

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
Pós-graduação *Lato Sensu* em Arquitetura de Software Distribuído

Thallys Freed dos Santos Silva

SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO E OPERAÇÃO

Belo Horizonte

2021

Thallys Freed dos Santos Sliva

SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO E OPERAÇÃO

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

Orientador(a): Prof. Dr. Pedro A. Oliveira

Belo Horizonte

2021

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo abordar a criação de um sistema para auxiliar a transformação digital em uma empresa do ramo *têxtil*, atualmente a empresa passa por dificuldades financeiras e vê a transformação digital como um disruptor no mercado. Por se tratar de uma grande empresa em âmbito nacional, a IndTexBr já possui vários sistemas, porém os mesmos não possuem integração eficaz.

Com o desejo de realizar a transformação digital através da integração e aproveitamento das informações surge o SIGO (Sistema Integrado de Gestão e Operação), que deverá se integrar aos sistemas existentes e centralizar a gestão da informação, fornecendo informações assertivas e relevantes para a empresa.

Este trabalho visa fornecer um projeto arquitetural que possibilite uma solução de integração entre o SIGO e os sistemas existentes. Como conclusão do projeto esperasse que as integrações estejam bem definidas e demonstradas com a prova de conceito realizada a partir das definições deste trabalho.

Palavras-chave: arquitetura de software, projeto de software, requisitos arquiteturais, integração, transformação digital.

SUMÁRIO

1. Objetivos do trabalho.....	5
2. Descrição geral da solução	5
2.1. Apresentação do problema.....	5
2.2. Descrição geral do software (Escopo)	6
3. Definição conceitual da solução	7
3.1. Requisitos Funcionais	7
3.2 Requisitos Não-Funcionais	8
3.3. Restrições Arquiteturais	12
3.4. Mecanismos Arquiteturais	13
4. Modelagem e projeto arquitetural.....	13
4.1. Modelo de componentes.....	13
4.2. Modelo de implantação	16
5. Prova de Conceito (POC) / protótipo arquitetural	18
5.1. Implementação e Implantação	18
5.2 Interfaces/ APIs.....	20
6. Avaliação da Arquitetura.....	23
6.1. Análise das abordagens arquiteturais	23
6.2. Cenários	23
6.3. Avaliação	24
6.4. Resultado.....	29
7. Conclusão.....	31
APÊNDICES.....	32
CHECKLIST PARA VALIDAÇÃO DOS ITENS E ARTEFATOS DO TRABALHO..	33

1. Objetivos do trabalho

O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de solução arquitetural para o SIGO (Sistema de Gestão Integrado de Gestão e Operação), esse sistema visa oferecer aos setores da empresa IndTextBr a integração com sistemas adjacentes, fornecendo aos setores da empresa maior assertividade nas informações sendo de grande apoio para a transformação digital com a redução de custos na produção, aumento da lucratividade e aumento na competitividade no mercado. O sistema deverá ser uma aplicação distribuída e implantável por módulos.

Esse trabalho tem os seguintes objetivos específicos:

- Criar módulo para gestão das normas técnicas existentes nas áreas industriais, ambientais e outras. Esse módulo deve possuir uma base de *compliance* que irá auxiliar no uso correto e eficiente de recursos. Deverá ser disponibilizado um relatório de normas através de função Saas/Faas acessível por micro serviço.
- Criar módulo de consultorias e assessorias que deverá permitir a gestão contratual de consultorias do mercado que irão auxiliar à empresa na adequação às normas e padrões de negócios. Esse módulo deverá ser integrado aos outros módulos permitindo acesso às informações geradas.
- Criar módulo para gestão do processo industrial que terá como objetivo realizar integrações entre os demais módulos e também com a solução ERP utilizada pela empresa.
- A aplicação deverá ser distribuída e ser hospedada em nuvem híbrida com componentes *on premise*, deve ser implantável por módulos e ter arquitetura de micro serviços.

2. Descrição geral da solução

2.1. Apresentação do problema

Atualmente organizações consolidadas no mercado acabam perdendo muita competitividade por não ainda não terem passado pelo processo de transformação onde a tecnologia é peça chave para solucionar problemas tradicionais, o caso da IndTexBr não é diferente, apesar da empresa já possuir sistema que auxiliam seu processo existem grandes

perdas financeiras e operacionais ocasionados pela não aproveitamento de informações relevantes para o negócio.

A falta de comunicação entre os módulos existentes ocasiona atrasos operacionais e falhas nos processos de decisões que causam atraso em relação ao mercado e defasagem na empresa como um todo.

A forte pressão sofrida principalmente pelo mercado exterior faz com que a empresa que tem abrangência nacional busque melhoria em seus processos a fim de reduzir seus custos e consequentemente aumentar sua competitividade frente aos concorrentes do mercado nacional e internacional.

Atualmente todas os dados gerados pelos diversos sistemas utilizados pela empresa não auxiliam no crescimento da mesma não sendo em momento algum utilizados como vantagem nas tomadas de decisões organizacionais. Tendo em vista a atual situação da empresa é necessário fazer com que as informações da empresa se integrem e possam ser utilizadas de forma assertiva e como ferramentas de alavancagem no mercado.

2.2. Descrição geral do software (Escopo)

O SIGO através de seus módulos terá a missão de torna a integração com os demais sistemas tradicionais do setor têxtil e também com o ERP utilizado na empresa. Além da integração com ERP baseado em SAP, o SIGO irá se integrar com as seguintes soluções já existentes:

- Sistema de Logística
- Sistema de Gestão de Processos Industriais
- Monitoramento de Vendas
- Segurança e qualidade
- Inteligência de negócio
- Relatórios de acompanhamento

As integrações serão realizadas com soluções baseadas em SAP e também com plataformas legadas como protocolo SOAP, e linguagens como Java e ABAP além do banco relacional Oracle e *middlewares* Orientados a Mensagem, sendo que essas integrações podem acontecer tanto de forma síncrona quanto de forma assíncrona.

Através do SIGO os usuários terão uma fonte centralizada de informações que vão ser fundamentais na tomada de decisões e na mudança organizacional. O SIGO será um sistema utilizado por diversos setores da empresa, desde colaboradores do processo fabril até funcionário que tomam de decisões gerenciais.

3. Definição conceitual da solução

3.1. Requisitos Funcionais

Módulo Gestão de Normas

- Cadastro *compliance*

O sistema deve permitir que os usuários realizem o cadastro de *compliance* que contemple uso de recursos, descarte de sub produtos no meio ambiente e também monitoramento de acidentes.

- Cadastro de normas técnicas

O sistema deve permitir que o usuário realize o cadastro de normas técnicas das áreas industriais, ambiental e técnicas.

- Repositório de normas

O sistema deverá possuir um repositório de normas sempre disponível para consultas através da web.

Módulo Consultoria e Assessorias

- Cadastro de consultorias e assessorias

O sistema deverá permitir que o usuário realize o cadastro de consultorias de mercado que possam atender a empresa.

- Contratação de consultorias e assessorias

O sistema deve permitir que o usuário realize a gestão dos contratos com as consultorias e assessorias que prestem serviço para a empresa.

- Integração com módulo de Gestão Industrial e módulo de Gestão de Normas

Deverá existir integração com os módulos de Gestão Industrial e Gestão de Normas para que os usuários possam visualizar as informações desses módulos.

- Geração de insumos para planejamento e controle de atividades industriais

O sistema deverá fornecer informações que permitam aos usuários planejar e controlar as atividades industriais de acordo as normas vigentes

Módulo Gestão do Processo Industrial

- Integração com módulo de gestão de normas, Integração com módulo de consultoria e assessorias, Integração com sistemas de logística, Integração com sistema de gestão de processos industriais, Integração com sistema de monitoramento de vendas, Integração com sistema de segurança e qualidade

Deverá existir integração com os novos módulos e sistemas existentes para que através do SIGO os usuários possam ter acesso facilitado as informações.

3.2 Requisitos Não-Funcionais

Abaixo estão descritos os requisitos não funcionais do sistema:

- Usabilidade – O sistema deve prover boa usabilidade

Estímulo	Usuário inserindo norma técnica
Fonte do Estímulo	Usuário acessando a funcionalidade de cadastro de normas técnicas
Ambiente	Funcionamento, carga normal

Artefato	Módulo Gestão de normas
Resposta	Sistema apresenta navegação fácil, simples e objetiva
Medida de resposta	O cadastro da norma realizada em 10 minutos

- Acessibilidade - O sistema deve suportar ambientes Web responsivos e ambientes móveis.

Estímulo	Cadastro de Consultoria
Fonte do Estímulo	Usuário acessando o sistema através de um tablet
Ambiente	Funcionamento, carga normal
Artefato	Módulo Consultoria e Assessorias
Resposta	As telas do sistema se adaptaram a resolução do dispositivo, fazendo a renderização correta dos componentes na tela deixando os mesmo em posição que facilite a navegação do usuário.
Medida de resposta	O sistema apresenta layouts semelhantes em todas as resoluções que for utilizado, onde componentes e imagens são exibidos de acordo com resolução e tamanho do dispositivo utilizado.

- Desempenho – O sistema deve ser rápido

Estímulo	Geração de insumos para planejamento e controle de atividades industriais
Fonte do Estímulo	Usuário coletando informações para o planejamento de atividades industriais
Ambiente	Funcionamento, carga normal
Artefato	Módulo Consultoria e Assessorias

Resposta	O sistema respondeu todos os dados necessários para que o usuário realize suas atividades.
Medida de resposta	O tempo de resposta do sistema foi menor que 10 segundos.

- Desempenho – Processamento de dados nas integrações com o relatório de acompanhamento

Estímulo	Geração do relatório de acompanhamento
Fonte do Estímulo	Usuário solicitando a geração de relatório de acompanhamento
Ambiente	Funcionamento, carga normal
Artefato	Módulo de Gestão do Processo Industrial
Resposta	O sistema gerou o relatório com os dados vindos da integração
Medida de resposta	O sistema não deverá possuir defasagem de dados superior a 30 segundos em relação ao módulo de acompanhamento e o relatório deve ser gerado em no máximo 20 segundos

- Testabilidade – O sistema deve ser simples para testar

Estímulo	Execução de testes no sistema
Fonte do Estímulo	Desenvolvedor
Ambiente	Ambiente de desenvolvimento
Artefato	Módulo de Gestão do Processo Industrial, Módulo de Gestão de Normas, Módulo de Consultoria e Assessoria
Resposta	Testes realizadas em funcionalidades de cadastro, edição e exclusão de dados e nas integrações entre os módulos
Medida de resposta	O sistema deve possibilitar que os testes sejam executados com apenas um comando.

- Interoperabilidade – O sistema deve se comunicar com sistemas externos via APIs Restful de integração

Estímulo	Teste de integração
Fonte do Estímulo	Sistema externo
Ambiente	Funcionamento, carga normal
Artefato	Módulo de Gestão do Processo Industrial
Resposta	O serviço que recebe os dados para a integração respondeu as solicitações com sucesso
Medida de resposta	Integração realizada com tempo de resposta menor que 2 segundos

- Disponibilidade – O sistema deve estar disponível 24 horas por dia nos sete dias da semana

Estímulo	Deploy em ambiente de produção
Fonte do Estímulo	Ciclo de entrega continua
Ambiente	Funcionamento, carga elevada com diversos usuários logados
Artefato	<i>Load balance</i>
Resposta	Os usuários que estão utilizando o sistema continuaram normalmente, sem perceber que o sistema foi atualizado.
Medida de resposta	Todas as requisições realizadas pelos usuários devem ser atendidas em no máximo 3 segundos.

- Segurança – O sistema deve apresentar altos padrões de segurança

Estímulo	Enviar requisição para integração de dados sem informar um <i>token</i> válido
Fonte do Estímulo	Requisição http externa
Ambiente	Funcionamento com carga normal

Artefato	Módulo de gestão do processo industrial
Resposta	O sistema deve barrar a requisição.
Medida de resposta	O sistema não deve permitir qualquer tipo de integração que não possua um <i>token</i> válido.

- Manutenibilidade – O sistema deve apresentar manutenção facilitada

Estímulo	O componente responsável pela integração com o módulo de vendas precisa ser atualizado
Fonte do Estímulo	Lentidão e perda de dados na integração
Ambiente	Funcionamento com carga normal
Artefato	Módulo de Gestão do Processo Industrial
Resposta	Após a atualização todos os dados perdidos devem ser integrados.
Medida de resposta	Todos os dados não processados devem ser importados e estar consistentes com o módulo vendas, após o reprocessamento o sistema deve estar operando com no máximo 30 segundos de defasagem nos dados.

3.3. Restrições Arquiteturais

- O sistema deve ser desenvolvido em JAVA utilizando o framework Spring Boot
- O sistema deve abrir de forma responsiva em aparelhos menores, como celular e tablet.
- O sistema deve ser modular para facilitar a implantação.
- As integrações entre os sistemas devem utilizar JWT(Json Web Token).

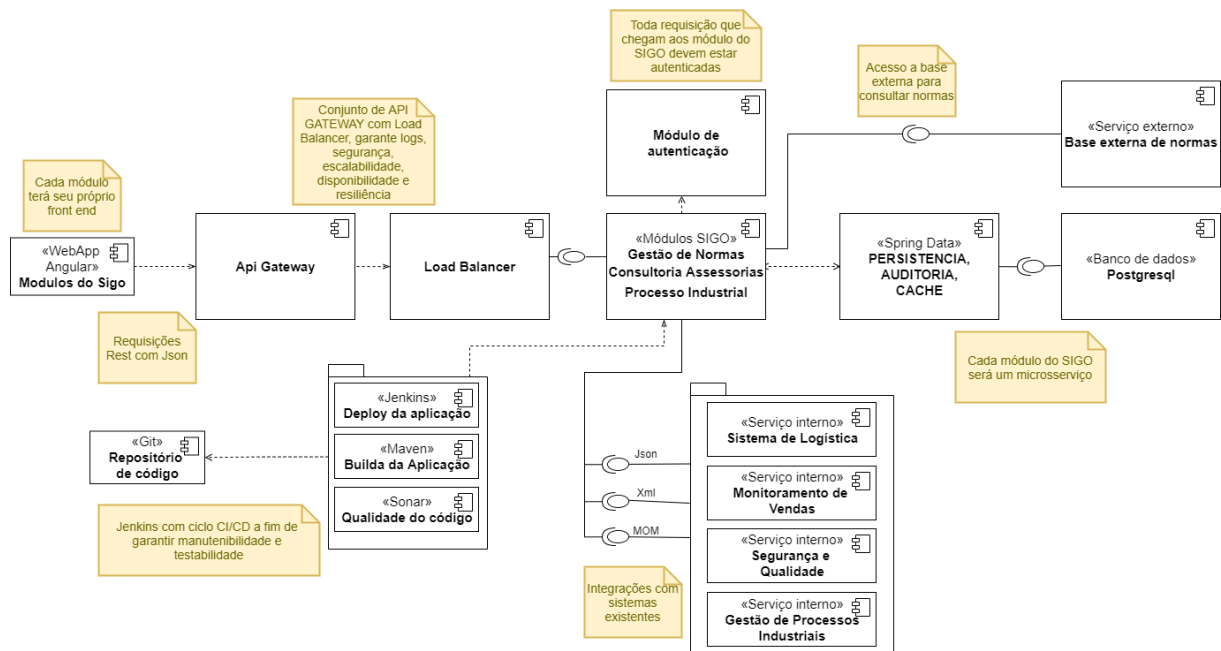
3.4. Mecanismos Arquiteturais

Mecanismo de Análise	Mecanismo de Design	Mecanismo de Implementação
Persistência	Banco de dados relacional	PostgreSQL
Persistência	Framework ORM	Spring Data JPA
Acesso de dados em memória	Framework de Cache	Spring Cache
Integração com sistemas legados	Interface utilizando JSON	WebService e WebAPI
Logs	Framework	Log4j
Auditoria	Framework ORM	Hibernate Envers
Build	Geração de artefato para implantação	Maven
Deploy	Testes automatizados e deploy da aplicação. Ciclo CI/CD	Jenkins
Front-End	Interface utilizada pelo usuário	Angular 9, Bootstrap
Versionamento	Versionamento de código fonte da aplicação	Git
Alta disponibilidade	<i>Load balance</i>	Spring Cloud Loadbalancer

4. Modelagem e projeto arquitetural

4.1. Modelo de componentes

Através do diagrama de componentes do sistema é possível observar o design da arquitetura do sistema e também a seleção das tecnologias. Para o SIGO foram selecionadas tecnologias consolidadas para micro serviços sendo o modelo apresentado abaixo único para todos os módulos do SIGO, pois permite alta escalabilidade, disponibilidade, segurança e manutenibilidade.

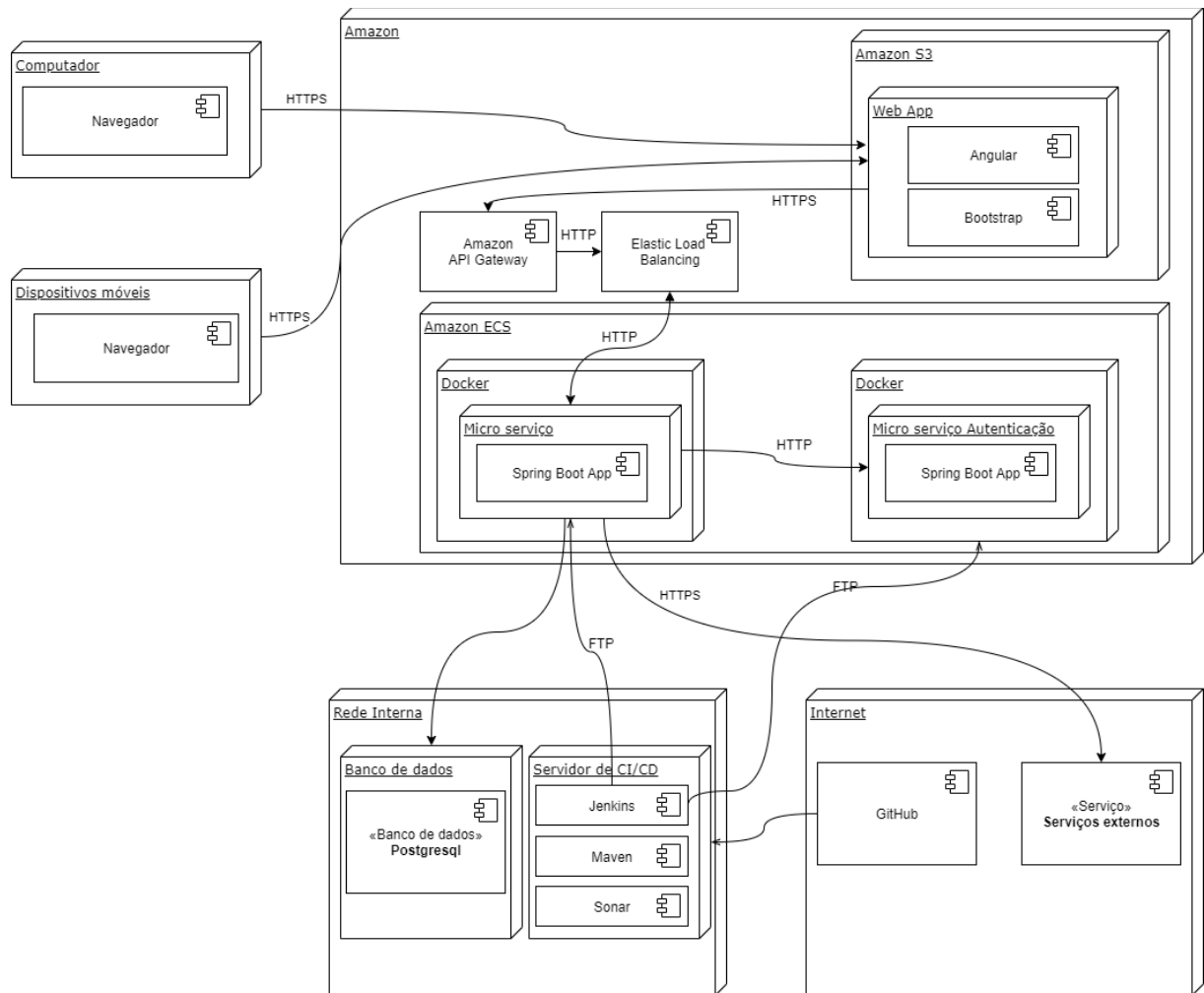


Abaixo estão apresentados o detalhamento dos componentes e módulos selecionados para a arquitetura do SIGO. Os módulos do sistema irão possuir uma arquitetura dividida em aplicativo Web desenvolvido utilizando angular 9 e Bootstrap e micro serviço desenvolvido utilizando Spring Boot, sendo que cada módulo possuirá um seu próprio front e um ou mais micro serviços orientados ao assunto do módulo. Para atender ao RNF de disponibilidade e também ter escalabilidade, as requisições enviadas aos micro serviços serão direcionadas para um API Gateway que fará o redirecionamento para o Load Balancer que através da carga atual do sistema irá escolher o melhor container para executar a requisição no momento. O requisito não funcional de segurança será atendido pelo módulo de autenticação, para toda requisição recebida será feita validação nesse módulo para garantir que o usuário está logado e se tem permissão ao recurso solicitado. Será utilizado também o cache e auditoria do Spring Data afim de garantir o RNF de desempenho, uma vez que requisições repetidas serão direcionadas ao cache, com a auditoria haverá rastreabilidade de operações realizadas pelos usuários e também possibilidade de reverter as mesmas. É também um RNF do sistema a testabilidade e manutenibilidade, para isso é de suma importância ciclos de integração e entrega continua, para isso o sistema irá contar com o Jenkins que através de pipelines irá garantir esses requisitos e aliado ao Sonar fazer análise de qualidade do código.

Componente	Descrição
WebApp Angular	Componente utilizada para o front end dos apps

Api Gateway	Componente utilizada para expor as API's na web
Load Balancer	Componente utilizada para direcionar requisições para containers que não estejam sobrecarregados
Módulo de autenticação	Componente utilizada para realizar autenticação no sistema
Módulos SIGO	Componente que representa os módulos do SIGO.
Spring Data	Framework utilizado para persistência na base de dados, auditoria de transações e cache.
Serviço Externo	Serviços expostos na web que o SIGO consome para realizar operações
Postgresql	Componente utilizada para armazenar os dados da aplicação
Integração Continua	Componentes para a construção dos artefatos a serem implantados nos containers, faz a gestão de dependências, testes e qualidade de código
Serviço Interno	Sistemas legados com os quais o SIGO faz integrações
Git	Componente utilizada para versionamento de código dos módulos

4.2. Modelo de implantação



O diagrama acima apresenta o diagrama de implantação da aplicação, são apresentados os componentes e onde os mesmos serão executados. A aplicação tem por requisito executar em nuvem e também *on premise* em infraestrutura própria, por isso a aplicação está dividida, sendo os componentes desenvolvidos serão executados em nuvem da Amazon, a opção pela Amazon se deu pela alta confiabilidade que os serviços da mesma provêm. A aplicação Angular estará hospeda no serviço de armazenamento da Amazon conhecido por S3 (Simple Sotrage Service), todas as requisições feitas pelo Web App serão direcionadas parao Amazon API Gateway que irá direcionar para o Elastic Load Balance também produto Amazon que contribui com a escalabilidade e disponibilidade dos serviços uma vez que analisa o estado dos containers a fim de escolher o menos sobrecarregado para atender a requisição. Os micros serviços serão construídos utilizando o *framework Spring Boot* juntamente com a linguagem Java, a escolha se deu por serem tecnologias consagradas no mercado e que atendem todos os requisitos de desempenho e segurança, iram executar no ECS (*Amazon Elastic Container Service*) da

Amazon em containers Docker o que irá garantir grande escalabilidade e disponibilidades para os serviços. Todo o ciclo de integração e entrega continua deveram ser configurados em servidos Jenkins interno, o código da aplicação será armazenado no GitHub que possui alta confiabilidade e fácil integração com Jenkins.

Componente	Descrição
Navegador	Esse componente representa o meio pelo qual o usuário realiza interações com o sistema, sendo por um dispositivo móvel ou computador
Servidor CI/CD	Componentes para a construção dos artefatos a serem implantados nos containers, faz a gestão de dependências, testes e qualidade de código
Elastic Load Balance	Componente utilizada para direcionar requisições para containers que não estejam sobrecarregados
Amazon S3	Componente utilizada para armazenar o conteúdo estático do sistema, que nesse caso é aplicação angular
GitHub	Componente utilizada para versionamento de código dos módulos
Amazon ECS/ Docker	Componente responsável por executar a aplicação Spring Boot que irá atender as requisições do front
Banco de dados	Componente onde são armazenados os dados persistidos pelos serviços
Amazon	Nuvem utilizada para prover infraestrutura para a aplicação
Rede Interna	Rede <i>on premise</i> da empresa
Internet	Rede onde estão os serviços que o SIGO consome para realizar operações

5. Prova de Conceito (POC) / protótipo arquitetural

5.1. Implementação e Implantação

Essa prova de conceito visa validar a arquitetura definida para o sistema a ser desenvolvido para IndTexBr, com esse protótipo será possível validar o Módulo de Cadastro de Normas.

Para o desenvolvimento dessa POC será utilizada a linguagem de programação Java juntamente com o framework Spring Boot juntamente com outros recursos do ecossistema Spring tais como Spring Data JPA que também implementa cache e auditoria, a aplicação irá executar em container Docker.

No escopo da POC serão cobertos três requisitos funcionais que estão descritos abaixo juntamente com suas histórias de usuário:

- **Cadastro de compliance**
 - Como usuário do sistema desejo realizar cadastros de compliance para os setores industrias e não industrias da empresa, para que os dados possam ser utilizados durante os processos.
- **Cadastro de normas técnicas**
 - Como usuário do sistema desejo realizar cadastros de normas técnicas para que esses dados possam ser consultados e utilizadas pelos interessados.
- **Repositório de normas técnicas**
 - Como usuário de outros sistemas, desejo que as normas técnicas cadastradas sejam consultadas por outros sistemas para serem usados em suas rotinas.

Também se faz necessário validar requisitos não funcionais, no contexto dessa POC foram escolhidos os seguintes RNFs:

- **Desempenho – O sistema deve ser rápido**

Nesse RNF teremos o objetivo de garantir a performance do sistema, poderá ser avaliado se o desempenho está satisfatório em carregamento de telas e nas respostas a requisições. A seguir estão os critérios de aceite:

- O sistema deve carregar as telas em menos de 10 segundos.
 - Requisições realizadas via cliente rest ter resposta inferior a 1 segundo para até 100 registros
-
- **Acessibilidade - O sistema deve suportar ambientes Web responsivos e ambientes móveis.**

Por esse RNF será garantida a responsividade e padronização das telas do sistema, tem os seguintes critérios de aceite:

- Deve ser compatível com a nova geração de navegadores: Opera, Mozilla, Chrome e Edge.
 - O sistema deve manter padrão de cores e objetos em diferentes resoluções.
 - O sistema deve interface que facilite a vida do usuário, com funcionalidades fáceis de serem encontradas e entendidas.
-
- **Segurança – O sistema deve apresentar altos padrões de segurança**

Esse requisito tem como objetivo prover segurança aos dados da empresa, não permitindo que usuário não autenticados façam qualquer acesso. A seguir estão os critérios de aceite:

- Usuários não autenticados só podem acessar a página de login
- Não será permitida nenhuma requisição http sem token de validação
- Acessos não autenticados deverão ser direcionados para a página de login.

Exemplo importação curl:

```
curl 'http://localhost:8080/api/authenticate'
-H 'Connection: keep-alive'
-H 'Pragma: no-cache'
-H 'Cache-Control: no-cache'
-H 'Accept: application/json, text/plain, */*'
-H 'User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/89.0.4389.90 Safari/537.36 OPR/75.0.3969.149'
-H 'Content-Type: application/json'
-H 'Origin: http://localhost:8080'
-H 'Sec-Fetch-Site: same-origin'
-H 'Sec-Fetch-Mode: cors'
-H 'Sec-Fetch-Dest: empty'
-H 'Referer: http://localhost:8080/'
-H 'Accept-Language: pt-BR,pt;q=0.9,en-US;q=0.8,en;q=0.7'
--data-raw '{"username":"admin","password":"admin"}'
--compressed
```

```
curl 'http://localhost:8080/api/norma-tecnicas'
-H 'Connection: keep-alive'
-H 'Pragma: no-cache'
-H 'Cache-Control: no-cache'
-H 'Accept: application/json, text/plain, */*'
-H 'Authorization: Bearer eyJhbGciOiJIUzUxMiJ9.eyJzdWIiOiJhZG1pb2IiImF1dGgiOiJST0xFOX0FETU1OLFJP
-H 'User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko
-H 'Sec-Fetch-Site: same-origin'
-H 'Sec-Fetch-Mode: cors'
-H 'Sec-Fetch-Dest: empty'
-H 'Referer: http://localhost:8080/norma-tecnica'
-H 'Accept-Language: pt-BR,pt;q=0.9,en-US;q=0.8,en;q=0.7'
--compressed
```

Essa requisição tem como resposta um json contendo a lista de normas técnicas cadastradas no sistema, abaixo exemplo de retorno:

```
[
  {
    "id": 1,
    "nome": "New York tangible Mississippi",
    "descricao": "Frozen bus",
    "industrial": true,
    "setor": "Idaho compress Avon",
    "dataCriacao": "2021-04-11"
  },
  {
    "id": 2,
    "nome": "partnerships Grocery Intelligent",
    "descricao": "Dynamic",
    "industrial": false,
    "setor": "Montana",
    "dataCriacao": "2021-04-11"
  },
  {
    "id": 3,
    "nome": "Concrete Investment Account Saint Lucia",
    "descricao": "User-centric",
    "industrial": false,
    "setor": "neutral Salad",
    "dataCriacao": "2021-04-10"
  },
  {
    "id": 4,
    "nome": "virtual deposit",
    "descricao": "Squares mint green e-business",
    "industrial": true,
    "setor": "projection Fresh",
    "dataCriacao": "2021-04-11"
  },
]
```

6. Avaliação da Arquitetura

6.1. Análise das abordagens arquiteturais

A proposta arquitetural realizada para o SIGO possui características visam garantir ao sistema alta segurança, auditoria, desempenho, usabilidade e escalabilidade, sendo que esses itens são de suma importância para o sucesso da aplicação uma vez que colocando esses itens em prática o sistema irá garantir ao usuário uma jornada satisfatória dentro do aplicativo.

6.2. Cenários

Cenário 1: O sistema deve apresentar padrões de segurança, garantindo que o usuário somente acesse páginas do sistema caso esteja autenticado. Caso algum usuário tente acessar alguma página sem estar logado, o mesmo deve ser automaticamente redirecionado para a página de login do sistema. Também é um requisito de segurança que a API do serviço somente retorne dados para requisições que possuam token de autenticação válido.

Cenário 2: O sistema deve apresentar desempenho satisfatório nas interações com os usuários, sendo que o aceitável é que as páginas sejam totalmente renderizadas e apresentadas para o cliente em 10 segundos. Para interações realizadas via cliente http o sistema deverá ter respostas de no máximo 1 segundo para cada 100 registros.

Cenário 3: O sistema deve ter usabilidade garantida em diferentes tipos de dispositivos, o usuário deve ter sempre uma jornada agradável acessando de dispositivos móveis ou computadores, para isso é esperado que o sistema tenha compatibilidade com os principais navegadores e que possua padrão de telas e componentes apresentados nesses diferentes dispositivos e resoluções.

Foi utilizado o método de Árvore de Utilidade reduzida e com prioridades, a categorização foi realizada observando os atributos de qualidade que estão relacionados e classificados em função de sua complexidade e importância, levando em conta a arquitetura do negócio. Foram utilizadas como variáveis de priorização “Importância” e “Complexidade”, na

tabela abaixo estão representadas nas colunas IMP e COM. Foram classificadas com alta (A), média (M) e baixa (B).

Atributos de Qualidade		Cenários	Imp.	Com.
Funcionalidade	Segurança	Cenário1: O sistema deve apresentar altos padrões de segurança	A	M
	Usabilidade	Cenário2: O sistema deve prover boa usabilidade	M	B
Eficiência	Desempenho	Cenário3: O sistema deve ser rápido.	A	M

6.3. Avaliação

Apresente as evidências dos testes de avaliação. Apresente as medidas registradas na coleta de dados. Para aquilo que não for possível quantificar apresente uma justificativa baseada em evidências qualitativas que suportem o atendimento aos requisitos não-funcionais. As evidências das avaliações neste item são fundamentais.

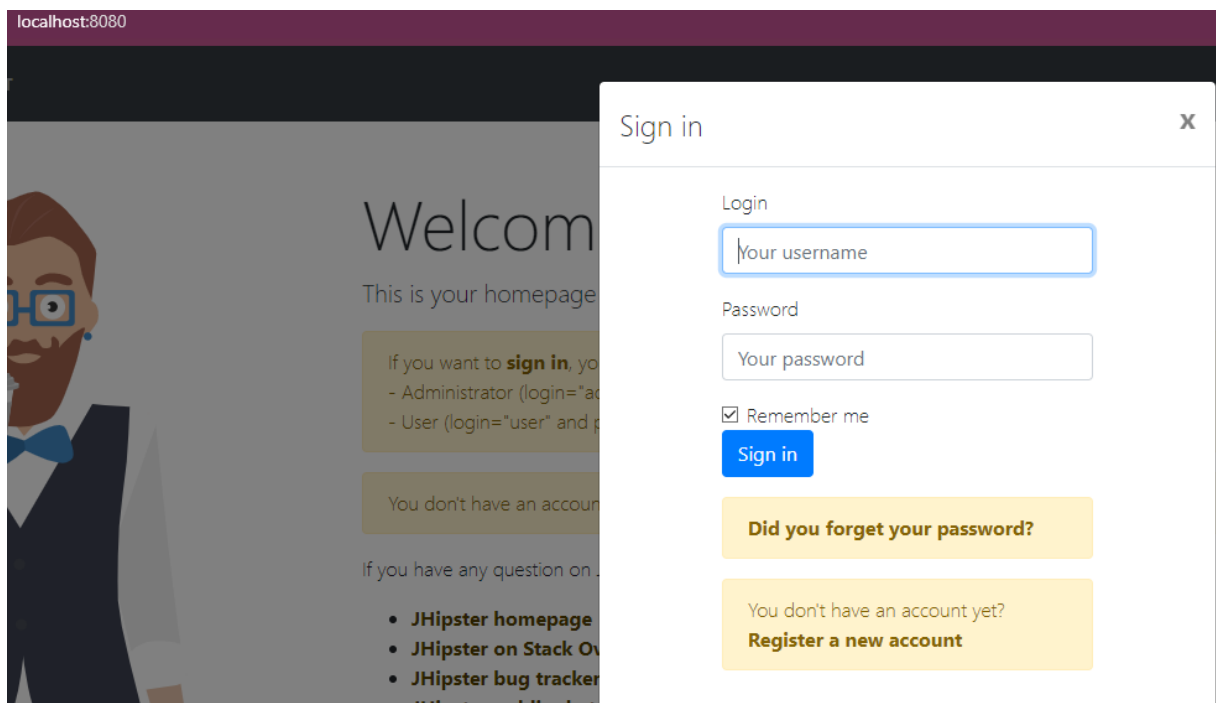
• Cenário 1

Atributo de Qualidade:	Segurança
Requisito de Qualidade:	O sistema deve apresentar altos padrões de segurança
Preocupação:	
Acessos indevidos a páginas e API's do sistema	
Cenários(s):	
Cenário1	
Ambiente:	
Sistema em operação normal	
Estimulo:	
Usuário se autenticando no sistema para cadastrar norma técnica.	
Mecanismo:	
Sistema deve redirecionar para a tela de login sempre que o usuário não possuir token válido.	
Medida de Resposta:	

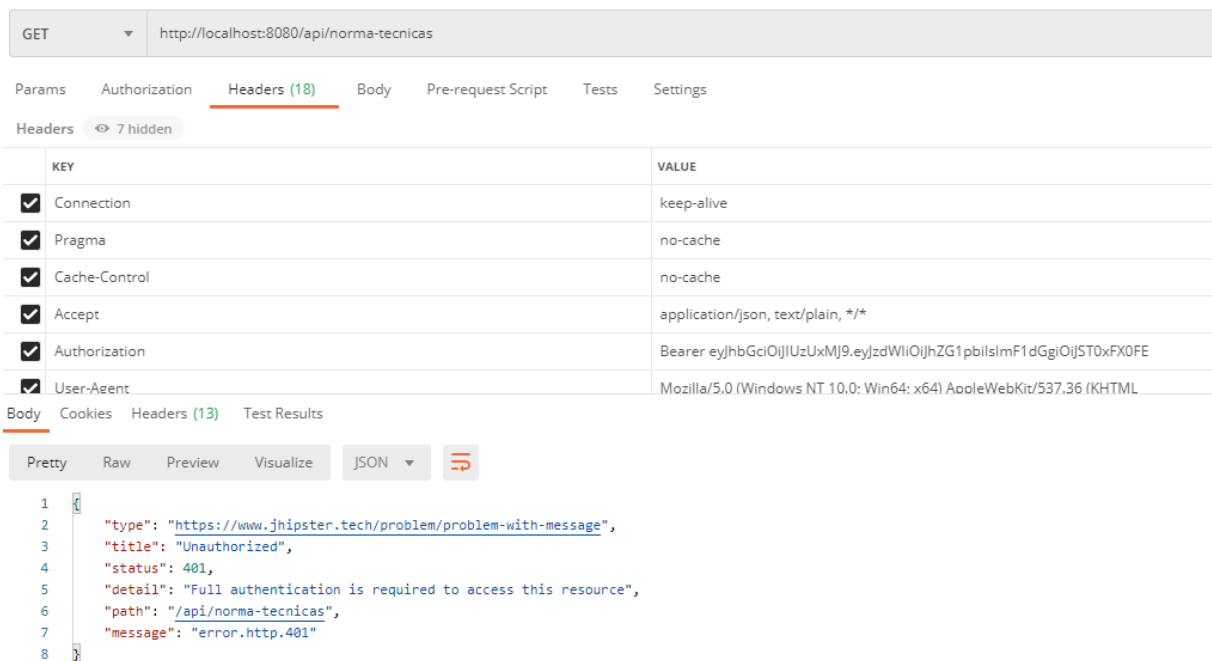
O sistema deve redirecionar para a tela de login apresentando segurança nos acessos.	
Considerações sobre a arquitetura:	
Riscos:	Vazamento de dados ocorridos por acessos indevidos na API e também na aplicação.
Pontos de Sensibilidade:	Servidor com certificado de segurança válido
Tradeoff:	Não existe

-
- **Evidências do Cenário1**

Usuário tenta acessar página sem estar logado e o sistema redireciona para a página de login.



Usuário tentar fazer requisição para API de consulta de normas técnicas sem estar autenticado.



Em ambas as situações é possível observar que o sistema realizou de maneira correta a restrição ao acesso as informações e assegurando a proteção dos dados sigilosos da empresa.
















• Cenário 2

Atributo de Qualidade:	Usabilidade
Requisito de Qualidade:	O sistema deve prover boa usabilidade e adaptabilidade
Preocupação:	
O sistema deve fácil de ser utilizado e se adaptar a diferentes dispositivos	
Cenários(s):	
Cenário2	
Ambiente:	
Sistema em operação normal	
Estimulo:	
Usuário acessando o sistema para realizar consulta de norma técnica	
Mecanismo:	
As telas utilizadas no sistema devem ser objetivas e de fácil entendimento para que o usuário realize as operações de forma rápida, além disso as página devem se adequar a diferentes dispositivos	
Medida de Resposta:	

O usuário deverá conseguir encontrar e aprender a funcionalidade desejada de forma rápida e as páginas devem se adaptar ao dispositivo utilizado.	
Considerações sobre a arquitetura:	
Riscos:	O usuário não encontrar a página desejada, o sistema não apresentar todas as informações por quebra de layout.
Pontos de Sensibilidade:	Navegadores modernos
Tradeoff:	Não existe

- **Evidências Cenário2**

Nesse cenário o usuário acessou páginas do sistema por diferentes dispositivos e resoluções

Compilances						+ Create new Compliance
ID	Nome	Descricao	Setor	Industrial	Data Criacao	
1	mobile Fish	Home Loan Account Table Computer	Trace	false	Apr 11, 2021	  
2	alarm	Tasty Metal Bacon	red Chips Soap	false	Apr 11, 2021	  
4	bluetooth	syndicate	Mississippi Refined Rubber Chicken Table	false	Apr 11, 2021	  
5	Usability South Dakota envisioneer	Intelligent	Monitored Bahamian Dollar Investment Account	true	Apr 11, 2021	  
6	Regional	Tuna	hardware Costa Rica Mayotte	false	Apr 11, 2021	  

Usuário acessando a página do sistema por navegador simulando resolução de celular.

Create or edit a Norma Técnica



Nome

Descricao

Industrial ☐

Setor

Data Criacao
 

 Cancel  Save

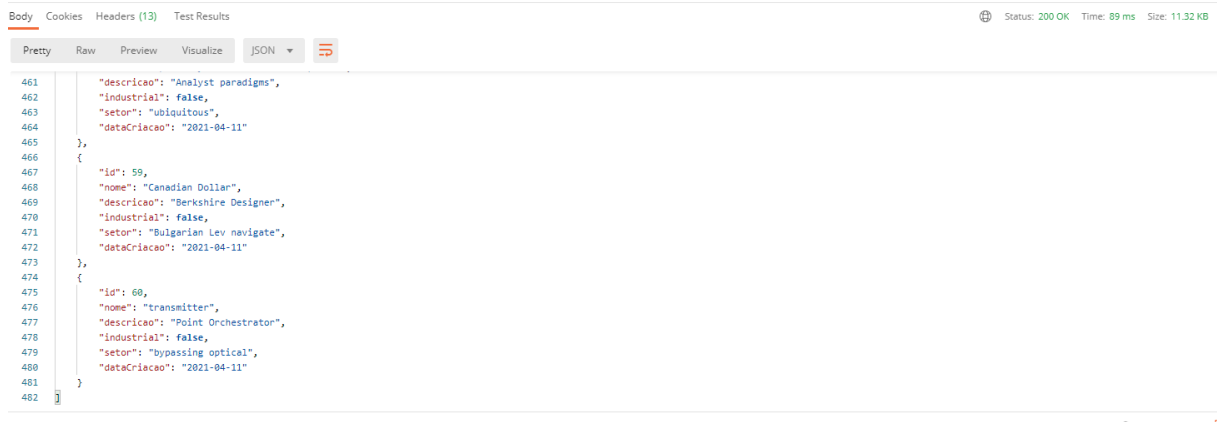
Usuário acessando o sistema por tela de computador.

Em ambas as situações é possível ver que o sistema realizou o redimensionamento dos itens na tela, facilitando a usabilidade e acessibilidade aos dados e tornando a jornada do usuário satisfatória.

- Cenário 3**

Atributo de Qualidade:	Desempenho
Requisito de Qualidade:	O sistema deve ser rápido
Preocupação:	
Sistema deve ter desempenho satisfatório atendo os limites aceitáveis	
Cenários(s):	
Cenário3	
Ambiente:	
Sistema em operação normal	
Estimulo:	
Vários usuários acessando o sistema ao mesmo tempo em telas diferentes e consultas	
Mecanismo:	
O sistema deve ter consultas eficientes e mecanismos de cache eficiente, além de ferramentas que realizem a escalabilidade do sistema automaticamente	
Medida de Resposta:	
Mesmo em picos de uso o sistema deve apresentar tempo de resposta satisfatório para todos os usuários que estiverem acessando o sistema.	
Considerações sobre a arquitetura:	
Riscos:	Usuário desistir de realizar operações por lentidões ocorridas no sistema
Pontos de Sensibilidade:	Balanceamento de carga ativo
Tradeoff:	Não existe

• Evidências Cenário3



Na imagem é possível o baixo tempo em que o sistema atendeu a requisição.

Sendo que no momento a base de dados de normas possuía cerca de 60 registros, e o tempo de resposta não chegou a 100ms, o que prova que os mecanismos de cache estão funcionando de maneira eficaz.

6.4. Resultado

Considerando os testes realizados no sistema e levando em conta os atributos qualidade que foram validados de forma eficiente nesse trabalho, foi concluído que essa proposta de arquitetura atende as necessidades do projeto, porém essa arquitetura pode ser melhora em alguns aspectos. Com os testes realizados para essa avaliação foi possível observar os pontos fortes e fracos da aplicação, sendo essa avaliação se suma importância para o projeto. Abaixo estão apontados os requisitos de qualidade considerados na avaliação.

Requisitos Não Funcionais	Testado	Homolo- gado.
RNF1: O sistema deve apresentar altos padrões de segurança.	SIM	SIM
RNF2: O sistema deve prover boa usabilidade.	SIM	SIM

RNF3: O sistema deve ser rápido.	SIM	SIM
----------------------------------	-----	-----

Com a avaliação da arquitetura que foi proposta para esse projeto são percebidos alguns pontos positivos e alguns fatores limitantes para o contexto do projeto. Como pode ser visto nas evidências dos cenários o sistema apresentou alta responsividade, se adaptando a diferentes formatos de tela e dispositivos sempre preservando a boa usabilidade do sistema e facilitando a jornada do usuário com ícones intuitivos e funcionalidades fáceis de serem encontradas e utilizadas.

Por se tratar de uma arquitetura que possui o back-end separado do front-end fica fácil paralelizar o desenvolvimento da aplicação, evitando concorrência entre os times de desenvolvimento e também prováveis conflitos no código. O uso da técnica RestFull também trouxe para o sistema grande flexibilidade e padronização para as chamadas http trazendo grande facilidade a todos que forem interagir com as API's. A opção de utilizar token jwt como meio de autenticação trás confiabilidade para a aplicação uma vez que é um método seguro e utilizado em ferramentas de sucesso com grande eficiência. Quando em produção a utilização de API Gateway juntamente com Load Balancer ambos em ambiente Amazon vai trazer para aplicação segurança e possibilidade de escalabilidade fácil.

Por fim podem ser vistos alguns problemas no modelo definido, entre eles está o banco de dados *on premise* que em algum poderá ser gargalo para aplicação e também um risco de falha caso a infra estrutura da empresa tenha problemas o que irá impossibilitar o acesso ao sistema, porém esse problema pode facilmente ser resolvido com a migração do banco de dados para a nuvem e com a simples alteração do endereço do banco na aplicação. Pode ser percebido que a arquitetura projetada irá atender as necessidades da empresa atendo os requisitos solicitados e estando pronta para posterior expansão.

7. Conclusão

A elaboração desse trabalho permitiu ter uma visão geral do processo criação da arquitetura de uma solução robusta e que se assemelha em muitos pontos a soluções de mercado, a criação de projeto foi de uma importância para o entendimento e prática de técnicas arquiteturas de mercado que são úteis em projetos reais. Foi possível constatar as dificuldades enfrentadas pelo arquiteto e por toda a equipe desenvolvimento de software durante a concepção da arquitetura do sistema, dificuldades essas que se arrastam desde a comunicação com o cliente até a definição dos componentes a serem utilizados visto que essas definições estão muito entrelaçadas ao que o usuário espera do sistema. A elaboração do trabalho vem de encontro as modernas técnicas de modelagem que deixam claro que todos da equipe devem estar cientes do que se trata o negócio para tomar as melhores decisões.

No que se diz respeito a definição arquitetural tomada nesse trabalho fica a experiência que a arquitetura pode sempre ser melhorada e que ela é volátil ao tempo e as necessidades do cliente, por isso deve ser desenhada da maneira mais flexível possível e que responda a mudanças da forma menos impactante possível.

APÊNDICES

URL do GitHub: <https://github.com/thallysfreed/arquitetura>

URL do vídeo de apresentação da POC:

<https://drive.google.com/file/d/1ntO2whAPXfusqFF9kIl5Lh4C4OYq--3W/view?usp=sharing>

URL POC: <http://ec2-3-143-112-2.us-east-2.compute.amazonaws.com:8080/poc>

CHECKLIST PARA VALIDAÇÃO DOS ITENS E ARTEFATOS DO TRABALHO

Nº	Item a ser cumprido	Sim	Não	Não se aplica
Completeza do documento				
1	Todos os elementos iniciais do documento (capa, contracapa, resumo, sumário...) foram definidos?			
2	Os objetivos do trabalho (objetivos gerais e pelo menos três específicos) foram especificados?			
3	Os requisitos funcionais foram listados e priorizados?			
4	Os requisitos não funcionais foram listados e identificados usando o estilo estímulo-resposta?			
5	As restrições arquiteturais foram definidas?			
6	Os mecanismos arquiteturais foram identificados?			
7	Um diagrama de caso de uso foi apresentado junto com uma breve descrição de cada caso de uso?			
8	Um modelo de componentes e uma breve descrição de cada componente foi apresentada?			
9	Um modelo de implantação e uma breve descrição de cada elemento de hardware foi apresentada?			
10	Prova de conceito: uma descrição da implementação foi feita?			
11	Prova de conceito: as tecnologias usadas foram listadas?			
12	Prova de conceito: os casos de uso e os requisitos não funcionais usados para validar a arquitetura foram listados?			
13	Prova de conceito: os detalhes da implementação dos casos de uso (telas, características, etc) foram apresentadas?			
14	Prova de conceito: foi feita a implantação da aplicação e indicado como foi feita e onde está disponível?			
15	As interfaces e/ou APIs foram descritas de acordo com um modelo padrão?			
16	Avaliação da arquitetura: foi feita uma breve descrição das características das abordagens da proposta arquitetural?			
17	Avaliação da arquitetura: Os atributos de qualidade e os cenários onde eles seriam validados foram apresentados?			
18	Avaliação da arquitetura: uma avaliação com as evidências dos testes foi apresentada?			
19	Os resultados e a conclusão foram apresentados?			
20	As referências bibliográficas foram listadas?			
21	As URLs com os códigos e com o vídeo da apresentação da POC foram listadas?			

Nº	Item a ser cumprido	Sim	Não	Não se aplica
Consistência dos itens do documento				
1	Todos os requisitos funcionais foram mapeados para casos de uso?			
2	Todos os casos de uso estão contemplados na lista de requisitos funcionais?			
3	Os requisitos não funcionais, mecanismos arquiteturais e restrições c arquiteturais estão coerentes com os modelos de componentes e implantação?			
4	Os modelos de componentes e implantação estão coerentes com os requisitos não funcionais, mecanismos arquiteturais e restrições arquiteturais?			
5	As tecnologias listadas na implementação estão coerentes com os requisitos não funcionais, mecanismos arquiteturais e restrições arquiteturais?			
6	Os casos de uso e os requisitos não funcionais listados na implementação estão coerentes com o que foi listado nas seções anteriores?			
7	Os atributos de qualidade usados na avaliação estão coerentes com os requisitos não funcionais na sessão 3?			
8	Os cenários definidos estão no contexto dos casos de uso implementados?			
9	O apresentado no item resultado está coerente com o que foi mostrado no item avaliação?			