



TRABALHO DE GRADUAÇÃO

**ANÁLISE DA HEURÍSTICA USADA PARA O  
CÁLCULO DE ESFORÇO NA MONTAGEM DA  
EQUIPE DE SOA DO PROJETO DO REGISTRO  
ELETRÔNICO DE SAÚDE**

**Alberto Batista dos Santos Júnior**

**Bruno Santos de Faria**

**Brasília, Março de 2014**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Faculdade de Tecnologia

TRABALHO DE GRADUAÇÃO

**ANÁLISE DA HEURÍSTICA USADA PARA O  
CÁLCULO DE ESFORÇO NA MONTAGEM DA  
EQUIPE DE SOA DO PROJETO DO REGISTRO  
ELETRÔNICO DE SAÚDE**

**Alberto Batista dos Santos Júnior  
Bruno Santos de Faria**

*Relatório submetido ao Departamento de Engenharia  
Elétrica como requisito parcial para obtenção  
do grau de Engenheiro de Redes de Comunicação*

Banca Examinadora

Prof. Dr. Edgard Costa Oliveira (Orientador)  
*Universidade de Brasília*

\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Ricardo Staciarini Puttini  
*Universidade de Brasília*

\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Ricardo Matos Chaim  
*Universidade de Brasília*

\_\_\_\_\_

## **Dedicatórias**

*Dedico a todos que me apoiaram com a estrutura que possuo para realizar este trabalho, e tiram do seu suor o conforto e o carinho que tenho e recebo para a contribuição do que sou hoje. Dedico também aos que não acreditaram que eu seria capaz, pois me deram forças para me superar e provar o contrário.*

*Bruno Santos de Faria*

*Dedico a todos que estiveram ao meu lado na confecção deste trabalho, ajudando-me, mesmo que indiretamente, para que, apoiado pela bagagem que a Universidade de Brasília me forneceu, este trabalho se tornasse real .*

*Alberto Batista dos Santos Júnior*

## Agradecimentos

*Agradeço primeiramente aos meus pais, Alberto e Maria José, pois tudo que faço em minha vida é fruto do trabalho árduo que eles tiveram na minha educação. Agradeço aos meus colegas e amigos que estiveram, ou não, comigo nesta caminhada que resultou neste trabalho. Agradeço à minha namorada, Hayla, que meu deu a força necessária em toda a jornada que passamos juntos, fazendo diferença nos momentos alegres e tristes e sempre me fazendo acreditar em mim mesmo e na força do nosso relacionamento. Agradeço também às pessoas que mais que diretamente participaram deste trabalho, Bruno Santos e Edgard Costa, que com muita calma, paciência e sabedoria conseguiram guiar-me na confecção deste trabalho.*

*Alberto Batista dos Santos Júnior*

*Agradeço a todos os verdadeiros amigos, colegas e conhecidos que fazem ou já fizeram parte da minha caminhada, em especial meus colegas de semestre por sempre sermos unidos e fortes contra as adversidades no ensino em geral. Agradeço também ao meu orientador por ser paciente e um verdadeiro alicerce que apoiou a construção deste trabalho, e ao meu parceiro de Projeto por sempre me empurrar na direção certa.*

*Bruno Santos de Faria*

---

## **RESUMO**

O presente texto apresenta conceitos referentes à formação de equipes e a metodologia do cálculo de esforço utilizada para a montagem destas equipes, bem como os diferentes cenários de análise para o julgamento da complexidade dos processos envolvidos. Tem como objetivo se aproximar de uma montagem de equipe ótima, tanto nos aspectos organizacionais e produtivos quanto nos aspectos econômicos. Por fim, essa análise permitiu uma proposição de um modelo efetivo de julgamento de complexidades e seus pesos aplicados à heurística do cálculo do esforço na formação das equipes do projeto do Registro Eletrônico de Saúde.

---

## **ABSTRACT**

This text presents concepts related to team building and the methods to calculate the effort in the assembly of these teams, as well as the different situations and scenarios of analysis to judge the complexity of the activities in this e-Health project. Its objective is to approach an optimal team assembly, both organizationally and economically. Finally, this study has allowed a proposition for an effective model of judgment of the complexities and its impacts on the heuristics for the calculation of effort when building the team responsible for the National e-Health Registry project (Registro Eletrônico de Saúde).

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1	ASPECTOS GERAIS	1
1.2	JUSTIFICATIVA	1
1.3	OBJETIVOS DA PESQUISA	2
1.3.1	OBJETIVO GERAL	2
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4	METODOLOGIA	3
<b>2</b>	<b>REVISÃO LITERÁRIA</b>	<b>4</b>
2.1	ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇO (SOA)	4
2.2	SUS E DATASUS	7
2.3	RES	8
2.4	SCRUM	13
2.4.1	ARTEFATOS SCRUM	13
2.4.2	TIME SCRUM	14
2.4.3	EVENTOS SCRUM	16
<b>3</b>	<b>PROCESSOS E EQUIPE DE SOA DO PROJETO RES</b>	<b>18</b>
3.1	ASPECTOS GERAIS	18
3.2	VISÃO GERAL DOS PROCESSOS	19
3.3	PERFIS PROFISSIONAIS	21
3.4	GRUPO DE PROCESSOS ANALISADOS	26
3.4.1	PROCESSOS FINITOS VS. PROCESSOS CONTÍNUOS	26
3.4.2	DESCRIÇÃO DOS GRUPOS	27
<b>4</b>	<b>MÉTODOS DE CÁLCULO DE ESFORÇO</b>	<b>30</b>
4.1	PONTOS DE FUNÇÃO	30
4.2	UNIDADE DE SERVIÇO TÉCNICO	32
4.3	FÓRMULA UTILIZADA PARA O CÁLCULO DAS UNIDADES DE SERVIÇO TÉCNICO	33
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DAS HEURÍSTICAS UTILIZADAS E RESULTADOS</b>	<b>35</b>
5.1	ASPECTOS GERAIS DO MÉTODO UTILIZADO	35
5.1.1	MÉTODO A	37
5.1.2	MÉTODO B	38
5.1.3	MÉTODO C	39

5.2	ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	40
<b>6</b>	<b>AMBIENTE SCRUM NO PROJETO .....</b>	<b>45</b>
6.1	ASPECTOS GERAIS .....	45
6.2	DEFINIÇÃO DAS SPRINTS .....	45
6.2.1	SCRUM NO GRUPO 1 .....	45
6.2.2	SCRUM NO GRUPO 2 .....	46
6.2.3	SCRUM NO GRUPO 3 .....	46
6.3	ANÁLISE DAS ATIVIDADES .....	46
6.3.1	O QUE SÃO ATIVIDADES COMPLEMENTARES E PARALELAS?.....	46
6.4	ANÁLISE DAS ATIVIDADES DOS GRUPOS TRABALHADOS .....	47
6.4.1	ANÁLISE DAS ATIVIDADES DO GRUPO 1 .....	47
6.4.2	ANÁLISE DAS ATIVIDADES DO GRUPO 2 .....	48
6.5	ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO SCRUM .....	49
6.5.1	O TEMPO GASTO COM O MÉTODO TRADICIONAL .....	50
6.5.2	O TEMPO GASTO COM O MÉTODO SCRUM .....	51
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>53</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>55</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>57</b>

# LISTA DE FIGURAS

2.1	Esquemático de funcionamento SOA. (ERL, 2013) .....	5
2.2	Emissão do cartão nos estabelecimentos de saúde. (SUGAI, 2007) .....	9
2.3	Acesso ao prontuário eletrônico nos estabelecimentos de saúde. (SUGAI, 2007) ...	10
2.4	Base nacional integrado com os estabelecimentos de saúde. (SUGAI, 2007) .....	10
2.5	Elementos de integração entre os demais sistemas de informação. (SUGAI, 2007) .	10
2.6	Sistemas providos pelo DATASUS em seu barramento de saúde. (Gadelha, 2012)..	12
2.7	Esquemático de funcionamento do Scrum. ( <a href="http://desenvolvimentoagil.com.br/scrum/">http://desenvolvimentoagil.com.br/scrum/</a> )	13
3.1	Estrutura Funcional do Projeto RES .....	19
3.2	Grupo responsável pela administração de dados e seus perfis envolvidos. (Documento Metodologia SOA. pg. 23) .....	20
6.1	Timeline do grupo de processos 1 utilizando o método tradicional de projetos .....	50
6.2	Timeline do grupo de processos 2 utilizando o método tradicional de projetos .....	50
6.3	Timeline do grupo de processos 1 utilizando o método Scrum.....	51
6.4	Timeline do grupo de processos 2 utilizando o método Scrum.....	52

# LISTA DE TABELAS

3.1	Grupo de processos 1 .....	27
3.2	Grupo de processos 2 .....	28
3.3	Grupo de processos 3 .....	28
4.1	Roteiro formulado pela SISP .....	31
4.2	Tabela de complexidade .....	33
5.1	Grupo de processos 1 .....	36
5.2	Grupo de processos 2 .....	37
5.3	Grupo de processos 3 .....	37
5.4	Fatores multiplicativos do método A .....	38
5.5	Fatores multiplicativos do método B .....	39
5.6	Fatores multiplicativos do método C .....	39
5.7	Alteração na complexidade .....	40
5.8	Tabela comparativa entre os métodos .....	41
5.9	Tabela comparativa entre as complexidades .....	42
5.10	Tabela comparativa entre as complexidades e métodos .....	42
6.1	Definição das Sprints do Grupo 1 .....	45
6.2	Definição das Sprints do Grupo 2 .....	46

# LISTA DE SÍMBOLOS

## Siglas

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APAC	Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade
BPA	Boletim de Produção Ambulatorial
BPM	Business Process Management
CADSUS	Sistema de Cadastramento de Usuários do Sistema Único de Saúde
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
DATASUS	Departamento de informática do SUS
ESB	Enterprise Service Bus
MS	Ministério da Saúde
PF	Ponto de Função
RES	Registro Eletrônico de Saúde
SAI	Sistema de Informação Ambulatorial
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SCPA	Sistema de Controle e Permissão de Acesso
SIH	Sistema de Informação Hospitalar
SLA	Service Level Agreement
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SINASC	Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos
SISP	Sistema de administração dos Recursos de Tecnologia da Informação
SISRCA	Sistema de Regulação, Controle e Avaliação
SISREG	Sistema Nacional de Regulação
SOA	Arquitetura Orientada à Serviços
SUS	Sistema único de Saúde
TI	Tecnologia da Informação
UST	Unidade de Serviço Técnico

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 ASPECTOS GERAIS

Na última década, é observado um aumento da dependência em serviços de TI em todos os setores produtivos da sociedade, especialmente na parte de serviços, onde é necessário um maior dinamismo e aproveitamento máximo dos recursos para uma melhor competitividade. Não é de se espantar, portanto, que os setores de serviços estatais também tenham adotado práticas de TI para um melhor rendimento e organização de suas tarefas. Com base nisso, vários serviços vêm sendo informatizados e/ou auxiliados por estruturas clássicas de TI, como o recadastramento biométrico do título de eleitor, o vale-transporte por meio de cartão eletrônico, e também o Registro Eletrônico de Saúde (RES), que será o projeto no qual este trabalho de graduação estará inserido.

Além dos serviços de TI, vêm se adotando uma arquitetura de serviço elástica, reutilizável e compartilhada, que dá mais agilidade nos processos envolvidos. Com base nesta arquitetura (SOA), este projeto se baseia na montagem de uma equipe capaz de administrar e executar as funções estabelecidas pelas suas unidades corporativas dentro da sua estrutura funcional.

Cada vez se torna mais crescente o uso de práticas administrativas na área de TI, tendo em vista que, segundo Kenn (1993), o conceito de tecnologia da informação é mais abrangente que o processamento de dados, sistemas de informação, engenharia de software, informática ou o conjunto de hardware e software, pois também envolve aspectos humanos, administrativos e organizacionais.

Tomado este contexto acima, este documento propõe, ao fim de um estudo sobre dimensões, funções e incumbências dentro de uma unidade corporativa do projeto do registro eletrônico de saúde, o dimensionamento de uma equipe que execute as tarefas propostas, e a melhor e mais rentável maneira de montá-la.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Com a procura intensa por produtividade, reutilização e economia dos recursos em projetos de grande escala em TI, fez-se necessário a utilização de tecnologias novas como a computação em nuvem para garantir a viabilidade de projetos. Além dos recursos tecnológicos, compreende-se que também é possível fazer uma reestruturação na formulação das equipes que compõem este projeto, com técnicas de dimensionamento e alocação de profissionais com competências específicas.

Portanto, este projeto final de graduação propõe um estudo sobre os perfis profissionais, a metodologia de formação dessas equipes e o cálculo do esforço envolvido, resultando numa metodologia de cálculo mais geral e que possa a ser aplicada a outros projetos de SOA. Deseja-se, com o estudo, exemplificar os perfis profissionais e suas competências necessárias para a formação de uma equipe de SOA, além encontrar um modelo otimizado de cálculo de esforço dessas equipes. Caso não seja encontrada a otimização, a validação do modelo utilizado atualmente na bibliografia é um ponto de destaque, tornando este trabalho parte da literatura sobre formulação de equipes e processos em projetos de SOA, e também a extrapolação para todos os projetos de TI em geral.

Utilizamos fórmulas para o cálculo do esforço, que serão explicitadas mais à frente no texto, e também a alteração coesa de fatores de complexidade para um cálculo mais fidedigno e homogêneo, como será explicado nas seções posteriores.

A arquitetura orientada a serviço foi escolhida como ferramenta de análise neste projeto de graduação por ser o ambiente que mais necessita de um cálculo de esforço capaz de quantificar o trabalho dos envolvidos em projetos de SOA. Ou seja, é um problema ainda em aberto, não há literatura conclusiva nem modelos definitivos sobre este cálculo. Outro motivo foi a acessibilidade ao projeto, pois o orientador deste trabalho, Prof. Edgard Oliveira, está diretamente envolvido com o projeto RES, e foi capaz de alimentar a bibliografia com vários textos, indicações diretas de livros e até citações diretas de experiências do projeto.

O SCRUM, como framework de fragmentação de atividades e processos para iteração rápida, foi usado para tentar modelar o cálculo de tempo e esforço simultâneo da equipe em processos separados, o que enriqueceria a análise da montagem da equipe simulando cenários de processos correndo em paralelo, para entrega em melhor tempo.

## **1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Apresentar uma visão do cálculo de esforço utilizado para dimensionar uma equipe dentro das estruturas funcionais do projeto do Registro Eletrônico de Saúde, de um modo rentável e otimizado nos padrões de gestão de equipes, bem como elucidar um método ótimo para o respectivo projeto que resultaria em uma melhora em técnicas de formação de equipes em projetos SOA usadas no mercado atualmente.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Prover um estudo dos métodos atuais de dimensionamento de equipes em SOA baseados em tempo de esforço, propondo melhorias caso encontradas;
- Propor um método otimizado para calcular o esforço de uma equipe de SOA para o projeto RES;

## **1.4 METODOLOGIA**

Para cumprirmos com os objetivos, foi feito uma pesquisa bibliográfica e uma análise de documentos relacionados ao projeto do RES. Com esses documentos, obteve-se acesso às certificações necessárias para um profissional de SOA ser incorporado a uma unidade técnica do projeto, atingindo o primeiro objetivo.

Para o segundo objetivo foi feito um estudo dos métodos usados para dimensionar o cálculo do esforço das equipes de SOA, baseado na literatura direcionada a esse problema. Também foram utilizadas algumas condições requeridas pelo projeto do RES para a formação dessas equipes, tornando o projeto mais prático.

Em seguida, com base nos resultados obtidos, utilizando conceitos relacionados à gestão ágil de projetos (especificamente, o Scrum), definimos um conjunto de processos do RES para uma otimização simulada do projeto.

Por fim, os resultados são apresentados como as justificativas para os métodos do cálculo de esforço na montagem das equipes, que poderão ser usadas em qualquer tipo de projeto relacionado, fazendo os devidos ajustes no cálculo proposto.

## 2 REVISÃO LITERÁRIA

*Neste capítulo serão abordados de maneira elucidativa os principais aspectos e contextos e entidades no qual este projeto final de graduação está inserido. É necessário uma compreensão, ao menos superficial, dos conceitos apresentados para o entendimento completo do texto.*

### 2.1 ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇO (SOA)

A arquitetura orientada a serviço é um tipo de desenho, ou por assim dizer, uma arquitetura que implica a disponibilização das suas aplicações em forma de serviços. Primeiramente, é necessário uma compreensão do que é uma arquitetura, em outras palavras, os princípios, paradigmas, modelos e padrões do desenho feito para moldar a estrutura do funcionamento dessas aplicações. O conjunto desses elementos é abordado como um todo na nomenclatura "fundamentos de design", que servem de guia para a computação orientada a serviços.

Todos esses elementos são práticas que identificam problemas gerais na concepção de uma solução, e são aplicados em conjunto para resolver estes problemas.. Por Erl (2009), "*um princípio de design é uma diretriz ou prática de design aceita ou que, quando aplicado, resulta no entendimento das características específicas do design.*" Em outras palavras, quando uma aplicação possui alta disponibilidade como um princípio de design, existem certas características que devem ser buscadas ao realizar o trabalho da arquitetura da aplicação. Estes paradigmas e modelos servem de requisitos para atingir os objetivos da orientação a serviços que será implementada no Projeto RES.

A computação orientada a serviços é uma plataforma inovadora de computação distribuída, e abrange seus próprios fundamentos de design, como visto acima. Os principais aspectos da computação orientada a serviços, em sua arquitetura, é exibir um modelo que prima por eficiência, agilidade e produtividade, sempre colocando os serviços como os meios de solução lógica para os objetivos a serem perseguidos.

Novamente referenciando Erl (2009), Os serviços existem como programas fisicamente independentes, ou seja, não necessitam de uma conexão com os outros serviços, e possuem todas as funcionalidades para operar por conta própria. Constituem, por assim dizer, o elemento básico da arquitetura. Quando há composição dos serviços, pode-se equiparar a uma aplicação convencional de computação funcional que automatiza um processo de uma empresa qualquer. Outro importante aspecto é o inventário de serviços, que pode-se compreender por uma coleção padronizada e delimitada que representa todos os serviços que as aplicações dispõem ao usuário.

De acordo com Pereira, "Numa arquitetura orientada a serviços, não estamos nos referindo apenas às questões de tecnologia da informação, mas à própria estrutura da organização, na forma como os serviços serão identificados e automatizados, como irão agregar valor, como serão governados e gerenciados. Naturalmente, a descrição da arquitetura orientada a serviços irá variar em abordagem, conforme observada por interessados no nível estratégico, tático ou gerencial, e ainda pelas equipes de TI. No entanto, é preciso que haja um entendimento integrado e coerente a respeito desses diferentes pontos de vista."

Embora o SOA apresente um modelo que pode ser implementado por diversas ferramentas, é comum a utilização de web-services como o meio de implementação dos serviços, porque estes podem ser usados tanto como provedor de serviços, como usuários dos serviços, e por conseguinte como intermediários dos serviços.

Segundo Erl (2009), uma implementação SOA pode consistir em uma combinação de tecnologias, produtos, aplicativos, extensões da infraestrutura de suporte e várias outras partes. A implementação da arquitetura orientada a serviços, em cada empresa, é exclusiva; contudo, ela é caracterizada pela introdução de novas tecnologias e plataformas que suportam especificamente a criação, a execução e a evolução das soluções orientadas a serviços.

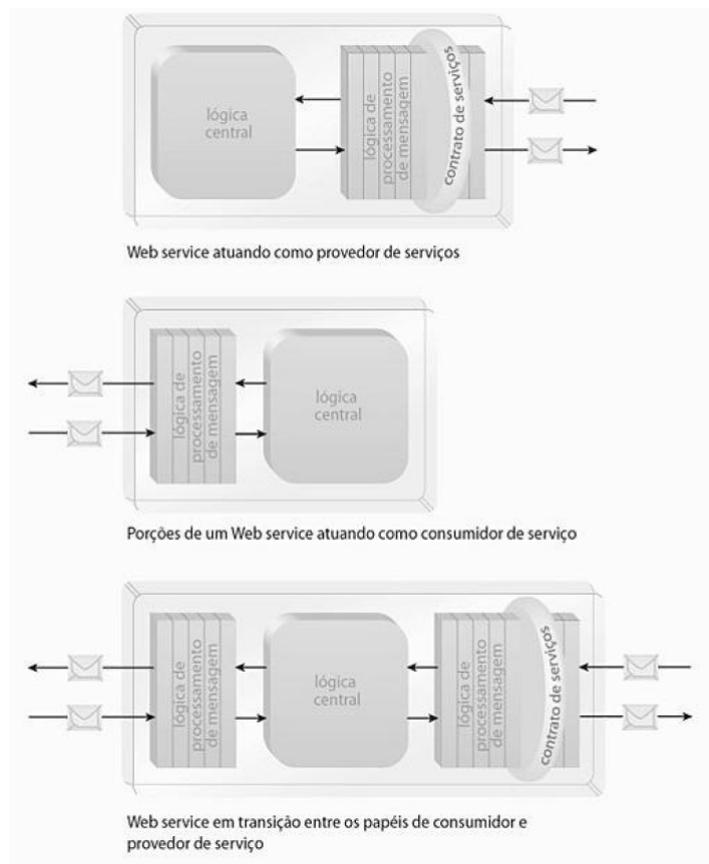


Figura 2.1: Esquemático de funcionamento SOA. (ERL, 2013)

Por Erl, os objetivos e benefícios estratégicos do SOA são os seguintes:

- Maior interoperabilidade intrínseca
- Maior federação
- Mais opções de diversificação de fornecedores
- Maior alinhamento do negócio e do domínio tecnológico
- Maior retorno sobre o investimento
- Maior agilidade organizacional
- Menor carga de trabalho da TI.

Destes, os mais importantes que serão abordados no Projeto RES são a maior interoperabilidade intrínseca, maior federação, e maior retorno sobre o investimento. No primeiro quesito, a razão para uma preocupação do RES com a interoperabilidade se dá porque é necessário não só um maior compartilhamento dados, como uma padronização entre as operações do RES, pois se trata de um registro nacional. No quesito de maior federação, a importância é dada porque *"um ambiente de TI federado é aquele em que os recursos e os aplicativos permanecem unidos e, ao mesmo tempo, mantêm a autonomia individual e auto governança"*, como explica Erl (2009). Isso é interessante porque o sistema do RES será utilizado em todo o território nacional, e por isso precisam de uma certa autonomia, mas sem a dissociação completa do barramento de serviços provido como um ambiente central. No quesito do retorno sobre o investimento, é importante salientar que os gastos com a saúde pública são elevados, como reportado em diversos canais da mídia. Um projeto que implemente o e-Health como base para serviços de saúde pública já garante uma redução enorme em papelada, retrabalho, recadastramento, os maus diagnósticos feitos por falta de conhecimento do histórico de um paciente, e outros exemplos mais. Portanto, é um ponto de suma importância para o Projeto RES demonstrar sua rentabilidade no longo prazo, mostrando também sua eficiência econômica na hora da apresentação da sua arquitetura.

Um componente importante para a infraestrutura de SOA é chamado de ESB, Enterprise Service Bus. É o barramento de serviços corporativos, que faz a interligação de todas as aplicações que contribuem ou fazem parte do sistema apresentado. Não há uma padronização para esse componente, e todas as equipes de projeto usam seu próprio modelo, o que acharem melhor. Este componente será amplamente explorado pelo RES na interligação dos registros regionais com o registro nacional, previsto no Projeto RES.

Embora a arquitetura orientada a serviços ofereça alguns desafios como o aumento da complexidade, exigência de uma análise dos processos mais detalhada e requisição de uma capacidade de TI maior e mais sensível, é tida como o caminho a ser seguido por grandes organizações que

procuram cada vez mais otimizar seus produtos com a automação interna e distribuída dos seus processos, que o SOA atinge com maior facilidade.

Outro aspecto que o SOA permite realizar é a abstração de qualquer atividade como um serviço, e também a métrica desse serviço, levando a SLAs (*Service Level Agreements*), que são contratos de nível de serviço, e como sua tradução já sugere, provêm um certo nível ou qualidade de serviço prevista em contrato, garantindo coisas como disponibilidade, integridade, segurança, auditoria, transparência, métricas de desempenho, enfim, quaisquer aspectos que o contrato entre o cliente e o provedor de serviço ache necessário incluir. Isso será importante para o Projeto RES, que terá alguns desses quesitos comentados acima enraizados na sua ética de serviços, por se tratar de registros médicos de pacientes.

## 2.2 SUS E DATASUS

De acordo com o ministério da Saúde, o Sistema Único de Saúde, criado no Brasil em 1988, com a promulgação da nova Constituição Federal, tornou o acesso gratuito à saúde direito de todo cidadão. Até então, o modelo de atendimento era dividido em três categorias: os que podiam pagar por serviços de saúde privados, os que tinham direito à saúde pública por serem segurados pela previdência social (trabalhadores com carteira assinada) e os que não possuíam direito algum.

A implantação do SUS unificou o sistema, já que antes de 1988 a saúde era responsabilidade de vários ministérios, e descentralizou sua gestão. Ela deixou de ser exclusiva do Poder Executivo Federal e passou a ser administrada por Estados e municípios.

Segundo o Ministério da Saúde, o SUS tem mais de 6,5 mil hospitais credenciados, 45 mil unidades de atenção primária e 30,3 mil Equipes de Saúde da Família (ESF). O sistema realiza 2,8 bilhões de procedimentos ambulatoriais anuais, 19 mil transplantes, 236 mil cirurgias cardíacas, 9,7 milhões de procedimentos de quimioterapia e radioterapia e 11 milhões de internações.

Por esses números explicitados acima, e as diversas notícias sobre o pobre atendimento do SUS na mídia nacional, em diversos canais, vemos a necessidade de mudança para um sistema mais veloz, informatizado e padronizado, de modo a auxiliar tanto os pacientes na facilidade dos seus atendimentos em hospitais e farmácias, quanto o dos profissionais de saúde, em relação a prontuários, históricos médicos e receitas para remédios.

Entre as ações mais reconhecidas do SUS estão a criação do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), Políticas Nacionais de Atenção Integral à Saúde da Mulher, de Humanização do SUS e de Saúde do Trabalhador, a realização de transplantes pela rede pública, além de participar de programas de vacinação em massa de crianças e idosos em todo o País.

A informação é fundamental para a democratização da Saúde e o aprimoramento de sua gestão. A informatização das atividades do Sistema Único de Saúde (SUS), dentro de diretrizes

tecnológicas adequadas, é essencial para a descentralização das atividades de saúde e viabilização do Controle Social sobre a utilização dos recursos disponíveis.

Para alcançar tais objetivos foi criado o Departamento de Informática do SUS (DATASUS). A partir de 2011 o DATASUS passa a integrar a Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa, conforme Decreto Nº 7.530 de 21 de julho de 2011 que trata da Estrutura Regimental do Ministério da Saúde.

Ao Departamento de Informática do SUS: - DATASUS compete <sup>1</sup>:

I - fomentar, regulamentar e avaliar as ações de informatização do SUS, direcionadas à manutenção e ao desenvolvimento do sistema de informações em saúde e dos sistemas internos de gestão do Ministério da Saúde;

II - desenvolver, pesquisar e incorporar produtos e serviços de tecnologia da informação que possibilitem a implementação de sistemas e a disseminação de informações necessárias às ações de saúde, em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Saúde;

III - manter o acervo das bases de dados necessários ao sistema de informações em saúde e aos sistemas internos de gestão institucional;

IV - assegurar aos gestores do SUS e aos órgãos congêneres o acesso aos serviços de tecnologia da informação e bases de dados mantidos pelo Ministério da Saúde;

V - definir programas de cooperação tecnológica com entidades de pesquisa e ensino para prospecção e transferência de tecnologia e metodologia no segmento de tecnologia da informação em saúde;

VI - apoiar os Estados, os Municípios e o Distrito Federal na informatização das atividades do SUS.

## **2.3 RES**

O Registro Eletrônico de Saúde (RES) é um programa do Ministério da Saúde, implementado pelo DATASUS, para informatização e criação de uma base de dados a respeito do SUS, incluindo registro de pacientes, profissionais, municípios, estados, o próprio Governo Federal e seus órgãos reguladores e instituições de pesquisa, como por exemplo a ANVISA e o Conselho Nacional de Saúde.

Essa demanda por sistemas de e-Health é justificada por otimização do atendimento, do financiamento da saúde no país, e principalmente pela gestão da efetividade e produtividade pelo MS que é o órgão nacional responsável pelo SUS. Para isso, é necessária a implementação de uma tecnologia dinâmica de governança para prover e manter alguns dos sistemas estratégicos do

---

<sup>1</sup>Art. 35 do Decreto Nº 7.530.

SUS.

De acordo com o documento de estratégia nacional de e-Health australiano:

"A Organização Mundial de Saúde define E-Health como 'o uso combinado de comunicações eletrônicas e tecnologia da informação no setor de saúde'. Em termos mais práticos, E-Health é o meio de garantir que as informações corretas referentes à saúde são entregues às pessoas certas, no tempo certo de uma maneira segura e eletrônica, com o propósito de otimizar a qualidade e eficiência dos serviços de saúde. E-Health deve ser visto como infraestrutura essencial alicerçando a troca de informações entre todos os participantes do sistema de saúde australiano e como um impulso chave de melhora na saúde de todos os australianos."

Voltando ao contexto brasileiro, o RES tem como uma ferramenta o Cartão Nacional de Saúde, que registra o usuário numa base de dados estratégica do SUS. Além de identificar o cidadão-usuário, vincula indivíduos com suas famílias, e melhora significativamente a regulação e os sistemas de controle e avaliação dos atendimentos, portanto aumentando sua efetividade.

Como modelo proposto, temos os esquemáticos a seguir:



Figura 2.2: Emissão do cartão nos estabelecimentos de saúde. (SUGAI, 2007)

**2. Acesso ao Prontuário Eletrônico nos diversos Estabelecimento de Saúde**

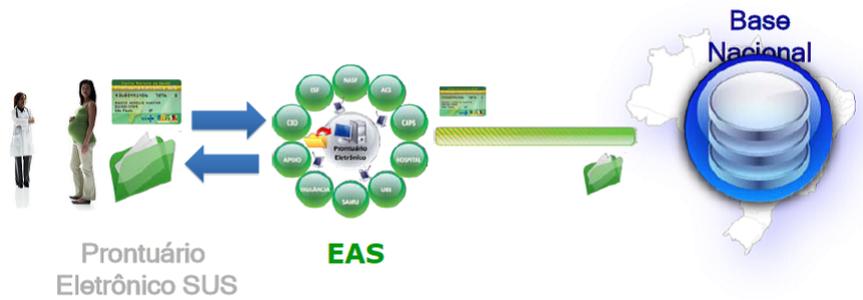


Figura 2.3: Acesso ao prontuário eletrônico nos estabelecimentos de saúde. (SUGAI, 2007)

**3. Base Nacional Integrada com os Estabelecimentos de Saúde**

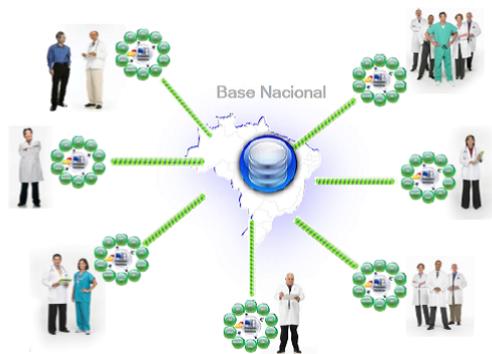


Figura 2.4: Base nacional integrado com os estabelecimentos de saúde. (SUGAI, 2007)

**4. Elemento de Integração entre os Demais Sistemas de Informação**

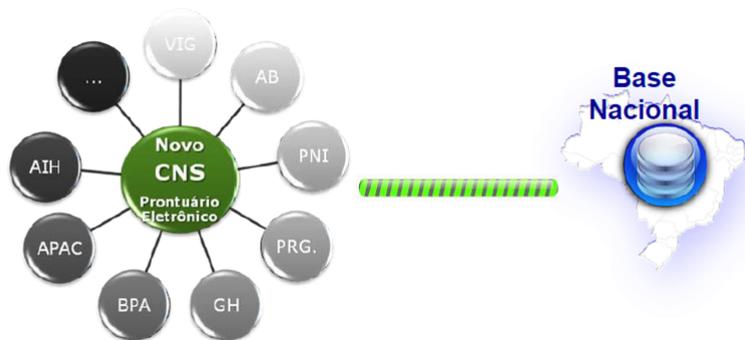


Figura 2.5: Elementos de integração entre os demais sistemas de informação. (SUGAI, 2007)

Os principais desafios devem levar em conta a dimensão do SUS, que possui mais de 3 bilhões de procedimentos ambulatoriais por ano, além de mais de 500 milhões de consultas médicas neste mesmo período. Procedimentos de transplantes públicos e vacinas também são canalizados pelo SUS, tornando o RES um grande projeto que abrange um grande escopo de registros de saúde.

Os desafios incluem, a governança, que deve evitar fragmentação e garantir a participação de todos os entes federativos; a infraestrutura, que deve conectar os postos de atendimento do SUS em uma rede que acesse o sistema do RES, além de equipá-los com computadores capazes dessas funções; a estrutura interna, ou info-estrutura, que consiste em garantir a interoperabilidade de sistemas sem a perda de informação, ou em outras palavras, a tradução de diferente tipos de dados para uma entrada homogênea no banco de dados do sistema; a formação de recursos humanos para realizar estes processos e o treinamento para utilização do novo sistema a ser implementado.

Os motivos para a implantação de um sistema de e-Health, como o RES, incluem a segurança do paciente, que é aumentada com a maior informação dos médicos realizando o seu tratamento, a qualidade deste próprio tratamento, a disponibilidade geral do SUS, já que o sistema agilizaria os processos de espera e inputs no sistema e principalmente, a continuidade do seu cuidado de saúde, que é a coordenação e compartilhamento das informações, um dos principais pontos que se deseja adquirir em um programa de e-Health.

Outro fator sensível ao Projeto RES é a adequação aos aspectos legais da medicina e da ética envolvida entre paciente e o seu profissional médico. Como os dados serão centralizados de alguma forma, é importante garantir a privacidade e a integridade dos dados, pois o histórico médico do paciente é uma coisa confidencial a ele e aos profissionais que o tratam. É necessário também uma auditoria nas entradas e saídas do sistema, para os especialistas em segurança (perfil profissional envolvido na equipe, que discutiremos mais à frente do texto) possam retirar essa informação no sistema. Juntamente com a assinatura eletrônica dos inputs e outputs no sistema, é possível garantir a maioria dos aspectos legais necessários.

O Projeto RES conta com vários componentes de borda, por assim dizer, que permitem a troca de dados em seu barramento. Foi projetado para que pudessem existir diversos registros regionais independentes, não providos pelo DATASUS, mas todos conectados a um barramento central. Também previu a criação de um Prontuário Eletrônico do Paciente, e um Portal de Saúde do Cidadão, estes já implantados pelo DATASUS na data da elaboração deste texto.

A figura a seguir descreve os principais sistemas providos pelo DATASUS em seu barramento de serviços de saúde:

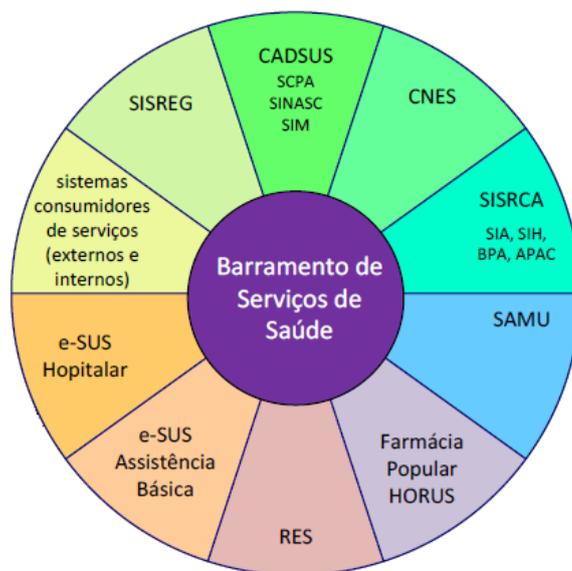


Figura 2.6: Sistemas providos pelo DATASUS em seu barramento de saúde. (Gadelha, 2012)

Sendo os componentes que utilizam o barramento, a seguir:

- CADSUS (Sistema de Cadastramento de Usuários do Sistema Único de Saúde)
- SCPA (Sistema de Controle e Permissão de Acesso)
- SINASC (Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos)
- SIM (Sistema de Informação sobre Mortalidade)
- CNES (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde)
- SISRCA (Sistema de Regulação, Controle e Avaliação)
- SAI (Sistema de Informação Ambulatorial)
- SIH (Sistema de Informação Hospitalar)
- BPA (Boletim de Produção Ambulatorial)
- APAC (Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade)
- SISREG (Sistema Nacional de Regulação)
- FARMÁCIA POPULAR HORUS (Sistema Nacional de Gestão da Assistência Farmacêutica)
- SAMU (Serviço de Atendimento Móvel de Urgência)

O desenvolvimento do barramento envolve definições de vários métodos e modelos, alguns definidos pelo DATASUS, outros definidos pela equipe contratada para realizar uma gama de processos. Incluem modelos de negócio, metodologia de administração de dados, arquitetura de software, modelos de governança e segurança da informação, basicamente.

## 2.4 SCRUM

De acordo com Schwaber, o Scrum é um framework utilizado para tratar problemas complexos e adaptativos, fragmentando-os em problemas menores e menos complexos, de tal maneira que mantém a entrega de valor conforme a execução destes "fragmentos", que definiremos mais a frente.

É importante deixar claro que Scrum não é um processo e nem uma técnica para a construção de produtos e sim um framework que pode estar atrelado a diversas técnicas e processos acrescentando uma abordagem iterativa e incremental com finalidade de aperfeiçoar a previsibilidade e o controle dos riscos. Podemos exemplificar o Scrum conforme a figura a seguir:

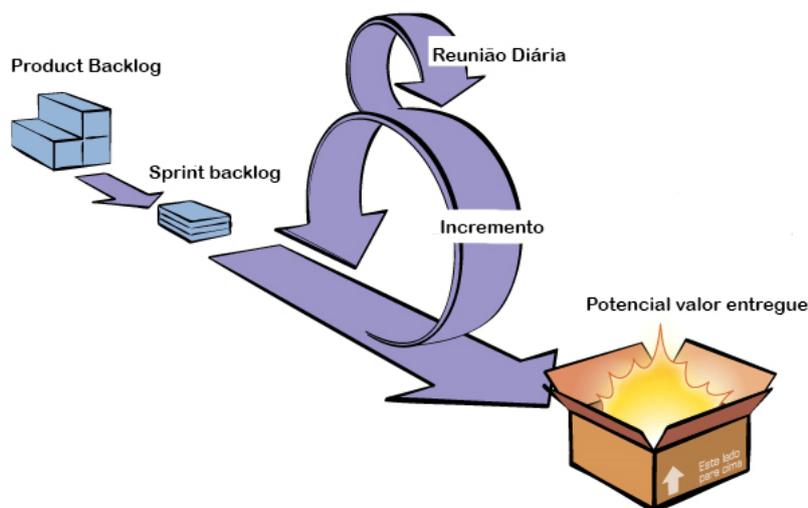


Figura 2.7: Esquemático de funcionamento do Scrum. (<http://desenvolvimentoagil.com.br/scrum/>)

### 2.4.1 Artefatos Scrum

- Backlog do produto

O backlog do produto é uma lista ordenada de todos os requisitos desejáveis no produto e pode ser alterado garantindo a adaptação às mudanças do projeto, um dos motivos para a disseminação dos métodos ágeis. Podemos colocar o backlog do produto como uma

organização inicial das ideias para atender os requisitos necessários para o produto.

O backlog do produto pode ser mudado a partir do andamento do projeto, visto que, itens podem ser incluídos, alterados, excluídos ou realocados em um grau de importância previamente definido.

- **Backlog da Sprint**

Após entendermos os requisitos do produto, conforme relacionado no backlog do produto, necessita-se traçar planos para os alcançarmos. O detalhamento de como será cumprido os requisitos descritos no backlog do produto é função do backlog da Sprint. Em suma, no backlog da Sprint utiliza-se de um item do backlog do produto e define tarefas para entregar este item "pronto".

- **Incremento**

Soma de todos os itens do Product Backlog completados por um Sprint. Neste artefato o que foi levantado nos artefatos anteriores viram resultados que irão somar na entrega do produto final.

## **2.4.2 Time Scrum**

O Time Scrum é composto pelo Product Owner, Scrum Master e o time de desenvolvimento.

- **Product Owner:**

O Product Owner possui como principal responsabilidade o gerenciamento do backlog do produto, tendo em vista a maximização do valor do produto e do trabalho do time de desenvolvimento. Algumas de suas atribuições como gerenciador do produto constituem:

1. Expressar claramente os itens do backlog do produto;
2. Ordenar os itens do backlog do produto para alcançar melhor as metas e as missões;
3. Garantir o valor do trabalho realizado pelo time de desenvolvimento;
4. Garantir que o Product Backlog seja visível, claro para todos, e mostrar com o que o time Scrum vai trabalhar a seguir; e,
5. Garantir que o time de desenvolvimento entenda o backlog do produto no nível necessário.

- **Time de desenvolvimento:**

De acordo com Ken Schwaber, o time de desenvolvimento consiste na equipe de profissionais que entregará uma versão usável que irá potencialmente incrementar o produto "pronto". Podemos dizer que esta equipe cuida do processo técnico de criação dos produtos.

O time de desenvolvimento possui as seguintes características:

1. Eles são auto-organizados. Ninguém (nem mesmo o Scrum Master) diz ao Time de Desenvolvimento como transformar o Backlog do Produto em incrementos de funcionalidades potencialmente utilizáveis;
2. Times de Desenvolvimento são multifuncionais, possuindo todas as habilidades necessárias, enquanto equipe, para criar o incremento do Produto.
3. O Scrum não reconhece títulos para os integrantes do Time de Desenvolvimento que não seja o Desenvolvedor, independentemente do trabalho que está sendo realizado pela pessoa; Não há exceções para esta regra.
4. Individualmente os integrantes do Time de Desenvolvimento podem ter habilidades especializadas e área de especialização, mas a responsabilidade pertence ao Time de Desenvolvimento como um todo; e,
5. Times de Desenvolvimento não contém sub-times dedicados a domínios específicos de conhecimento, tais como teste ou análise de negócios.

- Scrum Master:

De acordo com Ken Schwaber, o Scrum Master tem como objetivo principal fazer com que as partes envolvidas no projeto entendam as interações feitas, executando-a com intuito de agregar o máximo valor possível ao projeto. O Scrum Master trabalhando para o Product Owner:

1. Encontrando técnicas para o gerenciamento efetivo do Backlog do Produto;
2. Claramente comunicar a visão, objetivo e itens do Backlog do Produto para o Time de Desenvolvimento;
3. Ensinar ao Time Scrum a criar itens de Backlog do Produto de forma clara e concisa;
4. Compreender a longo-prazo o planejamento do Produto no ambiente empírico;
5. Compreender e praticar a agilidade; e,
6. Facilitar os eventos Scrum conforme exigidos ou necessários

O Scrum Master trabalhando para o time de desenvolvimento:

1. Treinar o Time de Desenvolvimento em autogerenciamento e interdisciplinaridade;
2. Ensinar e liderar o Time de Desenvolvimento na criação de produtos de alto valor;
3. Remover impedimentos para o progresso do Time de Desenvolvimento;
4. Facilitar os eventos Scrum conforme exigidos ou necessários; e,
5. Treinar o Time de Desenvolvimento em ambientes organizacionais nos quais o Scrum não é totalmente adotado e compreendido.

O Scrum Master trabalhando para a organização:

1. Liderando e treinando a organização na adoção do Scrum;
2. Planejando implementações Scrum dentro da organização;
3. Ajudando funcionários e partes interessadas a compreender e tornar aplicável o Scrum e o desenvolvimento de produto empírico;
4. Causando mudanças que aumentam a produtividade do Time Scrum; e, Trabalhando com outros Scrum Masters para aumentar a eficácia da aplicação do Scrum nas organizações.

### 2.4.3 Eventos Scrum

A determinação dos eventos Scrum é uma parte essencial para a agilidade do método, tendo em vista que os eventos visam à redução de reuniões não catalogadas no método. Os eventos Scrum são eventos time-boxed, fixando o tempo máximo de execução de cada evento.

- **Sprint:**

O coração do Scrum, time-boxed de um mês ou menos, onde uma parte do projeto, previamente definida como a Sprint, deverá ser entregue. A ideia de dividir o projeto em Sprints, de tal maneira que em cada Sprint deve-se entregar um resultado, consolida os projetos em prazos bem definidos, forçando de maneira monitorada as entregas dos resultados do projeto. A manutenção dos prazos da Sprint deve ser feita de maneira religiosa, visto que, ao terminarmos uma Sprint, outra deve ser começada logo em seguida.

Cada Sprint possui alguns atributos que são de extrema importância para a definição exata de uma Sprint, já que o cancelamento de uma Sprint gera perdas de recursos. Estes atributos são:

1. Reunião de planejamento da Sprint;
2. Reuniões diárias;
3. O trabalho de desenvolvimento;
4. Revisão da Sprint
5. Retrospectiva da Sprint

Na reunião de planejamento da Sprint o Scrum Master irá definir os produtos a serem entregues e o prazos desta Sprint, logo nesta etapa duas perguntas tem que ser respondidas.

1. O que pode ser entregue como resultado do incremento da próxima Sprint?
2. Como o trabalho necessário para entregar o incremento será entregue?

A primeira pergunta será respondida juntamente com o time Scrum através de uma análise do backlog do produto, dividindo-o em pequenos produtos a serem entregues nas Sprints subsequentes.

A segunda pergunta será respondida também em conjunto com o time Scrum a fim de definir metas para entrega dos produtos ou de parte deles para que nas reuniões diárias o Scrum máster possa acompanhar a evolução do trabalho de desenvolvimento da Sprint.

As próximas duas etapas servem para a consolidação da Sprint. A revisão da Sprint é uma reunião com os interessados no produto a fim de mostrar o produto entregue pelo Sprint, com intuito de saber se o produto está de acordo com as expectativas dos interessados.

A retrospectiva da Sprint é uma reunião interna do time Scrum para propor melhorias na maneira que o Scrum máster gerenciou a Sprint anterior para que na próxima Sprint ele possa atuar sempre otimizando os benefícios que o uso do método traz à execução do projeto.

# 3 PROCESSOS E EQUIPE DE SOA DO PROJETO RES

*Este capítulo apresenta uma visão geral dos processos os perfis profissionais envolvidos no Projeto RES. Também delimita os grupos de processos no qual será feita a análise da heurística do cálculo de esforço, mais posteriormente.*

## 3.1 ASPECTOS GERAIS

Com a criação do Projeto RES pelo Ministério da Saúde, foram elaboradas diretrizes, processos e objetivos a serem cumpridos para a entrega de diversos produtos referentes ao Registro Eletrônico de Saúde, como barramentos, softwares, configuração de componentes de alta disponibilidade, execução de processos gerenciais, testes e homologação, enfim, uma longa lista de atividades que podem ser tanto finitas quanto contínuas no escopo do projeto.

Do texto original da Portaria Nº 2073 do Ministério da Saúde:

"Art. 1º Esta Portaria regulamenta o uso de padrões de informação em saúde e de interoperabilidade entre os sistemas de informação do SUS, nos níveis Municipal, Distrital, Estadual e Federal, e para os sistemas privados e de saúde suplementar. Parágrafo único. Os padrões de interoperabilidade e de informação em saúde são o conjunto mínimo de premissas, políticas e especificações técnicas que disciplinam o intercâmbio de informações entre os sistemas de saúde Municipais, Distrital, Estaduais e Federal, estabelecendo condições de interação com os entes federativos e a sociedade."

Por causa desta demanda, foram relacionados diversos perfis profissionais especialistas em atividades SOA com os processos a serem desenvolvidos para a entrega e manutenção do projeto em sua totalidade.

O documento que associa esses perfis e suas atividades é o documento da Metodologia de Desenvolvimento SOA (2012), feito por uma equipe da UnB e supervisionada pelo professor do departamento Ricardo Puttini. Este documento faz parte da Estruturação do Programa de Adoção de Arquitetura Orientada a Serviço do SUS. Embora esta associação dos profissionais com os processos seja bem específica em alguns casos, alguns outros processos exigem a formação de equipes complexas e multifuncionais, com diversas capacitações entre seus funcionários. Ainda há, processos dependentes de outros desenvolvimentos e objetivos atingidos por outras equipes dentro do projeto.

Nota-se que a complexidade da montagem de uma equipe completa não é pequena, portanto é necessário fazer a divisão e associação dos processos antes de designar os perfis profissionais para cada um deles. Este é um trabalho extenso e minucioso, e portanto não faz parte do escopo deste projeto final de graduação. O texto apresentará, no entanto, os perfis profissionais e uma visão geral dos processos e suas complexidades para posteriormente analisarmos a montagem das equipes.

### 3.2 VISÃO GERAL DOS PROCESSOS

O documento que descreve a metodologia do desenvolvimento dos Processos de SOA para o Ministério da Saúde apresenta com clareza a divisão dos processos em Unidades Corporativas e Unidades Funcionais, na descrição da sua Estrutura Funcional.

A Estrutura Funcional está dividida em três unidades, como mostra a figura a seguir: Gestão Executiva, Unidades Corporativas e Unidades Dedicadas.

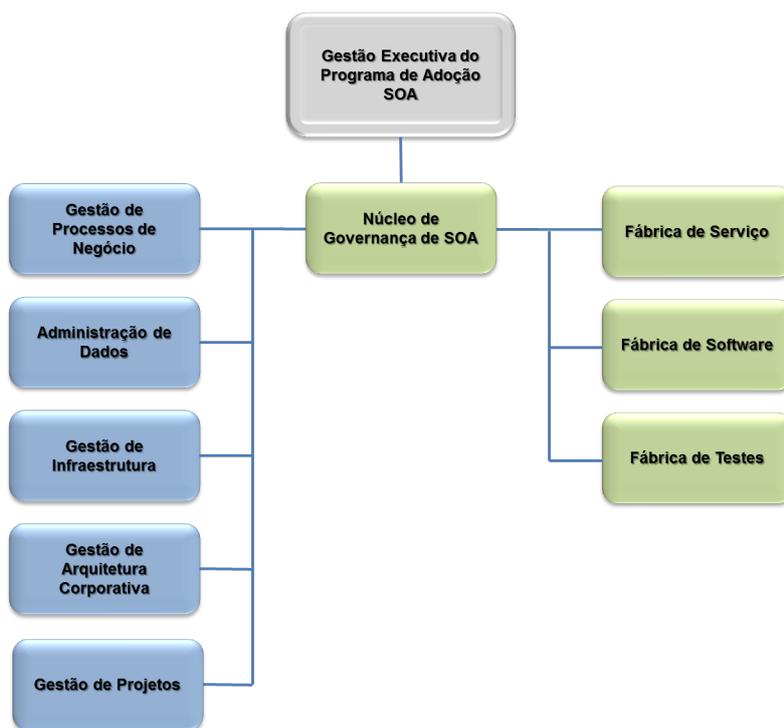


Figura 3.1: Estrutura Funcional do Projeto RES

O documento que descreve a metodologia de desenvolvimento de SOA no Ministério da Saúde descreve as Unidades Corporativas com estas palavras:

"[...] atuam não somente nos projetos SOA, mas, em toda estrutura corporativa de TI do Ministério. Possuem atuação gerencial e normativa no processo SOA, com

exceção da Unidade Gestão de Processos, que pode atuar tanto na gerência quanto na execução de tarefas operacionais ligadas ao processo SOA."

E também descreve as Unidades Dedicadas, brevemente:

"São aquelas que de fato terão participação dedicada na execução dos processos de desenvolvimento SOA."

Observamos na divisão da figura acima, há um lado marcado de azul, representando os processos administrativos e de gestão, e um lado marcado de verde, que representa os processos de desenvolvimento de software, testes e homologação, bem como o Núcleo de Governança de SOA, que se encontra exatamente no meio por ser um grupo de processos que tanto possui parte administrativa quanto de desenvolvimento. Essa distinção se dá por causa da capacidade que os processos da direita, ou seja, os de desenvolvimento, podem ser terceirizados pois as suas atividades e seus produtos a entregar não possuem uma grande dependência dos outros serviços. Por isso, também utilizam outra métrica para medir seus esforços, como demonstraremos posteriormente no texto.

Cada uma dessas unidades funcionais possuem subgrupos de processos, e alguns desses subgrupos possuem equipes já prontas no Ministério da Saúde, e outras não. Por isso, é necessário verificar os processos como um todo para a análise de quais atividades podem ser terceirizadas, se há a necessidade de uma supervisão na terceirização, ou se deve ser executada por completo na equipe de SOA contratada para o Projeto RES.

A seguir, a figura demonstra o grupo de processos responsável pela Administração de Dados, e seus perfis profissionais envolvidos. Os processos em si ainda não estão demonstrados, pois alguns podem ser incluídos ao longo da execução do projeto.

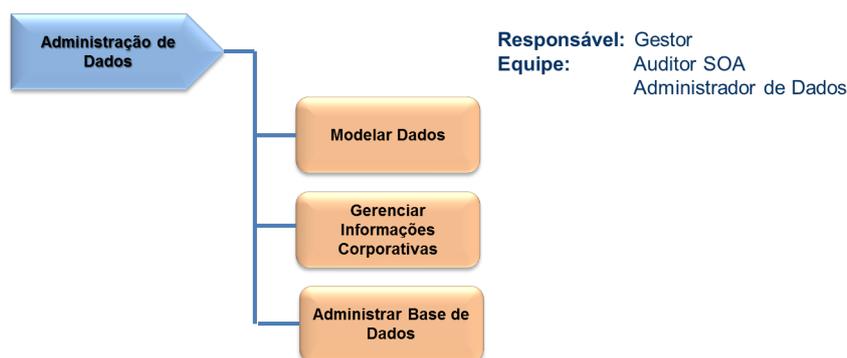


Figura 3.2: Grupo responsável pela administração de dados e seus perfis envolvidos. (Documento Metodologia SOA. pg. 23)

Acima, observamos alguns grupamentos de processos. Já os processos em si, incluem, basicamente:

- Monitoração de Ambiente
- Elaboração de Relatórios
- Atualização de Base de Conhecimento
- Instalação e Configuração de software em ambiente de teste;
- Execução de Testes
- Documentação de Soluções
- Implantação de Serviços no Barramento
- Configuração de componentes de alta disponibilidade
- Implantação de Processos Gerenciais
- Execução dos processos de governança e segurança SOA
- Elaboração de indicadores de desempenho
- Revisão dos processos de Governança

Certos processos, como monitoração e documentação, estão presentes em praticamente 100% das unidades funcionais, porque são produtos essenciais na entrega da aplicação solicitada (ou relatório da gestão). Outros processos, ao fim da lista acima, são de cunho extremamente específico para um, ou no máximo dois perfis profissionais da equipe. Além de necessitarem uma especialização direcionada para o ambiente sensível e o ferramental avançado, são de extrema confiança dentro do Projeto RES, e por isso recebem uma valoração de esforço melhor, como iremos apresentar mais adiante.

Alguns desses processos possuem menor complexidade, outros já necessitam de um grau de especialização e experiência maior, portanto são classificados como mais complexos. Isso será importante para a heurística aplicada ao cálculo do esforço, apresentada posteriormente no texto. Obviamente, os profissionais incumbidos de executar os processos mais complexos deverão possuir qualificações de mais alto nível em SOA, que será abordado a seguir na seção dos Perfis Profissionais.

### **3.3 PERFIS PROFISSIONAIS**

Para a realização de um projeto grande e complexo como o Projeto RES, é necessário montar uma equipe qualificada, especializada e capaz de definir, desenhar, documentar, executar, medir o desempenho e revisar todos os processos do projeto. A seguir, uma enumeração e breve descrição

das funções e requisitos dos perfis envolvidos na equipe a ser montada. É necessário ressaltar, no entanto, que neste texto não serão analisados todos os processos na análise da heurística, e sim apenas alguns grupos de processos, definidos no capítulo a seguir. De qualquer maneira, é importante enumerar a equipe completa, para uma maior compreensão da dificuldade de montar a equipe e delegar processos a grupos distintos dentro da equipe completa.

Nesta equipe, já existem alguns perfis que estão incluídos no DATASUS, como o Gerente de Projetos, que já possui um conhecimento do ambiente onde será desenvolvido o Projeto RES, por exemplo. Isso deve garantir um bom indicador de desempenho na execução dessas atividades, por gerar, previamente, uma padronização e um alinhamento da visão e da ética que o SUS deseja aplicar no projeto. O DATASUS também possui áreas de coordenação e análise de dados, que serão aproveitadas no Projeto RES. Porém, focaremos apenas na equipe do projeto, e não a origem ou antecedentes dos profissionais envolvidos.

Para alguns dos perfis profissionais citados, achamos importante apresentar as responsabilidades apontadas pelo documento que descreve a Metodologia de Desenvolvimento SOA do Projeto RES, uma importante referência para este trabalho. A seguir, os perfis descritos no documento:

- Gerente de Projetos

É o profissional que irá gerenciar o Projeto em sua totalidade. A sua principal função é atuar na gestão das unidades funcionais do projeto, estabelecendo a medição do esforço na execução de serviços, trabalhando com as métricas de UST - Unidade de Serviço Técnico, exatamente o objeto de nosso estudo posteriormente na análise da heurística utilizada.

Requisitos: Nível Superior, Qualificação de Gerente de Projetos (especialmente para realizar a aferição da métrica de Unidade de Serviço Técnico), Certificado Profissional de Gestor de Projetos.

Responsabilidades: Apoiar a definição de escopo de cada projeto e promover o mapeamento dos requisitos; promover toda documentação pertinente e aderente aos padrões de melhores práticas; auxiliar a definição das atividades necessárias para a correta execução do projeto; especificar o sequenciamento das atividades do projeto; auxiliar na estimativa de duração das atividades; promover a construção de uma estrutura analítica do projeto; definir os recursos essenciais para o projeto; definir e monitorar o cronograma de cada projeto; delimitar e especificar os meios de comunicação entre os membros da equipe; promover o planejamento de riscos; promover o planejamento de respostas a riscos; promover o planejamento de aquisições; conceber o Plano de Projeto; definir o controle de mudanças no projeto; definir o processo de verificação constante do escopo do projeto; promover o controle de qualidade do projeto; auxiliar a produção dos relatórios de aceitação/aprovação; elaborar e manter atualizados os planejamentos e cronogramas de atividades de cada projeto; acompanhar a execução dos projetos conforme os planos e cronogramas e acompanhar para que os projetos sejam executados conforme as melhores práticas.

- Especialista em Governança SOA

É o perfil mais requisitado para a manutenção e documentação do projeto, incluído em uma vasta quantidade de processos. Particularmente, atua na catalogação e publicação de serviços, na interface do usuário e na implantação do projeto no ambiente de produção. Após esses processos, é o profissional responsável por coordenar a manutenção do sistema SOA já implantado.

Requisitos: Nível Superior, Certificações em Governança de SOA, 2 anos de experiência

- Analista de Qualidade de Software

É o perfil responsável por testar as implementações feitas pelos Arquitetos e Administradores de Infraestrutura do projeto. Testam cada funcionalidade dos serviços oferecidos, documentam os testes feitos para a homologação de possíveis erros de lógica e implementação.

Requisitos: Nível Superior, Certificação de Testador de Software, 2 anos de experiência

- Analista de Processos

É o perfil profissional que define toda a modelagem dos processos de negócio. Isso inclui a visão de negócio, seus requisitos funcionais e não funcionais, os cenários e por fim, os processos em si.

Requisitos: Nível Superior, Certificações em BPM (geral e específica ao ambiente do projeto), 2 anos de experiência específica no ambiente do projeto

Responsabilidades: Implantação da cultura da Gestão por Processos; mapeamento e melhoria contínua dos processos da organização; definição das métricas e níveis de serviço dos processos; implementação de metodologia e melhores práticas para levantamento; redesenho e acompanhamento dos processos; padronização e documentação de métodos e processos e desenvolvimento e acompanhamento da Governança de Processos. Realiza acompanhamento da modelagem dos processos, especificando os requisitos de negócio, documentando-os e incorporando os mesmos na ferramenta de modelagem. Elabora glossário de negócio, protótipo de interface gráfica e atua na construção de modelo de dados.

- Administrador de Infraestrutura SOA

É o gestor de capacidade do sistema. Este profissional é especialista em monitoramento de utilização, garantindo um funcionamento suave e estável do ambiente de desenvolvimento dos projetos SOA

Requisitos: Nível Superior, Certificações de Administração de Infraestrutura específicas para o ambiente do projeto, 2 anos de experiência específica no ambiente do projeto

Responsabilidades: Implantar e prestar suporte em toda a infraestrutura de software da arquitetura SOA; estudar, propor e adotar solução para melhoria contínua no desempenho da

arquitetura; monitorar o ambiente e intervir em casos de exceção e garantir a disponibilidade dos recursos da arquitetura.

- Analista SOA

Junto com o Arquiteto SOA, é um dos profissionais mais importantes da equipe. Analisa os serviços que atendam ao modelo de negócio proposto pelo Gerente de Processos e pelo Analista de Processos. Algumas vezes, estes serviços já existem em outros sistemas do Ministério da Saúde, e poderão ser reaproveitados, obviamente com o aval de outros profissionais. Define, juntamente com o Arquiteto SOA e o Especialista em Segurança SOA, as especificações técnicas e por conseguinte, o contrato dos serviços e da sua estrutura de acordo com a arquitetura proposta.

Requisitos: Nível Superior (preferencialmente pós-graduação), Certificação de Analista SOA, 3 anos de experiência

Responsabilidades: Além de sua função básica de definir os processos de negócio em uma visão mais técnica/operacional, possui uma gama extensa de responsabilidades no processo de implantação da tecnologia. Pode-se destacar, dentre elas, a função de identificar os serviços candidatos de acordo com os princípios básicos de SOA, sua granularidade, níveis de serviço, segurança etc. Ele é diretamente responsável pelo nível de reuso de componentes dentro da arquitetura e, conseqüentemente, pela aferição de um dos principais benefícios da adoção de SOA: a redução do ciclo de desenvolvimento com o reuso de componentes. Ele, também, especifica, em conjunto com o Analista de Processos, que regras deverão ser incorporadas no Business Rules, sejam regras de processo ou de componente e valida o processo após sua automatização, junto com a área de Gestão de Processos. Outra importante responsabilidade é a de praticar a Governança em SOA e analisar profundamente o inventário de serviços, garantindo a reutilização dos componentes, sua rastreabilidade, sua vinculação com as regras de negócio e diretrizes da organização, além de conhecer todo o controle de seu "ciclo de vida" e seus aspectos de segurança.

- Arquiteto SOA

É o profissional responsável por projetar e documentar toda a arquitetura de serviços a ser oferecida, desde o modelo de infraestrutura até as definições dos contratos de serviços. O seu verdadeiro diferencial é a especialização em desenvolver toda a solução de arquitetura SOA observando as referências dadas pelos processos previamente desenhados pelo Gerente de Projeto e pelo Analista de Processos. Pela carga de trabalho, possivelmente necessário considerar mais de um Arquiteto SOA por projeto, ainda mais em um projeto grande como o Projeto RES. Tomado o devido cuidado com a documentação, é uma prática recomendada.

Requisitos: Nível Superior (preferencialmente pós-graduação), Certificação de Arquiteto SOA, Certificações específicas para o ambiente (desenvolvimento, arquitetura, web-services),

3 anos de experiência concreta (contratos e inventários elaborados).

Responsabilidades: Além de sua função básica de definir a arquitetura e infraestrutura física e lógica para suportar os processos de negócio e componentes, possui uma gama extensa de responsabilidades no processo de implantação da tecnologia. Elabora o contrato de serviços, a especificação técnica do serviço e a arquitetura de composição. É responsável pela aplicação de design patterns de SOA. É, também, de responsabilidade do Arquiteto definir o modelo de interoperação de serviços com soluções legadas.

- Desenvolvedor SOA

É o perfil profissional que tem por objetivo desenvolver o código-fonte do serviço de acordo com os projetos propostos pelo Arquiteto SOA. Diferentemente do perfil denominado "Desenvolvedor", este profissional desenvolve códigos voltados para as aplicações em SOA, portanto necessita de certificações específicas para tal.

Requisitos: Nível Superior (preferencialmente pós-graduação), Certificações de Desenvolvedor específicas ao ambiente (Web-Services e Business Component), 3 anos de experiência específica no ambiente do projeto

- Desenvolvedor

É o perfil que se responsabiliza por desenvolver código-fonte voltado para diversas aplicações requisitadas no Projeto RES. Este perfil, juntamente com o perfil do "Desenvolvedor SOA", tem seu esforço medido por Pontos de Função, que será abordado em breve no texto, porém não é o objeto do estudo. Portanto, serão os perfis menos aprofundados na análise da montagem da equipe.

Requisitos: Nível Superior (preferencialmente pós-graduação), Certificação de Desenvolvedor Web Component, 3 anos de experiência

- Especialista em Segurança SOA

É um importante perfil da equipe, responsável pela supervisão da implantação do projeto respeitando requisitos de segurança recomendados tanto por boas práticas de segurança da informação descritas na literatura específica quanto pelos próprios requisitos que o Projeto RES determina para o manejo dos sensíveis dados relativos à saúde nacional.

Requisitos: Nível Superior (preferencialmente pós-graduação), Certificações específicas no ambiente do projeto (administração de acesso, de segurança), 2 anos de experiência no ambiente do projeto.

Responsabilidades: Atua em todo o processo de desenvolvimento SOA. É o responsável pela definição e manutenção dos princípios de governança. Certifica-se do cumprimento, por todos os atores do processo de desenvolvimento, das diretrizes de governança definidas. Normalmente não detém o poder de intervenção, mas sim, o de identificar e relatar as não conformidades do processo em relação à governança.

## 3.4 GRUPO DE PROCESSOS ANALISADOS

Para realizar um projeto de grande esforço como o Projeto RES é necessário mais de uma centena de processos, que foram descritos brevemente na seção sobre visão geral dos processos deste capítulo. Nota-se que embora existam basicamente uma dúzia de processos, praticamente cada um dos processos descritos no início é feito para cada unidade funcional do projeto, fazendo a carga descritiva de processos do projeto ser extremamente longa. Por isso, antes do começo da análise da heurística utilizada para o cálculo de esforço na montagem das equipes do Projeto RES, é recomendado limitar nossos processos analisados.

Decidiu-se uma limitação por grupos de processos, que estão atrelados especificamente a 1 ou 2 perfis profissionais, para a análise ser mais focalizada no cálculo de esforço de alguns profissionais. Um grupo de processos não incluído na análise será o grupo de processos que envolve desenvolvimento de código-fonte, mais especificamente que envolve os perfis de Desenvolvedor e Desenvolvedor SOA, pois estes estão mensurados em Pontos de Função, uma métrica já desenvolvida (e portanto, não necessita de heurística) que será comentada brevemente mais à frente no texto.

### 3.4.1 Processos finitos VS. Processos contínuos

A metodologia de desenvolvimento da parte de SOA do Projeto RES deixa clara a intenção de reutilizar ao máximo os serviços já disponíveis no Ministério da Saúde, para facilitar o projeto e também com propósito de convergência de dados, um fator que reduz a complexidade de tradução de linguagens diferentes em um mesmo sistema de um mesmo órgão, entre outras atividades que podem ser consideradas retrabalho.

Na seleção dos grupos de processos a serem analisados, nota-se que o projeto possui processos que são contínuos, como os de governança e manutenção, e processos finitos, como os de testes, desenvolvimento e implantação da infraestrutura, por exemplo. Optou-se por selecionar 3 grupos de processos, sendo 1 contínuo e 2 finitos, para fazer a análise da heurística.

Por causa da intenção de reutilização, a estimativa do esforço em horas de serviço técnico para os processos finitos foi obtida para dois cenários, Criação e Reuso. No cenário de Criação, assume-se que há necessidade de desenvolvimento de novos serviços para compor o catálogo de serviços do Projeto RES, sendo que estes não estão disponíveis. No cenário de Reuso, os processos se referem à reutilização ou adaptação (desde que não seja muito complexa) de serviços já existentes no catálogo de serviços do Projeto RES. Obviamente, o cenário de Reuso necessita de menos esforço técnico dos profissionais que, no máximo, modificarão um serviço já existente. Portanto, a carga de USTs estimada para esse processo foi de um terço da carga horária necessária para os mesmos processos, caso o cenário seja de Criação.

Esta adequação da carga horária foi adquirida junto aos documentos de referência do projeto

RES, que foram elaborados com a experiência anterior dos Gerentes de Projeto, especialmente o Prof. Ricardo Puttini. Observa-se que não há nenhuma recomendação formal para essa redução da carga horária, porém a fonte dos dados utilizados é bem concisa quanto à essa operação de redução de horas no cálculo do esforço, na qual este projeto está embasado. Além disso, os processos devem ser concluídos pelos perfis profissionais a eles designados independentemente da classificação de Reuso ou Criação.

No caso dos processos contínuos, geralmente se trata de governança e manutenção, portanto supõe-se que o ferramental já está pronto e não necessita ser criado. Assim, o cálculo estimado das horas de serviço técnico é dado apenas por estimativas mensais e anuais. De qualquer forma, são processos tão ou mais importantes que os processos finitos, pois serão estes que garantirão a permanência do serviço disponível e sem falhas. O seu esforço é diluído no tempo, o que complica a análise de um cálculo de esforço, que deve ser feito para gerar um contrato, que é finito no tempo. Obviamente pode ser renovado, mas com outras condições depois que o Projeto RES tiver sua infraestrutura completa. Por esse motivo, a análise toma os processos finitos com mais foco para chegarmos a um resultado mais aplicável.

### 3.4.2 Descrição dos Grupos

A seguir, a descrição e enumeração dos grupos de processos analisados, para uma melhor referência posterior na análise da heurística do cálculo do esforço.

Grupo de Processos 1:

Tipo: Finito

Perfis Profissionais envolvidos: Analista SOA e Arquiteto SOA

Tabela 3.1: Grupo de processos 1

Atividade	Quantidade Estimada de USTs para Execução da Atividade		Resultados Esperados
	Criação	Reuso	
Revisitar Escopo de Análise do projeto SOA.	57	19	Revalidação do processo negócio escopo do Projeto SOA.
Identificar e Analisar Sistemas Existentes	1144	381	Documento de Análise de interação de Sistemas Existentes.
Decompor processo de negócio em menor granularidade. Modelo de Dados	572	191	Modelo de Informação Lógico.
Modelar Serviços Candidatos (Especificação Funcional)	572	191	Atualização do Inventário de Serviços Candidatos
Desenhar protótipos de Interação Visual para consumo de serviços SOA	229	76	Protótipos de Interface Visual
Validar modelagem de Serviços Candidatos e Protótipos de Interface Visual	429	143	Lista de Ocorrências
Apresentar modelagem de Serviços Candidatos e Protótipos de Interface Visual	114	38	Documento de Modelos de Serviço e Protótipo de Interface Visual

Grupo de Processos 2:

Tipo: Finito

Perfil Profissional envolvido: Arquiteto SOA

Tabela 3.2: Grupo de processos 2

Atividade	Quantidade Estimada de USTs para Execução da Atividade		Resultados Esperados
	Criação	Reuso	
Desenvolver Especificações técnicas de serviços.	457	152	Especificação Técnica de Serviços
Desenvolver Especificações de Segurança dos Serviços e da Solução.	457	152	Especificação Técnica da segurança dos serviços e Solução
Desenvolver as definições de métricas de monitoramento de Serviços.	343	114	Métricas de monitoramento de serviços.
Desenvolver Plano de Teste dos Serviços.	229	76	Plano de Testes de Serviços.
Desenvolver Arquitetura de Serviços	572	191	Arquitetura de Serviços
Desenvolver Arquitetura de Solução	572	191	Arquitetura de Solução Técnica.

Grupo de Processos 3:

Tipo: Contínuo

Perfis Profissionais envolvidos: Analista de Qualidade de Software e Especialista em Governança SOA

Tabela 3.3: Grupo de processos 3

Atividade	Quantidade Estimada Anual de USTs para a Execução da Atividade	Resultados Esperados
Desenvolver e gerir o processo de Teste de Homologação em um projeto. Informar o Gestor do Contrato em que fase do processo se encontra a solução e em tempo de execução. Identificar o não atendimento aos requisitos funcionais e não funcionais e de segurança.	320	Processo de Teste e homologação de projetos SOA Implantados. Resultados da gestão através de relatórios técnicos.
Promover e gerenciar ambiente computacional de teste e homologação operacional.	160	Ambiente de teste e homologação disponíveis para execução de teste de ambiente SOA.
Prover e gerenciar processo de gerencia de configuração para o ambiente de teste e homologação com o objetivo de mitigar as diferenças entre o ambiente de produção	80	Documentação da gestão de configuração do ambiente de Teste e Homologação desenvolvidos e mantidos.

O primeiro grupo de processos é, dos três analisados, o grupo mais abrangente, pois possui atividades de análise de escopo e identificação de sistemas já existentes, para um melhor aproveitamento do esforço da equipe de SOA. Outras duas atividades incluídas são a decomposição

dos processos em menor granularidade, essencial para a otimização das tarefas e a modelação dos serviços e suas especificações funcionais. Basicamente, a adequação das atividades aos modelos de SOA propostos na literatura e suas melhores práticas. Possui também processos que se referem à interface visual do Projeto, gerando protótipos, modelos e documentação. Então pode se dizer que esse grupo possui tarefas tanto na parte administrativa do projeto quanto tarefas de execução aplicada com resultados concretos. O grupo de processos 2 é o grupo que apresenta atividades mais concretas e direcionadas a resultados de aplicação técnica. As atividades executadas pelo Arquiteto SOA envolvido são direcionadas especificamente a desenvolvimento de especificações, plano de testes, arquiteturas e segurança das soluções e dos serviços do Projeto RES.

O terceiro grupo de processos é o mais complexo e administrativo dos analisados, exige a presença do Especialista em Governança SOA para a conclusão de suas atividades, que não são finitas e sim contínuas, como descrito anteriormente. Alguns resultados esperados das atividades propostas são de alta complexidade, como a verificação completa da implementação dos testes e homologação do projeto, identificando o não atendimento de requisitos funcionais de segurança, por exemplo.

Para a realização dessas atividades, é necessário esforços individual, coletivo, dedicado e correlacionados aos objetivos propostos pelos processos apresentados. A medição desses esforços é um grande desafio, pois as atividades não são todas baseadas em funcionalidades, como nos projetos de software, e sim em atividades administrativas e de computação distribuída, que possuem difíceis medidas de produtividade e desempenho.

O capítulo a seguir apresenta um comparativo entre uma métrica de esforço já conhecida e bem implementada e uma métrica alternativa, desenvolvida pelo gestor do Projeto, professor Ricardo Puttini, junto com sua equipe da UnB, para a medida desse complexo esforço e sua valoração, podendo assim calcular o preço do Projeto RES para os órgãos federais que disponibilizarão a remuneração dos profissionais para a conclusão das atividades.

# 4 MÉTODOS DE CÁLCULO DE ESFORÇO

*Este capítulo aborda as técnicas de cálculo de esforço utilizadas no Projeto RES, explicando os conceitos e a metodologia utilizada para a análise final do texto, que é feita com base em uma dessas métricas.*

## 4.1 PONTOS DE FUNÇÃO

O objetivo dessa seção é apresentar uma breve comparação entre a métrica usada para o desenvolvimento de software, chamada de Ponto de Função (PF), e a métrica utilizada para o cálculo de esforço dos outros serviços prestados pela equipe no Projeto RES, chamada de Unidade de Serviço Técnico (UST).

O Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP), instituído pelo Decreto nº 1.048 (Jan/1994) e atualizado pelo Decreto nº 7.579 (Out/2011), é um sistema feito para "organizar a operação, controle, supervisão e coordenação dos recursos de informação e informática da administração direta, autárquica e fundacional do Poder Executivo Federal."

Este órgão produziu um roteiro de aplicação dessas métricas, determinando a forma de contar os Pontos de Função, desde a forma mais simples até as mais complexas de serem mensuradas. Como a apresentação dessa métrica é para efeito comparativo, não será aprofundada neste texto, e sim brevemente descrita.

O SISP categoriza 5 tipos de funções para a aferição da métrica, e fornece uma tabela, já levando em conta a complexidade das atividades. Este é o critério mais importante de comparação, já que a análise da heurística usada no cálculo será feita em cima dos fatores de complexidade aplicados no cálculo total de USTs de um grupo de processos.

Segundo RAMOS et Al (2010), as funções são divididas em:

- Arquivo Lógico Interno

É a função que determina uma funcionalidade de processamento interno de dados. Basicamente, são as atividades de execução do sistema, acessíveis ao usuário apenas por consultas ou saídas.

- Arquivo de Interface Externa

É uma função semelhante ao Arquivo Lógico Interno, diferente apenas pelo fato de seu processo estar sendo executado em outra aplicação. Um Arquivo de Interface Externa é, necessariamente, um Arquivo Lógico Interno de outra aplicação.

- Entrada Externa

É uma função que tem por finalidade a entrada de dados ou informações de controle que alteram ou constituem um Arquivo Lógico Interno.

- Consulta Externa

É a função responsável pela consulta e apresentação de dados ou informações de controle ao usuário.

- Saída Externa

É a função responsável por apresentar um resultado após um processamento de dados específico, voltado para a derivação de dados existentes, ou seja, apresenta dados após alguma operação no sistema. A seguir, a tabela do roteiro formulado pelo SISP, que define quantos PFs cada uma dessas funções inclui no cálculo do esforço, classificadas também em complexidade.

Tabela 4.1: Roteiro formulado pela SISP

Tipo Funcional	Complexidade		
	Baixa	Média	Alta
Arquivo Lógico Interno (ALI)	7 PF	10 PF	15 PF
Arquivo de Interface Externa (AIE)	5 PF	7 PF	10 PF
Entrada Externa (EE)	3 PF	4 PF	6 PF
Saída Externa (SE)	4 PF	5 PF	7 PF
Consulta Externa (CE)	3 PF	4 PF	6 PF

Este método de cálculo de esforço é muito utilizado por fábricas de software, que já possuem profissionais com experiência para fazer a contagem das funcionalidades do produto a ser entregue e, ao fechar um contrato de projeto, apresentar com propriedade o cálculo do esforço. Neste caso, o perfil profissional citado é o Gerente de Projetos, como visto em seções anteriores, e os processos que tem o esforço medido por Pontos de Função são os de desenvolvimento de aplicações.

O objetivo deste texto porém, é analisar o ajuste da heurística na outra métrica utilizada no projeto RES, a métrica denominada Unidade de Serviço Técnico (UST). É uma unidade utilizada para quantificar o trabalho requisitado para a execução de um processo que requer conhecimento

especializado e qualificado de um perfil profissional como os descritos anteriormente. Por necessitar desse conhecimento especializado, além de ser impossível contar as "funcionalidades" deste tipo diferente de processo, é inviável medir o esforço por meio de Pontos de Função.

## 4.2 UNIDADE DE SERVIÇO TÉCNICO

De acordo com o professor Ricardo Puttini e os documentos do Projeto RES, *"Uma Unidade de Serviço Técnico (UST) é compreendida por: uma hora de esforço especializado, não individualizada, por ser considerada uma hora de atividades complexas de execução correlatas aos projetos SOA e Governança SOA"*. A UST inclui o esforço dedicado ao Projeto RES, seja na elaboração de conhecimento, planejamento de ações, comunicação nos bastidores, controle de qualidade, enfim, qualquer processo que agregue valor ao projeto, feito por um profissional contratado para atuar especificamente com aquela finalidade.

Assim como a métrica de Pontos de Função, a métrica de USTs possui seus graus de complexidade a ser considerado quando formos aplicar a carga de USTs nos grupos de processos a serem analisados. Alguns pontos importantes incluem: o prazo exigido, as características técnicas, a quantidade de documentação resultante, o tempo necessário para a execução, o ferramental de gerência, operações e a tecnologia empregada, a especialização profissional requisitada, a dificuldade de execução e a relevância do processo. Obviamente que outros quesitos podem ser considerados e rearranjados numa lista de prioridades para a classificação da complexidade de cada processo devido aos resultados que buscam no Projeto RES.

Para a classificação, utiliza-se o mesmo modelo dos Pontos de Função e dividem-se em complexidades Alta, Média e Baixa. Os processos comentados acima, na seção da visão geral dos processos, são divididos nas complexidades, e agora sim, atribui-se fatores de complexidade para fazer a conta do total de USTs para os grupos de processos.

Nos processos de baixa complexidade, estão atividades que necessitam de conhecimento comuns de modelagem de processo de negócio e definição de requisitos funcionais e não funcionais.

Nos processos de média complexidade, estão aqueles que demandam algum conhecimento específico da infraestrutura SOA e de configurações complexas de software e análises complexas acerca da orientação a serviços.

Nos processos de complexidade alta, estão aqueles que exigem conhecimento especialista para heurística das soluções que envolvem um projeto SOA, sua governança e seus requisitos de segurança da informação.

Tabela 4.2: Tabela de complexidade

Complexidade	Processos correspondentes
Baixa	Monitoração de Ambiente Elaboração de Relatórios Atualização de Base de Conhecimento Instalação e Configuração de software em ambiente de teste; Execução de Testes Documentação de Soluções
Média	Implantação de Serviços no Barramento Configuração de componentes de alta disponibilidade Implantação de Processos Gerenciais Execução dos processos de governança e segurança SOA
Alta	Elaboração de indicadores de desempenho Revisão dos processos de Governança

A partir dessa divisão por complexidades, é permitido o progresso para a apresentação da fórmula utilizada para o cálculo do total de USTs no Projeto RES. Como essa fórmula é linear e relativamente simples, pode ser calculada em grupos de processos e depois somada para uma estimativa mais aproximada do conjunto completo de processos, que é exatamente como a análise será feita.

Vale ressaltar que todas essas análises foram feitas pelo professor Ricardo Puttini em conjunto com a Equipe da UnB associada ao Projeto RES. Utilizaremos essas proposições como base para a simulação feita com os grupos de processos no cálculo do esforço envolvido no projeto RES e o efeito das alterações dos fatores de complexidade associados a cada uma das atividades.

As heurísticas têm por base principalmente o nível de capacitação técnica necessária para a realização da tarefa. Outros fatores também se justificam naturalmente: confidencialidade, sensibilidade do ferramental, baixa tolerância a erros, trabalho otimizado, e o próprio trabalho de determinar esses fatores aqui discutidos, por exemplo.

### 4.3 FÓRMULA UTILIZADA PARA O CÁLCULO DAS UNIDADES DE SERVIÇO TÉCNICO

Nesta seção do texto, será iniciada a demonstração do cálculo feito para o valor total de USTs em cada grupo de processos analisados.

A concepção dessa fórmula foi feita com base na experiência em projetos de SOA anteriores

a esse, nos quais o professor R. Puttini (referência no assunto), e a equipe da UnB dedicada ao projeto trabalharam. Junto a isso, a necessidade de entrega de um orçamento calculado e mensurado para os órgãos federais responsáveis pelo manejo dos ordenados da equipe (por exemplo, o Tribunal de Contas da União) promoveu uma demanda para essa fórmula de cálculo de esforço.

Naturalmente, uma hora de serviço simples, embora necessária para o andamento do projeto, não agrega tanto quanto uma hora de serviço complexo, executada nas mais altas tecnologias e por meio de um sensível ferramental. Por isso, faz-se a distinção entre processos de baixa, média e alta complexidade. E também deve ser feito um ajuste de cálculo para diferenciar as USTs mais simples das mais complexas. Essa resolução é relativamente simples, e implica apenas em fazer uma associação entre fatores multiplicativos e as complexidades apresentadas. O fato mais sensível deste processo é definir os fatores de modo que as diferenças entre os processos de baixa, média e alta complexidade reflitam exatamente a diferença da qualidade do esforço realizado.

A limitação entre 3 complexidades, em si, já é um fator que complica a análise, porque pode ser interpretada como se não existissem processos mais complicados que cairiam em classificações superiores, assim como processos menos complicados que seriam julgados em outra complexidade. Porém, na análise a apresentar, utiliza-se apenas a alteração dos fatores para a alteração da heurística. No cálculo, a seguinte fórmula será utilizada:

$$\text{Total de USTs} = \text{USTs Estimadas} * \text{Fator de Complexidade}$$

A análise será feita exatamente com base no valor total de USTs obtido após o ajuste dos fatores de complexidade, para sabermos qual modo de arranjo dos fatores é mais efetivo e balanceado para os grupos de processos analisados neste texto. Obviamente, depois de todos os resultados apresentados, ainda haverá espaço para discussão, porém espera-se chegar a uma conclusão definitiva do melhor peso de associação de fatores de complexidade.

Esta fórmula reflete exatamente as heurísticas aplicadas no fator de complexidade, para sua valoração precisa e coerente. Os Gerentes de Projeto do RES, especialmente o Prof. Ricardo Puttini, utilizaram-se da experiência de projetos passados para atribuir valores à cada uma das complexidades dos processos do Projeto RES. Relembrando que este projeto é extenso e possui centenas de processos, portanto não seria inteligente realizar uma §contabilidade de heurísticas para cada um deles, e sim um grupamento que utilizasse aproximadamente o mesmo esforço diferenciado, ou seja, as horas trabalhadas junto da análise da capacidade técnica necessária para realizar a tarefa.

Tanto a quantidade de esforço estimada para cada processo, como a análise da complexidade (inicialmente) foram feitas pela equipe do projeto RES. A simulação que será feita a seguir, tem como propósito validar o método utilizado na confecção do cálculo de esforço e montagem de equipe deste projeto.

# 5 ANÁLISE DAS HEURÍSTICAS UTILIZADAS E RESULTADOS

*Este capítulo apresenta a análise das heurísticas utilizadas para o cálculo do esforço envolvido nos grupos de processos selecionados anteriormente. Comparando os resultados, obtém-se um modelo que mais se aproxima da representação fiel da valoração do esforço horário por processo e da quantidade de USTs necessárias para o grupo de processos.*

## 5.1 ASPECTOS GERAIS DO MÉTODO UTILIZADO

Nesta seção é iniciada a análise da heurística utilizada na associação de fatores de complexidade aos processos, por meio dos cálculos utilizando a fórmula apresentada na seção anterior. Aqui, apresenta-se os grupos de processos, as USTs necessárias para a execução da atividade, suas complexidades, e o cálculo para os grupos de processos, além da comparação entre os diferentes métodos de aplicação dos fatores de complexidade.

Essa heurística, assim como boa parte do projeto já descrito anteriormente, foi feita com base em conhecimentos anteriores pela equipa da UnB com a coordenação do professor R. Puttini, e tenta expressar a quantidade de esforço estimada para cada processo. Essa estimativa, como vista no capítulo anterior, é feita com base em horas trabalhadas e a complexidade do serviço, uma medição tanto quanto subjetiva, e por isso muito delicada.

Por isso, optou-se por fazer uma apresentação da heurística utilizada no Projeto RES e após, uma simulação com valores de complexidade atribuídos aos processos de maneira diferente. Com o comportamento final das USTs calculadas, e com algumas condições verificadas, os resultados obtidos são a afirmação do melhor balanço de fatores para esse tipo de heurística no Projeto RES. Pode-se extrapolar o resultado para outros projetos caso as alterações no balanço sejam mais apropriadas para estes outros projetos.

O método escolhido constitui em alterar, primeiramente, os fatores de complexidade. Depois, considera-se alterar a complexidade de alguns processos para uma maior aproximação entre os balanços propostos. O motivo para a escolha deste método é tentar aproximar ao máximo a representação do esforço especializado do seu custo efetivo. Em outras palavras, um exemplo: embora um desenvolvedor e um especialista em segurança SOA trabalhem exatamente uma hora de serviço técnico, alguns processos em que trabalha o especialista em segurança SOA utilizam um ferramental mais sensível, exigem qualificações mais complexas, especializações mais

aprofundadas no assunto e conhecimento maior do sistema como um todo. Portanto, a hora do seu trabalho deve ser mais valorada. Exatamente por isso é importante avaliar com precisão a diferença de valor agregado nos processos que possuem complexidade baixa, média e alta.

Não é interessante que os processos possuam valoração extremamente semelhantes, assim como representações de valor muito distantes. Embora não se busque uma homogeneidade, caso haja uma discrepância muito grande entre os fatores, o cálculo fica enviesado, e o objetivo desse texto é obter métodos de relativa aplicação geral em projetos que possuam grandes equipes em processos de SOA, como o Projeto RES.

Para o cálculo do Total de USTs, já considerando as complexidades, será usada a quantificação atribuída na coluna **Criação**, para os grupos de processos finitos. Como o cálculo foi feito para a comparação entre os métodos, esta escolha não altera a interpretação do resultado. As casas decimais serão arredondadas para cima, caso existam, ao final das contas do total de USTs exigida nos três grupos de processos para cada método.

Um fator comum em todos os métodos analisados abaixo é a valoração do fator atribuído à baixa complexidade: 1(um). Por se tratar a unidade como fator dos processos mais básicos, é interessante fazer a valoração dos fatores atribuídos aos processos mais complexos como um aditivo, para facilitar a representação dessa diferença, que é subjetiva, entre os processos de baixa, média e alta complexidade. Outro meio de forçar alguma homogeneidade nos métodos foi manter a soma dos seus fatores em aproximadamente 4 (quatro), para não haver uma distância muito grande do fator da complexidade baixa, nem uma discrepância na média dos fatores. Esses fatores em comum foram extraídos da análise original do Projeto RES no seu Termo de Referência, que estão representados no método A, como demonstrado adiante. Os grupos de processos utilizados serão os dispostos nas tabelas abaixo. Caso haja alguma alteração de complexidade em algum processo, será informada dentro da subseção do método. Grupo 1:

Tabela 5.1: Grupo de processos 1

Atividade	Quantidade Estimada de USTs para Execução		Resultados Esperados	Complexidade
	Criação	Reuso		
Revisitar Escopo de Análise do projeto SOA.	57	19	Revalidação do processo negócio escopo do Projeto SOA.	Baixa
Identificar e Analisar Sistemas Existentes	1144	381	Documento de Análise de interação de Sistemas Existentes.	Baixa
Decompor processo de negócio em menor granularidade. Modelo de Dados	572	191	Modelo de Informação Lógico.	Média
Modelar Serviços Candidatos (Especificação Funcional)	572	191	Atualização do Inventário de Serviços Candidatos	Média
Desenhar protótipos de Interação Visual para consumo de serviços SOA	229	76	Protótipos de Interface Visual	Baixa
Validar modelagem de Serviços Candidatos e Protótipos de Interface Visual	429	143	Lista de Ocorrências	Baixa
Apresentar modelagem de Serviços Candidatos e Protótipos de Interface Visual	114	38	Documento de Modelos de Serviço e Protótipo de Interface Visual	Baixa

Grupo 2:

Tabela 5.2: Grupo de processos 2

Atividade	Quantidade Estimada de USTs para Execução		Resultados Esperados	Complexidade
	Criação	Reuso		
Desenvolver Especificações técnicas de serviços.	457	152	Especificação Técnica de Serviços	Baixa
Desenvolver Especificações de Segurança dos Serviços e da Solução.	457	152	Especificação Técnica da segurança dos serviços e Solução	Baixa
Desenvolver as definições de métricas de monitoramento de Serviços.	343	114	Métricas de monitoramento de serviços.	Média
Desenvolver Plano de Teste dos Serviços.	229	76	Plano de Testes de Serviços.	Baixa
Desenvolver Arquitetura de Serviços	572	191	Arquitetura de Serviços	Média
Desenvolver Arquitetura de Solução	572	191	Arquitetura de Solução Técnica.	Média

Grupo 3:

Tabela 5.3: Grupo de processos 3

Atividade	Quantidade Estimada Anual de USTs para Execução	Resultados Esperados	Complexidade
Desenvolver e gerir o processo de Teste de Homologação em um projeto. Informar o Gestor do Contrato em que fase do processo se encontra a solução e em tempo de execução. Identificar o não atendimento aos requisitos funcionais e não funcionais e de segurança.	320	Processo de Teste e homologação de projetos SOA Implantados. Resultados da gestão através de relatórios técnicos.	Alta
Promover e gerenciar ambiente computacional de teste e homologação operacional.	160	Ambiente de teste e homologação disponíveis para execução de teste de ambiente SOA.	Média
Prover e gerenciar processo de gerencia de configuração para o ambiente de teste e homologação com o objetivo de mitigar as diferenças entre o ambiente de produção	80	Documentação da gestão de configuração do ambiente de Teste e Homologação desenvolvidos e mantidos.	Baixa

### 5.1.1 Método A

Para o primeiro método, foi escolhido um balanço dos fatores que apresentasse um ganho de 25% no fator de complexidade média, e 75% no fator de complexidade alta, em relação ao fator básico, de complexidade baixa. Este método foi o apresentado no Termo de Referência e utilizado no Projeto RES, e foi construído pela equipe de gestores do projeto, e servirá de base para comparação com as outras simulações feitas adiante.

Os motivos dessa valoração foi que ao analisar o grupo de processos, e as complexidades julgadas para cada processo, foi observada uma evolução que justificasse um incremento de 20 a 35% na complexidade média, e para este método, um valor menor foi escolhido. Para manter a média entre os fatores, para o fator de complexidade alta foi atribuído 1,75.

Neste método, os seguintes fatores foram atribuídos

Tabela 5.4: Fatores multiplicativos do método A

Complexidade	Fator Multiplicativo
Baixa	1
Média	1,25
Alta	1,75

Para o Método A, não foi alterada a complexidade de nenhum processo

Cálculo para o grupo 1:

$$\text{Total de USTs} = 1 * (57 + 1144 + 229 + 429 + 114) + 1,25 * (572 + 572)$$

$$\text{Total de USTs} = 3403$$

Cálculo para o grupo 2:

$$\text{Total de USTs} = 1 * (457 + 457 + 229) + 1,25 * (343 + 572 + 572)$$

$$\text{Total de USTs} = 3001,75$$

Cálculo para o grupo 3:

$$\text{Total de USTs} = 1 * (80) + 1,25 * (160) * 1,75 * (320)$$

$$\text{Total de USTs} = 840$$

$$\text{Total de USTs utilizando o Método A} = 7244,75 = 7245$$

### 5.1.2 Método B

Para este segundo método, procurou-se uma maior homogeneidade na aplicação dos fatores e portanto, foi aplicado um maior incremento no fator de complexidade média em detrimento do fator de complexidade alta, e mesmo assim mantendo a média. Assim, alteramos os processos médios como 33% mais complexos que os básicos, e o fator de complexidade alta ficou definido em 1,66. Mesmo com este incremento de 66%, aparentemente baixo, ainda prevalece a afirmativa de que reproduz a diferença de complexidade entre os processos de alta complexidade, e nenhum julgamento sobre os mesmos foi alterado.

Nessa simulação, com a aproximação dos fatores de média e alta complexidade, os resultados esperados são de maiores USTs pelo fato de que o projeto possui mais horas associadas à média complexidade.

Neste método, os seguintes fatores foram atribuídos:

Tabela 5.5: Fatores multiplicativos do método B

Complexidade	Fator Multiplicativo
Baixa	1
Média	1,33
Alta	1,66

Para o Método B, não foi alterada a complexidade de nenhum processo

Cálculo para o Grupo 1:

$$\text{Total de USTs} = 1 * (57 + 1144 + 229 + 429 + 114) + 1,33 * (572 + 572)$$

$$\text{Total de USTs} = 3494,52$$

Cálculo para o Grupo 2:

$$\text{Total de USTs} = 1 * (457 + 457 + 229) + 1,33 * (343 + 572 + 572)$$

$$\text{Total de USTs} = 3120,71$$

Cálculo para o Grupo 3:

$$\text{Total de USTs} = 1 * (80) + 1,33 * (160) * 1,66 * (320)$$

$$\text{Total de USTs} = 824$$

$$\text{Total de USTs utilizando o Método B} = 7439,23 = 7440$$

### 5.1.3 Método C

Para este terceiro método, atribuímos um incremento no fator de complexidade de apenas 14%. Portanto, fizemos o julgamento dos processos de média complexidade para melhor se adequarem aos fatores. Neste modelo, o fator de complexidade alta subiu para 1,86, mas ao julgar os processos de alta complexidade, não consideramos necessária nenhuma mudança.

Neste método, os seguintes fatores foram atribuídos:

Tabela 5.6: Fatores multiplicativos do método C

Complexidade	Fator Multiplicativo
Baixa	1
Média	1,14
Alta	1,86

O seguinte processo foi alterado de baixa complexidade para média complexidade:

Tabela 5.7: Alteração na complexidade

Atividade	Quantidade Estimada de USTs para Execução		Resultados Esperados	Complexidade
	Criação	Reuso		
Desenvolver Plano de Teste dos Serviços.	229	76	Plano de Testes de Serviços.	<b>Média</b>

O motivo da alteração foi o julgamento que um processo que implica em desenvolver um aparato de Testes de Serviços aparenta uma complexidade maior do que os outros processos julgados como de baixa complexidade. Somando-se ao fato de que o fator associado à complexidade média está relativamente próximo ao fator da complexidade baixa, concordamos que seria a melhor prática.

Cálculo para o Grupo 1:

$$\text{Total de USTs} = 1 * (57 + 1144 + 229 + 429 + 114) + 1,14 * (572 + 572)$$

$$\text{Total de USTs} = 3277.16$$

Cálculo para o Grupo 2:

$$\text{Total de USTs} = 1 * (457 + 457) + 1,14 * (343 + 572 + 572 + 229)$$

$$\text{Total de USTs} = 2870.24$$

Cálculo para o Grupo 3:

$$\text{Total de USTs} = 1 * (80) + 1,14 * (160) * 1,86 * (320)$$

$$\text{Total de USTs} = 857.6$$

$$\text{Total de USTs utilizando o Método C} = 6972.94 = 6973$$

## 5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após a aferição dos cálculos dos três métodos apresentados acima no texto, uma boa quantidade de análises pode ser feita. Primeiramente, pode-se observar que os métodos apresentam resultados relativamente próximos, embora os fatores alterem-se mais do que 10% do valor entre os métodos diferentes. Isso é um bom resultado, pois demonstra que os processos estão bem divididos e definidos nas suas complexidades correspondentes, mesmo quando foi necessário alterar um processo, no caso do método C. Isso é efetivo na validação da fórmula utilizada, verifica-se que ela é bem elaborada para o cálculo das USTs em projetos deste tipo, e não apenas no Projeto RES.

Portanto, o primeiro resultado pode ser descrito como: A fórmula utilizada é efetiva e pode ser bem utilizada em projetos que utilizam a métrica de Unidade Técnica de Serviço para medir

o cálculo do esforço de uma equipe.

Nota-se que, após os cálculos para os grupos de processos analisados, os métodos obtiveram os seguintes resultados a seguir:

Tabela 5.8: Tabela comparativa entre os métodos

Método	Total de USTs
A	7245
B	7440
C	6973

Destes resultados, observa-se que houve uma elevação do Total de USTs calculadas do Método A para o Método B, assim como houve uma queda neste total quando comparados os Métodos B e C. Isso ocorre pelo fato da maior carga de USTs nos grupos de processos analisados estar contida na complexidade média, após os devidos julgamentos de complexidade. Importante: a carga de USTs significa, neste caso, que o total das USTs é maior só depois de aplicado o fator de complexidade. Mesmo com o "upgrade" de um processo de baixa complexidade para média complexidade no Método C, ainda é percebida uma significativa diferença no Total de USTs entre este último e os dois primeiros. Como a complexidade média é o causador da maior alteração nestes grupos de processos analisados, conclui-se que os processos de média complexidade são os mais sensíveis de julgamento, exatamente por se situarem em um julgamento entre dois extremos, que são os de processos simples e os processos que exigem a mais alta complexidade dentro do Projeto RES. Portanto, a valoração desse fator que é aplicado no cálculo das USTs dos processos de média complexidade é de suma importância para o Gerente de Projetos ao fazer o modelo do cálculo a ser utilizado.

É importante ressaltar novamente que os cálculos foram feitos em cima de processos que foram e/ou estão sendo aplicados no Projeto RES, que possui a característica de ter a carga de processos de complexidade média quase idêntica à carga de processos de baixa complexidade, e poucos processos de alta complexidade. Vale lembrar que o Projeto RES se apresenta dessa maneira por causa do Gerente de Projetos e sua equipe que julgou os processos dessa maneira. Portanto alguns dos resultados apresentados a seguir demonstram a eficácia de um modelo para o Projeto RES, mas também demonstram a eficácia do método, como um todo, para projetos com equipes de SOA, que é especificamente um dos objetivos deste texto.

No Projeto RES, existem 38 processos a serem realizados de baixa complexidade, 26 processos de média complexidade, e 5 processos de alta complexidade. Excluem-se, ainda, os processos de desenvolvimento de aplicações, que têm seu esforço calculado por Pontos de Função, como visto anteriormente.

Ao contrário dos processos contínuos, que passam a ideia de manutenção e monitoramento a

longo prazo, os processos finitos são a base da construção e arranjo dos sistemas que irá compor o Projeto RES. Além disso, os processos finitos incluídos no projeto contabilizam aproximadamente 10.000 USTs a mais do que os processos contínuos contabilizam em sua escala anual, ou seja, pesam mais na entrega dos produtos se comparados aos processos que são continuados por vários anos, ao entrar na conta do esforço que faria o projeto estar operacional. Somadas as USTs dos processos finitos agrupados por suas complexidades, obtém-se o seguinte resultado:

Tabela 5.9: Tabela comparativa entre as complexidades

<b>Complexidade</b>	<b>Total de USTs</b>
Baixa	14374
Média	12613
Alta	2492

Com os dados do total de processos por complexidade, e o Total de USTs agrupadas por complexidade, rapidamente é possível calcular uma média de UST por processo de cada complexidade, e concluir que os processos de alta complexidade possuem uma carga de esforço maior que os de média, e respectivamente, os de baixa complexidade, como esperado.

Para a análise dos métodos utilizados para o cálculo do esforço na seção acima, ressalta-se que o Total de USTs associado à complexidade média é muito mais próxima das horas de esforço empregadas nos processos de baixa complexidade do que as horas empregadas nos de alta complexidade. Portanto é mais verdadeiro afirmar que os processos de média complexidade devem ter um fator que seja próximo do fator associado ao fator de baixa complexidade, mas sem causar um viés que expresse uma diferença mínima entre estes processos.

Recapitulando os fatores atribuídos às complexidades:

Tabela 5.10: Tabela comparativa entre as complexidades e métodos

<b>Método</b>	<b>Complexidade</b>		
	<b>Baixa</b>	<b>Média</b>	<b>Alta</b>
A	1	1,25	1,75
B	1	1,33	1,66
C	1	1,14	1,86

Após a discussão dos resultados apresentados concluímos que o método mais correto a ser aplicado no Projeto RES, será o que apresentar os seguintes fatores:

- Proximidade moderada do fator de média em relação ao fator de baixa complexidade

Notamos que entre os modelos, um apresenta uma aproximação muito grande entre os processos de baixa e média complexidade, e outro um distanciamento considerável. Ao analisarmos os processos descritos na Metodologia do Projeto RES, nota-se um ganho de complexidade considerável dos produtos a serem entregues, porém nada que justifique um incremento de 33% no valor do cálculo esforço apenas por um leve salto na complexidade, que é o que propõe o método B, mesmo porque os perfis profissionais envolvidos deverão possuir as qualificações para executar as tarefas entregues a eles independente da complexidade. Neste quesito, o método A leva significativa vantagem em nossa escolha de melhor aplicação ao Projeto RES.

- Valorização dos processos de complexidade alta

Como visto anteriormente, há uma carga muito pequena de processos de alta complexidade em relação aos outros processos. E a média de USTs por processo de alta complexidade é a maior das 3, portanto são atividades extensas e que, como discutido anteriormente, envolvem o mais sensível ferramental e a mais avançada tecnologia na sua execução. Na análise desse quesito, os métodos A e C levam vantagem em relação ao método B

- Relativa homogeneidade entre os fatores

Caso os fatores associados sejam muito discrepantes, estão representando que a execução dos processos é muito dissociada, o que não é de nosso interesse. Neste caso, seria melhor criar mais outras divisões de complexidade, o que complicaria ainda mais a análise, e mesmo assim não criando a certeza de que estaria sendo mais próxima da realidade observada nos processos e seus julgamentos de complexidade. Nesse escopo de análise, o método B toma uma leve precedência sobre os métodos A e C, respectivamente.

- Fidelidade ao julgamento inicial da complexidade dos processos

Nos métodos A e B, não houve necessidade de uma nova análise de complexidade dos processos devido à distância aceitável entre os seus fatores de complexidade aplicados. Já no método C, consideramos como necessário a alteração da complexidade de um processo. Extrapolando isso para o grande conjunto de processos no Projeto RES, já é possível prever que seria gerado um retrabalho, complicando ainda mais a execução das atividades do Gerente de Projetos, e de toda equipe como um geral. Portanto, neste quesito os métodos A e B levam vantagem sobre o método C.

- Proporcionalidade entre quantidade de USTs associadas à complexidade e o fator respectivo

Embora este aspecto foi o que menos pesou em nossa análise, é ainda algo a se considerar e portanto merece o comentário. Esta proporcionalidade é importante para manter o cálculo sem muito viés, mas fidedigno. Por exemplo, se um outro projeto qualquer tivesse 50 processos de documentação (baixa complexidade) e apenas um punhado de processos

extremamente complexos, a proporcionalidade seria mais importante que a homogeneidade. No caso do Projeto RES, esta homogeneidade ocorre, então a proporcionalidade não é um fator muito sensível na nossa análise. De qualquer maneira, o método C leva apenas uma pequena vantagem nesse quesito, seguido do método A e B, respectivamente. O motivo para isso é que os processos de baixa e média complexidade possuem praticamente a mesma quantidade de USTs, e os processos de alta possuem poucas USTs, então poderiam ser mais desproporcionalmente valorizados.

Portanto, o resultado dessa análise é que o Método A é o mais eficaz para o Projeto RES, por se encaixar melhor nos quesitos analisados para o encaixe dos fatores do jeito mais fidedigno aos esforços e representativo das crescentes e diferentes complexidades da execução das atividades. É necessário ressaltar que os outros métodos provavelmente se encaixariam melhor em outros projetos com um balanceamento diferente de processos, como já foi exemplificado acima. O importante deste resultado é validar um método para o Projeto RES com base nas heurísticas utilizadas para o julgamento das complexidades que a própria metodologia nos recomenda.

Em retrospectiva e, resumindo, esta análise da heurística apresentou os seguintes resultados:

- A fórmula utilizada é eficaz e razoavelmente precisa para o cálculo do esforço em equipes de SOA em projetos de SOA que realizam a métrica de esforço por Unidade de Serviço Técnico, especialmente no Projeto RES.
- A heurística utilizada na divisão dos processos por complexidades foi bem aplicada e representou bem o incremento gradual da valorização das atividades a serem executadas.
- As diferentes metodologias se mostraram aplicáveis para outros tipos de divisões em outros projetos, e conseguimos apresentar uma dentre elas que se adequa otimamente ao cálculo de esforço que é requisitado no Projeto RES.

# 6 AMBIENTE SCRUM NO PROJETO

*Este capítulo visa à introdução do método Scrum no projeto RES, lembrando que esta proposta será feita apenas para elucidar uma possível inserção do método ao projeto.*

## 6.1 ASPECTOS GERAIS

Para uma melhor inserção do método ao projeto, deveríamos conhecer os processos de maneira mais detalhada, porém, como estes processos ainda não estão totalmente definidos, iremos introduzir alguns cenários Scrum nos grupos previamente apresentados, visando à definição do Scrum como uma possível proposta para a implementação do projeto RES.

## 6.2 DEFINIÇÃO DAS SPRINTS

### 6.2.1 Scrum no Grupo 1

Conforme a tabela 3.1, o grupo 1 possui 7 atividades atribuídas a ele, sendo que três destas atividades podem ser inseridas em um único contexto de Sprint, tornando o processo com 7 atividades uma aplicação Scrum com 5 sprints<sup>2</sup>, conforme a seguinte Tabela:

Tabela 6.1: Definição das Sprints do Grupo 1

N° da Sprint	Atividade	Resultados Esperados
1	Revisitar Escopo de Análise do projeto SOA.	Revalidação do processo negócio escopo do Projeto SOA.
2	Identificar e Analisar Sistemas Existentes	Documento de Análise de interação de Sistemas Existentes.
3	Decompor processo de negócio em menor granularidade. Modelo de Dados	Modelo de Informação Lógico.
4	Modelar Serviços Candidatos (Especificação Funcional)	Atualização do Inventário de Serviços Candidatos
5	Desenhar protótipos de Interação Visual para consumo de serviços SOA	Protótipos de Interface Visual
	Validar modelagem de Serviços Candidatos e Protótipos de Interface Visual	Lista de Ocorrências
	Apresentar modelagem de Serviços Candidatos e Protótipos de Interface Visual	Documento de Modelos de Serviço e Protótipo de Interface Visual

<sup>2</sup>A definição destas Sprints se tornam cada vez mais claras à medida que as atribuições se tornem mais específicas, podendo gerar novas Sprints

A medida que este capítulo for avançando, iremos definir os papéis no método Scrum em cada Sprint, relacionando-as com os perfis profissionais supracitados no capítulo 3.3.

## 6.2.2 Scrum no Grupo 2

Para o grupo 2, temos o cenário apresentado na tabela 3.2, onde existem 6 atividades. Para este grupo, iremos propor o método Scrum com 5 Sprints, conforme a seguinte tabela:

Tabela 6.2: Definição das Sprints do Grupo 2

Nº da Sprint	Atividade	Resultados Esperados
1	Desenvolver Especificações de Segurança dos Serviços e da Solução.	Especificação Técnica da segurança dos serviços e Solução
2	Desenvolver as definições de métricas de monitoramento de Serviços.	Métricas de monitoramento de serviços.
3	Desenvolver Plano de Teste dos Serviços.	Plano de Testes de Serviços.
4	Desenvolver Especificações técnicas de serviços.	Especificação Técnica de Serviços
	Desenvolver Arquitetura de Serviços.	Arquitetura de Serviços
5	Desenvolver Arquitetura de Solução	Arquitetura de Solução Técnica.

## 6.2.3 Scrum no Grupo 3

A utilização do Scrum no grupo 3 possui alguns empecilhos, visto que as atividades do grupo 3 são atividades contínuas e o Scrum necessita de datas bem definidas de início e fim, por esta razão não será definido o Scrum para as atividades do grupo 3.

## 6.3 ANÁLISE DAS ATIVIDADES

### 6.3.1 O que são Atividades Complementares e Paralelas?

Definimos como atividades complementares aquelas que se relacionam de maneira dependente, seja de maneira completa ou não, ou seja, uma atividade depende da conclusão total ou parcial de outra atividade. Para um melhor entendimento do conceito, iremos exemplificar.

Analisemos a pintura de uma casa de maneira simples. A nossa pintura irá possuir três tarefas:

- Lixar as paredes

- Passar massa corrida
- Passar a tinta nas paredes

Facilmente percebemos que uma atividade é dependente da outra, pois não podemos passar massa sem que a parede esteja lixada e não podemos pintar sem a massa corrida estar na parede, porém podemos pintar parcialmente. Assim que uma parede estiver lixada, passamos a massa corrida e assim que a massa estiver passada, pintaremos a parede, não sendo necessário que lixemos todas as paredes para que comecemos a passar massa, e assim sucessivamente.

Definimos como atividades paralelas aquelas que não dependem da conclusão de outra tarefa para serem iniciadas. Igualmente foi feito nas atividades complementares, iremos exemplificar para o melhor entendimento.

Analisemos a confecção de um quadro. A nossa confecção terá três tarefas.

- Pintura do quadro
- confecção da moldura
- emolduração do quadro

A análise deste processo é um pouco mais complexa que a anterior, pois, visto a grosso modo, as tarefas da confecção do quadro podem ser consideradas dependente, porém não é necessário que o quadro esteja pronto para que a confecção da moldura seja iniciada, visto que necessitamos apenas das medidas do quadro. Logo, analisando sob esta perspectiva, estas duas tarefas são paralelas. Já a emolduração do quadro é complementar as duas tarefas anteriores.

## **6.4 ANÁLISE DAS ATIVIDADES DOS GRUPOS TRABALHADOS**

### **6.4.1 Análise das atividades do Grupo 1**

- Revisitar Escopo de Análise do projeto SOA

Esta atividade não possui nenhuma atividade complementar, visto que ela atua como fase preparatória para as atividades do grupo 1. Esta atividade irá gerar como produto uma revalidação do processo negócio escopo do projeto SOA, que será usado como uma autorização para que o resto das atividades continuem.

- Identificar e Analisar Sistemas Existentes

Esta atividade depende da revalidação do processo negócio escopo do projeto SOA, visto que a identificação e análise dos sistemas existentes deve ser feita a partir das necessidades

revalidada na atividade anterior. Esta atividade irá gerar como produto um documento de análise de interação de sistemas existentes.

- Decompor processo de negócio em menor granularidade. Modelo de Dados

Esta atividade depende das duas atividades anteriores. Esta atividade irá gerar como produto um modelo de Informação Lógico.

- Modelar Serviços Candidatos (Especificação Funcional)

Para modelar os serviços candidatos é necessário que as outras bases de análises, feitas anteriormente, estejam definidas, visto que começaremos a pensar um pouco mais em desenvolvimento. Para isto, as análises devem estar concluídas. Esta atividade entregará como produto uma atualização do inventário de serviços candidatos.

- Desenhar protótipos de Interação Visual para consumo de serviços SOA

Os protótipos de interação visual serão desenhados a partir da modelagem dos serviços candidatos, logo esta atividade depende da anterior, porém o Scrum nos permite obtermos um ganho de tempo fazendo com que, assim que os modelos de serviços forem saindo, o protótipo poderá ser desenhado. Desta maneira, a partir do segundo modelo, o desenho dos protótipos irá acompanhar a modelagem dos serviços. Esta atividade irá entregar como produto os protótipos de interface visual dos serviços modelados.

- Validar modelagem de Serviços Candidatos e Protótipos de Interface Visual

Para a validação dos serviços candidatos e dos protótipos de interface visual, é necessário que os produtos a serem validados estejam prontos, com isso, esta atividade se torna dependente da modelagem dos serviços candidatos e dos protótipos de interface visual, porém o Scrum permite que esta dependência seja dosada, de tal maneira que, assim que estiverem prontos os protótipos, a validação pode ocorrer sem que outro protótipo esteja pronto. Esta atividade tem como produto final a Lista de Ocorrências.

- Apresentar modelagem de Serviços Candidatos e Protótipos de Interface Visual

A apresentação dos serviços candidatos e dos protótipos de interface visual necessita da conclusão e validação dos dois produtos, porém, pode ser feita de maneira dosada pelo Scrum, por isso pode ser feita assim que forem entregues os outros produtos. Esta atividade irá gerar como produto o Documento de Modelos de Serviço e Protótipo de Interface Visual.

#### **6.4.2 Análise das atividades do Grupo 2**

- Desenvolver Especificações técnicas de serviços

Esta atividade funciona como um início fundamental para a implementação dos serviços, por isso não possui atividade complementar e irá gerar como produto a especificação técnica de serviços.

- Desenvolver Especificações de Segurança dos Serviços e da Solução

Esta atividade funciona como um início fundamental para o projeto de segurança dos serviços e da solução, porém necessita das especificações técnicas dos serviços para que possa ser realizada e irá gerar como produto a especificação técnica da segurança dos serviços e solução.

- Desenvolver as definições de métricas de monitoramento de Serviços

Esta atividade necessita da especificação técnica de serviços e das métricas de segurança, pois é necessário para definir os quesitos de acessos para as pessoas que irão monitorar os serviços e entregará como produto métricas de monitoramento de serviços.

- Desenvolver Plano de Teste dos Serviços

O plano de testes dos serviços pode ser feito depois das métricas de segurança, sem que as definições de métricas de monitoramento estejam prontas, podendo fazer um plano de testes para o monitoramento quando o mesmo ficar pronto. Esta atividade entregará como produto o plano de testes de serviços.

- Desenvolver Arquitetura de Serviços

Feitas todas as análises anteriores, podemos desenhar a arquitetura de serviços, logo, percebe-se que esta atividade é complementar das outras atividades acima e entregará como solução a arquitetura de serviços.

- Desenvolver Arquitetura de Solução

Feitas todas as análises anteriores, podemos desenhar a arquitetura de solução, logo, percebe-se que esta atividade é complementar das outras atividades acima e entregará como solução a arquitetura de solução.

## **6.5 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO SCRUM**

Devido à superficialidade das informações coletadas, ou seja, as atividades não estão definidas de maneira precisa, iremos analisar a efetividade do Scrum nas atividades dos grupos escolhidos somente sob a perspectiva temporal, levando em consideração que o modelo de projeto tradicional define o início da execução de uma atividade somente quando outra atividade estiver devidamente validada, diferentemente dos modelos ágeis.

Como dito anteriormente, à medida que as atividades forem se desenvolvendo, os requisitos vão ficando mais claros, fazendo com que o Scrum possa ser bem definido.

Para podermos fazer uma análise de maneira mais igualitária entre os métodos, iremos adotar que o tempo de atividade será associado à sua dificuldade relacionada. Para atividades de grau de

dificuldade fácil, usaremos um tempo de execução de 1 mês, para atividades de grau de dificuldade média, usaremos um tempo de execução de 2 meses, para atividades de grau de dificuldade difícil, usaremos um tempo de execução de 3 meses. A data de 01/02/2014 foi escolhida como data inicial das atividades de maneira aleatória, visto que o início não é de suma importância para a análise final, e sim o tempo total gasto.

### 6.5.1 O tempo gasto com o método tradicional

No método tradicional as atividades só podem ser iniciadas quando a atividade antecessora for encerrada. Partindo desta premissa, podemos construir as seguintes timelines referentes ao grupo de processos 1 e o grupo de processos 2:

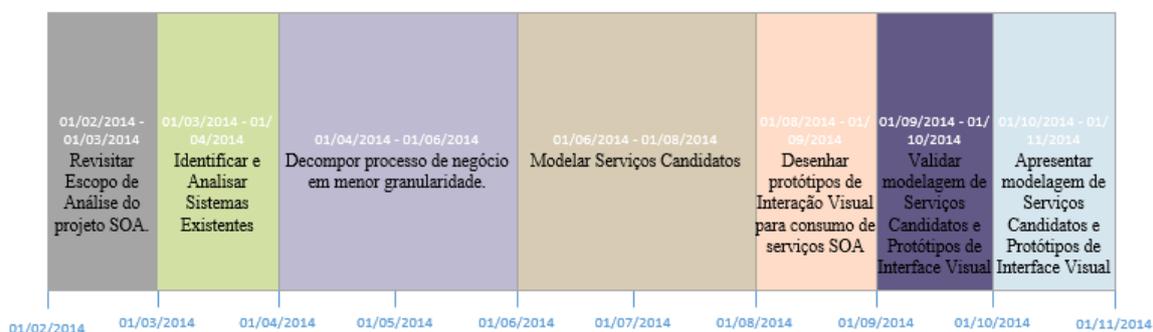


Figura 6.1: Timeline do grupo de processos 1 utilizando o método tradicional de projetos

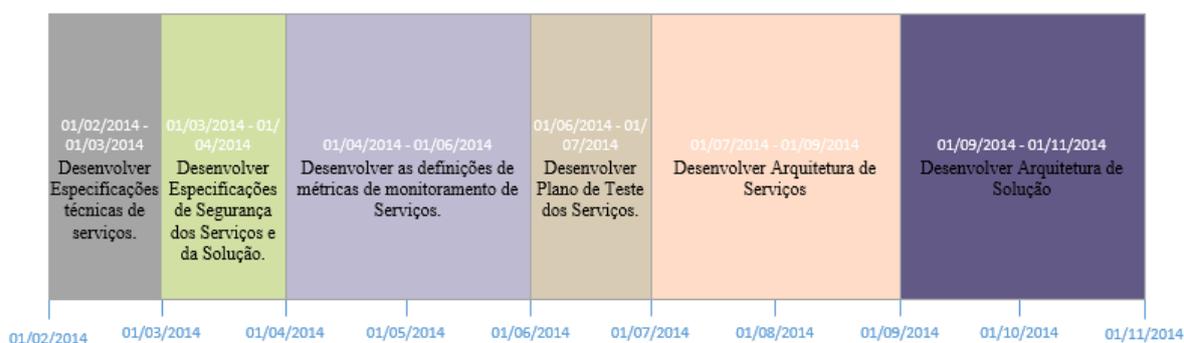


Figura 6.2: Timeline do grupo de processos 2 utilizando o método tradicional de projetos

Podemos retirar dos nossos modelos propostos acima que os dois tiveram um tempo de total de duração de 9 meses.

## 6.5.2 O tempo gasto com o método Scrum

Para uma elucidação mais fidedigna do tempo gasto com o método Scrum, iremos dividir algumas atividades em subseções, respeitando a viabilidade da divisão. Para o grupo de processos 1, iremos dividir os serviços candidatos em 10, gerando 10 protótipos de interação visual.

Partindo da suposição acima, podemos construir a seguinte timeline para o grupo de processos 1:

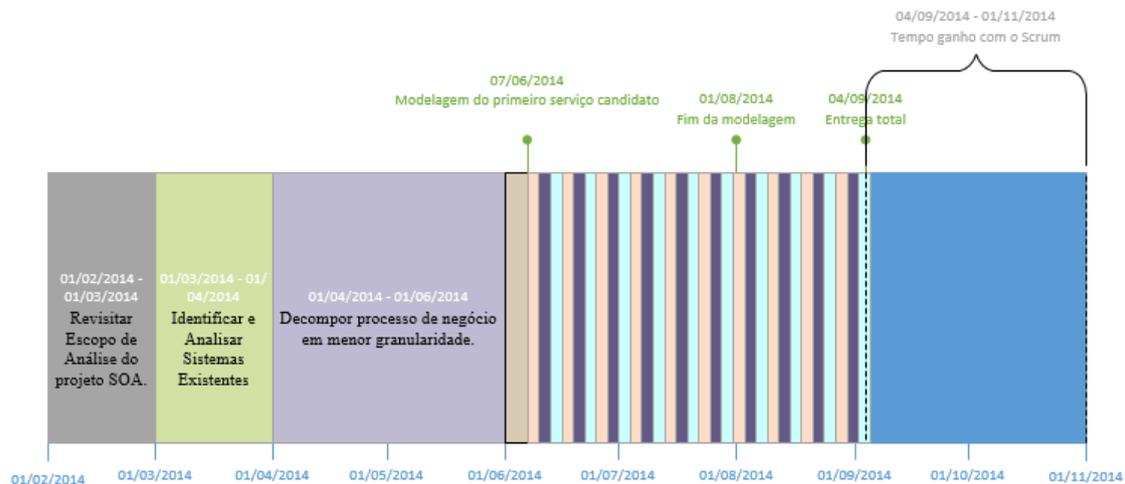


Figura 6.3: Timeline do grupo de processos 1 utilizando o método Scrum

Na figura acima, as cores representam as mesmas atividades da figura 6.1.

Analisando o esquemático da figura 6.3, podemos ver que obtivemos um ganho de 27 dias com o uso do Scrum para este grupo. Podemos ver também que, a partir do dia 16/06, entrega-se o primeiro serviço candidato.

Agora analisaremos as atividades do grupo de processos 2 sob a ótica temporal para a aplicação do método Scrum. Como foi dito anteriormente, podemos começar a desenhar a arquitetura de serviços e soluções à medida que as especificações técnicas forem sendo feitas, podendo isso ser feito de maneira paralela às definições métricas de monitoramento de serviço e ao plano de testes. Para um melhor entendimento, iremos dividir a timeline de análise em duas, uma para serviços e outra para a solução, conforme a figura 6.4.

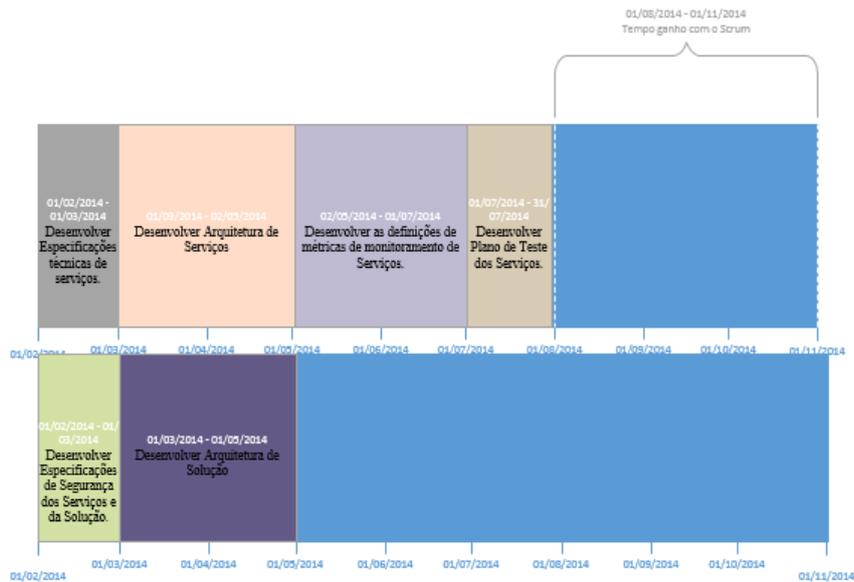


Figura 6.4: Timeline do grupo de processos 2 utilizando o método Scrum

Analisando a timeline da figura 6.4, obtemos um ganho de 3 meses no tempo de execução das atividades do grupo de processos 2 com o uso do Scrum em relação ao método tradicional de projetos, pois as atividades relacionadas a serviços podem ser executadas paralelamente às atividades relacionadas à solução. Com isso, validamos o uso do Scrum sob uma perspectiva temporal de análise, tendo em vista que não possuímos os custos financeiros com as equipes relacionadas nas análises.

## 7 CONCLUSÃO

*Este capítulo apresenta uma conclusão de todas as observações e análises realizadas durante este trabalho de conclusão de curso que teve como foco a análise da heurística usada para o cálculo do esforço da equipe do Projeto RES.*

Ao longo do texto, foram apresentados os principais aspectos relevantes para o cálculo de esforço realizado no Projeto RES, e toda a heurística envolvida no processo. Vimos os principais modelos de cálculo de esforço, e também uma visão geral dos processos e dos perfis profissionais envolvidos nesta equipe de SOA do projeto.

No primeiro capítulo, enumeramos os objetivos específicos do trabalho e a metodologia utilizada para chegar a estes objetivos, bem como a justificativa e a motivação da escolha deste tema. No segundo capítulo, foram apresentados os principais aspectos do contexto que está inserido o Projeto RES, para uma melhor compreensão dos fatores que compõem a análise.

No terceiro capítulo do texto, mostramos os principais componentes da análise, que são os processos e os perfis profissionais. Levantamos as características que o Projeto RES possui nesses quesitos, e demonstramos a complexidade da montagem da equipe devido ao extenso inventário de processos e serviços que deverá ser cumprido pelo projeto. Neste capítulo também, foi feita a escolha dos grupos de processos em que seria feita a análise do cálculo de esforço, explicitando os motivos para esta escolha.

Após isso, no quarto capítulo, apresentamos os métodos de cálculo de esforço utilizados no Projeto RES, que são os Pontos de Função e as Unidades de Serviço Técnico. Este capítulo é o que aprofunda o método e demonstra a fórmula que é utilizada para a realização da análise da heurística do cálculo do esforço. Levantamos os principais aspectos, semelhanças e diferenças entre as duas métricas, e os motivos da utilização de uma em detrimento da outra em nossa análise.

Por fim, no quinto capítulo, foi apresentada a análise da heurística, os aspectos gerais e específicos dos três métodos utilizados, bem como a nossa escolha pelo método A, como sendo o método ótimo para aplicação do julgamento e fatores de complexidade nos processos do Projeto RES. Apresentamos as características que buscávamos para a escolha do melhor método para o Projeto RES, com base na própria metodologia imposta pelo SUS, DATASUS e o Ministério da Saúde, nos seus documentos que serviram de referência para este texto.

Estas características, juntamente com os métodos apresentados, formam uma validação do modelo utilizado e uma recomendação para a aplicação desse modelo em projetos que envolvam grandes equipes de SOA e um inventário grande de processos e serviços. Ao utilizar o modelo, é visível uma aproximação justa do cálculo do esforço por um Gerente de Projetos, que é o responsável por fazer este balanceamento dos processos e suas complexidades, e a atribuição dos

fatores.

Com a análise a os modelos utilizados neste texto, pode-se concluir que cada vez mais os projetos de SOA estão sendo bem executados e planejados, e com o ferramental necessário para os cálculos corretos do esforço gerado por uma equipe bem qualificada, podemos chegar a um modelo ótimo deste cálculo do esforço, para cada tipo de projeto de SOA, desde que observem as heurísticas e as apliquem de acordo com os objetivos da construção do projeto. Sendo assim, esperamos ter contribuído para uma maior consolidação da literatura a respeito deste assunto, especialmente pela coesão de vários conhecimentos fragmentados em um trabalho.

Em relação ao Scrum, a conclusão é bastante satisfatória sob a análise do tempo, porém pode não ser satisfatória sob a análise do custo, pois, para trabalhar de maneira paralela, teremos que deslocar duas equipes para a execução das atividades. O estudo mais detalhado sobre as vantagens do uso do método Scrum pode ser obtido à medida que as atividades forem mais detalhadas e os custos de mão-de-obra forem conhecidos, porém podemos elucidar de maneira bem satisfatória que o ganho no quesito tempo é bastante considerável.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ERL, T. *SOA: Princípios de design e serviços*. São Paulo: Pearson Education, 2009.
- [2] BRASIL. Universidade de Brasília. *Estruturação do programa de adoção de arquitetura orientada a serviço do SUS*. [S.l.], 2012a.
- [3] MARTINS, M. M. G. *Gerenciamento de serviços de TI: Uma proposta de integração de processos de melhoria e gestão de serviços*. Monografia (Dissertação de mestrado) — Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2173/1/2006\\_M%C3%20Missias%20Gomes%20Martins.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2173/1/2006_M%C3%20Missias%20Gomes%20Martins.pdf)>.
- [4] AES, I. L. M.; PINHEIRO, W. B. *Gerenciamento de Serviços de TI na Prática: Uma abordagem com base na itil*. São Paulo: Novatec, 2007.
- [5] TOFFANELLO, A. A. *Arquitetura aplicada para o desenvolvimento de sistemas em plataforma SOA*. Monografia (Dissertação de mestrado) — Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/10419/1/2010\\_AndreAmaroToffanello.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/10419/1/2010_AndreAmaroToffanello.pdf)>.
- [6] STRELESKI, J. R.; ALBINO, R. D. *SOA, BPM e a Agilidade na Gestão do Negócio*. Monografia (Trabalho de conclusão do curso de Sistemas de Informação) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.
- [7] ALHO, M. R.; CARVALHO, P. A. M. de. *Tecnologia da informação e os novos modelos de gestão de pessoas*. Monografia (Pós - Graduação em Gestão Estratégica de Pessoas) – FIA – Fundação Instituto De Administração, Brasília, 2007.
- [8] PEREIRA, C. de S. et al. *Dimensões funcionais da gestão de pessoas*. São Paulo: FGV, 2007.
- [9] FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. de. *Implantando a Governança de TI: da estratégia à gestão dos processos e serviços*. 3. ed. São Paulo: Brasport, 2012.
- [10] MARZULLO, F. P. *SOA na prática: inovando seu negócio por meio de soluções orientadas a serviços*. São Paulo: Novatec, 2009.
- [11] CHIAVENATO, I. *Gestão de Pessoas*. Rio de Janeiro: CAMPUS, 2008.
- [12] BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Roteiro de Métricas de Software do SISP: Versão 1.0*. [S.l.], 2010a.

- [13] PEREIRA, A. J. de S. *Plano de implantação de uma arquitetura orientada a serviços na Câmara dos Deputados*. Monografia (Pós - Graduação, Pesquisa e Extensão do Centro Universitário do Distrito Federal - UDF, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista - MBA em Governança de Tecnologia da Informação no Serviço Público) – UDF – Centro Universitário do Distrito Federal, Brasília, 2012.
- [14] SUGAI, R. *Registro Eletrônico de Saúde*. [S.l.], 2007a.
- [15] SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. *Guia do Scrum*. Julho, 2013. Disponível em: <[www.scrum.org](http://www.scrum.org)>
- [16] SABBAGH, R. *Scrum - Gestão ágil para projetos de sucesso*. 1. ed. Casa do código, 2013.

# ANEXOS