

## Escopo 2: Logística Baseada em Microsserviços

**Curso:** Especialização em Arquitetura de Software Distribuído

**Disciplina:** Trabalho de Conclusão de Curso

**Docente:** Material produzido pela coordenação e professores do curso

### 1. Tema e contexto

O tema deste trabalho foi proposto considerando a importância da área de logística, particularmente no que se refere à entrega de produtos diversos aos consumidores, no atual contexto de pandemia. As pessoas, não podendo sair de casa para realizar suas compras do dia-a-dia, tem se servido de *sites de e-commerce*, tais como: supermercados, farmácias, lojas, etc. Nesse contexto muitas empresas se especializaram em entregar essas mercadorias, tendo de disputar espaço nesse competitivo mercado. Em relação aos processos de logística envolvidos observa-se uma segmentação das etapas de entrega, passando pelos diversos trechos envolvidos. A primeira etapa do processo, que pode ser realizada uma ou mais de uma vez, envolve a movimentação das mercadorias desde um depósito ou centro de distribuição até outro, mais próximo do consumidor. A seguir é realizada a entrega, que é a etapa final do processo.

Visando contextualizar a empresa objeto desta análise, cujo nome fictício é Boa Entrega, considere tratar-se de uma transportadora de grande porte, com centenas de empresas clientes<sup>1</sup> dos seus serviços de logística nos diversos municípios onde atua, em todo o território brasileiro. A Boa Entrega definiu milhares de **rotas** de entrega, fazendo uso de algoritmos de otimização para traçar esses caminhos. A escolha da **melhor rota** é realizada em tempo real utilizando recursos de geoprocessamento, a partir de bases de dados geográficas e mapas providos pela Google. Para que as rotas sejam definidas faz-se uso de serviços de acesso a dados e roteamento providos por empresas como a própria Google, Microsoft, Mapservice e outras. Diversos fatores influenciam no traçado de uma rota, sendo os três principais: a distância entre os endereços considerando as rotas possíveis, o custo da rota (em termos de gasto de combustível) e o tempo da rota (considerando o horário previsto para entrega). Toda **entrega** deve ser registrada no **Sistema de Gestão de Entregas (SGE)**, até o final do dia do evento. Ao mesmo tempo que deve realizar entregas a transportadora deve cumprir metas. As metas de entrega garantem a

<sup>1</sup> São considerados clientes as empresas que contratam os serviços de logística.

sustentabilidade do negócio e são acompanhadas de perto pela área financeira. Para o triênio que começou este ano as metas gerais definidas são:

1. Realizar todas as entregas com tempo médio inferior a 5 dias úteis;
2. Expandir a atuação para mais 200 municípios de pequeno/médio porte;
3. Passar a atuar na região norte do Brasil, último reduto que ela ainda não cobre, fazendo parcerias com uma empresa aérea e outras empresas de logística terrestre locais;
4. Desenvolver novas parcerias com outras transportadoras, visando complementar sua atuação em lugares onde ela apresenta *marketshare* inferior a 10%;
5. Fazer convênio com no mínimo 50 novos clientes, preferencialmente do ramo supermercadista;
6. Crescer 10% em termos de faturamento global.

Visando atender a essas metas e aos objetivos operacionais traçados para cada período a Boa Entrega deve manter registros de todas suas operações e prestar conta das entregas realizadas, fazendo uma boa gestão financeira. A apuração financeira de uma entrega começa com a emissão do **Conhecimento de Transporte Rodoviário** (a Boa Entrega só trabalha com essa modalidade), passando pelo faturamento e demais controles necessários. Um outro aspecto que deve ser contemplado é a gestão dos estoques dos armazéns onde as mercadorias ficam guardadas, que sempre são bens de terceiros, que devem ser segurados.

Visando aprimorar seus processos de gestão a Boa Entrega elaborou um **Plano de Metas e Diretrizes** para a área de TI, que estabelece como prioridades para o próximo triênio as seguintes ações:

- Automatizar todos os processos de entrega realizados por ela, visando aprimorar os processos de apuração, conferência e faturamento e manter um nível de remuneração adequado;
- Implementar integrações de seus sistemas com os de suas parceiras, de modo a propiciar que as entregas possam ser realizadas em parceria, em uma ou mais etapas do processo. Essas integrações requerem que os sistemas atuais sejam adaptados e novos componentes sejam incorporados visando a uma maior abertura, que será baseada na arquitetura orientada a serviços;
- Utilizar geotecnologias em todos os procesos que envolvam localização, de forma a facilitar a identificação e atualização de informações relativas às entregas agendadas e realizadas;
- Tornar viável o uso de todas as tecnologias da informação e softwares necessários para atender às demandas dos clientes, fornecedores e parceiros, conforme definido neste documento.

## 2. Descrição do trabalho

Você deverá, por meio do documento Projeto Arquitetural cujo *template* foi fornecido, projetar uma **arquitetura de microsserviços** para a Boa Entrega, contemplando as funcionalidades e recursos que atendam às metas traçadas. Uma especificação básica de requisitos funcionais e não funcionais para o

escopo desta solução de microsserviços é apresentada nos itens 3 e 4 deste documento. A especificação completa deverá ser produzida e entregue na plataforma **Canvas**. O projeto arquitetural deve ser viável e adequado às condições descritas neste documento.

A arquitetura do projeto deverá prover alta escalabilidade, com garantia de segurança no registro de entregas e nas transações financeiras associadas. Deve-se projetar uma arquitetura totalmente componentizável e baseada em serviços, cujos módulos estão descritos no item 3 deste documento. A integração entre os módulos e seus componentes deve ser contemplada de forma a permitir que os sistemas legados, desenvolvidos internamente ou contratados de fornecedores, funcionem harmonicamente, em um ambiente computacional único. Também devem ser implantadas as novas soluções, que complementarão o conjunto de tecnologias demandadas.

O catálogo tecnológico atual da Boa Entrega é composto por sistemas e soluções já implantadas, de diversas áreas de aplicação e em diferentes plataformas computacionais, dentre os quais se destacam:

- **Sistema Administrativo-Financeiro (SAF):** trata-se de uma aplicação baseada em tecnologias .Net Core e solução de banco de dados SQL Server, consistindo em uma solução de gestão administrativa e financeira completa e escalável, desenvolvida há alguns anos por uma empresa contratada. Este sistema legado não atende a todas as necessidades de negócio atuais, devido à difícil integração com as outras aplicações existentes e por não oferecer suporte à *web* e a dispositivos móveis. Assim, deve-se avaliar o que será feito, dentre as possibilidades de sua evolução ou substituição, cabendo à equipe de arquitetura esta decisão;
- **Sistema de Gestão de Entregas (SGE):** este é um produto desenvolvido para *web* por um grupo de técnicos da equipe de TI da própria Boa Entrega. A tecnologia do *front-end* é JavaScript, com interfaces em HTML e algumas funcionalidades em Flutter. No back-end foi utilizado PHP. Esse sistema foi todo construído em módulos independentes, com a utilização de alguns microsserviços para acesso às bases de dados locais. Foi implementada uma integração de alto acoplamento com o SAF, considerando que este não oferecia facilidades de integração. Este aplicativo suporta a gestão completa das entregas, permitindo a gestão de todo o processo, tanto na parte de programação e roteamento quanto na função de gestão de estoques;
- **Sistema de Faturamento e Cobrança (SFC):** software também desenvolvido pela equipe própria de TI, permitindo gerir todo o processo de faturamento e acompanhar a cobrança dos valores devidos junto aos clientes;
- **Portal corporativo:** além das soluções apresentadas existem muitas funcionalidades desenvolvidas na forma de componentes, acessíveis por meio de páginas *web* desenvolvidas em JavaScript, HTML e CSS. Nesse portal é possível a colaboradores e clientes, após passarem por uma validação baseada em usuário/senha, acessar seletivamente os principais recursos de que necessitam, tais como:

conhecer as rotas pré-existentes, escolher rotas, alterar rotas, planejar entregas, acompanhar entregas em andamento, verificar dinamicamente problemas com veículos em rota de entrega, etc. Todas essas funcionalidades são utilizadas como serviços, muitos dos quais fazem parte do SGE, podendo ser acessados também por meio deste, nas interfaces web e móvel.

### 3. Descrição dos Módulos da Arquitetura de Microsserviços

A arquitetura de microsserviços proposta, conforme metas definidas no item 2, será denominada **Gestão de Serviços de Logística (GSL)**. Trata-se de uma proposta arquitetural completa e aderente aos requisitos descritos neste documento, que deverá ser construída pela equipe técnica da Boa Entrega. A solução GSL é um sistema constituído de quatro módulos funcionais, que deve incorporar e/ou integrar os recursos existentes nos sistemas SAF, SGE e SFC por meio dos quatro módulos descritos a seguir:

**I. Módulo de Informações Cadastrais:** trata-se de um módulo cujo escopo consiste em obter e manter informações de clientes, fornecedores, depósitos e mercadorias. Dentre essas destacam-se: identificação, dados de localização, dados complementares e informações necessárias ao negócio da empresa. Essas informações têm como fonte os próprios fornecedores e clientes, ficando os dados armazenados em *Enterprise Information Systems* (EIS), com destaque para os sistemas legados aqui apresentados;

**II. Módulo de Serviços ao Cliente:** esta parte do sistema é baseada numa solução de *workflow*, com o uso de *Business Process Management* – BPM. Por meio deste módulo é possível desenhar, analisar e acompanhar todos os processos de atendimento ao cliente existentes na empresa - tanto os já existentes quanto os que ainda serão implantados, desta forma melhorando o desempenho e a eficiência desses processos;

**III. Módulo de Gestão e Estratégia:** tem como escopo prover a gestão estratégica de todas as atividades da empresa, com indicadores das entregas realizadas e a realizar, na forma de indicadores, representados na forma de planilha e/ou *cockpit*. Para este módulo será utilizada uma ferramenta de gestão corporativa adquirida no mercado;

**IV. Módulo de Ciência de Dados - *Data Warehouse* (DW) e *Business Intelligence* (BI):** este módulo do sistema deve utilizar ferramentas adequadas para obtenção, guarda, recuperação e utilização dos dados corporativos pertinentes, com recursos para tratamento de dados massivos (*Big Data*), mineração dos dados para apoio às tomadas de decisão. Todos os dados deste módulo são obtidos de planilhas e Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBDs), relacionais ou noSQL. O uso de recursos de um *Data Warehouse* (DW), nesse contexto, é essencial para o sucesso desta iniciativa;

**Observação:** todo o processo de trocas de mensagens entre as diferentes tecnologias e aplicações existentes, deve prover transparência, alta disponibilidade e robustez. Deve-se fazer uso de *middlewares* adequados, suportados por: *Remote Procedure Call* (RPC), serviços de mensageria, *web sockets*, protocolos como HTTP, TCP/IP, SOAP, Rest, GraphQL etc. A escolha das tecnologias deve basear-se em produtos do mercado, com preferência para soluções de baixo custo e grande disseminação. O uso de *Application Programming Interfaces* (APIs) é mandatório.

#### 4. Restrições e Requisitos Arquiteturais

O GSL deverá respeitar algumas restrições estabelecidas pela área de TI da empresa. A especificação da arquitetura produzida deverá contemplar requisitos que garantam as **necessidades** expressas pelo setor de TI da Boa Entrega, segundo os quais o sistema deverá respeitar alguns requisitos arquiteturais elencados como essenciais, com destaque para o baixo custo da solução e facilidade de uso pelos colaboradores e associados, com possibilidades de acesso multicamadas, em tecnologias *web* e *mobile*. O projeto também deverá apresentar fácil manutenção dos componentes, não gerando altos custos futuros. Deve-se considerar que alguns *tradeoffs* poderão dificultar o processo de definição da solução, levando eventualmente a escolhas que atendam apenas parcialmente aos requisitos desejados. Os padrões tecnológicos definidos pelo modelo arquitetural proposto deverão atender plenamente aos objetivos de integração dos sistemas legados, de acordo com a descrição dos módulos, a fim de viabilizar que essa integração ocorra com baixo acoplamento e sem a necessidade de substituição dos ativos existentes.

Nesse contexto, uma lista básica dos requisitos a serem contemplados é apresentada a seguir:

- Possuir características de aplicação distribuída: abertura, portabilidade, uso de recursos de rede;
- Atender, de forma seletiva (por perfil) a clientes, fornecedores e colaboradores;
- Ser modular e componentizado, utilizando orientação a serviços;
- Ser de fácil implantação e utilização;
- Ser hospedado em nuvem híbrida, sendo a forma de hospedagem documentada;
- Suportar ambientes *web* e móveis;
- Possuir interface responsiva;
- Apresentar bom desempenho;
- Apresentar boa manutenibilidade;
- Ser testável em todas as suas funcionalidades;
- Ser recuperável (resiliente) no caso da ocorrência de erro;
- Utilizar APIs ou outros recursos adequados para consumo de serviços;
- Estar disponível em horário integral (24 H), sete dias por semana;
- Ser desenvolvido utilizando recursos de gestão de configuração, com integração contínua.

OBS.: alguns itens aqui apresentados são expressões utilizadas pela área usuária. A definição real de cada requisito a ser explicitado deve ser expressa de forma clara, objetiva e mensurável.

## 5. O que deve ser entregue:

Espera-se que ao final do trabalho de conclusão de curso o aluno entregue os seguintes artefatos:

- Documento Modelo de Projeto Arquitetural totalmente preenchido em todas as suas seções, com o nível de detalhamento adequado, conforme modelo fornecido.
- Prova de conceito (protótipo arquitetural) da arquitetura, que contemple a implementação de pelo menos três casos de uso / histórias de usuário críticos (de alta importância) para a arquitetura do sistema. A escolha dessas funcionalidades deve ser feita pelo próprio aluno, ficando o professor à disposição para eventuais dúvidas.

Obs: por se tratar de uma aplicação distribuída baseada em *microservices* é importante deixar claro a função de cada serviço dentro da plataforma e como esses serviços compartilham dados com os demais componentes arquiteturais.