serviços

ID	Serviço	Descrição	Preço Médio (Mão de obra)	Serviço ativo	Data de Cadastro	Editar
1	Pintura	Pintura de carro inteiro	1000	VERDADEIRO	10/10/2025	<a href="#">Editar</a>
2	Manutenção	Troca de óleo	0	VERDADEIRO	10/10/2025	<a href="#">Editar</a>
3	Manutenção	Troca de pastilha de freio	0	VERDADEIRO	10/10/2025	<a href="#">Editar</a>
4	Interior	Troca de bancos	0	VERDADEIRO	10/10/2025	<a href="#">Editar</a>
5	Assistência à domicílio	Entrega de veículo	0	VERDADEIRO	10/10/2025	<a href="#">Editar</a>
6	Assistência à domicílio	Coleta de veículo	0	VERDADEIRO	10/10/2025	<a href="#">Editar</a>

### 3.3.2 Estrutura e fluxo

O sistema foi planejado com uma arquitetura híbrida, unindo planilhas Excel com VBA e banco de dados SQL Server. A comunicação é feita via ADO (ActiveX Data Objects), permitindo leitura e gravação direta nas tabelas do banco.

Componentes principais:

- a. Interface (Camada de Apresentação): formulários VBA que coletam e exibem os dados ao usuário.

- b. Camada de Lógica de Negócio: módulos VBA com funções para cálculos de custos, controle de estoque e geração de relatórios.
- c. Camada de Dados: banco funilariadb, contendo tabelas de materiais, fornecedores, compras, clientes, ordens de serviço, pagamentos.

Fluxo de funcionamento:

- a. O usuário realiza login (caso habilitado).
- b. A partir do menu principal, escolhe a operação desejada (ex.: cadastrar material, registrar compra).
- c. O formulário VBA envia ou consulta dados no banco SQL via conexão ADO.
- d. O banco grava ou retorna os dados solicitados.
- e. O sistema atualiza planilhas e relatórios automaticamente.
- f. Alertas são exibidos quando há materiais abaixo do estoque mínimo.

### **3.3.3 Armazenamento e acesso**

Os dados serão armazenados em planilhas ocultas e protegidas, acessadas pelos formulários em VBA. Cada ação de registro será salva automaticamente com data e hora, permitindo rastreabilidade.

## **3.4 Preparação do desenvolvimento**

### **3.4.1 Plano de execução**

- a. Etapa 1: Criação das tabelas base (materiais, fornecedores, movimentações).
- b. Etapa 2: Desenvolvimento dos formulários em VBA.
- c. Etapa 3: Configuração dos relatórios.
- d. Etapa 4: Implementação dos alertas de estoque mínimo.
- e. Etapa 5: Testes e ajustes finais.

### **3.4.2 Divisão de tarefas**

- a. Everton: Documentação, protótipos e auxílio no desenvolvimento.
- b. Roberto: Banco de dados, documentação e auxílio no desenvolvimento.

- c. Sara: Desenvolvimento e banco de dados.

### **3.4.3 Início do desenvolvimento**

A fase inicial focará na criação dos módulos de cadastro e movimentação, que são a base para o cálculo de estoque e os relatórios.

## **3.5 Geração de Relatórios e Dashboards Internos**

### **3.5.1 Relatórios implementados**

- a. Relatório de consumo mensal: lista insumos utilizados por período.
- b. Relatório de estoque crítico: exibe itens abaixo do nível mínimo.
- c. Relatório de custos médios: relaciona o custo total de insumos por tipo de serviço.
- d. Relatório de desempenho financeiro: entradas x saídas consolidadas.

### **3.5.2 Dashboards e indicadores (KPIs)**

- a. Custo médio de insumos por serviço
- b. Consumo mensal de materiais
- c. Nível de estoque crítico (%)
- d. Percentual de desperdício

Esses relatórios são baseados nos dados coletados e armazenados e respondem diretamente às KIQs do plano de IC, permitindo decisões fundamentadas sobre compras, reposição e planejamento de serviços.

