**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS  
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

**Pós-graduação *Lato Sensu* em Arquitetura de Software Distribuído**

**Herberton Candido Souza**

**SISTEMA DE E-COMMERCE DE PRODUTOS AGRÍCOLAS**

Belo Horizonte

2017

**Herberton Candido Souza**

**SISTEMA DE E-COMMERCE DE PRODUTOS AGRÍCOLAS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Arquitetura de Software Distribuído como requisito parcial à obtenção do título de especialista.

Orientador(a): Tadeu dos Reis Faria

Belo Horizonte

2017

*A “dedicatória” é opcional.   
Se quiser, pode escrevê-la sobre este texto.   
Se não, basta apagar o conteúdo desta página. (Formatação: fonte Arial 12, com alinhamento à direita, espaçamento de 1,5 e itálico opcional.)*

**AGRADECIMENTOS**

O texto de “agradecimentos” é opcional. Se quiser, pode escrevê-lo sobre este texto. Se não, basta apagar o conteúdo desta página. (Formatação: fonte Arial 12, texto justificado, com espaçamento de 1,5.)

**RESUMO**

O resumo deve apresentar, de forma sucinta, os pontos relevantes do trabalho em um parágrafo único e espaço entre linhas de 1,5. O resumo deve conter a apresentação do problema, uma descrição sucinta da aplicação e aspectos relevantes da sua arquitetura. O resumo também deve apresentar evidências da avaliação arquitetural. O resumo deve conter de 100 a 250 palavras.

Logo abaixo do resumo, devem-se pontuar as palavras-chave que representam o conteúdo do estudo. São separadas entre si com ponto final e finalizadas também com ponto final.

**Palavras-chave:** exemplos: arquitetura de software, projeto de software, requisitos arquiteturais

**SUMÁRIO**

[1. Apresentação 7](#_Toc477675755)

[1.1. Problema 7](#_Toc477675756)

[1.2. Objetivos do trabalho 7](#_Toc477675757)

[2. Requisitos 7](#_Toc477675758)

[2.1. Requisitos Funcionais 7](#_Toc477675759)

[2.2. Requisitos Não-Funcionais 8](#_Toc477675760)

[2.3. Restrições Arquiteturais 8](#_Toc477675761)

[2.4. Mecanismos Arquiteturais 8](#_Toc477675762)

[3. Modelagem e projeto arquitetural 8](#_Toc477675763)

[3.1. Modelo de casos de uso 8](#_Toc477675764)

[3.1.1. Detalhamento dos casos de uso 8](#_Toc477675765)

[3.2. Modelo de componentes 9](#_Toc477675766)

[3.3. Modelo de implantação 9](#_Toc477675767)

[3.4. Modelo de dados (opcional) 9](#_Toc477675768)

[4. Prova de conceito / protótipo arquitetural 10](#_Toc477675769)

[4.1. Implementação e implantação 10](#_Toc477675770)

[4.2. Interfaces 10](#_Toc477675771)

[5. Avaliação da Arquitetura 10](#_Toc477675772)

[5.1. Cenários 10](#_Toc477675773)

[5.2. Avaliação 10](#_Toc477675774)

[REFERÊNCIAS 11](#_Toc477675775)

[APÊNDICES 11](#_Toc477675776)

# 1. Apresentação

## 1.1. Problema

O agronegócio é o principal setor a movimentar a economia no Brasil. Segundo IBGE, esse setor foi responsável por movimentar 13,4% do PIB no primeiro trimestre de 2017 (IBGE, 2017). Tendo em mente essas informações, doravante será apresentada a empresa Agro, que é a atual líder no segmento de comercialização produtos agrônomos no pais e que vem perdendo mercado devido à alta demanda pela mobilidade nas vendas e ao aumento significativo da concorrência no último trimestre. Diante desse cenário, a Agro precisará reestruturar todo seu parque tecnológico para atender essas demandas, aumentar sua vantagem competitiva e se manter na liderança do setor.

Ampliar os canais de vendas, simplificar a comunicação com os agentes externos (revendedores, fornecedores, fabricantes, etc.), aumentar a disponibilidade dos sistemas, investir em propagandas e promoções e realizar acompanhamento online das vendas foram as medidas tomadas pelos diretores executivos da Agro para mantê-la na liderança do mercado. Dessa forma, o departamento de Tecnologia da Informação (TI) da Agro terá que criar uma nova solução arquitetônica para viabilizar essas medidas. Entretanto, devido à complexidade e a falta de mão de obra especializada dois de seus sistemas não poderão ser modernizados nesta primeira etapa da solução, que são os sistemas de Tributação e de Faturamento. Esses sistemas são de terceiros, possuem uma alta complexidade e foram construídos em alta plataforma (Mainframe). Prover uma solução arquitetural que se adeque a este cenário mantendo a integração com esses sistemas será um dos principais desafios da TI.

## 1.2. Objetivos do trabalho

De uma forma geral este trabalho tem o objetivo de apresentar uma solução arquitetural de alta disponibilidade, segurança e flexibilidade visando atender as medidas tomadas pela diretoria executiva da Agro no sentido de manter a empresa como líder do segmento de comércio de produtos agrônomos.

Com foco nas medidas adotadas pela diretoria executiva da Agro, descritas no capítulo anterior, a solução arquitetural proposta pretende atender, no mínimo, os seguintes objetivos específicos:

* Permitir que vendedores fechem negócios dentro e fora da corporação a qualquer hora;
* Permitir que clientes comprem produtos de sua empresa diretamente através da internet a qualquer hora;
* Automatizar e simplificar a comunicação entre a empresa, seus colaboradores e seus parceiros externos;
* Prover mecanismos que garantam a alta disponibilidade dos seus serviços;
* Permitir que promoções e propagandas sejam cadastradas uma única vez e replicadas em todos os seus canais de vendas;
* Reduzir o desperdício de produtos e acompanhar as vendas por meio de relatórios.

# 2. Requisitos

A escolha dos requisitos funcionais e não-funcionais foi baseada nas medidas tomadas pela diretoria executiva da Agro descritas no capítulo **“1.1. Problema”**. Para aumentar a rastreabilidade dos requisitos e para propor uma solução que se adeque à estratégia da organização, segue abaixo uma lista enumerada dessas medidas.

A lista de medidas abaixo servirá como base para elaboração da solução arquitetural e os requisitos arquiteturalmente relevantes descritos nos capítulos posteriores se relacionarão com essas medidas, através dos seus códigos, para que a solução arquitetural atenda as estratégias do corpo executivo da organização em sua plenitude.

|  |  |
| --- | --- |
| **Medidas** | |
| **Código** | **Descrição** |
| **M1** | Ampliar os canais de vendas. |
| **M2** | Simplificar a comunicação com os agentes externos. |
| **M3** | Aumentar a disponibilidade dos sistemas. |
| **M4** | Investir em propagandas e promoções. |
| **M5** | Realizar acompanhamento online das vendas. |

## 2.1. Requisitos Funcionais

Abaixo segue uma tabela enumerando os requisitos funcionais arquiteturalmente relevantes bem como suas ligações com as medidas tomadas pela diretoria executiva através de seus códigos definidos no capítulo anterior.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Requisitos Funcionais** | | |
| **Código** | **Descrição** | **Medida(s)** |
| **RF1** | Permitir que vendedores internos criem orçamentos e realizem vendas através de computadores, smartphones ou tablets de qualquer lugar que tenha acesso à internet, estejam eles fisicamente dentro ou fora da organização. Os orçamentos devem possuir data de validade de 15 dias. | **M1, M3** |
| **RF2** | Permitir que clientes realizem compras de alguns produtos através de computadores, smartphones ou tablets de qualquer lugar que tenha acesso à internet. | **M1, M3** |
| **RF3** | Permitir que sistemas de revendedores e sistemas de clientes especiais se comuniquem com o sistema interno por meio de API para solicitação de orçamentos e realização de compras de alguns produtos através da internet. Os orçamentos devem possuir data de validade de 15 dias. | **M1, M2, M3** |
| **RF4** | Permitir que o sistema interno se comunique com os fabricantes por meio de API para informar o descarte de embalagens e de produtos vencidos através da internet. | **M2, M3** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **RF5** | Permitir que o sistema interno se comunique com os fornecedores por meio de API para realização de orçamentos através da internet. | **M2, M3** |
| **RF6** | Permitir que o sistema interno se comunique com sistemas de parceiros de entregas por meio de API para o controle das logísticas de algumas entregas através da internet. | **M2, M3** |
| **RF7** | Permitir que gestores realizem o cadastramento de vendas e de promoções através de computadores, smartphones ou tablets de qualquer lugar que tenha acesso a internet, estejam eles fisicamente dentro ou fora da organização. | **M1, M3, M4** |
| **RF8** | Permitir que gestores realizem extração de relatórios online através de computadores, smartphones ou tablets de qualquer lugar que tenha acesso à internet, estejam eles fisicamente dentro ou fora da organização. | **M3, M5** |

## 2.2. Requisitos Não-Funcionais

Abaixo seguem os requisitos não-funcionais arquiteturalmente relevantes. Esses requisitos estão associados com as medidas descritas no capítulo **“2. Requisitos”** através de seus respectivos códigos.

**RNF1** – O sistema deve prover boa usabilidade. Esse requisito atende a medida M1 e M2.

|  |  |
| --- | --- |
| **Estímulo** | Um vendedor realizando uma venda ou um cliente realizando uma compra através do sistema. |
| **Fonte do Estímulo** | Um celular, um tablet ou um smartphone acessando uma página do módulo de Vendas WEB ou do módulo de E-commerce WEB do sistema através da internet. |
| **Ambiente** | Funcionamento, carga normal. |
| **Artefato** | O módulo de Vendas WEB e o módulo de E-commerce WEB do sistema. |
| **Resposta** | O módulo de Vendas WEB e o módulo de E-commerce WEB do sistema deverão prover uma navegação simples e objetiva para realização de uma venda ou de uma compra através da internet. |
| **Medida da resposta** | Um vendedor deverá realizar uma venda ou cliente deverá realizar uma compra em até 5 minutos. |

**RNF2** – O sistema deve suportar ambientes Web responsivos e ambientes móveis. Esse requisito atende a medida M1, M2, M3 e M5.

|  |  |
| --- | --- |
| **Estímulo** | Um usuário abrindo uma qualquer página WEB do sistema. |
| **Fonte do Estímulo** | Um celular, um tablet ou um smartphone acessando qualquer uma página WEB do sistema através da internet. |
| **Ambiente** | Funcionamento, carga normal. |
| **Artefato** | Qualquer módulo WEB do sistema. |
| **Resposta** | As páginas dos módulos WEB do sistema deverão se adaptar às dimensões dos dispositivos que as acessarem por meio de navegadores através da internet. |
| **Medida da resposta** | O sistema deverá prover as mesmas funcionalidades adaptadas proporcionalmente respeitando as dimensões de cada dispositivo. |

**RNF3** – O sistema deve ser rápido. Esse requisito atende a medida M1, M3 e M5.

|  |  |
| --- | --- |
| **Estímulo** |  |
| **Fonte do Estímulo** |  |
| **Ambiente** |  |
| **Artefato** |  |
| **Resposta** |  |
| **Medida da resposta** |  |

**RNF4** – O sistema deve apresentar manutenção facilitada. Esse requisito atende a medida M3.

|  |  |
| --- | --- |
| **Estímulo** |  |
| **Fonte do Estímulo** |  |
| **Ambiente** |  |
| **Artefato** |  |
| **Resposta** |  |
| **Medida da resposta** |  |

**RNF5** – O sistema deve ser simples para testar. Esse requisito atende a medida M3.

|  |  |
| --- | --- |
| **Estímulo** |  |
| **Fonte do Estímulo** |  |
| **Ambiente** |  |
| **Artefato** |  |
| **Resposta** |  |
| **Medida da resposta** |  |

**RNF6** – O sistema deve se comunicar com os sistemas dos agentes. Alguns desses sistemas são antigos e desenvolvido com tecnologia COBOL/CICS. Esse requisito atende a medida M3.

|  |  |
| --- | --- |
| **Estímulo** |  |
| **Fonte do Estímulo** |  |
| **Ambiente** |  |
| **Artefato** |  |
| **Resposta** |  |
| **Medida da resposta** |  |

**RNF7** – O sistema deve operar em qualquer período do dia e da noite. Esse requisito atende a medida M1, M2 e M3.

|  |  |
| --- | --- |
| **Estímulo** |  |
| **Fonte do Estímulo** |  |
| **Ambiente** |  |
| **Artefato** |  |
| **Resposta** |  |
| **Medida da resposta** |  |

**RNF8** – O sistema deve apresentar altos padrões de segurança. Esse requisito atende a medida M1 e M3.

|  |  |
| --- | --- |
| **Estímulo** |  |
| **Fonte do Estímulo** |  |
| **Ambiente** |  |
| **Artefato** |  |
| **Resposta** |  |
| **Medida da resposta** |  |

**RNF9** – O sistema interno deve prover alta disponibilidade contendo dois nós ativos para cada um de seus módulos. Esse requisito atende a medida M3.

|  |  |
| --- | --- |
| **Estímulo** | Uma requisição chegando em um nó de um módulo do sistema interno. |
| **Fonte do Estímulo** | Usuário ou módulo tentando acessar um nó de um módulo do sistema interno. |
| **Ambiente** | Não funcionamento, um dos dois nós de um módulo do sistema interno que recebe a requisição está offline. |
| **Artefato** | O nó de um módulo do sistema interno que está online. |
| **Resposta** | A próxima requisição deverá ser direcionada ao nó do módulo do sistema interno que está online e que receberá a requisição no lugar do nó offline. |
| **Medida da resposta** | Usuário ou módulo terá que refazer a requisição imediatamente após ser notificado que houve um problema de indisponibilidade através de uma mensagem de erro. A mensagem de erro deverá aparecer em até 30 segundos. E nova requisição deverá ser atendida em até 30 segundos. |

**RNF10** – Os módulos dos sistemas devem ser escaláveis horizontalmente de maneira elástica utilizando balanceamento de carga para distribuir as requisições que chegam entre os nós de cada módulo. Esse requisito atende a medida M3.

|  |  |
| --- | --- |
| **Estímulo** |  |
| **Fonte do Estímulo** |  |
| **Ambiente** |  |
| **Artefato** |  |
| **Resposta** |  |
| **Medida da resposta** |  |

**RNF11** – As mensagens trocadas entre os módulos devem possuir garantia de entrega. Esse requisito atende a medida M3.

|  |  |
| --- | --- |
| **Estímulo** |  |
| **Fonte do Estímulo** |  |
| **Ambiente** |  |
| **Artefato** |  |
| **Resposta** |  |
| **Medida da resposta** |  |

**RNF12** – As mensagens trocadas entre os módulos devem possuir garantia de entrega. Esse requisito atende a medida M3.

|  |  |
| --- | --- |
| **Estímulo** |  |
| **Fonte do Estímulo** |  |
| **Ambiente** |  |
| **Artefato** |  |
| **Resposta** |  |
| **Medida da resposta** |  |

**RNF13** – Os relatórios de vendas devem ser atualizados de maneira online. Esse requisito atende a medida M5 e M6.

|  |  |
| --- | --- |
| **Estímulo** |  |
| **Fonte do Estímulo** |  |
| **Ambiente** |  |
| **Artefato** |  |
| **Resposta** |  |
| **Medida da resposta** |  |

Enumere os requisitos não-funcionais previstos para a sua aplicação. Entre os requisitos não funcionais, inclua todos os requisitos que julgar importante do ponto de vista arquitetural ou seja os requisitos que terão impacto na definição da arquitetura. Os requisitos não funcionais **podem** ser descritos no padrão estímulo-resposta.

## 2.3. Restrições Arquiteturais

Enumere as restrições arquiteturais. Lembre-se de que as restrições arquiteturais geralmente não são consideradas requisitos uma vez que limitam a solução candidata. Os requisitos não impõem restrição, mas precisam ser satisfeitos.

## 2.4. Mecanismos Arquiteturais

Inclua nesta seção os mecanismos arquiteturais de análise, projeto e implementação da arquitetura inicialmente contemplada para a sua aplicação.

# 3. Modelagem e projeto arquitetural

## 3.1. Modelo de casos de uso

O diagrama de casos de uso oferece uma visão global dos casos de uso e dos atores que dele participam.

## 3.1.1. Detalhamento dos casos de uso

Nesta seção, os casos de uso devem ser detalhados. Esse detalhamento pode ser na forma resumida ou alternativamente você pode optar por descrever estórias de usuários seguindo os métodos ágeis. Neste caso a seção deve chamar “Estórias de usuários”. Lembre-se das características de qualidade das estórias de usuários ou seja o que você precisa fazer para descrever boas histórias de usuários.

Para os casos de uso críticos, sugere-se que uma descrição do caso de uso, a lista de atores que participam do caso de uso, as pré e pós-condições e os fluxos de eventos (principal, alternativo, de exceção, etc.).

## 3.2. Modelo de componentes

Apresente o diagrama de componentes da aplicação, indicando, os elementos da arquitetura e as interfaces entre eles. Liste os estilos/padrões arquiteturais utilizados e faça uma descrição sucinta dos componentes indicando o papel de cada um deles dentro da arquitetura/estilo/padrão arquitetural. Indique também quais componentes serão reutilizados (navegadores, SGBDs, middlewares, etc), quais componentes serão adquiridos por serem proprietários e quais componentes precisam ser desenvolvidos.

## 3.3. Modelo de implantação

Apresente o diagrama de implantação da aplicação, indicando, o mapeamento dos elementos de software da arquitetura para os elementos de hardware onde eles executarão. Apresente a caracterização completa dos elementos de hardware necessários para a execução dos elementos de software.

## 3.4. Modelo de dados (opcional)

Caso julgue necessário para explicar a arquitetura, apresente o diagrama de classes ou diagrama de Entidade/Relacionamentos ou tabelas do banco de dados. Este modelo pode ser essencial caso a arquitetura utilize uma solução de banco de dados distribuídos ou um banco NoSQL.

# 4. Prova de conceito / protótipo arquitetural

## 4.1. Implementação e implantação

Documente a implementação da prova de conceito da arquitetura (protótipo arquitetural) da sua aplicação. Indique as tecnologias utilizadas na implementação. Faça a implantação da sua prova de conceito (nuvem, servidor web, aplicativo para ser baixado para o um smartphone) e indique onde sua prova de conceito está disponível para ser executada.

## 4.2. Interfaces

Caso exista algum componente na arquitetura da sua aplicação que é genérico e pode ser usado em outras aplicações semelhantes, documente a interface deste componente seguindo o template de documentação de interfaces.

# 5. Avaliação da Arquitetura

## 5.1. Cenários

Apresente os cenários de testes utilizados na realização dos testes da sua aplicação. Escolha cenários de testes que demonstre os requisitos não funcionais sendo satisfeitos. Utilize o método ATAM para priorizar os cenários para a avaliação.

## 5.2. Avaliação

Apresente as medidas registradas na coleta de dados. O que não for possível quantificar apresente uma justificativa baseada em evidências qualitativas que suportam o atendimento do requisito não-funcional.

Apresente uma avaliação geral da arquitetura indicando os pontos fortes e as limitações da arquitetura proposta.

# REFERÊNCIAS

Como um projeto da arquitetura de uma aplicação não requer revisão bibliográfica, a inclusão das referências não é obrigatória. No entanto, caso você deseje incluir referências relacionadas às tecnologias, padrões, ou metodologias que serão usadas no seu trabalho, relacione-as de acordo com o modelo a seguir.

IBGE. **PIB sobe 1,0% no primeiro trimestre de 2017.** Disponível em: <http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias.html?view=noticia&id=1&idnoticia=3442&busca=1&t=pib-sobe-1-0-primeiro-trimestre-2017> Acesso em 18 de Julho de 2017.

IBGE. **Contas Nacionais Trimestrais – Indicadores de Volume e Valores Correntes.** Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas\_Nacionais/Contas\_Nacionais\_Trimestrais/Fasciculo\_Indicadores\_IBGE/pib-vol-val\_201701caderno.pdf> Acesso em 18 de Julho de 2017.

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor. **Título do livro ou artigo.** Cidade: Editora, ano.

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor. **Título do livro ou artigo.** Cidade: Editora, ano.

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor. **Título do livro ou artigo.** Cidade: Editora, ano.

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor. **Título do livro ou artigo.** Cidade: Editora, ano.

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor. **Título do livro ou artigo.** Cidade: Editora, ano.

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor. **Título do livro ou artigo.** Cidade: Editora, ano.

# APÊNDICES

Inclua o URL do repositório (Github, Bitbucket, etc) onde você armazenou o código da sua prova de conceito/protótipo arquitetural da aplicação como anexos. A inclusão da URL desse repositório de código servirá como base para garantir a autenticidade dos trabalhos.