



FACULDADE DE TECNOLOGIA ZONA SUL – DOM PAULO EVARISTO ARNS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE
MULTIPLATAFORMA – 2º SEMESTRE

IES012-ENGENHARIA DE SOFTWARE II

ALAN MOURA SILVA
JOÃO GABRIEL PREVIDENTE COSTA
LUCAS GIMENES
PAOLA PRECIOSO FIGUEIREDO ALVES

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO E ENTREGA DE PRODUTOS EM CARROS
AUTÔNOMOS

SÃO PAULO
2023

FACULDADE DE TECNOLOGIA ZONA SUL – DOM PAULO EVARISTO ARNS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE
MULTIPLATAFORMA – 2º SEMESTRE

IES012-ENGENHARIA DE SOFTWARE II

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO E ENTREGA DE PRODUTOS EM CARROS
AUTÔNOMOS

CONTROLE DE VERSÃO DO PROJETO

VERSÃO	DATA	ENTREGA
1.0	19/09/2023	Escopo do projeto, objetivos, classe social a ser atingida e resultados a serem obtidos
1.1	26/09/2023	Requisitos funcionais e não funcionais
1.2	03/10/2023	Regras de negócio
1.3	24/10/2023	Adição de requisitos funcionais e elaboração do diagrama de caso de uso
1.4	31/10/2023	Desenvolvimento do DER E MER

SUMÁRIO

1. ESCOPO DO PROJETO	3
2. OBJETIVO DO PROJETO	4
2.1. OTIMIZAÇÃO DAS ROTAS DE ENTREGA	4
2.3. REDUÇÃO DAS EMISSÕES POLUENTES.....	4
2.4. PROMOÇÃO DA GERAÇÃO DE EMPREGOS.....	5
3. SEGMENTO SOCIAL ALVO	6
3.1. REGIÕES URBANAS DE ALTA DENSIDADE POPULACIONAL	6
3.2. ÁREAS SUBURBANAS E RURAIS DE MÉDIA DENSIDADE POPULACIONAL	6
3.3. REGIÕES COM DIFICULDADES DE ACESSO E INFRAESTRUTURA LIMITADA.....	7
3.5. REGIÕES COM REQUISITOS REGULATÓRIOS RIGOROSOS	8
4. RESULTADOS A SEREM OBTIDOS	10
4.1. OTIMIZAÇÃO DAS ROTAS DE ENTREGA	10
4.2. AUMENTO DA EFICIÊNCIA NAS ENTREGAS.....	10
4.3. REDUÇÃO DAS EMISSÕES POLUENTES	10
4.4. PROMOÇÃO DA GERAÇÃO DE EMPREGOS.....	11
5. REQUISITOS FUNCIONAIS (RF).....	12
5.1. CADASTRO E AUTENTICAÇÃO	12
5.2. INTEGRAÇÃO E PERSONALIZAÇÃO	13
5.3. GERENCIAMENTO DE PERFIS.....	13
5.4. ACESSIBILIDADE.....	15
5.5. REQUISITOS RELACIONADOS A PESO, VOLUME E FRAGILIDADE DOS PRODUTOS E ALIMENTOS	16
5.6. REQUISITOS DE DEVOLUÇÃO.....	18
6. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS (RNF)	19

6.1.	DESEMPENHO.....	19
6.2.	SEGURANÇA	19
6.3.	DISPONIBILIDADE E CONFIABILIDADE	20
6.4.	ESCALABILIDADE E TOLERÂNCIA A FALHAS	21
6.5.	ACESSIBILIDADE.....	21
6.6.	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	22
6.7.	PLATAFORMA E AMBIENTE	22
7.	REGRAS DE NEGÓCIO.....	24
7.1.	CADASTRO E AUTENTICAÇÃO DE USUÁRIOS:.....	24
7.2.	CADASTRO E PERFIL DE EMPRESAS.....	25
7.3.	PEDIDOS E ENTREGAS	26
7.4.	NOTIFICAÇÕES E COMUNICAÇÃO.....	27
7.5.	SEGURANÇA NAS ENTREGAS.....	28
8.	UML (CASO DE USO)	29
9.	DER (DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO)	30
10.	MER (MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO).....	31

1. ESCOPO DO PROJETO

O aumento do comércio eletrônico e o ritmo acelerado das atividades de entrega de mercadorias contribuem para o congestionamento do tráfego, a poluição do ar e a insustentabilidade das operações logísticas tradicionais. Para abordar esses desafios de maneira eficaz, apresentamos o projeto de desenvolvimento de um Sistema de Entregas Autônomas.

O projeto visa a implementação de um sistema de entregas com carros autônomos, uma solução inovadora que utiliza veículos equipados com tecnologia avançada de condução autônoma para agilizar e aprimorar o processo de entregas, reduzir custos operacionais e contribuir para a sustentabilidade ambiental. Essa iniciativa busca transformar a logística moderna, promovendo eficiência, segurança e impacto positivo nas operações de entrega.

2. OBJETIVO DO PROJETO

De maneira geral, este projeto visa atingir quatro objetivos fundamentais: otimizar as rotas de entrega, aumentar a eficiência nas entregas, reduzir emissões poluentes e promover a geração de empregos. A seguir, detalharemos cada um desses objetivos.

2.1. OTIMIZAÇÃO DAS ROTAS DE ENTREGA

- Este objetivo envolve a implementação de algoritmos de planejamento de rotas para garantir que as entregas sejam realizadas de maneira eficiente.
- Serão considerados fatores como tráfego, clima e prioridade das entregas para determinar as rotas mais rápidas e econômicas.

2.2. AUMENTO DA EFICIÊNCIA NAS ENTREGAS

- Para alcançar esse objetivo, serão adotadas práticas que melhorem a eficiência operacional geral do processo de entrega.
- Isso inclui a redução de tempos de espera em locais de entrega, aperfeiçoamento das operações de carga e descarga e o uso de tecnologias de monitoramento em tempo real para aprimorar o fluxo de trabalho.

2.3. REDUÇÃO DAS EMISSÕES POLUENTES

- Para diminuir as emissões de gases poluentes, o projeto focará na escolha de veículos elétricos.

2.4. PROMOÇÃO DA GERAÇÃO DE EMPREGOS

- A geração de empregos será alcançada através da expansão da equipe de logística, manutenção e outros profissionais relacionados a operação do projeto.
- Além disso, o projeto promoverá o desenvolvimento de habilidades profissionais e contribuirá para o crescimento econômico.
- A criação de empregos terá um impacto positivo na comunidade e na economia local.

3. SEGMENTO SOCIAL ALVO

O segmento social-alvo desse projeto abrange uma ampla gama de áreas geográficas, e a implementação pode variar em termos de facilidade, riscos e custos operacionais, dependendo das características específicas de cada região. Abaixo, desenvolveremos um roadmap que parte das regiões mais fáceis de implementação até as mais desafiadoras:

3.1. REGIÕES URBANAS DE ALTA DENSIDADE POPULACIONAL

- **Facilidade de Implementação:** Nas regiões urbanas densamente povoadas, como grandes cidades, a implementação tende a ser mais fácil devido à infraestrutura existente, acesso a tecnologias avançadas e uma mão de obra disponível.
- **Riscos e Custos Operacionais:** Embora essas áreas ofereçam vantagens em termos de infraestrutura, também podem apresentar desafios logísticos significativos devido ao tráfego intenso. Os custos operacionais podem ser mais elevados devido aos custos de vida mais altos e aos desafios de congestionamento.
- **Soluções:** Implementação de sistemas de gerenciamento de tráfego, veículos elétricos ou híbridos de baixa.

3.2. ÁREAS SUBURBANAS E RURAIS DE MÉDIA DENSIDADE POPULACIONAL

- **Facilidade de Implementação:** Em áreas suburbanas e rurais de densidade populacional moderada, a implementação pode ser menos complexa, pois o tráfego é geralmente menor e o espaço está mais disponível.

- **Riscos e Custos Operacionais:** No entanto, os desafios podem incluir distâncias maiores entre os pontos de entrega, tornando as rotas menos eficientes. Isso pode aumentar os custos e tempo de viagem.
- **Soluções:** Uso de veículos mais eficientes em termos de combustível, planejamento de rotas adaptado às distâncias maiores, investimento em tecnologia de rastreamento para monitorar o progresso das entregas em tempo real.

3.3. REGIÕES COM DIFICULDADES DE ACESSO E INFRAESTRUTURA LIMITADA

- **Facilidade de Implementação:** Em áreas remotas ou com infraestrutura limitada, a implementação é mais desafiadora devido à falta de acesso adequado, estradas precárias e disponibilidade limitada de tecnologias de comunicação.
- **Riscos e Custos Operacionais:** Os custos operacionais podem ser substancialmente mais elevados devido à necessidade de investir em infraestrutura em equipamentos de comunicação robustos. Além disso, os riscos de atrasos nas entregas devido a condições adversas são mais significativos.
- **Soluções:** Uso de veículos todo-terreno ou de tração nas quatro rodas, implementação de sistemas de comunicação de satélite para garantir a conectividade em áreas remotas.

3.4. ÁREAS EM DESENVOLVIMENTO E EMERGENTES

- **Facilidade de Implementação:** Em regiões em desenvolvimento e emergentes, a implementação pode variar amplamente, dependendo do nível de desenvolvimento da infraestrutura e da economia local.
- **Riscos e Custos Operacionais:** Os riscos podem incluir instabilidade política, flutuações econômicas e desafios de segurança. Os custos operacionais podem ser difíceis de prever devido à volatilidade econômica e ao acesso limitado a recursos.
- **Soluções:** Propor a criação de uma agência centralizada de recebimento de encomendas em áreas emergentes é uma solução que otimiza a logística de veículos autônomos, garantindo acessibilidade, eficiência e segurança nas entregas. Além disso, gera empregos locais e reduz emissões, promovendo um ambiente mais sustentável e integrado à comunidade.

3.5. REGIÕES COM REQUISITOS REGULATÓRIOS RIGOROSOS

- **Facilidade de Implementação:** Em regiões com regulamentações rigorosas relacionadas ao transporte e ao meio ambiente, a implementação pode ser complexa devido ao cumprimento de normas específicas.
- **Riscos e Custos Operacionais:** Os custos operacionais podem aumentar devido à necessidade de cumprir regulamentações ambientais, de segurança e de transporte. Além disso, a conformidade regulatória pode ser um desafio contínuo.

Este roadmap leva em consideração a diversidade de desafios e oportunidades que podem ser encontrados ao implementar o Sistema de Distribuição e Entrega de Produtos sem Carros Autônomos em diferentes regiões. É fundamental adaptar a estratégia de implementação de acordo com as características específicas de cada localidade, considerando os riscos e custos operacionais para garantir o sucesso do projeto em todo o espectro de áreas-alvo.

4. RESULTADOS A SEREM OBTIDOS

No âmbito da implementação deste projeto, é essencial antecipar os resultados a serem obtidos. A otimização das rotas, a agilidade nas entregas, a redução das emissões poluentes e a geração de empregos são metas cruciais que contribuirão para a eficiência operacional, a satisfação do cliente e o compromisso ambiental. Esses objetivos refletem o compromisso em equilibrar eficazmente os aspectos econômicos, sociais e ambientais deste empreendimento.

4.1. OTIMIZAÇÃO DAS ROTAS DE ENTREGA

A implementação de algoritmos avançados de planejamento de rotas resultará em uma redução notável no congestionamento de tráfego nas áreas urbanas. As entregas serão realizadas de maneira mais eficiente, minimizando os tempos de deslocamento dos veículos e economizando recursos. Isso resultará em um aumento significativo na eficiência das operações de distribuição.

4.2. AUMENTO DA EFICIÊNCIA NAS ENTREGAS

A agilidade nas entregas, resultará em entregas mais rápidas e confiáveis. O tempo de espera nos locais de entrega será reduzido, contribuindo para uma experiência positiva do cliente. A melhoria geral nas operações de carga e descarga também contribuirá para um processo mais eficiente.

4.3. REDUÇÃO DAS EMISSÕES POLUENTES

A adoção de veículos de baixa emissão e práticas sustentáveis levará a uma redução substancial das emissões de gases poluentes. Isso contribuirá significativamente para a melhoria da qualidade do ar nas áreas de operação, bem como para a redução do impacto ambiental. O compromisso com a sustentabilidade se refletirá positivamente na imagem da empresa.

4.4. PROMOÇÃO DA GERAÇÃO DE EMPREGOS

A criação de empregos diretos na área de transporte, bem como em funções relacionadas, contribuirá para o crescimento econômico regional. Além disso, programas de treinamento e desenvolvimento de habilidades profissionais proporcionarão oportunidades para a capacitação da força de trabalho local. Isso resultará em estabilidade financeira e enriquecimento da comunidade.

5. REQUISITOS FUNCIONAIS (RF)

Os requisitos funcionais são instruções essenciais que definem o que um sistema de entrega autônoma deve fazer para atender às necessidades dos usuários. Eles incluem cadastro, integração com comércio eletrônico, personalização, acessibilidade e gerenciamento de produtos. Esses requisitos garantem um sistema eficiente e acessível para uma experiência de entrega superior.

5.1. CADASTRO E AUTENTICAÇÃO

RF01: Cadastro de Empresas

- O sistema deve permitir que as empresas se inscrevam fornecendo suas informações básicas, como nome, endereço, CNPJ e detalhes de contato.

RF02: Cadastro de Usuários

- Os usuários finais devem poder se cadastrar no sistema fornecendo informações como nome, endereço e preferências de pagamento.

RF03: Autenticação de Empresas e Usuários

- O sistema deve garantir que apenas empresas e usuários autenticados tenham acesso às funcionalidades, exigindo autenticação segura, como senha ou autenticação de dois fatores (2FA).

5.2. INTEGRAÇÃO E PERSONALIZAÇÃO

RF04: Integração com Plataforma de E-commerce

- O sistema deve ser integrado às plataformas de e-commerce para permitir que as empresas de comércio eletrônico utilizem o serviço de entrega autônoma.

RF05: Roteamento Integrado

- O sistema deve calcular rotas eficientes para as entregas, considerando fatores como tráfego e clima, garantindo a entrega oportuna.

RF06: Opção de Entrega Autônoma no Check-out

- Os clientes devem ter a opção de selecionar a entrega autônoma ao fazer o check-out em sites de comércio eletrônico ou aplicativos de entrega.

RF07: Aplicativo de Validação

- O uso de entrega autônoma deve ser validado por um aplicativo que os clientes devem instalar e usar.

5.3. GERENCIAMENTO DE PERFIS

RF08: Validação por Token

- O aplicativo de validação deve gerar um token para permitir o uso da entrega autônoma após a instalação e configuração.

RF09: Instruções de Uso do Aplicativo

- O sistema deve fornecer instruções claras sobre o uso do aplicativo de validação e das notificações relacionadas à entrega.

RF10: Suporte para Atualizações e Notificações

- Os clientes devem poder receber atualizações e notificações relacionadas às entregas em tempo real para melhor gerenciamento.

RF11: Notificações de Agendamento de Entrega

- Os clientes devem receber notificações prévias sobre o agendamento de entregas, incluindo data e hora estimada.

RF12: Notificações de Pedido em trânsito

- Os clientes devem ser notificados quando um veículo autônomo estiver a caminho do ponto de coleta e próximo ao ponto de entrega.

RF13: Notificações de entrega Concluída

- Após a entrega, os clientes devem ser notificados com detalhes sobre horário e local da entrega.

RF14: Notificações de Recebimento pelo Usuário

- Os clientes devem confirmar o recebimento bem-sucedido de um pedido por meio de notificações.

RF15: Notificações de Feedback do Usuário

- Os clientes devem ser solicitados a fornecer feedback após a entrega para melhorar o serviço.

RF16: Notificações de Problemas ou Atrasos

- Os clientes devem ser notificados em caso de problemas ou atrasos durante a entrega.

RF17: Notificações de Alterações na Rota

- Os clientes devem ser notificados em caso de alterações significativas na rota planejada.

RF18: Notificações de reagendamento de Entrega

- Os clientes devem ser notificados em caso de reagendamento de entrega devido a problemas de logística.

RF19: Notificações de Priorização de Entrega

- Os clientes devem ser notificados quando suas entregas forem priorizadas com base em critérios como urgência.

5.4. ACESSIBILIDADE**RF20: Suporte a Leitores de Tela**

- O sistema deve ser compatível com leitores de tela, permitindo que usuários com deficiência visual acessem e interajam com todas as funcionalidades do aplicativo.

RF21: Contraste Adequado e Tamanho de Fonte Ajustável

- O sistema deve oferecer opções para ajustar o contraste da interface e o tamanho da fonte, permitindo que os usuários personalizem a experiência de acordo com suas necessidades visuais.

RF22: Suporte a Feedback de Usuários com Deficiência

- O sistema deve disponibilizar um canal de feedback específico para usuários com deficiência, permitindo que relatem problemas de acessibilidade e forneçam sugestões de melhoria.

5.5. REQUISITOS RELACIONADOS A PESO, VOLUME E FRAGILIDADE DOS PRODUTOS E ALIMENTOS**RF23: Registro de Peso, Dimensões e Fragilidade dos Produtos**

- O sistema deve permitir que as empresas de e-commerce registrem o peso e as dimensões exatas de cada produto em seu catálogo juntamente com sua classificação de fragilidade. Isso é essencial para garantir a seleção adequada de veículos autônomos para a entrega e sua respectiva rota.

RF24: Restrições de Peso e Volume por Veículo

- O sistema deve definir limites de peso e volume máximos aceitáveis para cada tipo de veículo autônomo. Isso garante que as entregas sejam feitas com segurança e eficiência, evitando sobrecarga dos veículos.

RF25: Veículos Especializados para Produtos Frágeis

- Para produtos especialmente frágeis, o sistema deve permitir a alocação de veículos autônomos especializados que possuam dispositivos de proteção para evitar danos durante o transporte.

RF26: Notificação de Cuidados Especiais

- O sistema deve notificar os usuários sobre produtos com fragilidade ou peso excepcionais que exijam cuidados especiais durante a entrega. Isso ajuda a garantir que os produtos sejam manuseados adequadamente.

RF27: Relatórios de Danos e Perdas

- O sistema deve permitir que o sistema relate imediatamente quaisquer danos ou perdas de produtos durante o processo de entrega. Isso aciona procedimentos para compensação ou substituição dos produtos afetados.

RF28: Monitoramento de Temperatura para Alimentos

- Para alimentos sensíveis à temperatura, o sistema deve fornecer recursos de monitoramento e registro da temperatura durante todo o transporte. Isso é crítico para garantir a qualidade e segurança dos alimentos.

5.6. REQUISITOS DE DEVOLUÇÃO

RF29: Solicitação de Devolução de Produtos

- Os usuários devem poder solicitar a devolução de produtos por meio do sistema, indicando o motivo da devolução e detalhes adicionais, se necessário.

RF30: Avaliação de Solicitação de Devolução

- O sistema deve repassar o pedido para o e-commerce avaliar as solicitações de devolução de produtos e determinar se a devolução é elegível com base nos critérios estabelecidos.

RF31: Agendamento da Coleta de Devolução

- O sistema deve permitir o agendamento da coleta dos produtos a serem devolvidos, garantindo que o processo de devolução seja conveniente para eles.

RF32: Rastreamento da Devolução

- Os usuários devem poder rastrear o status da devolução em tempo real, desde o agendamento da coleta até a entrega ao local de devolução.

RF33: Notificações de Reembolso

- Os usuários devem ser notificados quando o reembolso de sua devolução for processado, incluindo detalhes sobre o método de reembolso utilizado.

6. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS (RNF)

Os requisitos não funcionais são critérios que definem como um sistema deve operar, incluindo desempenho, segurança, disponibilidade e escalabilidade. Eles são fundamentais para garantir que o sistema atenda às necessidades dos usuários, seja confiável e eficiente, e cumpra regulamentações e padrões de segurança, tornando-o acessível a todos e otimizando o uso de recursos.

6.1. DESEMPENHO

RNF01: Capacidade de Processamento

- O sistema deve ser capaz de processar um número elevado de pedidos por hora durante as horas de pico.

RNF02: Tempo de Resposta

- O tempo de resposta médio para solicitações de usuário deve ser inferior a 2 segundos.

RNF03: Uso de Cache

- Deve ser implementado um mecanismo de cache para acelerar a entrega de informações frequentemente acessadas.

6.2. SEGURANÇA

RNF04: Criptografia de Dados

- Todos os dados de usuário e informações de pagamento devem ser armazenados com criptografia de ponta a ponta.

RNF05: Auditoria de Segurança

- O sistema deve ser auditado regularmente quanto a vulnerabilidades de segurança, com correções imediatas em caso de descoberta de problemas.

RNF06: Controle de Acesso

- Deve haver um sistema de gerenciamento de identidade e acesso (IAM) para controlar as permissões de acesso.

RNF07: Conformidade com métodos

- O sistema deve seguir os métodos de segurança estabelecidos para garantir a proteção contra ameaças cibernéticas.

RNF08: Monitoramento de Segurança

- Deve haver um monitoramento de segurança em tempo real para identificar atividades suspeitas.

6.3. DISPONIBILIDADE E CONFIABILIDADE**RNF09: Disponibilidade 24/7**

- O sistema deve estar disponível 24/7, com tempo de inatividade planejado não superior a 1 hora por mês para manutenção.

RNF10: Redundância de Servidores

- Deve haver redundância de servidores para garantir alta disponibilidade e continuidade do serviço.

RNF11: Backup e Recuperação

- Deve ser implementado um sistema de backup e recuperação de desastres para recuperação rápida em caso de falhas.

6.4. ESCALABILIDADE E TOLERÂNCIA A FALHAS**RNF12: Escalabilidade**

- O sistema deve ser altamente escalável, permitindo a adição de servidores para lidar com picos de demanda.

RNF13: Balanceamento de Carga

- Mecanismos de balanceamento de carga devem ser implementados para distribuir as requisições de forma equilibrada.

6.5. ACESSIBILIDADE**RNF14 - Acessibilidade da Interface do Usuário**

- A interface do usuário do aplicativo deve ser acessível a pessoas com deficiência, atendendo aos padrões de acessibilidade.

RNF15: Testes de Acessibilidade

- Testes regulares de acessibilidade devem ser realizados com usuários com deficiência para identificar e resolver problemas.

6.6. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**RNF16: Otimização de Recursos**

- O sistema deve ser projetado para minimizar o consumo de recursos de hardware, otimizando a utilização de recursos da infraestrutura de TI.

RNF17: Adaptação ao Uso de Recursos

- O sistema deve ser capaz de se adaptar ao uso de recursos com base na demanda, reduzindo o consumo de energia durante períodos de baixa atividade.

6.7. PLATAFORMA E AMBIENTE**RNF18: Compatibilidade com Android e iOS**

- O sistema deve ser desenvolvido para ser compatível com os sistemas operacionais Android (versão mínima: Android 7.0) e iOS (versão mínima: iOS 12).

RNF19: Requisitos Mínimos de Hardware

- O sistema deve ser projetado para funcionar em smartphones e tablets com especificações de hardware típicas, incluindo processadores dual-core e 2 GB de RAM.

RNF20: Navegadores Web

- As interfaces de administração e gestão do sistema devem ser acessíveis a partir dos principais navegadores web, como Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari e Microsoft Edge.

RNF21: Funcionalidades essenciais

- As funcionalidades críticas do sistema, como rastreamento de entregas, devem ser compatíveis com navegadores móveis.

RNF22: Requisitos de Armazenamento

- O sistema deve utilizar armazenamento em nuvem para armazenar dados de usuário, histórico de entregas e configurações, garantindo a disponibilidade e a sincronização entre plataformas.

RNF23: Hospedagem em nuvem

- O sistema deve ser hospedado em uma infraestrutura de nuvem confiável, como AWS, Azure ou Google Cloud, para garantir escalabilidade e alta disponibilidade.

7. REGRAS DE NEGÓCIO

7.1. CADASTRO E AUTENTICAÇÃO DE USUÁRIOS:

RN01: Obrigação de Dados Precisos no Cadastro

- O sistema exige que os usuários forneçam informações precisas e atualizadas durante o processo de cadastro para garantir a integridade dos dados da conta.

RN02: Restrição de Idades para Cadastro

- O cadastro de usuários é restrito a indivíduos com idade igual ou superior à idade mínima especificada nas políticas do sistema.

RN03: Confirmação de E-mail para Ativação

- Após o cadastro, um e-mail de confirmação é enviado aos usuários para ativar suas contas; o acesso completo ao sistema é concedido após a ativação.

RN04: Requisitos Complexos de Senha

- Os usuários devem criar senhas que atendam a requisitos complexos de segurança, incluindo comprimento mínimo, uso de letras maiúsculas, minúsculas, números e caracteres especiais.

RN05: Limite de Tentativas de Login sem Sucesso

- O sistema impõe um limite no número de tentativas de login sem sucesso para proteger as contas contra tentativas de acesso não autorizado.

7.2. CADASTRO E PERFIL DE EMPRESAS

RN07: Verificação de CNPJ

- O sistema verifica a validade do CNPJ (Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica) fornecido pela empresa durante o cadastro para garantir sua autenticidade.

RN08: Dados Obrigatórios no Cadastro

- Empresas devem fornecer informações obrigatórias, como nome, endereço, CNPJ e detalhes de contato, durante o processo de cadastro.

RN09: Documentação de Comprovação de Empresa

- Empresas são obrigadas a enviar documentação comprobatória, como certificados de registro e licenças, para confirmar sua existência e legitimidade.

RN10: Possibilidade de Atualização de Perfil

- Empresas devem atualizar informações em seus perfis, como endereço ou detalhes de contato, para manter os dados atualizados.

RN11: Configuração de Preferências de Entrega

- Empresas ao realizar o cadastro são solicitadas a configurar preferências específicas de entrega, como horários preferenciais ou instruções especiais, para atender às suas necessidades.

RN12: Avaliação de Desempenho de Empresas

- Empresas são avaliadas com base no desempenho de suas entregas, incluindo tempo de entrega e feedback dos clientes e possuem o dever de manter altos padrões de serviço para se manterem no sistema.

7.3. PEDIDOS E ENTREGAS**RN13: Limite de Itens por Pedido**

- Cada pedido tem um limite máximo de itens que pode ser incluído; pedidos que excedem esse limite não serão aceitos.

RN14: Valor Mínimo do Pedido

- Para que um pedido seja processado, seu valor total deve atingir ou superar o valor mínimo estabelecido.

RN15: Restrições de Peso por Pedido

- Pedidos devem respeitar as restrições de peso máximas estabelecidas; pedidos com peso superior ao permitido não serão aceitos.

RN16: Itens Frágeis Exigem Cuidados Especiais

- Produtos classificados como frágeis exigem cuidados especiais durante a entrega. O sistema deve permitir a indicação desse tipo de entrega a atribuir carros adequados para realizá-la.

RN17: Horário de Entrega Dentro do Horário de Funcionamento

- O horário de entrega de cada pedido deve estar dentro do horário de funcionamento estabelecido para garantir que a entrega possa ser realizada.

RN18: Priorização de Entrega com Base em Critérios

- Pedidos podem devem priorizados com base em critérios como urgência, tipo de item, rota de entrega ou outros fatores, para atender às necessidades dos clientes.

RN19: Opção de Alterações no Pedido Dentro do Prazo

- O sistema não deve permitir alteração de endereço e itens da entrega após a data e horário estabelecido como limite de prazo para essa ação.

RN20: Monitoramento de Temperatura para Alimentos Sensíveis

- Para alimentos sensíveis à temperatura, o sistema deve fornecer monitoramento e registro da temperatura durante todo o transporte para garantir a qualidade e segurança dos alimentos.

7.4. NOTIFICAÇÕES E COMUNICAÇÃO**RN21: Preferências de Comunicação do Usuário**

- Os usuários podem configurar suas preferências de comunicação, escolhendo quais tipos de notificações desejam receber e em quais canais e horários desejam recebê-las.

RN22: Restrição de Envio de Mensagens de Marketing

- O envio de mensagens de marketing é restrito e está sujeito ao consentimento explícito do usuário; o sistema não enviará mensagens de marketing não solicitadas.

RN23: Notificações Relevante e Limitadas

- As notificações enviadas aos usuários são relevantes para suas interações com o sistema e limitadas a informações essenciais como atrasos, alterações de rota, entregas próximas etc. Evitando sobrecarregar os usuários.

7.5. SEGURANÇA NAS ENTREGAS**RN24: Rastreamento em Tempo Real do Carro Autônomo**

- O sistema deve realizar o rastreamento em tempo real de cada carro autônomo durante a entrega, realizando monitoramento e intervenção imediata em caso de problemas.

RN25: Protocolos de Segurança para Entregas Noturnas

- Para entregas realizadas durante a noite ou em locais menos seguros, protocolos de segurança adicionais são ativados, incluindo monitoramento por câmeras e sensores.

RN26: Registro de Incidentes e Falhas

- Todas as ocorrências, como acidentes ou falhas técnicas, são registradas e relatadas para investigação e melhoria contínua do sistema.

9. DER (DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO)

Um DER, ou Diagrama de Entidade-Relacionamento, é uma representação gráfica que descreve a estrutura e as relações de dados em um sistema ou banco de dados.

Abaixo está o DER do sistema de entregas autônomas, que ilustra como as entidades e seus relacionamentos estão organizados no contexto desse sistema.



