

Trabalho de Graduação

Sistema de Logístico de Roteirização SysRLog

AUTOR: João Vitor Ferreira Garcia

ORIENTADOR: Me Lucas Gonçalves Nadalete

Sumário

- Introdução
- Objetivo
- Levantamento de Requisitos
- Desenvolvimento
- Validação e Análise dos Resultados Obtidos
- Considerações Finais
- Referências

- Introdução

- Objetivo
- Levantamento de Requisitos
- Desenvolvimento
- Validação e Análise dos Resultados Obtidos
- Considerações Finais
- Referências

Introdução

- A logística é uma área vital e de extrema importância para as empresas (FLEURY, 1999).
- Empresas almejam lucro, portanto faz-se necessário atentarem-se as atividades logísticas (DORNIER et al, 2000).

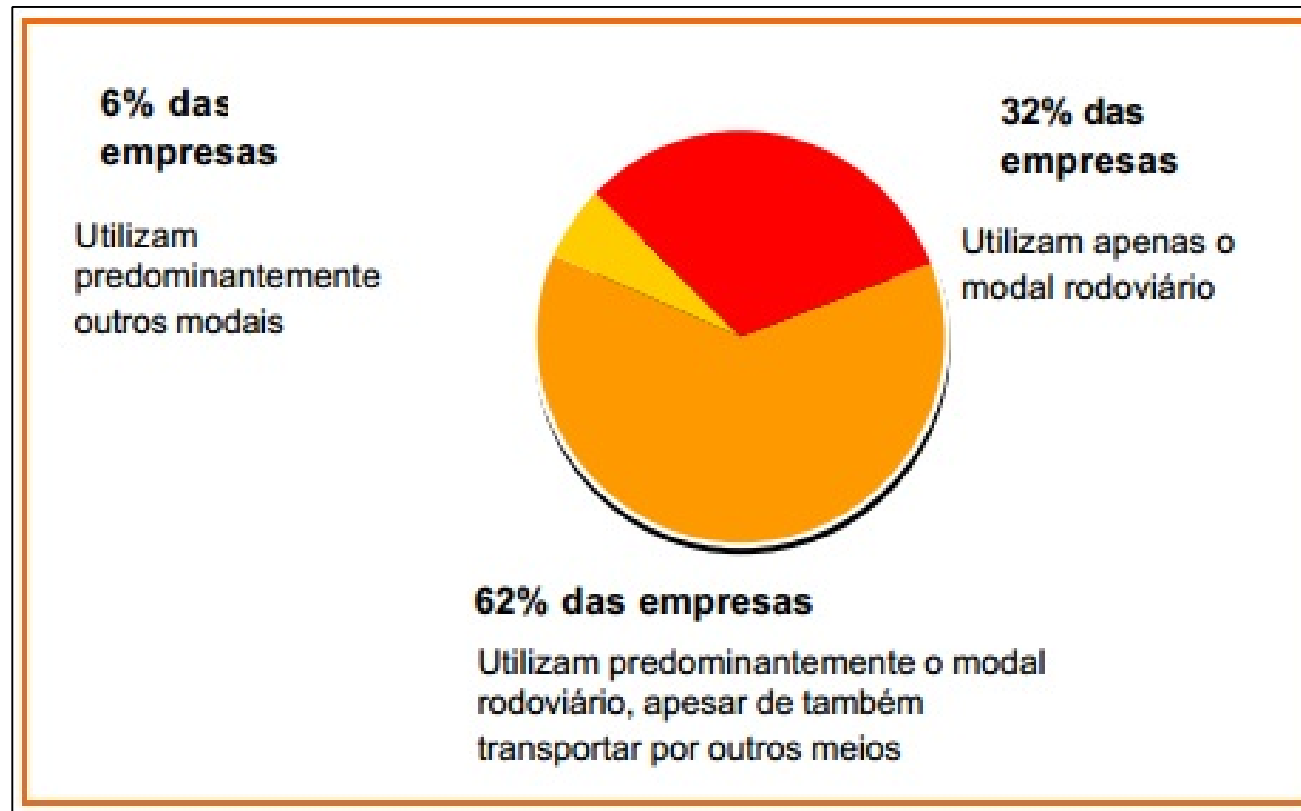
Introdução(retirar?)

- Desde a antiguidade, a logística já fazia parte das guerras, devido ao deslocamento de tropas, suprimentos e armamentos.
- Logística foi evoluindo com o tempo até chegar no atual cenário de cadeia de suprimentos.

Introdução

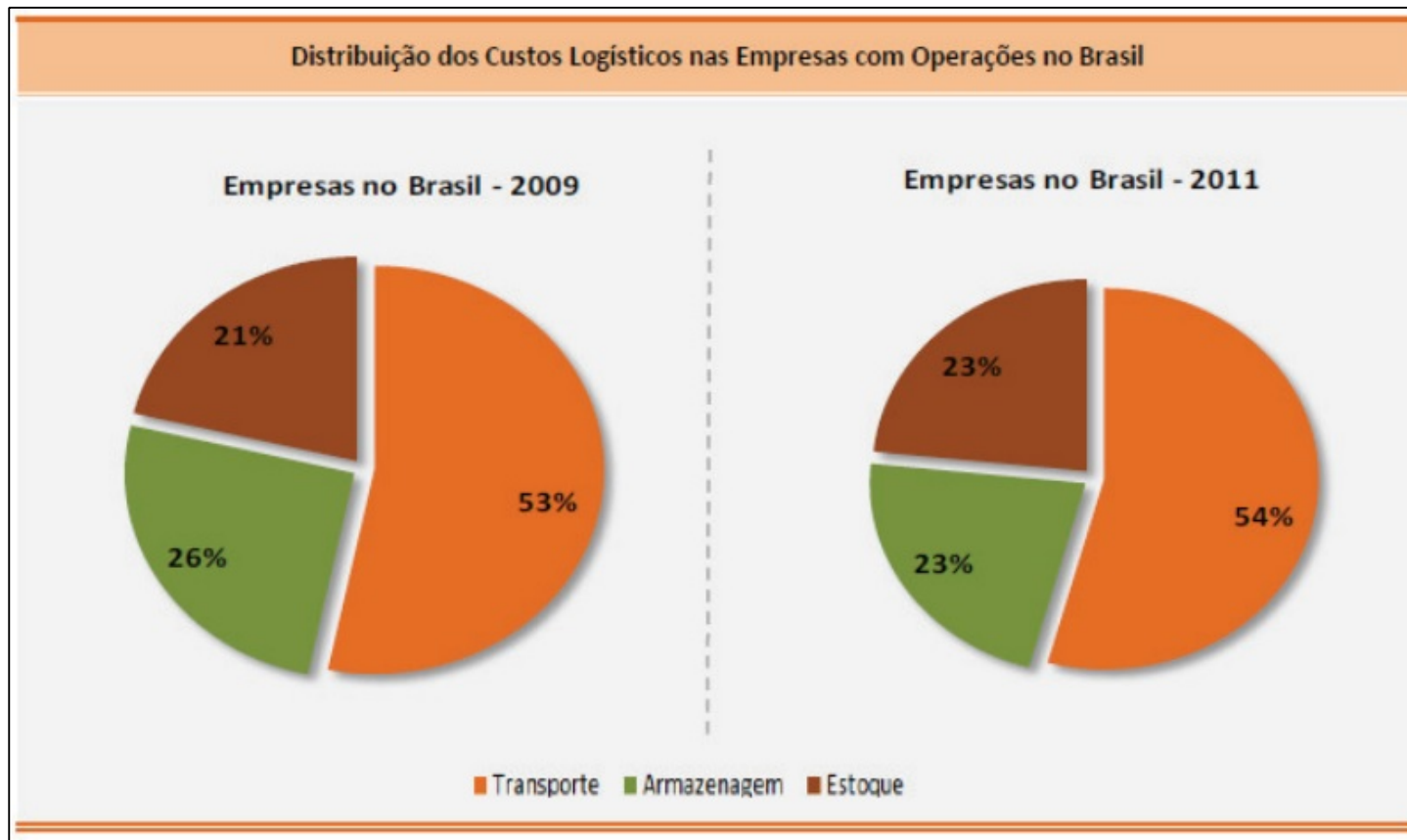
- Sem os aplicativos de TI, a troca de informações seria limitada ao papel (NAZÁRIO, 1999).
- Com softwares para gestão adequados os processos de planejamento logístico é facilitado (CHOPRA; MEINDL, 2003).

Participação do Modal Rodoviário nas Empresas.



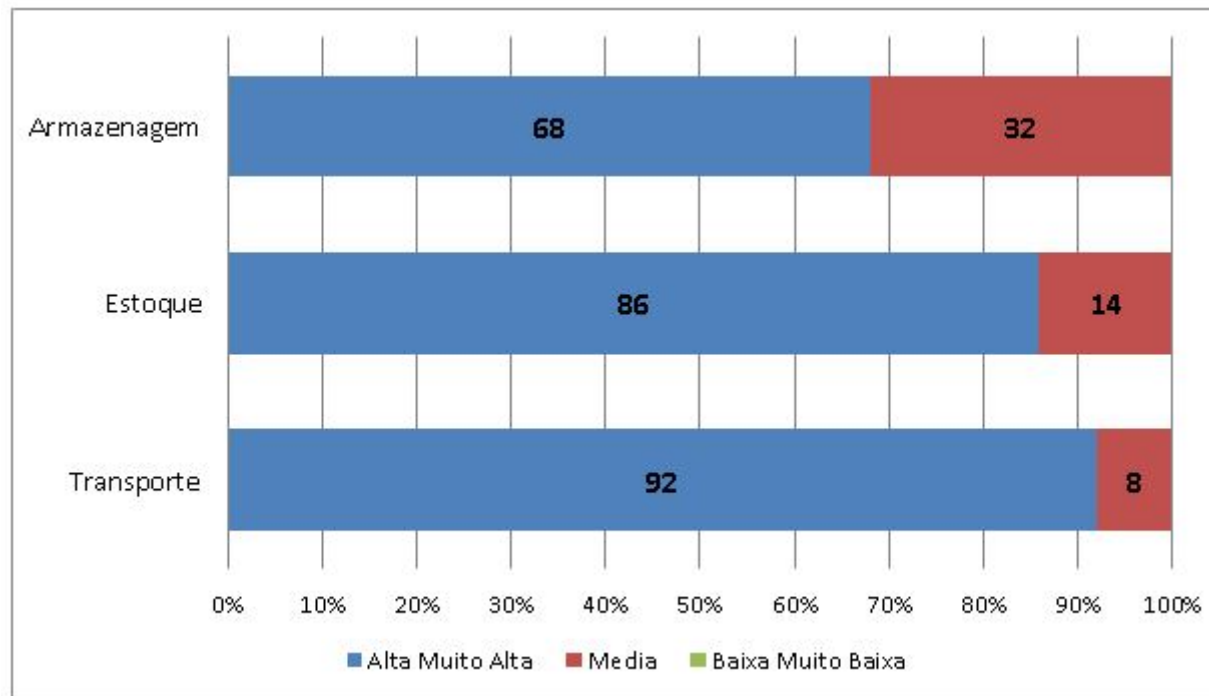
Fonte: Panorama logístico CEL/COOPEAD – Gestão do transporte rodoviário de carga nas empresas – Práticas e Tendências - (2007).

Distribuição dos Custos Logísticos nas Empresas.



Fonte: Panorama Instituto ILOS - Custos Logísticos no Brasil, (2012).

Grau de Priorização das Empresas na Redução de Custos logísticos.



Fonte: Adaptado de Panorama logístico CEL/COOPEAD – Gestão do transporte rodoviário de carga nas empresas – Práticas e Tendências, (2007).

Comparativo de produtividade dos veículos com e sem a roteirização. Retirar?

| Id da Rota | Distância | Custo Quilo | Custo por Parada | Custo Total |
|----------------|---------------|---------------|------------------|---------------|
| MYC - 8306 | 40,8 | R\$ 0,14 | R\$ 23,88 | R\$ 191,00 |
| MYC - 8306 | 72,7 | R\$ 0,16 | R\$ 27,38 | R\$ 219,00 |
| Redução | 43.88% | 12,50% | 12,78% | 12.79% |
| MYC - 8356 | 83,4 | R\$ 0,15 | R\$ 26,63 | R\$ 229,00 |
| MYC - 8356 | 100,3 | R\$ 0,16 | R\$ 30,50 | R\$ 244,00 |
| Redução | 16,85% | 6,25% | 12,69% | 6,15% |

Fonte: Adaptado de Dados cedidos pela indústria cearense (2013).

- Introdução
- **Objetivo**
- Levantamento de Requisitos
- Desenvolvimento
- Validação e Análise dos Resultados Obtidos
- Considerações Finais
- Referências

Objetivo

- O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um Software, dedicado a criação de rotas de entrega utilizando otimização por meio de um algoritmo de roteirização.

- Introdução
- Objetivo
- Levantamento de Requisitos
- Desenvolvimento
- Validação e Análise dos Resultados Obtidos
- Considerações Finais
- Referências

Requisitos Funcionais do Projeto.

| Requisitos Funcionais | | |
|---|----------------------|----------------|
| Requisito | Nível de Priorização | Legenda |
| Consultar CEP | 10 | Imprescindível |
| Gerar Rota a Partir de Lista de CEPs | 10 | Imprescindível |
| Apresentar Rota Gerada com o Google Maps | 10 | Imprescindível |
| Gerenciar Usuário | 10 | Imprescindível |
| Gerenciar Pessoa | 8 | Importante |
| Gerenciar Empresa | 8 | Importante |
| Gerenciar Região | 9 | Obrigatório |
| Gerenciar Filiais | 8 | Importante |
| Gerenciar Cargos | 4 | Desejável |
| Gerenciar Funcionários | 7 | Importante |
| Disponibilizar <i>Web Service</i> de geração de Rotas | 8 | Importante |

Fonte: Autor (2018)

Requisitos Não-Funcionais do Projeto. (remover)

| Requisitos Não-Funcionais | | |
|---|----------------------|----------------|
| Requisito | Nível de Priorização | Legenda |
| Consultar Cep não Cadastrado externamente | 8 | Importante |
| Utilizar autenticação básica para a Aplicação | 10 | Imprescindível |
| Desenvolver para Plataforma <i>Web</i> e Android | 8 | Importante |
| Desenvolver para plataforma IOS | 2 | Baixa |
| Padrão de comunicação <i>back-end</i> - <i>front-end</i> via Http | 10 | Imprescindível |
| JSON como formato do arquivo de comunicação | 10 | Imprescindível |
| Comunicação constante do Servidor com a Internet | 10 | Imprescindível |

Fonte: Autor (2018)

Levantamento de Requisitos - Personas

| | | | |
|-----------|---------|---|----|
| Motorista | Gerente | Operador Logístico(Engloba Analistas, técnicos e auxiliares) | TI |
|-----------|---------|---|----|

Fonte: Autor (2018)

| Persona | Comportamentos | Necessidade/Objetivos |
|-----------|---|--|
| Motorista | <ul style="list-style-type: none"> - Não utiliza Sistemas Gerências - Não é familiarizado com computadores - Usa <i>Smartphone</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Que as rotas já estejam otimizadas quando ele sair para realizar as entregas - Ferramenta simples e fácil |

Fonte: Autor (2018)

Levantamento de Requisitos - User Story

| User Story | Otimização de Rota |
|-------------------------------|--|
| Quem ? | Operador Logístico |
| O que? | Gostaria que a melhor rota de entrega fosse gerada Automaticamente |
| Por que? | Para reduzir custos operacionais e realizar as entregas mais rapidamente |
| CrITÉrios de aceitação | Gerar rotas lançando endereços manualmente |
| | Gerar rotas a partir de uma lista de endereços já pronta |
| Fluxo | Indisponibilidade de calcular distâncias entre os pontos de entrega |
| Exceção | Cep inválido |

Fonte: Autor (2018)

Tecnologias Aplicadas e Ferramentas

Back-End



Front-End

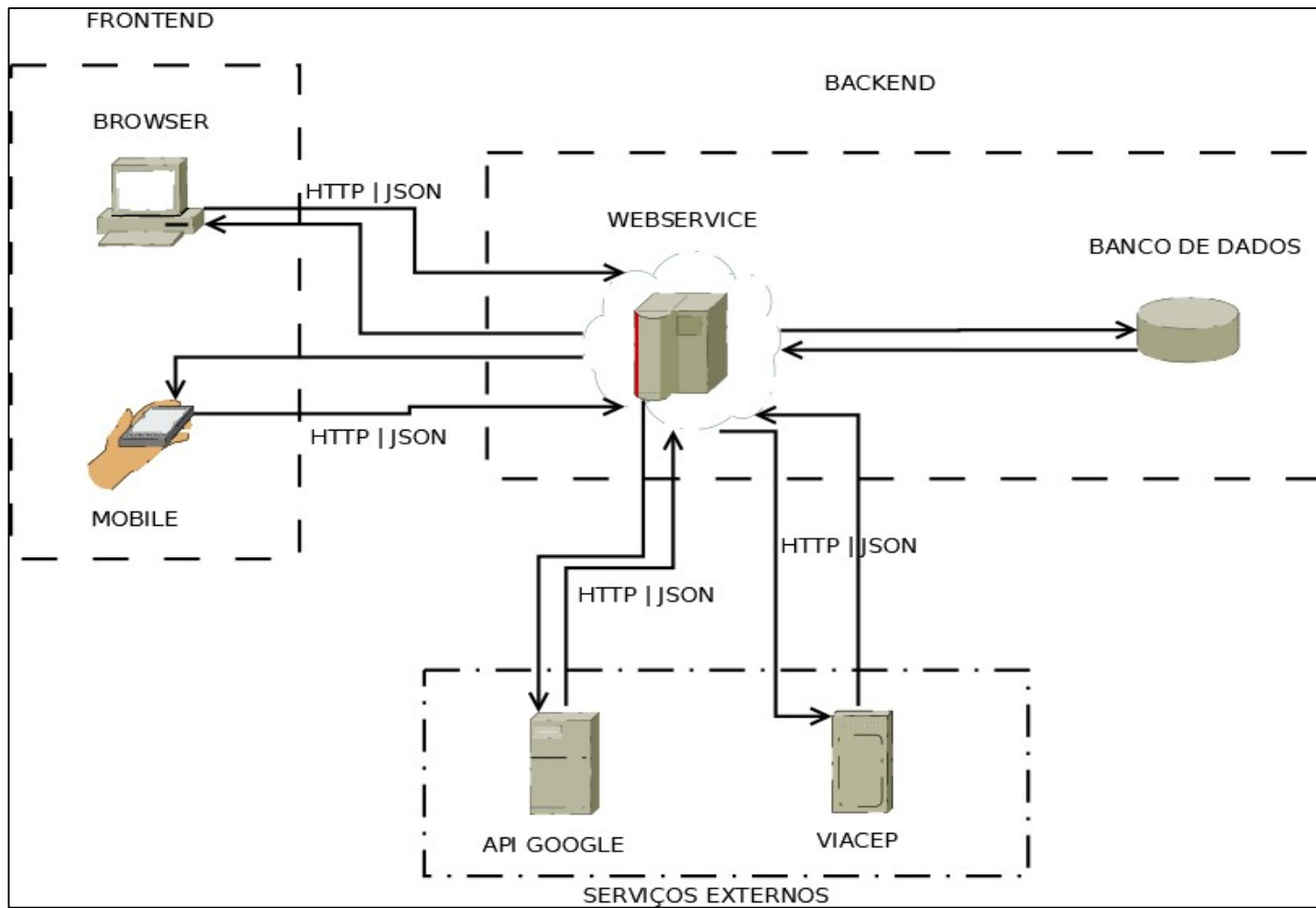


Ferramentas

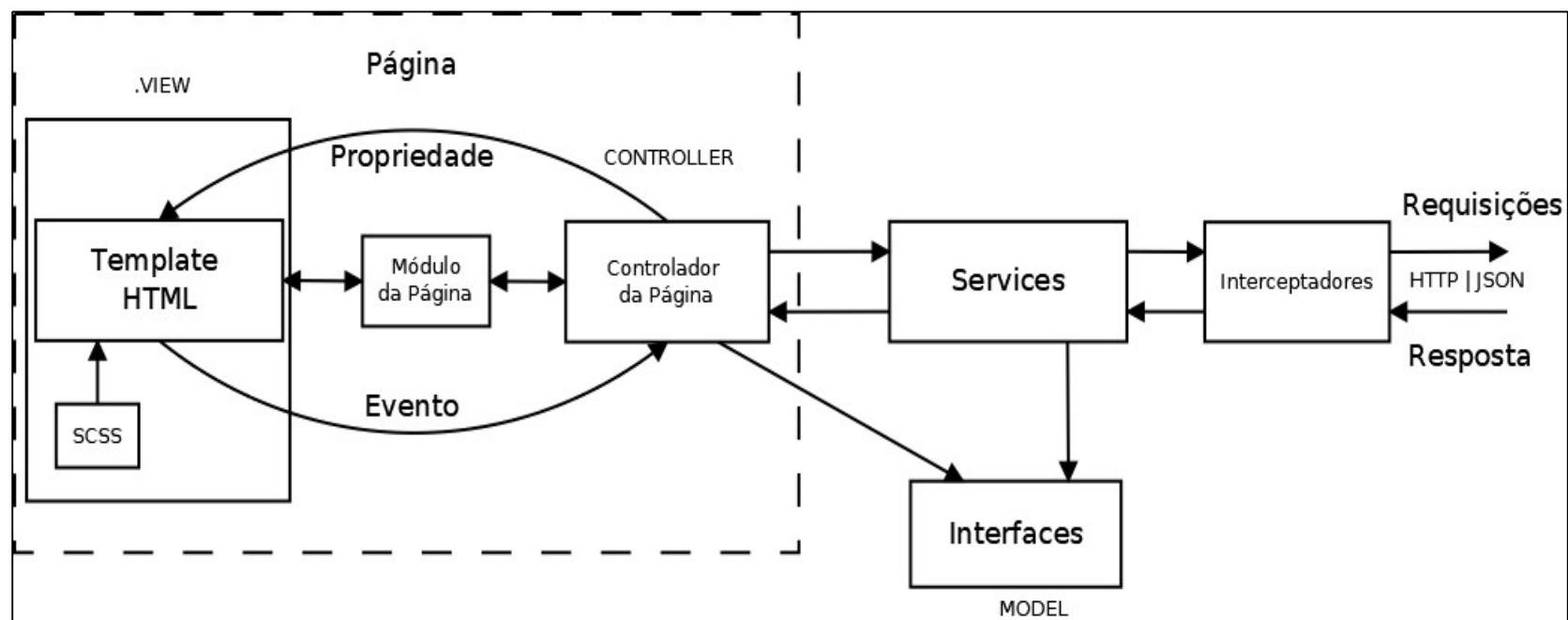


- Introdução
- Objetivo
- Levantamento de Requisitos
- **Desenvolvimento**
- Validação e Análise dos Resultados Obtidos
- Considerações Finais
- Referências

Arquitetura da Solução

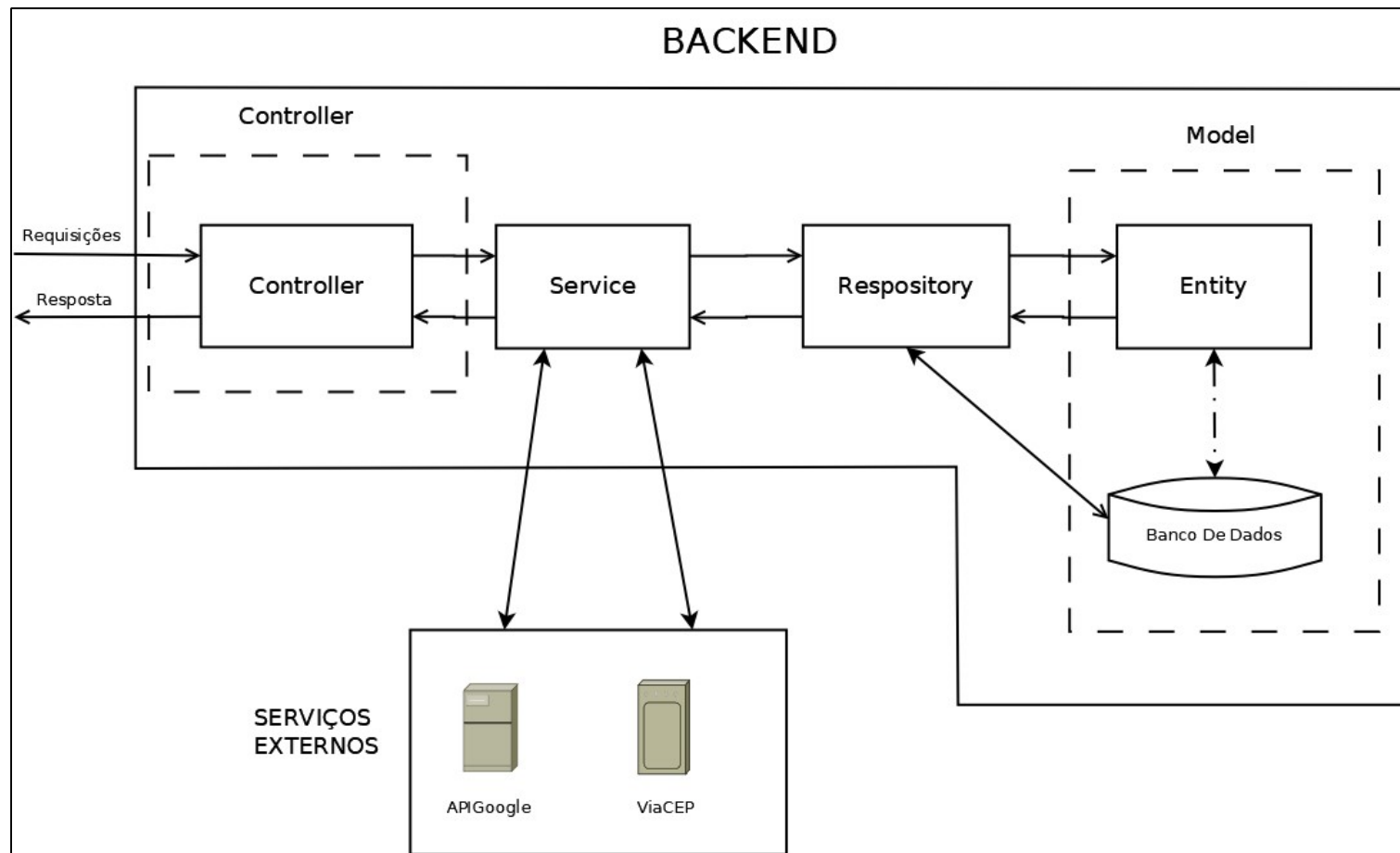


Arquitetura da Solução - Front-end



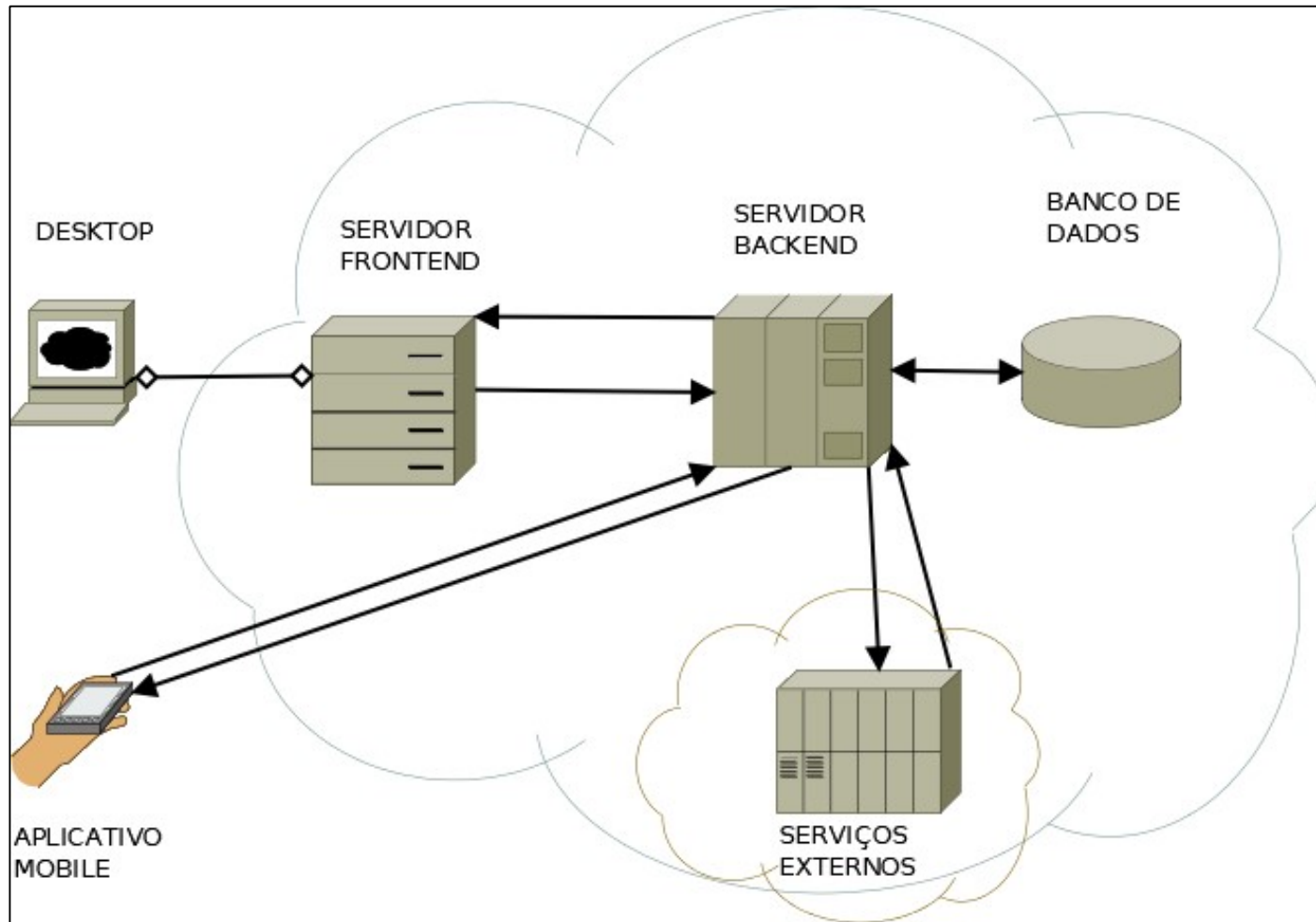
Fonte: Autor (2018)

Arquitetura da Solução - Back-end



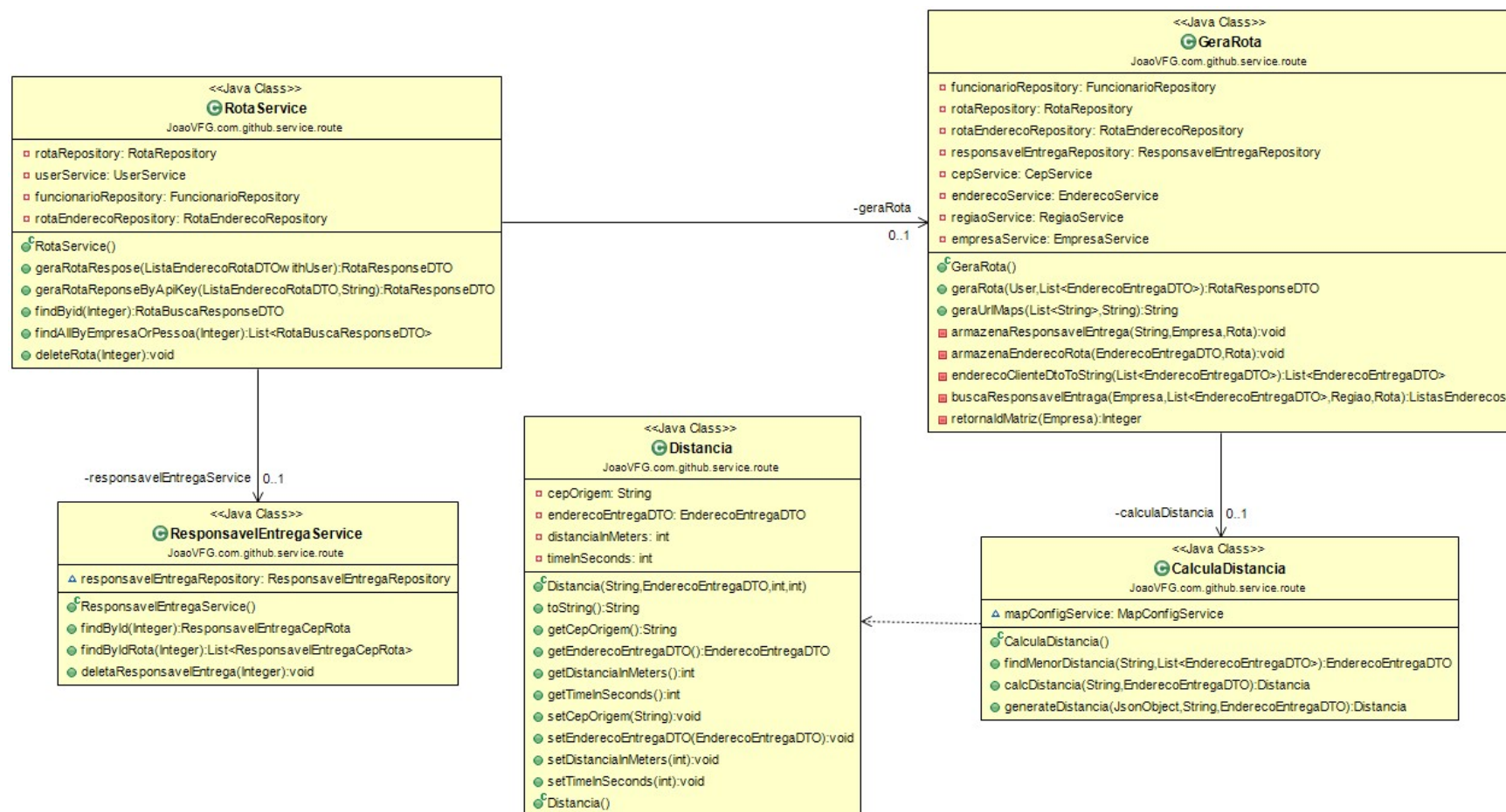
Fonte: Autor (2018)

Arquitetura da Solução - Implantação

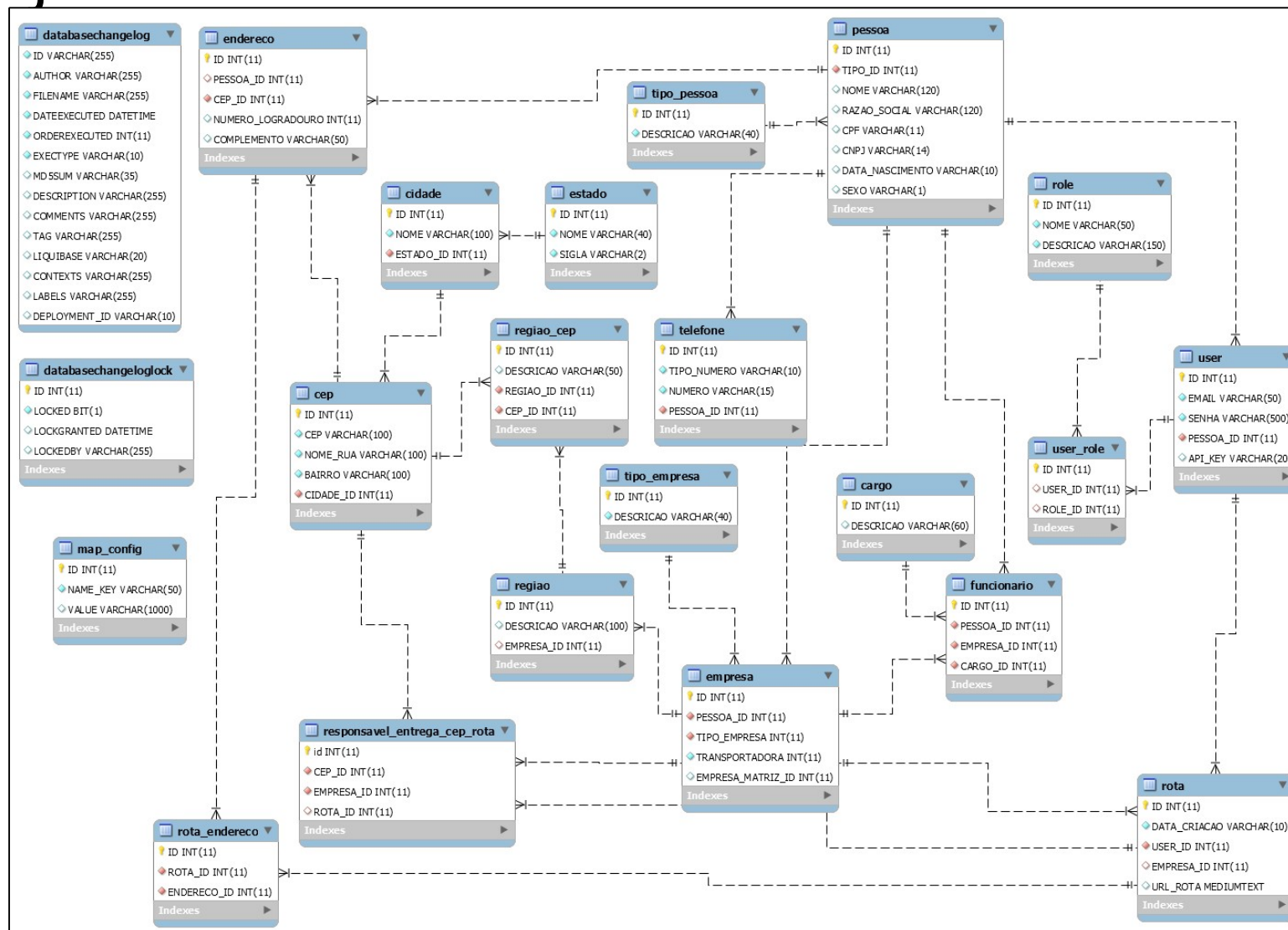


Fonte: Autor (2018)

Diagrama de Classe - Rota



Modelo Entidade Relacionamento - Ajustar

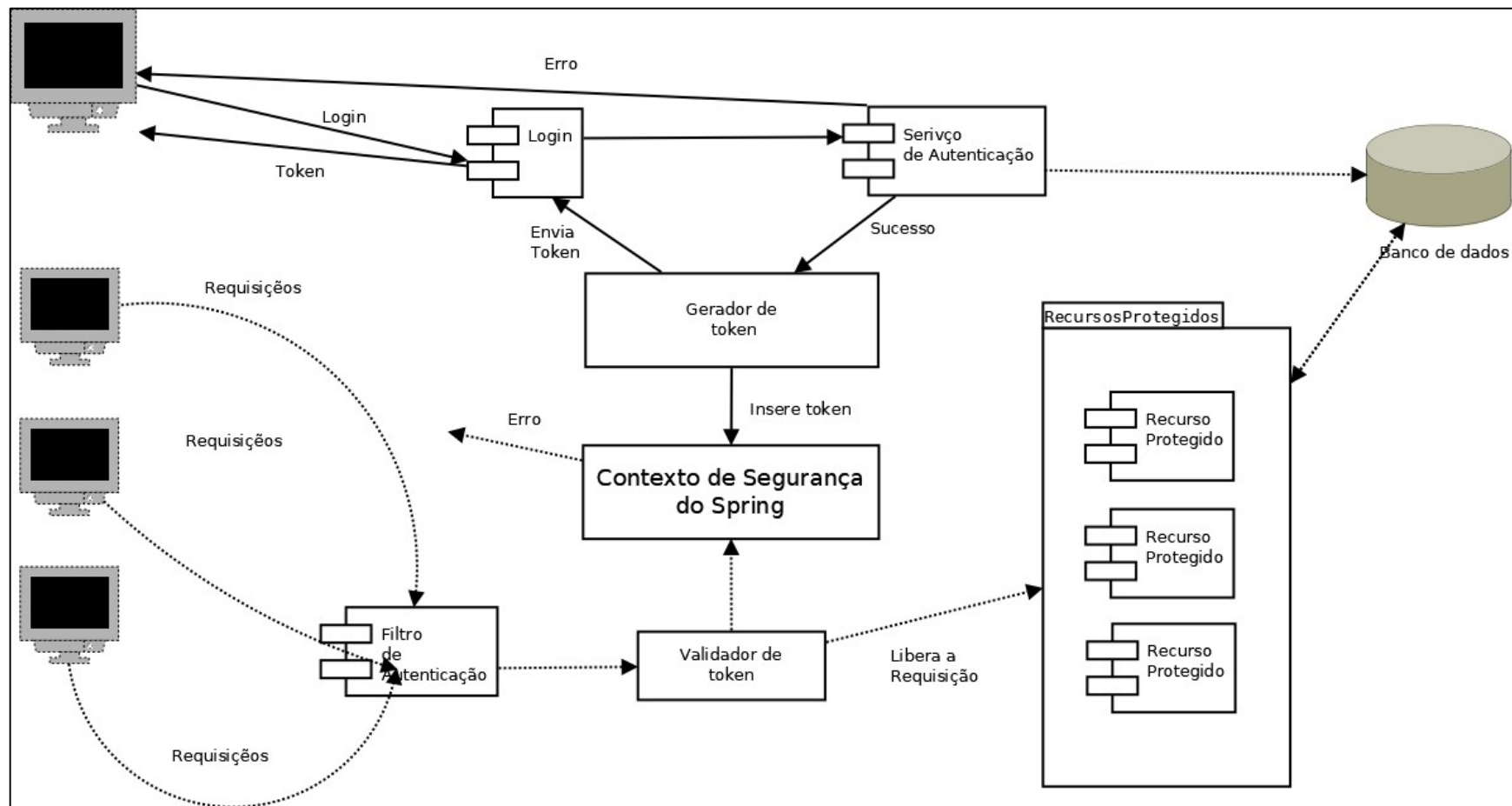


Dicionário de Dados - Tabela Rota

| Tabela:Rota | | | | |
|---------------------|------------------------------------|-----|-----|--|
| Descrição Da Tabela | Tabela para armazenamento de Rotas | | | |
| Campos | | | | |
| Nome Do Campo | Tipo do Campo | PK | FK | Comentário |
| ID | INT (11) | Sim | Não | Campo identificador para |
| DATACRIACAO | VARCHAR (10) | Não | Não | Campo que armazena data de criação da rota |
| USER_ID | INT (11) | Não | Sim | Campo para FK com user(Atributo Id) |
| EMPRESA_ID | INT (11) | Não | Sim | Campo para FK com empresa(Atributo Id) |
| URL_ROTA | MEDIUMTEXT | Não | Não | Campo para armazenar a url do Maps |

Fonte: Autor (2018)

Visão Geral - Segurança



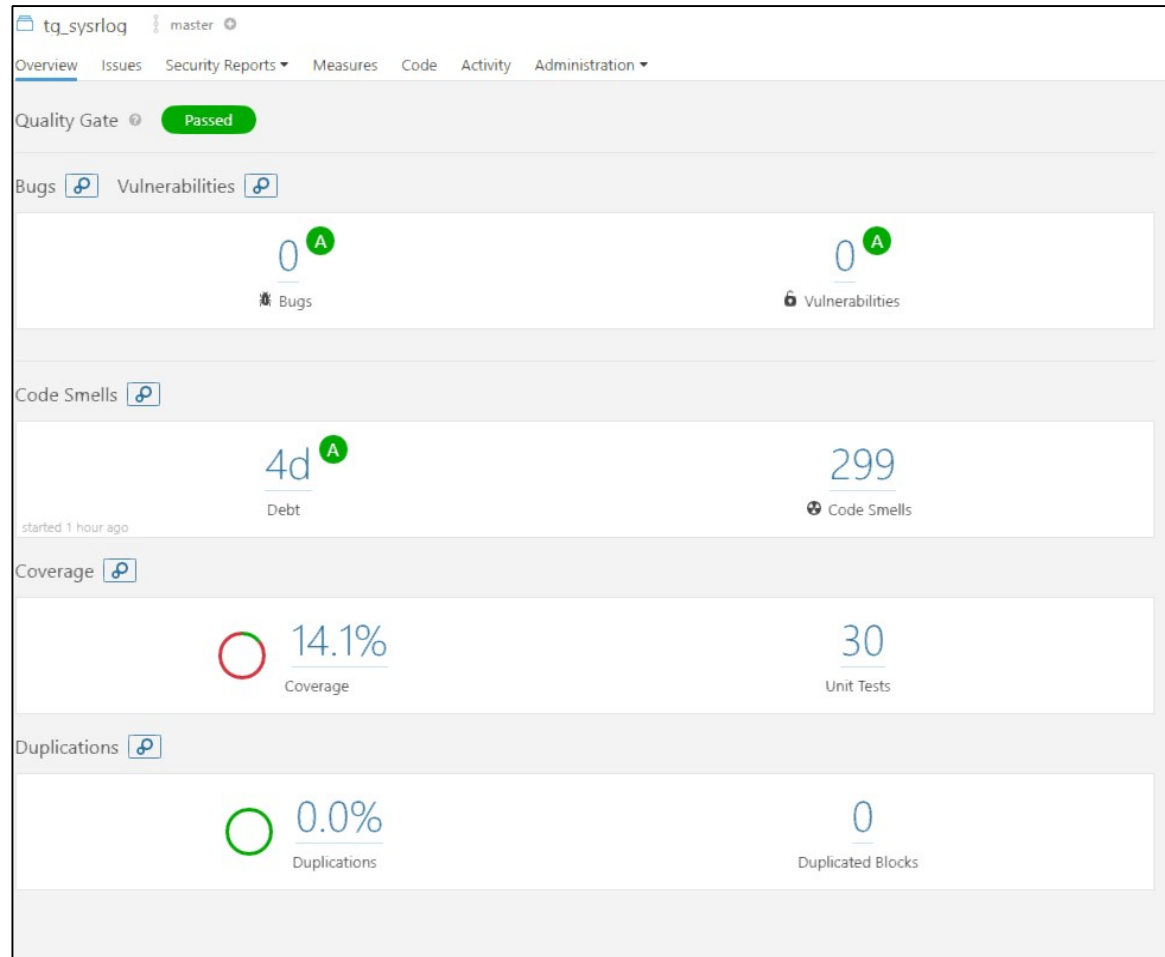
Fonte: Autor (2018)

Apresentação do Sistema

- video

- Introdução
- Objetivo
- Levantamento de Requisitos
- Desenvolvimento
- Validação e Análise dos Resultados Obtidos
- Considerações Finais
- Referências

Resultados das Métricas Back-end



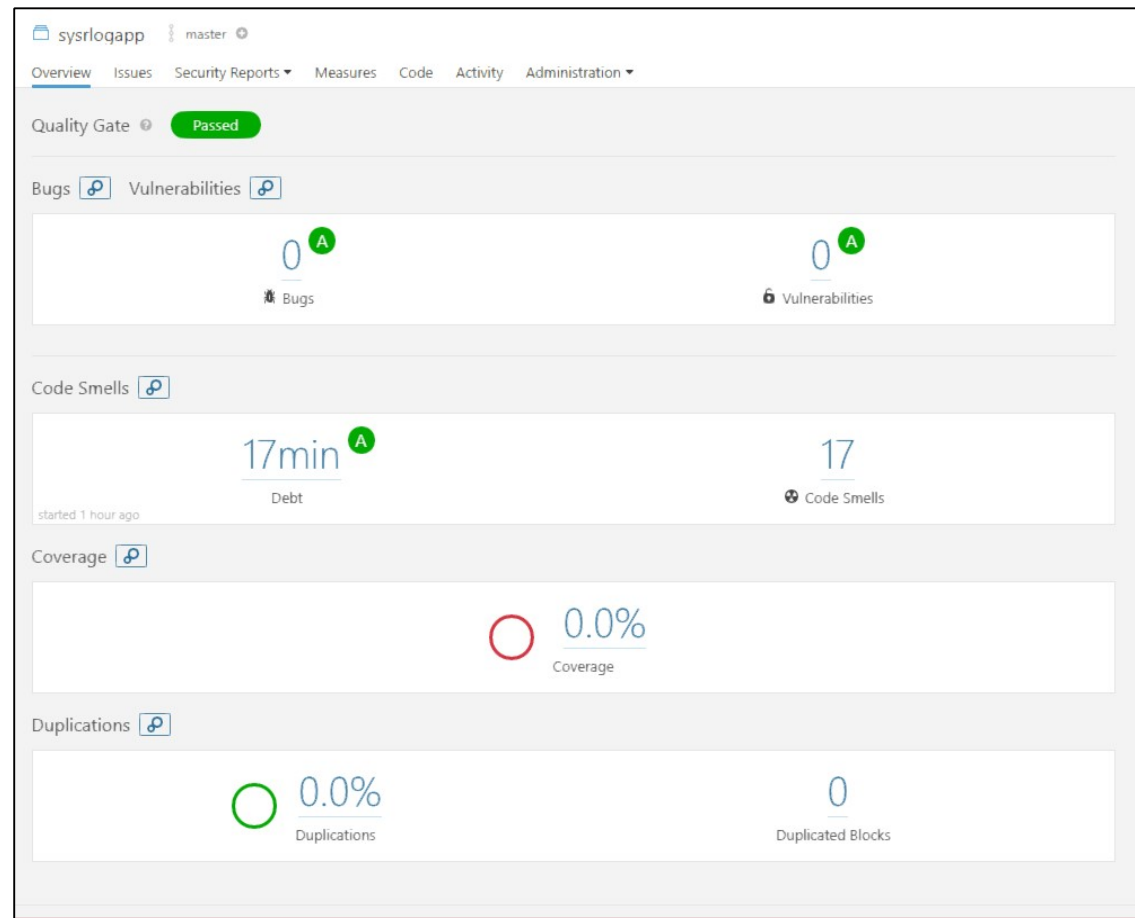
Fonte: Autor (2018)

Resultados das Métricas Back-end

| | |
|--|--|
| <div><div>▼ Security ⓘ</div><div><div>Overview ⓘ</div><div>Overall</div><div><div>Vulnerabilities</div><div>0</div></div><div><div>Rating</div><div>A</div></div><div><div>Remediation Effort</div><div>0</div></div></div></div> | <div><div>▼ Maintainability ⓘ</div><div><div>Overview ⓘ</div><div>Overall</div><div><div>Code Smells</div><div>299</div></div><div><div>Debt</div><div>4d 2h</div></div><div><div>Debt Ratio</div><div>0.0%</div></div><div><div>Rating</div><div>A</div></div><div><div>Effort to Reach A</div><div>4d 2h</div></div></div></div> |
| <div><div>▼ Complexity ⓘ</div><div><div>Cyclomatic Complexity</div><div>442</div></div><div><div>Cognitive Complexity</div><div>107</div></div></div> <div><div>Cognitive Complexity 107</div><div></div></div> <div><div><div><div>src/main/java/JoaoVFG/com/github/service/route/GeraRota.java</div><div>28</div></div><div><div>src/main/java/JoaoVFG/com/github/security/UserPrincipal.java</div><div>10</div></div></div></div> | |

Fonte: Autor (2018)

Resultados das Métricas Front-end



Fonte: Autor (2018)

Técnicas de Verificação e Validação aplicadas

- Testes de Unidade - Utilizado JUnit em métodos específicos das camadas Repository e Service
- Testes de Recursos Externos - Utilizado JUnit para execução de Métodos que fazem requisições para o Serviços do Via Cep e DistanceMatrix do Google.

Teste Funcional de API

15
PASSED

0
FAILED

SYSRLOG TESTES

SYSRLOG

just now

Run Summary

>

Exp

Iteration 1

| | | | | | | |
|--------|--|-------------------------------|---------------------------------------|----------------|---------|------------|
| POST | localhost:8000/login | localhost:8000/login | ...LOG TESTES / localhost:8000/login | 200 OK | 1285 ms | 610 B |
| POST | http://localhost:8000/configs/alteragoogleapi/AlzaSyBxdBRcP... | http://localhost:8000/con... | ...cPlju7HOIIDR8HUHwDhtjkXaUdD4 | 200 OK | 63 ms | 83 B |
| GET | http://localhost:8000/user/buscauser/1 | http://localhost:8000/use... | ...//localhost:8000/user/buscauser/1 | 200 OK | 44 ms | 367 B |
| GET | localhost:8000/endereco/buscaendereco/pessoa/1 | localhost:8000/endereco/... | ...ndereco/buscaendereco/pessoa/1 | 200 OK | 62 ms | 378 B |
| POST | http://localhost:8000/rota/criarotajson | http://localhost:8000/rota... | ...//localhost:8000/rota/criarotajson | 200 OK | 5674 ms | 1.268 KB |
| POST | http://localhost:8000/pessoa/inserepf | http://localhost:8000/pes... | ...//localhost:8000/pessoa/inserepf | 201 Created | 220 ms | 167 B |
| GET | http://localhost:8000/rota/busca/1 | http://localhost:8000/em... | ...http://localhost:8000/rota/busca/1 | 200 OK | 46 ms | 255 B |
| GET | http://localhost:8000/rota/busca/3 | http://localhost:8000/rota... | ...http://localhost:8000/rota/busca/3 | 200 OK | 44 ms | 2 B |
| GET | http://localhost:8000/empresa/buscaempresa/idpessoa/5 | http://localhost:8000/em... | ...mpresa/buscaempresa/idpessoa/5 | 200 OK | 28 ms | 255 B |
| GET | http://localhost:8000/funcionario/buscafuncionario/empresa... | http://localhost:8000/fun... | ...ario/buscafuncionario/empresa/1 | 200 OK | 52 ms | 970 B |
| DELETE | http://localhost:8000/funcionario/deleta/22 | http://localhost:8000/fun... | ...alhost:8000/funcionario/deleta/22 | 204 No Content | 47 ms | 0 |
| GET | http://localhost:8000/regiao/buscaregiao/1 | http://localhost:8000/regi... | ...alhost:8000/regiao/buscaregiao/1 | 200 OK | 69 ms | 3.934 KB |
| GET | http://localhost:8000/ceps/buspacep | http://localhost:8000/cep... | ...tp://localhost:8000/ceps/buspacep | 200 OK | 122 ms | 106.494 KB |
| POST | http://localhost:8000/regiao/create/bybairro | http://localhost:8000/regi... | ...lhost:8000/regiao/create/bybairro | 201 Created | 53 ms | 3.971 KB |

Fonte: Autor (2018)

Processo de Validação do Algoritmo de Roteirização

- Cadastro de empresas
- Montagem com a Lista de Endereços de Atendimento
- Inserir a Lista de Endereços no google
- Inserir a Lista de Endereços do SysRLog
- Avaliação e comparação dos resultados Obtidos de tempo e distância comparando o GoogleMaps e o SysRLog.

Plano de Testes - Caso de Teste 1

| ID | Descrição do Cenário de Teste | Nome dos Pontos Envolvidos (Sequência Inserida No Maps) | Resultado esperado |
|-----|--|---|--|
| CT1 | Cenário de Teste 1 :Esta validação tem por objetivo a definição de de 7 pontos atendidos pela Empresa 1 na Cidade de Caçapava- São Paulo. Sendo esses pontos compostos pela Origem e Destino que é o endereço da empresa e 7 pontos Intermediários | P0 - R. Ver. Geraldo Nogueira da Silva, 1000 - Res. Terras do Vale | P0 -> P4 -> P1 -> P3 -> P7 -> P2 -> P6 -> P5 -> P0 |
| | | P1 - R. Dr. Agenor Genésio do Nascimento, 35 - Jardim Maria Cândida | |
| | | P2 - Av. Brasil, 401 - Centro | |
| | | P3 - Av. Cel. Manoel Inocêncio, 625 - Vila Resende | |
| | | P4 - Rod. João Amaral Gurgel, 980 - Res. Terras do Vale | |
| | | P5 - R. Antônio Guedes Tavares, 700 - Jardim Panorama | |
| | | P6 - R. Reg. Feijó, 148 - Vila Santos | |
| | | P7 - R. Arthur Portes, 101 - Vila Sao Joao | |
| | | P0 - R. Ver. Geraldo Nogueira da Silva, 1000 - Res. Terras do Vale | |

Resultados Obtidos - Teste 1

| Resultado Roteirização - Caso de Teste 1 - Cidade de Caçapava | | | | |
|---|----------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------|
| | Valor obtido GoogleMaps | Valor Obtido SysRLog | Diferença | Percentual de Redução |
| Tempo(horas) | 0:53 | 0:41 | 0:12 | 22,64% |
| Distância(KMs) | 21,4 | 16,4 | 5 | 23,36% |

Fonte: Autor (2018)

Resultados Obtidos no Comparativo de Tempo das Rotas.

| Resultado Roteirização - Tempo em Horas e Minutos | | | | |
|---|------------|---------------|-----------|-----------------------|
| Empresas | Tempo Maps | Tempo SysRLog | Diferença | Percentual de Redução |
| Empresa 1 - Caçapava | 0:53 | 0:41 | 0:12 | 22,64% |
| Empresa 2 - São José dos Campos | 1:48 | 1:28 | 0:20 | 18,52% |
| Empresa 3 - Tabaté | 1:54 | 1:17 | 0:37 | 32,46% |
| Empresa 4 - Jacareí | 1:46 | 1:02 | 0:38 | 38,00% |
| Empresa 5 - Caraguatatuba | 0:45 | 0:39 | 0:06 | 13,33% |

Fonte: Autor (2018)

Resultados Obtidos no Comparativo de Distância das Rotas.

| Resultado Roteirização - Distância | | | | |
|------------------------------------|----------------|-------------------|-----------|-----------------------|
| Empresas | Distância Maps | Distância SysRLog | Diferença | Percentual de Redução |
| Empresa 1 - Caçapava | 21,4 | 16,4 | 5 | 23,36% |
| Empresa 2 - São José dos Campos | 65,9 | 37,3 | 28,6 | 43,40% |
| Empresa 3 - Tabaté | 66,3 | 37,8 | 28,5 | 42,99% |
| Empresa 4 - Jacareí | 59,2 | 35,1 | 16,1 | 31,45% |
| Empresa 5 - Caraguatatuba | 23,1 | 18,6 | 4,5 | 19,48% |

Fonte: Autor (2018)

- Introdução
- Objetivo
- Fundamentação Teórica
- Título Capítulo 3
- Título Capítulo 4
- Considerações Finais
- Referências

Principais Contribuições

- Reduzir custos operacionais com transporte
- Aumentar a rentabilidade da empresa
- Reduzir tempo desperdiçado
- Proporcionar melhoria nos serviços da empresa

Considerações Gerais, Limitações e Dificuldades

Sugestão de trabalho futuro

- Transferir a utilização do mapa do Google Maps para o Bing Maps
- Desenvolver exclusão lógica dos objetos

- Introdução
- Objetivo
- Fundamentação Teórica
- Título Capítulo 3
- Título Capítulo 4
- Considerações Finais
- Referências

Referências

- FLEURY, P. F. Vantagens competitivas e estratégicas no uso de operadores logísticos. Revista TecnoLogística, São Paulo, ano V, n. 46, set. 1999.
- DORNIER, P. ERNST, R. FENDER, Michel. KOUVELIS, Panos. Logística e operações globais. Textos e casos. São Paulo: Atlas, 2000.
- NAZÁRIO, P. A importância de sistemas de informação para a competitividade logística. Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Logística, Coppead, 1999.
- ILOS. Panorama “Custos Logísticos na Economia e nas Empresas no Brasil”. Rio de Janeiro. 2012.

Referências

- CHOPRA, S. MEINDL, P. Gerenciamento da cadeia de suprimento: Estratégia, planejamento e operação. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- CENTRO DE ESTUDOS EM LOGÍSTICA –CEL/COPPEAD. Panorama Logístico – Gestão do Transporte Rodoviário de Cargas nas Empresas - Práticas e Tendências, 2007.
- MATOS JUNIOR, C. A.; NUNES, R. V.; ASSIS, C. W. C.; FONSECA, R. C.; ADRIANO; N. A.; SANTOS, G. P. O papel da roteirização na redução de custos logísticos e melhoria do nível de serviço em uma empresa do segmento alimentício no Ceará. In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC. 2013.

Muito Obrigado!

joao.vfg16@gmail.com