

DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA DE ANÁLISE DE CUSTOS PARA O MINISTÉRIO DA ECONOMIA: RELATÓRIO TÉCNICO

Ministério da Economia (ME) - Secretaria de Governo Digital (SGD)

Projeto de Cooperação “Projeto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para a Automação de Serviços Públicos no âmbito da Jornada da Transformação dos Serviços”.

DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA DE ANÁLISE DE CUSTOS
PARA O MINISTÉRIO DA ECONOMIA:
RELATÓRIO TÉCNICO

Rejane Maria da Costa Figueiredo

Augusto Samuel Modesto

Laura Barros Martins

Letícia de Souza Santos

Maria Luiza Ferreira Assumpção

Ronyell Henrique dos Santos

Cristiane Soares Ramos

Brasília
2019

Universidade de Brasília
Faculdade UnB Gama

É permitida a reprodução parcial ou total deste relatório, desde que não haja fins comerciais e que seja citada a fonte.

Uma publicação do

Information Technology – Research and Application Center (ITRAC)
Universidade de Brasília
Faculdade do Gama
Área Especial de Indústria – Projeção A
Setor Leste – Gama
Contêiner 14
CEP: 72.444-240
itracfga@gmail.com

Elaboração

Rejane Maria da Costa Figueiredo (FGA/UnB, ITRAC)
Augusto Samuel Modesto (ITRAC)
Laura Barros Martins (FGA/UnB, ITRAC)
Letícia Souza (FGA/UnB, ITRAC)
Maria Luiza Ferreira (FGA/UnB, ITRAC)
Ronyell Henrique dos Santos (FGA/UnB, ITRAC)
Cristiane Soares Ramos (FGA/UnB, ITRAC)

Coordenação do projeto

Rejane Maria da Costa Figueiredo (FGA/UnB, ITRAC)

Time de Desenvolvimento e Teste

Allan Jeffrey Pereira
Adriane Alves da Silva
Gabriel Filipe Manso
João Carlos Porto dos Reis
João Lucas Fragoso Zarbielli
Natalia Maria Rodrigues
Renan Welz Schadt
Sara Conceição de Sousa
Shayane Marques Alcantara
Victor Hugo Arnauld
William Elias Alves
Yuri Gabriel Chaves Loiola

D451 Desenvolvimento da ferramenta de análise de custos para o
Ministério da Economia : relatório técnico / Rejane Maria
da Costa Figueiredo ... [et al.]. – Brasília : Universidade de
Brasília, Faculdade UnB Gama, 2019.
101 p. : il.

Modo de acesso: World Wide Web:

<<http://repositorio.unb.br/handle/10482/35172>>.

Inclui bibliografia.

1. Análise de custos. 2. Precificação de serviços públicos. 3.
Transformação digital. I. Figueiredo, Rejane Maria da Costa.

CDU 35(81)

AGRADECIMENTOS

Aos parceiros de todos os órgãos governamentais, em especial ao Rafael Arruda, que sempre atenderam a equipe com muito respeito e prontidão.

À equipe de professores, por idealizar esse projeto tão importante e com um impacto tão positivo no governo brasileiro e na experiência acadêmica e pelo compartilhamento de seu conhecimento.

Aos estudantes que participaram direta e indiretamente da construção dessa ferramenta.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

Na busca do governo brasileiro em promover a transformação de seus serviços em serviços digitais, várias iniciativas têm sido executadas. Foram publicados decretos criando a Plataforma Cidadania Digital e um Programa de Transformação Digital, chamado Kit Transformação, com seis fases que apoiam a transformação digital de serviços pelo governo federal. Na fase Questionone do kit, uma das atividades é a medição dos custos de um serviço para o cidadão, que antes era apoiada por uma planilha do programa Excel. O objetivo deste trabalho foi apoiar a construção de uma ferramenta de precificação de serviços públicos federais dirigidos aos cidadãos. Para isso, conduziu-se uma pesquisa aplicada, qualitativa, por meio de metodologia híbrida para o desenvolvimento da ferramenta, com ênfase nos métodos ágeis. Com uma abordagem interativa entre a equipe desenvolvedora e os membros da equipe responsável pela fase Questionone, foi possível especificar e desenvolver uma ferramenta de análise de precificação de serviços públicos federais dirigida ao cidadão e alinhada às necessidades da Administração Pública Federal.

Palavras-chave: Ferramenta de Análise de Custos, Precificação de Serviços Públicos, Transformação Digital, SCM, Métodos Ágeis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relacionamentos básicos de um sistema de governo democrático.....	15
Figura 2 – Relacionamentos básicos de um sistema de governo democrático e definições de e-Gov	16
Figura 3 – Realizações de governo eletrônico (2000–2007).....	21
Figura 4 – Realizações de governo eletrônico (2008–2014)	21
Figura 5 – Fases do Kit de Transformação	24
Figura 6 – Ações realizadas durante as etapas de transformação de serviços públicos	29
Figura 7 – Fases do Kit de Transformação Digital do MP	30
Figura 8 – Etapas da Transformação Digital	30
Figura 9 – Diferentes custos de regulamentações em negócios	36
Figura 10 – Estrutura do SCM	37
Figura 11 – Técnicas e Procedimentos Metodológicos	40
Figura 12 – Organograma da SEGES, com a localização do INOVA	44
Figura 13 – Planilha de Custo dos Usuários dos Serviços Públicos.....	48
Figura 14 – Custo Padrão do trâmite de Emissão de Carteira de Trabalho no modelo de precificação antigo	49
Figura 15 – Processo de Elicitação por Módulo	52
Figura 16 – Funcionalidades e épicos da versão 1.0 da aplicação	54
Figura 17 – Funcionalidades e épicos da versão 2.0 da aplicação	54
Figura 18 – Funcionalidades e épicos da versão 3.0 da aplicação	55
Figura 19 – Linha do tempo de ciclos de prototipação	56
Figura 20 – Diagrama de caso de uso da ferramenta de precificação de serviços	74
Figura 21 – Esquemático da ferramenta de precificação de serviços	77
Figura 22 – Custos de um serviço	78
Figura 23 – Gerência de serviços da ferramenta de precificação	78
Figura 24 – Esquemático de estruturas e dados da ferramenta de precificação de serviços	79
Figura 25 – Arquitetura Cliente-Servidor do Sistema	82
Figura 26 – Visão de pacotes do servidor	84
Figura 27 – Visão de pacotes do cliente	85
Figura 28 – Processo de Testes Dentro do Desenvolvimento de Software	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 2 - Cálculo de custos no modelo ABC.....	32
Tabela 3 – Custos por atividade no modelo TDABC.....	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ficha Técnica da Ferramenta	11
Quadro 2 - Governo comparado a governança.	14
Quadro 3 - Fases e passos do SCM	38
Quadro 4 - Passo a passo do modelo adaptado	47
Quadro 5 - Atividades consideradas na precificação do serviço.....	50
Quadro 6 - Dados de Serviços.....	64
Quadro 7 - Dados de Usuários	66
Quadro 8 - Dados de Órgãos	67
Quadro 9 - Regras de negócio da ferramenta de precificação de serviços.....	71
Quadro 10 - Requisitos funcionais da ferramenta de precificação de serviços	75
Quadro 11 - Perfis de Usuários.....	77
Quadro 12 - Principais modificações realizadas na ferramenta.....	80

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Contexto.....	9
1.2	Solução ferramental.....	11
1.3	Estrutura do relatório.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1	História do Governo Digital.....	13
2.2	OECD.....	16
2.2.1	Requisitos das Estratégias de Governo Digital	17
2.2.2	Desenvolvimento da Estratégia de Governo Digital	17
2.2.3	Implementação da Estratégia de Governo Digital	18
2.3	Governo Digital no Brasil	19
2.3.1	Decreto – Política de Governança Digital.....	22
2.3.2	Decreto – Plataforma de Cidadania	22
2.3.3	Aquisição de Solução Tecnológica pelo MP.....	23
2.4	Kit de Transformação	23
2.4.1	Questione.....	24
2.4.2	Personalize.....	25
2.4.3	Reinvente.....	26
2.4.4	Facilite	27
2.4.5	Integre.....	27
2.4.6	Comunique.....	28
2.5	Serviços.....	30
2.5.1	Modelos ABC e TDABC.....	31
2.5.2	Modelo de Custo Padrão.....	35
3	MÉTODOS E TÉCNICAS.....	40
3.1	Levantamento de Requisitos.....	40
3.1.1	Coleta de Dados.....	41
3.1.1.1	Pesquisa bibliográfica	41
3.1.1.2	Pesquisa documental	41
3.1.1.3	Diagnóstico	41
3.1.1.4	Prototipação.....	42
3.1.2	Análise e Relato dos Resultados.....	43
3.2	Diagnóstico	43
3.2.1	Objeto de Estudo	43
3.2.2	Equipe Parceira.....	45
3.2.3	Equipe de Pesquisa.....	45
3.2.4	Precificação dos Serviços pelo MP	46
3.3	Ciclos de Prototipação	51
4	RELATO DO PROJETO	53
4.1	Diagnóstico	53
4.2	Ciclos de Especificação	55
4.2.1	Ciclo 1.....	56
4.2.2	Ciclo 2.....	57

4.2.3	Ciclo 3.....	57
4.2.4	Ciclo 4.....	58
4.2.5	Ciclo 5.....	58
4.2.6	Ciclo 6.....	59
4.2.7	Ciclo 7.....	59
4.2.8	Ciclo 8.....	59
4.2.9	Ciclo 9.....	60
4.2.10	Ciclo 10.....	60
4.2.11	Ciclo 11.....	61
5	RESULTADOS	63
5.1	Especificação.....	63
5.1.1	Serviços	63
5.1.2	Usuários	65
5.1.3	Órgãos.....	66
5.2	Cálculos.....	67
5.3	Relatórios, Indicadores e Dashboards	69
5.4	Especificação dos Requisitos.....	71
5.4.1	Regras de Negócio.....	71
5.4.2	Requisitos Funcionais e Diagrama de Casos de Uso	74
5.4.3	Esquemáticos.....	76
5.5	Modificações nos Requisitos	79
5.5.1	Time Ágil.....	81
5.6	Arquitetura da Aplicação.....	81
5.6.1	Organização do <i>Back-end</i>	82
5.6.2	Organização do <i>Front-end</i>	83
5.7	Frente de Testes no Desenvolvimento.....	86
5.7.1	Testes de Integração.....	86
5.7.2	Testes Unitários.....	86
5.7.3	Testes Exploratórios.....	88
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
7	REFERÊNCIAS.....	95

1 INTRODUÇÃO

Este relatório é oriundo de um termo de cooperação entre a Universidade de Brasília, pelo *Information Technology – Research and Application Center* (ITRAC), e o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP), pela Secretaria de Gestão (SEGES), em específico o Departamento de Modernização de Serviços Públicos e Inovação (INOVA).

Em 2019, houve a fusão de ministérios, resultando no Ministério da Economia (ME). Este projeto atualmente se desenvolve no ME, atribuído à Secretaria de Governo Digital (SGD), por meio do Departamento de Experiência do Usuário de Serviços Públicos. Apesar disso, muitas das referências tratadas neste relatório citam o MP, dado que são atividades desenvolvidas anteriormente à atual divisão do governo brasileiro.

Uma das frentes de pesquisa do projeto de pesquisa e desenvolvimento teve como meta atender a demanda ministerial quanto ao desenvolvimento de uma ferramenta de análise de custos de serviço. O objetivo foi proporcionar ao *donos do serviço* a possibilidade de calcular quanto um serviço custa para um usuário e para o órgão, bem como qual seria o investimento necessário por parte do órgão para efetuar uma transformação no serviço. Para isso, o projeto compreendeu a elicitação de requisitos, bem como o desenvolvimento e a validação de uma ferramenta de apoio à precificação de serviços.

1.1 Contexto

Na busca por estimular seus órgãos a transformarem seus serviços em serviços digitais (ou seja, prestados por meio eletrônico), tanto internos quanto externos, o governo brasileiro publicou relevantes decretos nos últimos anos (Brasil, 2014, 2016a, 2016b). Os decretos voltados ao serviço externo definiram a Política de Governança Digital e a Plataforma de Cidadania Digital, no âmbito da Administração Pública Federal (APF), ambos de responsabilidade do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP) (Brasil, 2016a, 2016b).

A Plataforma de Cidadania Digital (Brasil, 2017a) tem como objetivo ampliar e simplificar o acesso dos cidadãos brasileiros aos serviços públicos digitais, inclusive por meio de dispositivos móveis. Para o MP, o Portal de Serviços do Governo Federal (Brasil, 2017b), *servicos.gov.br*, deverá ser um canal único e integrado para a disponibilização de informações, a solicitação eletrônica e o acompanhamento de serviços públicos. O objetivo do portal é, além de prover praticidade e agilidade para cidadãos e empresários, reduzir em até 97% o custo para o governo. Espera-se que

sejam eliminados os custos de deslocamentos desnecessários pelo usuário do serviço, além do tempo de espera nas filas, bem como de possíveis impressões de certidões e autenticações de documentos. O MP projetou as ações da plataforma alinhadas com a Estratégia de Governança Digital (EGD), que orientará as ações de tecnologia da informação até 2019 (Brasil, 2016d).

No contexto da Plataforma Digital (Brasil, 2017a), uma das iniciativas do MP foi a criação de um programa de Transformação de Serviços Públicos, chamado Kit de Transformação de Serviços Públicos e composto de seis fases independentes entre si: Questione, Personalize, Reinvente, Facilite, Integre e Comunique (Brasil, 2017a). O objetivo do kit é prover suporte a órgãos e entidades do governo federal para que promovam a transformação dos serviços públicos, orientados pela perspectiva dos cidadãos e das empresas, buscando a simplificação e a oferta de serviços por meio de canais digitais (Brasil, 2017a).

Essa orientação voltada para o cidadão levou o MP a refletir a respeito do impacto das exigências impostas pelo poder público na execução de um serviço público pelo cidadão. Uma das atividades em desenvolvimento na Fase Questione do Kit de Transformação é identificar e medir esse impacto, isto é, os custos arcados pelo cidadão (ou organização) que solicita um serviço público, tanto antes quanto depois da digitização (Brasil, 2017c).

Todo serviço consumido por um cidadão implica um custo para esse cidadão, seja de deslocamento, de tempo ou monetário, e medir esse custo é um desafio. Contudo, reconhecer os custos de um serviço, sejam estes internos ou externos (do governo ou providos para o usuário-cidadão), proporciona uma visão mais clara e realista para a tomada de decisões estratégicas.

Para a aferição desses custos, a fase Questione adotou uma adaptação do Modelo de Custo Padrão (SCM Network), desenvolvido em 2003 (SCM, n.d.). O SCM é uma das metodologias mais aplicadas para medir e possibilitar reduzir encargos administrativos dos negócios, a partir do reconhecimento e da medição das atividades atreladas a um serviço.

O modelo SCM vinha sendo adotado empregando uma planilha do programa Excel. A planilha estava disponível aos órgãos interessados, porém não se qualificava como uma boa solução quando se desejava precificar um grande volume de serviços. Além disso, o responsável inicial por preencher os dados da planilha era o próprio Ministério (ME), embora a necessidade fosse de que o gestor de serviço de cada órgão fosse capaz de identificar e preencher os dados do serviço.

1.2 Solução ferramental

Este relatório descreve a construção da ferramenta de Análise de Custos de Serviços, além dos custos impostos aos cidadãos. A construção vai da elicitação dos requisitos da ferramenta ao seu desenvolvimento e validação. Essa ferramenta foi desenvolvida pelo ITRAC, a partir de termo de cooperação com o ME.

A ferramenta consiste em um software cujas principais funcionalidades são o gerenciamento, no âmbito dos serviços públicos federais: de custos de serviços, de questionários aplicados aos usuários dos serviços públicos, de relatórios de custos e de etapas dos serviços públicos. No Quadro 1, são apresentadas as principais características técnicas da ferramenta.

Quadro 1 - Ficha Técnica da Ferramenta

Arquitetura da ferramenta	Arquitetura Cliente-Servidor, sendo o servidor uma API <i>back-end</i> e o cliente uma aplicação web front-end
Linguagens	Back-end – Java Spring Boot versão 2.0 Front-end – Angular 6
Banco de dados	PostgreSQL 9.5.12
Sistema operacional de desenvolvimento	Linux (S.O. baseado no Ubuntu 18.04)
Testes aplicados	Automatizados <ul style="list-style-type: none"> • Testes Unitários (JUnit) • Teste de Integração (JUnit) Manual • Teste de Interface (Teste Exploratório)
Processo de desenvolvimento de software	Adaptação dos Métodos Ágeis e XP
Repositório de software e documentação	Repositórios privados do Gitlab
Interconectividade	API de Serviços Públicos – Portal de Serviços (https://www.servicos.gov.br/api/v1/docs)
Design	Inteiramente baseado no Portal de Serviços (https://www.servicos.gov.br/)
Portabilidade	Computador, celular e tablet
Navegadores	Google Chrome e Mozilla Firefox

Espera-se que, com a ferramenta, os gestores de serviços públicos sejam capazes de compreender e preencher corretamente todos os dados necessários para a análise de custos de um serviço.

A ferramenta encontra-se em produção nos servidores da Secretaria de Serviços Digitais do ME. Mais detalhes técnicos são apresentados no Capítulo 5 e na documentação técnica da ferramenta.

1.3 Estrutura do relatório

Este relatório está organizado em capítulos. Neste capítulo introdutório, apresentou-se uma contextualização e as especificações técnicas da ferramenta de análise de custos desenvolvida.

No Capítulo 2 – Referencial Teórico –, é feito um resumo do histórico do governo digital e de ações da OECD, além das iniciativas do governo brasileiro, como decretos e programas de transformação digital. Em seguida, abordam-se alguns conceitos de modelos de precificação de serviços.

No Capítulo 3 – Métodos e Técnicas –, explana-se o plano metodológico em fases e um planejamento dos ciclos da prototipação. Relata-se como se planejou o levantamento de requisitos e coleta de dados, bem como a aplicação da técnica de prototipação.

No Capítulo 4 – Relato do Projeto –, é explicado como os requisitos da ferramenta foram especificados, por meio de 11 ciclos.

No Capítulo 5 – Resultados –, descreve-se a especificação da ferramenta de precificação, bem como suas especificações técnicas, como arquitetura, banco de dados e linguagens.

No Capítulo 6 – Considerações Finais –, conclui-se este relatório técnico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Estudos na academia e no âmbito do governo brasileiro foram realizados para dar apoio à confecção da ferramenta e aumentar suas chances de sucesso. Esses estudos envolveram: identificar as leis e os decretos relevantes para o trabalho; identificar formas eficientes para a elicitação de requisitos; identificar as formas existentes de precificação de serviços; compreender o contexto do governo digital no Brasil; e compreender o contexto do órgão parceiro, o MP.

2.1 História do Governo Digital

Os computadores começaram a aparecer no governo em meados dos anos 1960 e 1970 e se espalharam por todo tipo de organização nas duas décadas seguintes (Margetts, 2003). A internet surgiu em 1969, mas somente em 1991 foi reconfigurada para servir de meio de comunicação para a população (West, 2005). A partir desse marco, o uso da internet se difundiu entre o final do século XX e o início do século XXI, e com isso também cresceram as expectativas sobre o seu poder transformativo (Grönlund; Horan, 2004; Margetts, 2003).

Foi nessa mesma época da explosão inicial da internet que surgiu o termo “e-Governo”. Apesar de diversas, as definições de e-Governo possuíam três objetivos em comum (Grönlund, 2002; Grönlund; Horan, 2004):

- governo mais eficiente;
- serviço melhor para os cidadãos; e
- processo democrático melhorado.

Por volta de 2004, os conceitos de e-Governo definidos pelas principais organizações da área concordavam que as organizações:

- reconheciam que, para seguir lado a lado com a implementação tecnológica, era necessária uma reforma organizacional; e
- focavam no papel que o governo exercia na sociedade.

Nessa época, e-Governo e e-Governança estavam relacionados de forma confusa. Para esclarecer o papel de cada um, Riley (2004, citado por Grönlund; Horan, 2004) comparou governo e governança, como apresentado no Quadro 2. Ainda assim, é comum encontrar em trabalhos da comunidade de sistemas de informação (SI) o termo “governo”, enquanto na comunidade de ciências políticas o termo usado é “governança” – o que é enigmático, já que no setor privado de SI o foco dos

pesquisadores é usualmente em resultados e processos (Grönlund; Horan, 2004). Conscientes deste fato, alguns autores preferem usar o termo “e-Gov” para evitar confusões (Grönlund; Horan, 2004). Grönlund e Horan (2004) especulam, no entanto, que a confusão permanecerá, pois o termo “e-Governo” está bem estabelecido.

Quadro 2 - Governo comparado a governança

Governo	Governança
Superestrutura	Funcionalidade
Decisões	Processos
Regras	Objetivos
Regras	Desempenho
Implementação	Coordenação
Rendimento	Resultados
e-Governo	e-Governança
Entrega de serviço eletrônico	Consulta eletrônica
Fluxo de trabalho eletrônico	Controladoria eletrônica
Votação eletrônica	Compromisso eletrônico
Produtividade eletrônica	Orientação societal em rede

Fonte: adaptado de Grönlund e Horan (2004).

Essa distinção se justifica quando considerados os relacionamentos básicos de um sistema de governo democrático. A Figura 1 representa essa diferença em um modelo da sociedade em esferas distintas (em termos de *status* legal, cultura ou modo de operação), mas inter-relacionadas e mutuamente dependentes (Grönlund; Horan, 2004).

Figura 1 – Relacionamentos básicos de um sistema de governo democrático



Fonte: adaptado de Grönlund e Horan (2004)

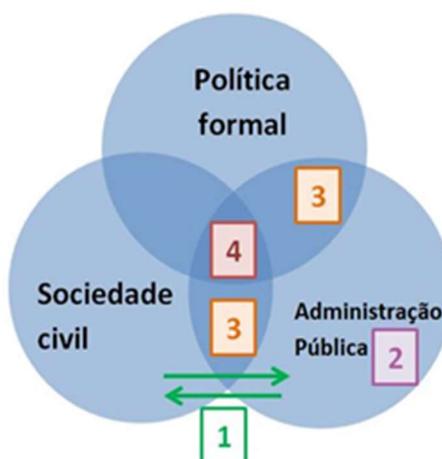
Enquanto governança está presente nas três esferas, governo atua apenas na esfera política e/ou administrativa. Isso se relaciona diretamente com o conceito de e-Governo da Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) de 2003, que alega que as definições de e-Gov se agregam em três grupos:

1. e-Governo é definido como a entrega de serviço *online* (internet) e outras atividades baseadas na internet, como e-consulta;
2. e-Governo é equivalente ao uso de TICs [tecnologias da informação e comunicação] no governo. Enquanto o foco é geralmente na entrega de serviços e processamento, a definição ampla engloba todos os aspectos de atividades do governo;
3. e-Governo é definido como a capacidade de transformar a administração pública através do uso de TICs ou é usado para descrever uma nova forma de governo construída em torno das TICs. Este aspecto geralmente está vinculado ao uso da Internet (OECD, 2003, tradução nossa).

Ainda, a OECD propõe uma definição: 4. “o uso das TICs, e particularmente da internet, como uma ferramenta para alcançar um governo melhor” (OECD, 2003).

Com isso, é possível associar as definições aos relacionamentos do sistema de governo, como mostra a Figura 2. A definição 1 reflete principalmente as transações entre administração pública e cidadão, enquanto a definição 2 engloba a esfera de administração pública e suas interações, porém com foco na administração. A definição 3 também engloba a esfera administrativa, juntamente com os processos que a ligam à política formal. Por fim, a definição 4 engloba toda a figura, já que o bem que o governo faz para a sociedade deve ser medido de fora (Grönlund; Horan, 2004).

Figura 2 – Relacionamentos básicos de um sistema de governo democrático e definições de e-Gov



Fonte: adaptado de Grönlund e Horan (2004)

Embora já fosse usado quando a OECD (2003) publicou seus estudos (Joshi et al., 2001; McIver; Elmagarmid, 2002), o termo “governo digital” não é mencionado por ela em suas publicações oficiais até 2014, quando teve sua definição separada de e-Gov (OECD, 2014). Em seu novo relatório de recomendações, a OECD manteve sua definição de e-Governo, mas definiu governo digital como

o uso de tecnologias digitais como uma parte integrada da estratégia de modernização do governo para gerar valor público. Ele depende de um ecossistema de governo digital que compreende atores governamentais, organizações não governamentais, negócios, associações de cidadãos e indivíduos que apoiam a produção de e o acesso a dados, serviços e conteúdo através de interações com o governo (OECD, 2014, tradução nossa).

2.2 OECD

Com as novas tecnologias sendo integradas continuamente na vida das pessoas, as expectativas dos cidadãos sobre suas relações com o governo têm mudado (OECD, 2014). Em consequência, os governos estão introduzindo novas abordagens de governança pública que busquem responder às atuais necessidades de cidadãos e empresas, trazendo assim um conjunto de benefícios para as diferentes partes da sociedade (valor público).

Para concretizar esses benefícios, a digitização de serviços deve ir além da utilização de tecnologias apenas como forma de auxiliar serviços e processos já existentes. Seu objetivo principal deve ser o de *remodelar* e *otimizar* tais serviços e processos, de forma a integrá-los ao meio digital. Isso permite uma maior aproximação entre os governos e a sociedade, o que, por sua vez, possibilita que os governos deixem

de gastar esforços tentando prever as necessidades dos cidadãos (*citizen-centric*) e passem a reagir às necessidades determinadas por eles (*citizen-driven*).

Para que essa reação ocorra, é necessário que o governo esteja apto a se adequar às opiniões e necessidades mutáveis dos cidadãos. Uma vantagem da integração digital é justamente a possibilidade de modificar e atualizar processos com mais facilidade. É o que torna o governo digital possível.

Entretanto, a governança digital e a multiplicação de opções tecnológicas levantam desafios e riscos para os quais os governos devem se preparar. A OECD (2014) ressalta que falhas nessas respostas podem significar uma perda acelerada de confiança no governo e uma percepção de que o governo está fora das tendências sociais e tecnológicas.

2.2.1 Requisitos das Estratégias de Governo Digital

A OECD (2014) lista uma série de linhas de base (*baselines*) para definir e utilizar uma boa estratégia de implementação de governo digital, sugerindo que uma estratégia de implementação de governo digital deve:

- garantir maior transparência, abertura e inclusão de processos e operações do governo;
- encorajar o engajamento e a participação do público;
- criar uma cultura movida por dados no setor público; e
- refletir uma abordagem robusta de gerenciamento de riscos.

A digitização deve aumentar a proximidade entre o governo e a sociedade, o que não se restringe à oferta de um canal de comunicação aos cidadãos. Segundo a OECD (2014), esta comunicação deve ser encorajada assim como o engajamento público. Isso, somado ao aumento da transparência governamental, são objetivos iniciais do processo de digitização.

A manutenção da confiança pública e da segurança requer atenção, tanto porque é necessário que os cidadãos estejam em concordância com as propostas de digitização como porque se lida com dados pessoais de cidadãos, negócios, organizações e outros. É imprescindível que o governo possua uma abordagem de gerenciamento de riscos que atenda às necessidades de segurança digital e questões de privacidade.

2.2.2 Desenvolvimento da Estratégia de Governo Digital

A OECD (2014) também lista ações e atitudes importantes que os governos devem tomar ao desenvolver sua estratégia de governo digital:

- garantir liderança e comprometimento com a estratégia;
- garantir o uso coerente de tecnologias digitais entre diferentes níveis de governo; e
- estabelecer *frameworks* organizacionais e de governança para coordenar a implementação da estratégia digital entre diferentes níveis de governo.

Essas ações exigem um comprometimento forte entre diversas agências com os objetivos e as prioridades da estratégia de governo digital, bem como a garantia de que *stakeholders* de diferentes níveis de governo tenham tido envolvimento com a definição da estratégia. Para finalizar o desenvolvimento da estratégia de governo digital, é necessário estabelecer responsabilidades de maneira clara, visando facilitar sua implementação. A OECD ressalta, ainda, a importância de um sistema de verificação de gastos do governo relacionados à tecnologia, afirmando que seu uso aumenta a confiança pública e aprimora a tomada de decisão.

2.2.3 Implementação da Estratégia de Governo Digital

Para a implementação da estratégia de governo digital, a OECD (2014) recomenda:

- desenvolver casos de negócio claros e focados na implementação de projetos de tecnologia digital;
- reforçar capacidades institucionais para gerenciar e monitorar a implementação de projetos;
- buscar tecnologias digitais com base na análise de recursos existentes; e
- garantir que *frameworks* regulatórios e legais permitam aproveitar oportunidades digitais.

Em suma, as medidas especificam que os principais *stakeholders* dos casos de negócio devem estar envolvidos em sua definição, também recomendando que certos limites de verba, tanto inferior quanto superior, sejam definidos para projetos de tecnologia digital. É indicado o compartilhamento e a avaliação de protótipos com o envolvimento de usuários finais relevantes, assim como o estabelecimento de *frameworks* de avaliação de desempenho de projetos em diferentes níveis de governo.

A OECD (2014) sugere que a análise dos recursos disponíveis para cada agência e setor permite impulsionar as tecnologias digitais escolhidas e, inversamente, impulsionar a organização com o uso de tais tecnologias. Também é mencionada a importância de verificar *frameworks* legais que estejam em vigor para garantir que os projetos digitais propostos possam ser desenvolvidos.

Seguindo as recomendações da OECD (2014), é esperado que os governos consigam “adotar abordagens mais estratégicas para o uso da tecnologia que promova governos mais abertos, participativos e inovadores”.

2.3 Governo Digital no Brasil

No Brasil, as medidas de modernização do setor público foram adotadas desde a década de 1970, mas ganharam ênfase nos anos 1980, com a crise fiscal, na qual a intervenção estatal ficou conhecida como *reforma da gestão pública* (Przebylłowicz; Cunha; Coelho, 2015). Esse movimento teve a busca da excelência e a orientação dos serviços ao cidadão como principal objetivo e, aliado às TICs, deu condições aos governos no Brasil de oferecer serviços públicos eletrônicos à população no início da década de 2000 (Przebylłowicz; Cunha; Coelho, 2015). Isso permitiu que os cidadãos tivessem uma opção a mais para interagir com o governo, o que mudou sua forma de opinar sobre políticas governamentais, de acompanhar e controlar ações de governos e de expressar suas necessidades (Przebylłowicz; Cunha; Coelho, 2015).

O uso intensivo de TICs também permitiu que o cidadão economizasse tempo em suas relações com a administração pública, e ainda causou melhorias nas tomadas de decisões administrativas complexas, na logística dos governos e no processo político (Przebylłowicz; Cunha; Coelho, 2015).

Przebylłowicz, Cunha e Coelho (2015) observam que o fenômeno da expansão do e-Gov em países em desenvolvimento abre fronteiras para a proposição de novos temas e chama atenção para dimensões como inovação e cultura nacional, além de atrair a atenção mundial, seja por motivos políticos, comerciais ou relacionados à ampliação da pesquisa científica. Os autores também abstraíram de seus estudos que “o desenvolvimento de eGov nestes países está por vezes associado às melhorias socioeconômicas” (Przebylłowicz; Cunha; Coelho, 2015).

O Brasil, em particular, possui potencial de pesquisa devido a uma coleção de inovações das TICs no uso social e empresarial e à singularidade da cultura do país (Przebylłowicz; Cunha; Coelho, 2015). Pesquisadores interessados nas implicações sociais das TICs podem explorar o cenário de expansão do uso do celular, as *lan houses*, os correspondentes bancários, o voto eletrônico e a declaração do imposto de renda pela internet (Przebylłowicz; Cunha; Coelho, 2015). Isso porque, ainda em 2016, somente 54% dos domicílios brasileiros (36,7 milhões de residências) estavam conectados à internet, em um total de 107,9 milhões de usuários de internet (Comitê Gestor da Internet, 2017). Esse número representa quase a metade da população atual do país (IBGE, 2017), um fato que proporciona a oportunidade de acompanhar o crescimento de usuários da internet e suas implicações. Outras áreas notáveis do país

que vêm inovando na utilização de TICs são governo e administração pública, inclusão digital, uso de tecnologia móvel e e-Democracia (Przeybilovicz; Cunha; Coelho, 2015).

Em 2016, iniciou-se um novo paradigma de gestão pública com o lançamento da Estratégia de Governança Digital (EGD) da Administração Pública Federal (Brasil, 2016d). Prevista até 2019, a EGD “define os objetivos estratégicos, metas e indicadores da Política de Governança Digital” (Brasil, 2016d) e afirma que seu principal desafio é cultural.

Com a intenção de explorar, potencializar e orquestrar sinergias que promovam maior eficácia, eficiência, efetividade e economicidade do Estado brasileiro, a partir da EGD pretende-se fomentar um movimento de simplificação e agilização na prestação dos serviços públicos, com a melhoria no ambiente de negócios e a eficiência da gestão pública.

Seguindo recomendações da OECD (2014), na EGD se reconhece a necessidade de um reposicionamento quanto ao estágio de governo eletrônico no Brasil, expandindo-o para a governança digital, em que o cidadão se torna partícipe da construção de políticas públicas. Seu propósito é então “orientar e integrar as iniciativas relativas à governança digital na administração direta, autárquica e fundacional do Poder Executivo Federal, contribuindo para aumentar a efetividade da geração de benefícios para a sociedade brasileira por meio da expansão do acesso às informações governamentais, da melhoria dos serviços públicos digitais e da ampliação da participação social” (Brasil, 2016d).

Ao longo dos 15 anos de e-Gov no Brasil, algumas iniciativas foram tomadas a respeito do tema. Algumas podem ser observadas na Figura 3 e na Figura 4. Outras, em específico os decretos relacionados ao tema, são apresentados nas subseções a seguir.

Figura 3 – Realizações de governo eletrônico (2000–2007)



Fonte: Brasil (2016d)

Figura 4 – Realizações de governo eletrônico (2008–2014)



Fonte: Brasil (2016d)

2.3.1 Decreto – Política de Governança Digital

Em 15 de janeiro de 2016, foi publicado o Decreto nº 8.638 pela Casa Civil da Presidência da República (Brasil, 2016a), em que se instituiu a Política de Governança Digital no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional, buscando gerar benefícios para a sociedade, estimular a participação da sociedade e assegurar a obtenção de informações pela sociedade.

No artigo 3º do decreto, entre os princípios a serem observados, ressalta-se: foco nas necessidades da sociedade, simplicidade, priorização de serviços públicos disponibilizados em meio digital e inovação. Já segundo o artigo 12, caberia ao então MP estabelecer redes de conhecimento sobre assuntos relativos à governança digital e temas correlatos, tendo como finalidades:

- I – Gerar, compartilhar e disseminar conhecimento e experiências;
- II – Formular propostas de padrões, políticas, guias e manuais;
- III – Discutir sobre os desafios enfrentados e as possibilidades de ação; e
- IV – Prospectar novas tecnologias para facilitar a prestação de serviços públicos disponibilizados em meio digital, o fornecimento de informações e a participação social por meios digitais.

Além disso, segundo os parágrafos 1º e 2º do mesmo artigo, “as redes de conhecimento serão abertas à participação de qualquer cidadão interessado” e “a mediação, a criação dos espaços de diálogo e a manutenção de um repositório de informações das redes de conhecimento ficarão a cargo do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão”.

2.3.2 Decreto – Plataforma de Cidadania

Em dezembro de 2016, foi instituída, pelo Decreto nº 8.936 da Casa Civil da Presidência da República, a Plataforma de Cidadania Digital, que dispõe sobre a oferta dos serviços públicos digitais no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional (Brasil, 2016b).

No artigo 1º, ficam instituídas as finalidades da plataforma:

- I – Facultar aos cidadãos, às pessoas jurídicas e a outros entes públicos a solicitação e o acompanhamento dos serviços públicos sem a necessidade de atendimento presencial;
- II – Implementar e difundir o uso dos serviços públicos digitais aos cidadãos, às pessoas jurídicas e a outros entes públicos, inclusive por meio de dispositivos móveis;
- III – Disponibilizar, em plataforma única e centralizada, mediante o nível de autenticação requerido, o acesso às informações e a prestação direta dos serviços públicos;

- IV – Simplificar as solicitações, a prestação e o acompanhamento dos serviços públicos, com foco na experiência do usuário;
- V – Dar transparência à execução e permitir o acompanhamento e o monitoramento dos serviços públicos; e
- VI – Promover a atuação integrada e sistêmica entre os órgãos e as entidades envolvidos na prestação dos serviços públicos.

Nesse cenário, o MP previu que o Portal de Serviços do Governo Federal se tornaria um canal único e integrado para a disponibilização de informações, a solicitação eletrônica e o acompanhamento de serviços públicos. Para isso, uma das iniciativas compreende a aquisição de uma solução tecnológica para a automação de serviços públicos e a disponibilização dos serviços no Portal da Cidadania Digital do Governo.

2.3.3 Aquisição de Solução Tecnológica pelo MP

O MP coordena a estratégia de automação dos serviços públicos junto aos órgãos e entidades envolvidos. Em 2017, para o Portal de Serviços do Governo, foi prevista a contratação, em nuvem, de uma solução tecnológica para automação de serviços públicos no modelo de Software como Serviço (SaaS). Estava inclusa a adequação e automação dos serviços propriamente ditos, com o uso da solução tecnológica disponibilizada, suporte técnico e treinamento capazes de atender a órgãos e entidades da APF com necessidade de automatizar serviços públicos, segundo o Pregão Eletrônico SRP nº 3, publicado em 28 de abril de 2017 (Brasil, 2017d).

A Plataforma da Cidadania Digital (Brasil, 2017a) é uma ferramenta que permitirá a oferta eletrônica de determinado serviço, incluindo a identificação de serviços públicos e de suas principais etapas; a solicitação eletrônica dos serviços; o agendamento eletrônico, quando couber; o acompanhamento das solicitações por etapas; e o peticionamento eletrônico de qualquer natureza. Ela tem como funcionalidades: visão gráfica sobre a situação das demandas; interação digital via chat e e-mail; e histórico de atendimento e comunicações entre cidadão e atendente (Brasil, 2017d).

Dados os decretos, encontra-se em construção, sob responsabilidade do departamento INOVA do MP, um programa de governo digital denominado Kit de Transformação.

2.4 Kit de Transformação

O MP tem investido esforços na estruturação do Kit de Transformação para o governo brasileiro com a finalidade de prover apoio aos órgãos públicos do governo

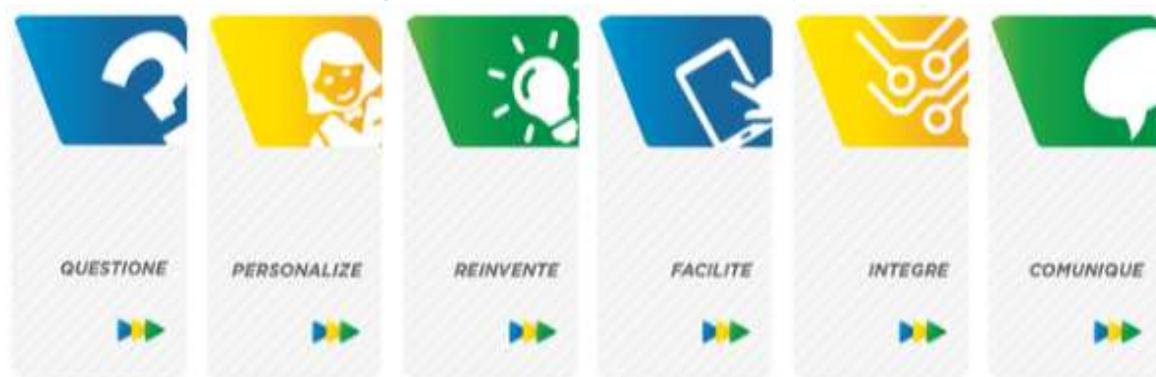
federal para identificar, priorizar, digitizar e implantar serviços com maior qualidade e transparência aos cidadãos (Brasil, 2017a).

A decisão do MP de lançar a transformação de serviços públicos como kit, em vez de uma metodologia, objetiva facilitar a adoção pela APF. Espera-se que as fases do Kit de Transformação sirvam de orientação aos diversos órgãos da APF e que eles alcancem maturidade suficiente para disponibilizar os serviços públicos em meio digital, a partir da plataforma Inova, bem como sejam capazes de manter e ampliar a qualidade e a quantidades de serviços digitizados.

Com as ferramentas da fase Questione, o órgão pode decidir se irá usar o conjunto completo do kit ou apenas as ferramentas que julgar necessárias ou adequadas para o momento.

O kit é composto por seis fases, conforme a Figura 5. A seguir, apresenta-se a descrição dessas fases divulgada no Portal da Cidadania Digital do MP (Brasil, 2017a).

Figura 5 – Fases do Kit de Transformação



Fonte: Brasil (2017a)

2.4.1 Questione

Conforme apresentado pelo Ministério (Brasil, 2017a):

“A intenção dessa fase é que o órgão consiga identificar e priorizar seus serviços e reconheça seu grau de maturidade na gestão desses serviços fornecidos ao cidadão. Espera-se que, com o apoio da metodologia desta fase, a organização seja capaz de priorizar os serviços que precisam ser transformados. Em adição, o órgão poderá realizar um diagnóstico prévio à transformação para que uma avaliação posterior revele se tudo o que foi pensado, testado e implementado resultou no que era esperado pelos usuários”.

A fase envolve desafios e, para superá-los, o MP faz uma série de recomendações. Entre os desafios estão:

- identificar se a missão do órgão está sendo concretizada na forma e qualidade com que ela oferta serviços públicos ao cidadão;
- refletir sobre o valor entregue ao cidadão e aliar os critérios de priorização da transformação de serviços a critérios ambientais específicos do órgão.

As recomendações do MP são simples de entender, mas podem ser difíceis de adotar. São elas: “desapegue”, “baixe a guarda” e “não se limite”.

A metodologia da fase envolve a identificação de serviços, a avaliação da maturidade da gestão em serviços, a análise de custos do usuário de serviços, a priorização da transformação de serviços e, por fim, o diagnóstico e a avaliação do serviço. Todas essas subfases da metodologia, salvo diagnóstico e avaliação, que ainda está em construção, são apoiadas por guias, planilhas e descrição disponíveis no Portal de Cidadania Digital. Ainda, o MP destaca a utilidade e os benefícios de cada subfase da metodologia Questione.

Esta fase chega ao fim quando os serviços públicos são identificados, as práticas de gestão de oferta de serviços são avaliadas, as oportunidades de melhoria são detectadas e o índice de priorização da transformação é gerado, sendo os serviços ordenados conforme a prioridade, o que favorece a tomada de decisão.

2.4.2 Personalize

Conforme apresentado pelo Ministério (Brasil, 2017a):

“A fase Personalize se baseia no princípio de que nenhum serviço pode ser transformado sem a visão de quem o utiliza. O MP disponibiliza exemplos de métodos para identificar os problemas do usuário em detalhes, que oferecem uma oportunidade de aproximação do cidadão e questionamento das hipóteses e suposições assumidas no projeto. Logo, nesta fase, o usuário será colocado na frente do processo de transformação do serviço público”.

O objetivo da fase Personalize é, sob a ótica do usuário do serviço, mapear as sensações e impressões mais relevantes sobre o problema a ser tratado e levantar dados sobre uso, forma de acesso, satisfação, expectativas sobre o serviço prestado e qualidade. O MP prevê o uso de metodologias e ferramentas para reconhecer o cidadão usuário e fazê-lo partícipe desta construção, com a aplicação de abordagens orientadas

pelo cidadão (*citizen-driven*), utilizando, entre outras, pesquisas etnográficas à luz do Design Thinking (Brown, 2010; OECD, 2014).

O desafio em destaque gerado por essa fase é a dificuldade em estar aberto a redefinir concepções acerca do problema e suas soluções. É recomendado, para atingir melhores resultados, trabalhar com equipes multidisciplinares em um espaço inspirador e dedicado ao projeto, além de estabelecer um tempo limite para cada atividade na hora de aplicar as ferramentas, já que isso mantém a equipe focada e motivada.

A fase implica mapeamento de atores, entrevistas com usuários, identificação da jornada do usuário e geração de um banco de usuários. Todas essas atividades são apoiadas pelo MP através de guias e ferramentas também disponíveis no Portal de Cidadania Digital.

A fase Personalize é considerada concluída quando as principais sensações e impressões sobre o problema a ser tratado são mapeadas e os dados sobre uso, forma de acesso, satisfação, expectativas sobre o serviço prestado e qualidade são levantados.

2.4.3 Reinvente

A fase Reinvente proporciona um momento de análise, síntese, prototipação, teste e definição do serviço mínimo viável (SMV). Com isso, possibilita a escolha de alternativas de solução e a oportunidade de encontrar o melhor percurso para iniciar a transformação do serviço, sendo esse o seu objetivo. Outro intuito da Reinvente é gerar ideias inovadoras, refletir para estimular a criatividade e gerar soluções coerentes com o contexto trabalhado.

De acordo com o MP, transformar pesquisas e informações em soluções requer um processo intermediário de interpretação, isto é, selecionar informações e traduzir *insights* sobre a realidade atual em oportunidades para o futuro (Brasil, 2017e). Já para testar as soluções selecionadas, é construído um protótipo, que permite aprender a projetar rapidamente a oferta e acelerar o desenvolvimento de soluções.

Entre os desafios apresentados nessa fase estão acolher o fracasso de uma ideia como etapa necessária ao aprendizado e, portanto, estar aberto a novas soluções. As recomendações incluem a adoção de pequenos passos constantes acompanhados de interação e liberação do SMV com antecedência, testando-o com usuários reais. Ainda, é fundamental a consciência de que o *feedback* é crítico durante toda a etapa e envolve os futuros usuários no desenvolvimento do serviço ou produto.

A fase traz técnicas e ferramentas para identificar a melhor alternativa para transformar o serviço em uma solução de maior qualidade para os cidadãos:

tempestade de ideias, matriz de posicionamento, prototipação e teste e definição do SMV, também com materiais de apoio. É considerada pronta a fase Reinvente quando o SMV está disponível aos usuários e há ideias reais e tangíveis testadas por meio de protótipos.

2.4.4 Facilite

Esta fase provê recursos e ferramentas para simplificar e digitizar serviços a partir de uma solução tecnológica. Os desafios listados pelo MP para esta fase são o de identificar a ferramenta ou tecnologia disponível que melhor se encaixa ao caso, simplificar a prestação do serviço (sempre com foco na jornada do cidadão) e priorizar essa jornada entre os processos do órgão para a prestação do serviço.

O MP sugere que nesta etapa o órgão domine as ferramentas de digitização, conquistando independência técnica, de forma a fazer evoluir os próprios serviços públicos para o mundo digital. Também é recomendado o estabelecimento de canais de comunicação com os clientes do serviço.

Essa fase oferece ao participante um guia de simplificação de serviços, uma ferramenta de agendamentos, uma ferramenta de automação de serviços públicos, uma solução de peticionamento eletrônico do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) e uma solução de atendimento virtual.

A fase pode ser concluída quando simplificações no serviço estiverem prontas para ser aplicadas e quando as ferramentas de digitalização e automação estiverem implantadas.

2.4.5 Integre

A fase Integre reconhece um problema de integração vertical e horizontal (Layne; Lee, 2001) que ocorre no governo. Nela se constata que o cidadão, ao solicitar um serviço, é o responsável por obter e apresentar documentos já existentes na base do governo federal, devendo arcar com todo o custo logístico e de tempo para obter tais documentos. Portanto, o objetivo desta fase é ajudar os órgãos a descobrir maneiras de integrar suas bases de dados a plataformas criadas para unificar dados, contribuindo para o acesso do cidadão aos serviços.

Nessa fase, são previstos quatro desafios: tornar digitais os serviços públicos; viabilizar ferramentas para o processo de integração; conseguir que os órgãos se engajem para rever seus processos; e obter o apoio e a adesão dos órgãos para o

compartilhamento e a integração de informações e serviços entre diferentes aplicações de órgãos do governo (Brasil, 2017a).

É recomendado seguir as orientações de integração da ferramenta de autenticação aos sistemas e verificar quais bases externas são de fato necessárias para a viabilidade da integração e, conseqüentemente, a melhoria da prestação do serviço. São disponibilizadas quatro plataformas de unificação de dados (Autenticação Única do Cidadão – Brasil Cidadão, Integração entre Sistemas – ConectaGov, Cadastro Unificado do Cidadão – Predic e Portal de Serviços Públicos), informando-se o que é cada plataforma, por que ela é útil, o que ela oferece, como obtê-la (realizar a integração) e onde obter ajuda.

Por fim, a fase é considerada pronta quando serviços passam a utilizar dados de outros órgãos por meio das plataformas, eliminando a necessidade do cidadão de apresentar dados já existentes em bases de dados do governo.

2.4.6 Comunique

É a fase de planejamento e comunicação, aos cidadãos, das mudanças realizadas nos serviços. Seus desafios incluem tempestividade, alcance, continuidade e disponibilização de uma estrutura de atendimento adequada para o suporte aos serviços:

- tempestividade: as ações de comunicação precisam ser realizadas no momento adequado, pois a perda do *timing* poderá reduzir sua eficácia;
- alcance: assegurar que o público-alvo dos serviços (usuários, gestores e operadores) seja alcançado na comunicação;
- continuidade: planejar e implementar a mudança de modo a não gerar “caos” ou interrupções bruscas na prestação do serviço, prejudicando os usuários;
- disponibilizar a estrutura: ocorre após a “virada de chave” (implantação) da transformação.

O MP recomenda avaliar estratégias de comunicação da transformação do serviço para escolher a melhor, usar o modelo de plano de implementação da transformação e adaptar as soluções disponíveis à realidade do serviço público prestado e, por fim, conhecer diferentes soluções para serviços de atendimento disponíveis e utilizar o guia para construir o plano de atendimento ao usuário após a transformação do serviço.

O material de apoio disponibilizado pelo ministério nesta fase são: guia de comunicação da informação, plano de implantação da informação, plano de atendimento e guia de comunicação de serviços.

Para chegar ao final da fase, o órgão deve ter definido e avaliado as ações de comunicação sobre a transformação de serviços, ter a transformação do serviço pronta para ser implementada e disponibilizar canais de atendimento para a transformação do serviço.

A Figura 6 sintetiza essas fases, apresentando o kit com um conjunto de ferramentas e métodos.

Figura 6 – Ações realizadas durante as etapas de transformação de serviços públicos

TRANSFORMAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS					
QUESTIONE	PERSONALIZE	REINVENTE	FACILITE	INTEGRE	COMUNIQUE
<ul style="list-style-type: none"> - Guia de Identificação de Serviços - Maturidade da gestão em serviços - Modelo de Levantamento de Custos do Usuário de Serviços - Priorização da transformação de serviços - Diagnóstico e avaliação do serviço - Painel de Monitoramento - Plataforma de Análise de Dados - GovData 	<ul style="list-style-type: none"> - Mapeamento de atores - Entrevistas com usuários - Jornada do Usuário - Banco de usuários 	<ul style="list-style-type: none"> - Tempestade de Ideias - Matriz de Posicionamento - Prototipação e Teste - Definição do serviço mínimo viável - Business Case 	<ul style="list-style-type: none"> - Guia de simplificação de serviços - Ferramenta de agendamentos - Ferramenta de automação de serviços públicos - Solução de petição eletrônico do SEI - Solução de atendimento virtual 	<ul style="list-style-type: none"> - Autenticação única do cidadão – Brasil Cidadão - Integração entre sistemas - ConectaGov - Cadastro Unificado do Cidadão - Predic - Portal de Serviços do Governo Federal 	<ul style="list-style-type: none"> - Guia de comunicação da transformação - Plano de implantação da transformação - Plano de atendimento - Guia de comunicação de serviços

Fonte: adaptado de Brasil (2017d).

A estratégia de governo é dirigida ao cidadão (*citizen-driven*), isto é, o cidadão é partícipe das construções (Deloitte, 2015). A Figura 7 representa essa estratégia.

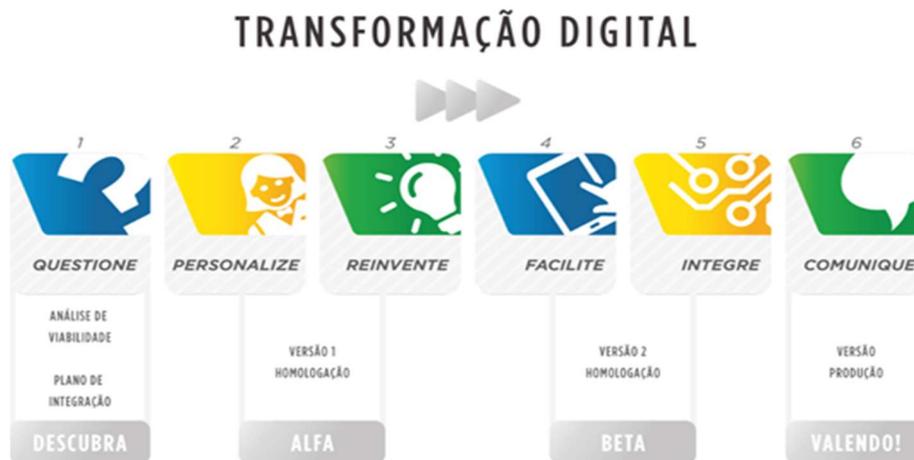
Figura 7 – Fases do Kit de Transformação Digital do MP



Fonte: adaptado de Brasil (2017d)

Por fim, embora o kit esteja organizado em fases, os órgãos podem fazer uso dos produtos oferecidos em cada uma de acordo com as suas necessidades e maturidades. O MP sugere a ordem de execução mostrada na Figura 8, mas não é obrigatório segui-la.

Figura 8 – Etapas da Transformação Digital



Fonte: Brasil (2017a)

2.5 Serviços

Serviço é “a ação de ajudar ou realizar trabalho para alguém ou ainda um sistema que provê algo de que as pessoas precisam” (Cambridge Dictionary, n.d.; Oxford Dictionaries, n.d.). William J. Regan (1963) define serviços como “atividades,

benefícios ou satisfações que são comercializadas ou providas em conjunto com a venda de bens” e afirma que eles são difíceis de compreender devido à sua intangibilidade, perecibilidade, heterogeneidade e ubiquidade. Já Parasuraman, Zeithaml e Berry (1988) ressaltam que os serviços possuem três características: intangibilidade, heterogeneidade e inseparabilidade da produção e do consumo.

De acordo com a legislação brasileira, um serviço público é a “ação dos órgãos e das entidades da administração pública federal para atender, direta ou indiretamente, às demandas da sociedade relativas a exercício de direito ou a cumprimento de dever”, enquanto um serviço público digital é um “serviço público cuja prestação ocorra por meio eletrônico, sem a necessidade de atendimento presencial” (Brasil, 2016b).

Nas seções a seguir, apresenta-se uma síntese de três modelos de precificação de serviços: ABC, TDABC e SCM.

2.5.1 Modelos ABC e TDABC

A maneira tradicional, que surgiu por volta de 1905, de precificar produtos e serviços consiste na soma do custo de três fatores (Kaplan; Anderson, 2007):

- mão de obra (*labor*): custo de funcionários e máquinas por unidade de tempo;
- matéria-prima (*material*): custo de materiais envolvidos na fabricação de um produto ou realização de um serviço;
- gastos gerais (*overhead*): demais custos, como energia, aluguel e transporte.

Entretanto, com o avanço econômico, muitas empresas passaram a produzir mais de um produto ou oferecer mais de um serviço. Assim, o modelo tradicional de custos passou a não representar as informações de lucro, já que um serviço lucrativo poderia estar sustentando despercebidamente outro serviço prejudicial à empresa. Foi então que, nos anos 1980, surgiu a proposta de precificação baseada em atividades (*Activity-Based Costing* – ABC).

O modelo ABC aparentemente resolveu a alocação inadequada dos gastos gerais do modelo tradicional ao relacionar esses custos às atividades realizadas pela organização. Para implementar o modelo ABC, é necessário identificar:

- as atividades envolvidas;
- a quantidade de vezes que a atividade é realizada;
- o custo total do serviço em uma unidade de tempo (anual, mensal, semanal);
- o tempo despendido em cada atividade (em porcentagem).

Com o custo total do serviço e o tempo despendido em cada atividade, é possível saber o custo por atividade. Por exemplo, se um serviço que custa 100 unidades anualmente para uma empresa, possui as atividades A1, A2 e A3 e os funcionários dessa empresa gastam 10%, 20% e 70% do tempo deles em cada atividade, respectivamente, a atividade A1 custa 10 unidades, a A2 custa 20 e a A3 custa 70 unidades por ano. Porém, as atividades não são realizadas o mesmo número de vezes. Se a atividade A1 é realizada 490 vezes, a A2 é realizada 14 vezes, e a A3, 250 vezes ao longo do ano, ao final do ano cada atividade A1 custou 0,02 unidade, as atividades A2 custaram 1,42 unidade cada e as atividades A3 custaram 0,28 unidade cada. Esse cálculo é resumido na Tabela 1.

Tabela 1 - Cálculo de custos no modelo ABC

Atividade	Tempo despendido (%)	Custo anual	Quantidade	Custo por atividade
A1	10	10u	490	0,02u
A2	20	20u	14	1,42u
A3	70	70u	250	0,28u

Apesar de sua proposta atrativa de identificação do valor, o modelo ABC não foi universalmente aceito. Algumas empresas não conseguiram adotar o modelo e outras, após adotarem, o abandonaram. As causas foram tanto organizacionais (resistência em adotar novos modelos pela cultura organizacional) quanto estratégicas (construir sistemas ABC era caro, sustentar o modelo era complexo e modificar era difícil).

Como exemplo, mensurar o tempo despendido em cada atividade pelos funcionários é um desafio para grandes empresas. De acordo com o modelo, o percentual é estimado com questionários entregues para cada funcionário, que deve preencher com o tempo que leva para completar cada atividade. Esses questionários são então recolhidos e processados para gerar uma média de tempo para cada atividade. No entanto, esse processo dá margem a erros na medição, já que os funcionários podem não lembrar exatamente o tempo que levam para realizar cada atividade e, sabendo o propósito do questionário, suas respostas podem ser tendenciosas. Ainda, a soma do tempo de trabalho de um funcionário quase sempre resulta em 100%, o que raramente é verdade devido aos intervalos e às distrações. Além da falta de precisão, é de conhecimento geral que o modelo não é granular o suficiente para capturar a complexidade de operações reais.

De acordo com Kaplan e Anderson (2007), a implantação do modelo ABC convencional resultava em alguns problemas:

- o processo de entrevista e de levantamento era custoso e demorado;
- os dados para o modelo ABC eram subjetivos e difíceis de validar;
- era caro armazenar, processar e relatar os dados obtidos;
- grande parte dos modelos ABCs eram locais e não proviam uma visão integrada das oportunidades de lucratividade;
- os modelos ABC não podiam ser facilmente alterados;
- o modelo era teoricamente incorreto, uma vez que ignorava o potencial da capacidade não utilizada.

Logo, os benefícios advindos do modelo não justificavam seu alto custo.

Para solucionar esses problemas, um novo modelo foi criado: a precificação orientada em tempo e baseada em atividades (*Time-Driven Activity-Based Costing* – TDABC). Kaplan e Anderson (2007) afirmam que esse modelo é “mais simples, barato e poderoso que a abordagem ABC convencional”. Uma de suas principais diferenças é a eliminação das entrevistas e os levantamentos com os funcionários. O modelo requer apenas dois conjuntos de estimativas: primeiro, ele calcula todo o custo para suprir um serviço (recursos humanos, materiais, tecnologia, armazenamento etc.); segundo, utiliza as taxas de custo de capacidade para impelir custos de recursos departamentais em custos de objetos, estimando a demanda por capacidade de recursos.

Com o uso do TDABC, os serviços não precisam ser iguais e a estimativa de tempo do serviço pode variar para determinados casos, o que confere ao modelo um nível de personalização maior. O modelo também não necessita que o orçamento do departamento seja alocado ao longo das atividades; em vez disso, o TDABC usa equações de tempo que automaticamente atribuem custo de recursos às transições processadas e atividades executadas. Para isso, apenas dois parâmetros precisam ser estimados: a utilização da capacidade para cada transação processada no departamento; e a taxa de custo de capacidade para o departamento.

O *custo de capacidade* fornecido é o orçamento do departamento, e a *capacidade prática dos recursos fornecidos* é a quantidade (em unidade de tempo) de trabalho do departamento. Por exemplo, em um departamento com 20 funcionários e orçamento mensal de 50 mil reais, cada funcionário trabalha uma média de 20 dias por mês e 8 horas por dia: um total de 160 horas (ou 9.600 minutos) mensais. Entretanto, nem todo o tempo pago é gasto em trabalho produtivo. Pode-se estimar que apenas 80% a 85% do tempo de trabalho é aproveitado, enquanto os outros 20% a 15% são desperdiçados em intervalos, distração e outras atividades que não o trabalho; logo, cada funcionário produz por cerca de 8.000 minutos mensais. Com 20 funcionários, a capacidade de trabalho mensal é de 160.000 minutos. Com essa informação, calcula-se a primeira informação necessária para o modelo TDABC.

O segundo dado necessário é quanto à utilização da capacidade, ou seja, à capacidade necessária em tempo (em grande parte dos casos) para executar cada ação. Medir o tempo que leva para realizar uma ação é mais fácil e confiável do que questionar funcionários sobre a quantidade percentual de tempo de que eles precisam para concluir atividades. Logo, tendo mapeado as atividades A1, A2 e A3, pode-se observá-las e determinar a quantidade de tempo de execução de cada uma.

De posse do tempo para cada atividade, é possível montar a tabela de custo por atividade do TDABC, como exemplificado na Tabela 2.

Tabela 2 – Custos por atividade no modelo TDABC

Atividade	Tempo despendido (minutos)	Taxa (em R\$ 0,31/minuto)
A1	13	R\$ 4,03
A2	8	R\$ 2,48
A3	27	R\$ 8,37

Com isso, pode-se substituir as atividades no modelo ABC convencional por equações únicas para o departamento inteiro:

$$\begin{aligned} \text{Tempo para realizar serviço} = & 13 \times \text{número de A1s processadas} + \\ & 8 \times \text{número de A2s processadas} + \\ & 27 \times \text{número de A3s processadas} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Custo para realizar o serviço} = & \text{R\$ } 4,03 \times \text{número de A1s processadas} + \\ & \text{R\$ } 2,48 \times \text{número de A2s processadas} + \\ & \text{R\$ } 8,37 \times \text{número de A3s processadas} \end{aligned}$$

De posse da quantidade de serviços realizados mensalmente, ainda é possível saber se o orçamento para o departamento está suficiente, se é pouco ou se está sobrando, como exemplificado a seguir:

- Orçamento suficiente
- $\text{Orçamento} = \text{número de serviços prestados} \times \text{custo para realizar serviço}$
- Orçamento baixo
- $\text{Orçamento} < \text{número de serviços prestados} \times \text{custo para realizar serviço}$

- Orçamento alto

Orçamento > número de serviços prestados × custo para realizar serviço

Com isso, a gerência tem não só a visão das atividades mais dispendiosas como a condição de tomar decisões de negócio sobre o departamento, tendo em vista seu custo por período de tempo (no caso do exemplo, mensal).

Ainda, granularidades podem ser adicionadas no modelo TDABC em atividades complexas. Para isso, é necessário conhecer a quantidade de tempo que cada condicional acrescenta. Como exemplo, em um sistema de correios cujo empacotamento leva 5 minutos, a equação inicial é:

$$\text{Empacotar} = 5m$$

Ao surgir um novo serviço, como empacotamento com selo especial, no modelo ABC convencional outra atividade deveria ser criada, “Empacotar com selo especial”, mas no TDABC, conhecendo o fato de que se leva mais 2 minutos para aplicar o selo especial, a fórmula é simplesmente modificada para:

$$\text{Empacotar} = 5m \{se\ selo\ especial\} + 2m$$

A acurácia do modelo TDABC está na habilidade de simplesmente adicionar mais termos à equação de tempo departamental e, com isso, capturar a demanda de recursos por diversas operações. Sumarizando, o modelo TDABC pode ser atualizado com facilidade e é normalmente atualizado em base de eventos em vez de em bases temporais (quando o salário dos funcionários sofre alterações, quando o número de funcionários muda, quando o orçamento do departamento é modificado ou quando as atividades são modificadas).

2.5.2 Modelo de Custo Padrão

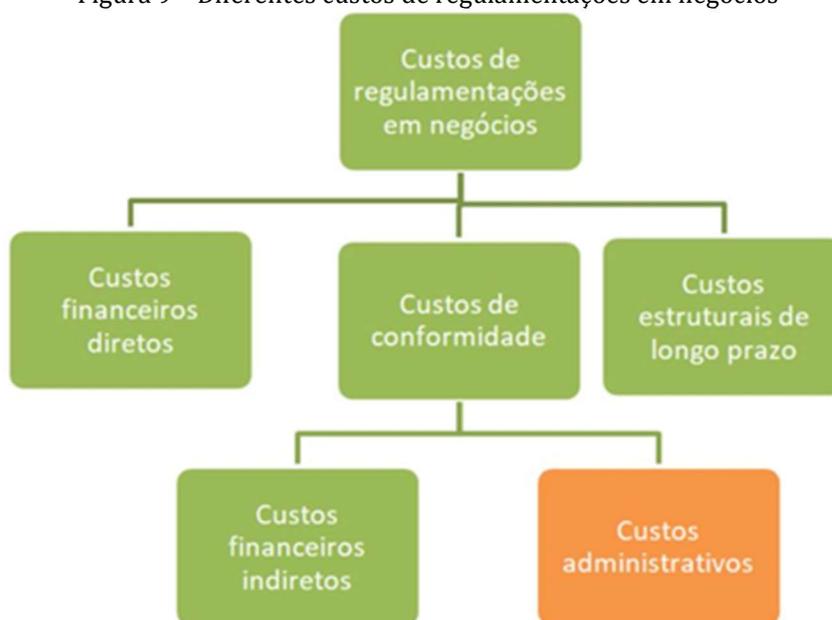
A rede de Modelo de Custo Padrão (SCM Network) foi fundada em 2003 com o objetivo de reduzir os encargos administrativos para negócios e, desde então, o número de países membros vem crescendo continuamente. Essa mesma rede escreveu o manual *Medindo e reduzindo os encargos administrativos para empresas*, que contém a descrição do método, isto é, um guia de como executar medições SCM, além de apresentar experiências práticas (SCM, n.d.).

O SCM é uma das metodologias mais aplicadas para medir encargos administrativos, inclusive de negócios baseados em atividades. Um negócio pode ter diversos custos relacionados às regulamentações, entre os quais os custos administrativos, como apresentado na Figura 9.

Inicialmente desenvolvido na Holanda, o SCM adota um alto grau de detalhamento para medir custos administrativos (uma de suas principais características e ponto forte). O modelo foi desenvolvido para estimar custos impostos por governos de forma simplificada e consistente. Com o modelo, é possível decompor regulamentações em uma gama de componentes gerenciáveis e mensuráveis.

Um desses componentes é a obrigação advinda de regulamentações de prover informações e dados para o setor público ou terceiros, conhecida como obrigação de informação (OI). Não necessariamente se requer que a informação seja transferida para essas figuras, mas existe a obrigação de ter as informações disponíveis para o caso de serem requeridas.

Figura 9 – Diferentes custos de regulamentações em negócios



Fonte: traduzido de SCM (n.d.)

Cada OI consiste de um ou mais requerimentos de dados, que por sua vez são elementos de informação em concordância com a OI requisitante. Não obstante, para prover informações para cada requerimento de dados, uma série de atividades administrativas deve ser executada. Essas atividades podem ser realizadas internamente ou terceirizadas. De qualquer modo, por ser um modelo de custos, o SCM estima o custo para a realização de cada atividade. Sua fórmula básica é composta de três variáveis: preço, tempo e quantidade.

$$\text{Custo por atividade administrativa} = \text{preço} \times \text{tempo} \times \text{quantidade}$$

Nessa fórmula, *preço* consiste em custo por hora de terceiros ou, para atividades administrativas realizadas internamente, em tarifas, salários e também custos gerais. *Tempo* é a quantidade de horas necessárias para completar uma atividade administrativa e *quantidade* é o tamanho da população de negócios afetados pela regulamentação multiplicado pela frequência com que a atividade deve ser executada a cada ano.

Complementando, algumas aquisições ainda podem ser incluídas na fórmula de forma diluída nos anos que é esperado que a compra dure (por exemplo, se for um produto, seu tempo de vida útil). Entretanto, gastos que já seriam contabilizados independente da regulamentação, como luz, água e internet, não fazem parte dos cálculos.

Um exemplo dado pelo manual é o de uma atividade administrativa que demora 3 horas para ser executada e tem o custo por hora de funcionários de 10 euros. Logo, o preço é de 3×10 euros, totalizando 30 euros. Em um cenário em que esse requerimento afeta 100 mil negócios (população) e que seja necessário realizá-lo 2 vezes por ano (frequência), a *Quantidade* seria de 200 mil. Logo, o custo total da atividade seria de $200 \text{ mil} \times 30 = 6$ milhões de euros. Neste exemplo, a semelhança com o modelo TDABC é clara (Kaplan; Anderson, 2007).

A Figura 10 representa a estrutura do SCM.

Figura 10 – Estrutura do SCM



Fonte: traduzido de SCM (n.d.)

Um dos conceitos fundamentais do SCM e também sua unidade de medida é o *negócio eficiente normalizado*, que é adquirido com a condução de entrevistas em um número de negócios típicos do grupo afetado pela regulamentação. O objetivo das entrevistas, assim como no modelo ABC, é descobrir quanto tempo leva para o negócio

executar uma atividade associada a um requerimento de dados (Kaplan; Anderson, 2007).

Por ser um modelo europeu, o SCM necessita saber a origem da regulamentação para entender que medidas podem ser tomadas. As origens estão divididas em três categorias:

- Regulamentação A: requerimentos de dados completa e exclusivamente devido a regulamentações da União Europeia (UE).
- Regulamentação B: requerimentos de dados que são consequência de regras da UE e outras obrigações internas.
- Regulamentação C: requerimentos de dados exclusivamente por consequência de regulamentações nacionais.

O manual ainda aponta uma série de escolhas que devem ser feitas antes de iniciar uma medição SCM. É necessário decidir, por exemplo, se devem ser medidas as regras que não são implementadas em legislação nacional e as regras voluntárias. Também deve ser decidido se a conformidade com a regulamentação será total ou parcial. Existem ainda outras escolhas a ser feitas antes de introduzir o passo a passo para a aplicação do modelo, mostrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Fases e passos do SCM

Fase 0: Início	
Nesta fase são identificadas as regulamentações referentes ao negócio que serão incluídas na análise. Além disso, podem ocorrer reuniões iniciais com os principais <i>stakeholders</i> .	
Fase 1: Análise preparatória	
Passo 1	Identificação de IOs, requerimento de dados e atividades administrativas e classificação da origem
Passo 2	Identificação e demarcação de regulamentações relacionadas
Passo 3	Classificação das IOs por tipo (passo opcional)
Passo 4	Identificação dos segmentos de negócio relevantes
Passo 5	Identificação da população, taxa e frequência
Passo 6	Entrevistas com negócios <i>versus</i> avaliação de especialistas
Passo 7	Identificação de parâmetros relevantes de custo

Passo 8	Preparação do guia de entrevista
Passo 9	Revisão especialista dos passos 1 a 8
Fase 2: Captura de dados de tempo e custo e standardização	
Passo 10	Seleção do negócio típico para entrevista
Passo 11	Entrevistas dos negócios
Passo 12	Conclusão e padronização do tempo e recursos estimados para cada segmento por atividade
Passo 13	Revisão especialista dos passos 10 a 12
Fase 3: Cálculo, submissão de dados e relatórios	
Passo 14	Extrapolação do dado validado para nível nacional
Passo 15	Relato e transferência para base de dados

Fonte: traduzido de SCM (n.d.)

Cada passo é explicado no manual, e existem instruções para a identificação de atividades administrativas, população, frequência e parâmetros de custo, bem como para lidar com aquisições de materiais e de serviços, entre outras.

Uma das características do SCM é que, uma vez que houve a medição da *baseline* de um negócio, essa medição deve ser atualizada para refletir as mudanças no negócio e na regulamentação. É importante que as novas estimativas sejam realizadas com a mesma qualidade que a *baseline*.

Devido à sua natureza orientada a atividades, a simplificação está atrelada à medição SCM. O modelo possibilita identificar partes específicas da legislação que são mais custosas aos negócios, localizar onde incide o custo administrativo de um negócio e ainda coletar dados para analisar como emendas a uma OI afetam custos administrativos. É um trabalho governamental que pode prover inspiração para novas iniciativas digitais ou maior compartilhamento de dados entre agências governamentais (SCM, n.d.).

Apesar de medições SCM serem importantes facilitadoras da simplificação de regulamentações, essa simplificação ainda engloba um cenário mais amplo, como o de encorajar a mudança de cultura.

3 MÉTODOS E TÉCNICAS

Para a realização deste trabalho, foi feito um plano metodológico em fases e um planejamento dos ciclos da prototipação, conforme apresentado a seguir.

3.1 Levantamento de Requisitos

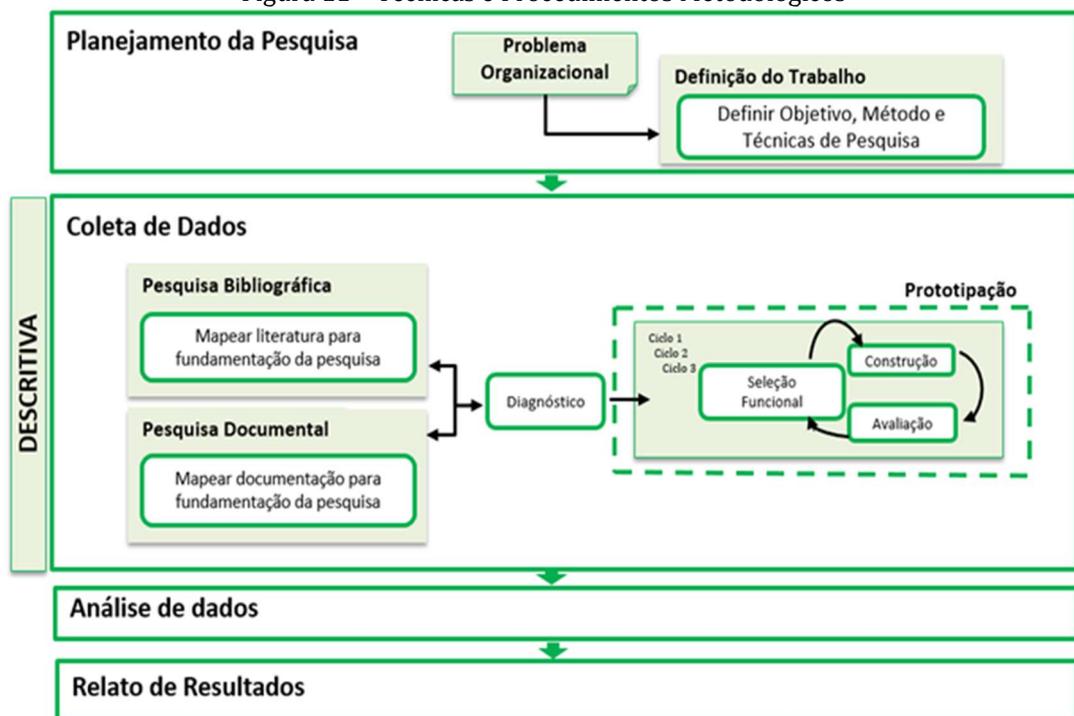
Dado o contexto prático, conduziu-se uma pesquisa aplicada, qualitativa e descritiva visando à especificação de uma ferramenta para o contexto do MP. Para isto, adotou-se a técnica de prototipação como forma de coleta de dados, a qual possibilitou refinar a especificação de requisitos em ciclos de interação da equipe de pesquisa com o órgão.

O trabalho foi desenvolvido no contexto do MP durante a fase Questionone do Kit de Transformação do governo brasileiro (Brasil, 2017c). Assim, o objeto de estudo é o MP.

Na fase de coleta de dados, os procedimentos de pesquisa empregados foram pesquisa documental, pesquisa bibliográfica e prototipação. Além disso, foram conduzidas entrevistas informais, entrevistas semiestruturadas e reuniões.

O plano metodológico é representado na Figura 11.

Figura 11 – Técnicas e Procedimentos Metodológicos



Fonte: elaborado pelos autores

3.1.1 Coleta de Dados

No início deste estudo, fez-se uma pesquisa bibliográfica e documental, que foi somada ao diagnóstico e aos procedimentos provindos da prototipação.

Com a análise bibliográfica, foi possível embasar a precificação de serviços e identificar a necessidade de uma ferramenta que auxiliasse esta atividade em órgãos públicos. Com a análise documental, foram caracterizados o objeto e a planilha então em uso para a análise de custos, além de documentos que justificavam e guiavam o esforço digital. Com a prototipação, foram elicitados os requisitos da ferramenta de precificação de serviços do ministério.

3.1.1.1 Pesquisa bibliográfica

De acordo com Gil (2008), a pesquisa bibliográfica parte de materiais já construídos e elaborados de artigos científicos e livros. Nesta pesquisa, as consultas às bases de dados científicos compreenderam os temas serviço custo-efetivo para o cidadão e precificação de serviços, sempre considerando a esfera pública. Foram levantadas informações sobre o *background* teórico que sustenta o estudo, em especial sobre governo digital e precificação de serviços.

3.1.1.2 Pesquisa documental

Gil (2008) explica que a pesquisa documental parte de materiais reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa ou ainda sem tratamento analítico. Neste estudo, foi analisado o material em que o MP se baseou para criar sua Planilha de Precificação Excel, a própria planilha e outros documentos do ministério a respeito do tema.

3.1.1.3 Diagnóstico

Inspirado na pesquisa-ação (Petersen et al., 2014), este trabalho fez um diagnóstico dos principais problemas e necessidades da organização que levavam à construção de uma ferramenta de precificação de serviços.

Essa etapa envolveu uma análise colaborativa entre a equipe de pesquisa e os *stakeholders* do projeto quanto às necessidades da organização em relação ao apoio automatizado de precificação de serviços.

A etapa de diagnóstico compreendeu: a seleção e caracterização do objeto de estudo; a caracterização da equipe parceira, com o poder de validação e verificação da

ferramenta; e a caracterização da equipe de pesquisa. Essas etapas do diagnóstico são detalhadas adiante.

3.1.1.4 Prototipação

De acordo com Floyd (1984), a prototipação é utilizada para introduzir um elemento de comunicação de *feedback* e também para demonstrar a viabilidade técnica de um software. Floyd (1984) se refere à prototipação como uma fase bem definida no processo de produção, em que se produz um modelo que exhibe todas as características essenciais do produto final para ser utilizado tanto como amostra de teste quanto como guia para produção futura.

Em produtos físicos, a técnica de prototipação pode identificar problemas importantes antes não óbvios em suas representações 2D (Faas; Bao; Yang, 2014). Similarmente, a prototipação em sistemas de software permite a identificação de problemas com antecedência, resultando em um desenvolvimento mais rápido e na queda de seu custo (Sheremata; 2002).

Entretanto, em contraste com protótipos de produtos físicos, protótipos de software devem ser construídos de forma rápida e barata (Pomberger et al., 1991). O baixo custo do protótipo e a antecipação de problemas fazem que o preço e o tempo de confecção do produto final também sejam reduzidos (Pomberger et al., 1991; Sheremata, 2002).

Neste trabalho, foi empregada “uma estratégia específica para elicitación de requisitos em que as necessidades do usuário são extraídas, apresentadas e refinadas sucessivamente, construindo um modelo funcional do sistema final rapidamente e em seu contexto de trabalho” (Pomberger et al., 1991).

A abordagem exercida foi a prototipação exploratória, por ser “compatível com uma abordagem orientada para a fase de desenvolvimento de software e servir para melhorar as fases iniciais: requisitos e análise funcional” (Floyd, 1984).

Foram seguidos os passos de seleção funcional, construção e avaliação, com uso de prototipação horizontal, conforme visto na Figura 11. Esses três passos, como indicado por Pomberger et al. (1991), foram realizados em ciclos de interatividade (pesquisadores e membros da organização), construindo, avaliando e refinando um protótipo até a obtenção de uma versão final que satisfizesse as necessidades da equipe parceira.

3.1.2 Análise e Relato dos Resultados

Dado o planejamento metodológico, as fases Análise dos Resultados e Relato dos Resultados foram desenvolvidas ao longo deste trabalho. Apresenta-se o produto deste trabalho, a especificação da ferramenta de precificação de serviços.

A seguir, apresenta-se como foi executado o diagnóstico, com a seleção e caracterização do objeto de estudo, da equipe parceira e da equipe de pesquisa. Isso permitirá, ao final, apresentar o Planejamento dos Ciclos de Prototipação.

3.2 Diagnóstico

Nesta seção, apresenta-se brevemente o MP e seu Departamento de Modernização da Gestão Pública, o INOVA, responsável pelas iniciativas de transformação digital no âmbito federal. Em seguida, apresenta-se uma síntese do movimento de transformação digital proposto pelo INOVA e em implantação no Brasil, o chamado Kit de Transformação Digital. É oferecida, ainda, uma síntese da Solução Tecnológica contratada pelo MP para apoio à digitalização de serviços pelos demais órgãos.

3.2.1 Objeto de Estudo

A missão do MP é “planejar e coordenar as políticas de gestão da administração pública federal, para fortalecer as capacidades do Estado para promoção do desenvolvimento sustentável e do aprimoramento da entrega de resultados ao cidadão” (BRASIL, 2016c).

O MP é incumbido de cuidar do orçamento federal, gerir as pessoas e relações do trabalho no serviço público e administrar o Patrimônio da União. O MP dirige a Comissão de Coordenação do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) da APF. Entre as responsabilidades do ministério, está a de “definir políticas, coordenar, supervisionar e orientar normativamente as atividades de governança e gestão dos recursos de TIC” por meio de sua Secretaria da Tecnologia da Informação e Comunicação (SETIC) (Brasil, n.d. b).

A SETIC tem como responsabilidade “propor políticas e também planejar, coordenar, supervisionar e orientar normativamente as atividades de governança e gestão dos recursos de TIC” (Brasil, n.d. a) e, como atividades, a governança e gestão de TIC do MP, a estratégia de governança digital, os dados abertos e as plataformas de análise de dados do governo federal (GovData), cidadania digital, entre outras atividades (Brasil, 2017f). Entre seus quatro departamentos se destaca, neste trabalho, o Departamento de Governo Digital (Brasil, n.d. a).

O portal do SISP é coordenado pelo MP, assim como os portais de Software Público, Dados Abertos e do Governo Eletrônico, bem como o de Guia de Serviços, onde são mapeados mais de 400 serviços federais espalhados entre 120 categorias (Brasil, 2015a, 2015b).

Uma das secretarias do MP é a Secretaria de Gestão (SEGES), instituída pelo Decreto nº 8.818/2016, que tem como uma de suas atribuições a modernização da gestão pública (Figura 12). Pelo INOVA, a SEGES tem buscado transformar a gestão pública com o objetivo de promover a agilidade dos serviços públicos com maior transparência e participação social, além de racionalizar os processos e otimizar os recursos públicos.

Figura 12 – Organograma da SEGES, com a localização do INOVA



Fonte: Brasil (2018)

O INOVA tem a missão de “promover a transformação da gestão pública, mirando a melhoria da oferta e da agilidade de serviços públicos, maior transparência e participação social, racionalização de processos e otimização de recursos” (Brasil, 2016c). A proposta do departamento é viabilizar a modernização por meio de:

- estímulo à cultura de inovação e ao empreendedorismo público – redesenho de processos e serviços centrados no cidadão;
- fomento à cocriação e colaboração em rede com o setor público, o setor privado, a academia e organismos internacionais;
- aceleração de projetos transformadores por meio do Laboratório de Inovação do Setor Público, e de unidades satélites de inovação implantadas nos diversos órgãos da APF;
- aplicação de TICs para serviços públicos 100% digitais e móveis;
- coleta e fomento de projetos para a resolução dos desafios da gestão pública;
- e identificação e disseminação das melhores práticas de gestão.

Por meio do INOVA, a SEGES é a responsável por promover o Kit de Transformação de Serviços Públicos.

3.2.2 Equipe Parceira

Realizado em parceria com o MP, especificamente com o departamento INOVA, responsável por promover o Kit de Transformação de Serviços Públicos, este trabalho contou com o apoio de representantes do ministério para o seu desenvolvimento.

Para cada fase do kit existe um coordenador responsável. Cada coordenador é apoiado por um assessor. Este trabalho teve o apoio do diretor do INOVA, do coordenador da fase Questione e do assessor da coordenação da Questione.

Esta é a equipe parceira demandante da ferramenta. Embora, do ponto de vista da elicitação de requisitos, a equipe parceira seja cliente da equipe de pesquisa, no desenvolvimento deste trabalho utiliza-se apenas o termo “parceiros”.

3.2.3 Equipe de Pesquisa

O ITRAC é uma unidade acadêmica da Faculdade UnB Gama (FGA), oriunda do envolvimento de professores do curso de graduação de engenharia de software que pesquisam e geram desenvolvimentos em colaboração com a academia e a indústria.

O ITRAC participa de projetos de pesquisa e desenvolvimento na área de TI para a inovação e socialização do conhecimento científico produzido no âmbito da instituição. Ele é composto por professores, graduandos em engenharia de software, estudantes egressos (atualmente engenheiros de software) e técnicos.

Em dezembro de 2017, o ITRAC iniciou uma parceria com o MP cujos objetivos eram:

- desenvolver projetos de pesquisa e desenvolvimento na área de TI que ampliem as fronteiras do conhecimento na área de TI, gerando inovação;
- realizar ações de disseminação do conhecimento desenvolvido na instituição a partir da capacitação e da divulgação científica, seja pelas revistas acadêmico-científicas, seja pelos eventos científicos nacionais e internacionais, seja pela produção de textos para discussão;
- propiciar aos estudantes da FGA, assim como aos demais estudantes da UnB, a interação com a realidade do mercado de trabalho, no governo ou na indústria, bem como a aplicação do conhecimento adquirido no curso, por meio da participação em projetos e parcerias;
- captar recursos externos para viabilizar a infraestrutura adequada para a pesquisa e o desenvolvimento na área de TI da FGA, que se caracteriza como um câmpus novo, em construção.

A equipe alocada para o levantamento de requisitos da ferramenta de precificação foi composta por um estudante de graduação em engenharia de software e dois engenheiros de software, coordenados por duas professoras da FGA.

3.2.4 Precificação dos Serviços pelo MP

Dado que é necessário medir as vantagens e desvantagens do investimento na transformação digital, como sugere a fase Questionone (Brasil, 2017d), o MP adaptou soluções para o seu contexto.

Para a precificação de serviços da APF, o MP tem usado como referência o modelo SCM adaptado pela UE (European Commission, 2015). Representado no Quadro 4, esse modelo possui apenas 11 passos e 3 fases, em contraste com o original, mostrado no Quadro 3, que possui 15 passos e 4 fases (SCM, n.d.).

Quadro 4 - Passo a passo do modelo adaptado

Fase 0: Início	
Nesta fase são identificadas as regulamentações referentes ao negócio que serão incluídas na análise. Além disso, podem ocorrer reuniões iniciais com os principais <i>stakeholders</i> .	
Fase 1: Análise preparatória	
Passo 1	Identificação de OIs, requerimento de dados e atividades administrativas e classificação da origem
Passo 2	Identificação e demarcação de regulamentações relacionadas
Passo 3	Classificação das OIs por tipo (passo opcional)
Passo 4	Identificação dos segmentos de negócio relevantes
Passo 5	Identificação da população, taxa e frequência
Passo 6	Identificação de parâmetros relevantes de custo, avaliação qualitativa de encargos significativos e entrevistas com negócios <i>versus</i> avaliação de especialistas
Passo 7	Escolha das fontes de dados e, se necessário, desenvolvimento de ferramenta(s) de captura de dados
Fase 2: Captura de dados de tempo e custo e standardização	
Passo 8	Avaliação do número de entidades envolvidas
Passo 9	Avaliação do desempenho de uma “entidade normalmente eficiente” em cada grupo-alvo, levando em consideração os parâmetros de custo identificados na etapa 6
Fase 3: Cálculo, submissão de dados e relatórios	
Passo 10	Extrapolação do dado validado para nível nacional
Passo 11	Relatório final e transferência para o banco de dados

Fonte: adaptado de SCM (n.d.)

Tendo em vista que a transformação de serviços possui foco no cidadão, uma das métricas utilizada pelo ministério é o custo do serviço para o cidadão. Isso implica descobrir todas as atividades que um cidadão deve realizar para concluir um serviço solicitado, o público-alvo do serviço, o tempo de cada atividade e a quantidade anual

de cidadãos que solicitam o serviço, entre outros parâmetros, muitos dos quais estão implícitos no passo a passo do modelo SCM utilizado.

Para tal, o ministério utiliza como ferramenta de apoio uma planilha *Excel* (Figura 13) onde, depois de levantados os parâmetros necessários, é calculado o custo total do serviço para o cidadão. Como a ferramenta não é específica para esse contexto, utiliza-se uma planilha para cada órgão público federal, e o custo em tempo de reunir a informação e realizar comparações é alto. A correlação com o ABC e o SCM é clara neste ponto: os modelos exigem entrevistas cuja análise é complexa devido ao alto número de dados coletados.

Figura 13 – Planilha de Custo dos Usuários dos Serviços Públicos

Table of Public Service User's Cost											
Agency:											
SERVICE:											
Service's Legal Framework:											
Activities description			T	C	F	N	Q	RM	Cost for the citizen		
Required Citizen Activities	Activity description	Channel	Time it takes (hour)	Activity cost (R\$)	Frequency which the activity has to be performed per year	No. of citizens who used the service	Quantity = F*N	Average income (BGE / Mbur) (R\$/hora)	Time	Monetary	Total
									CT = T*Q*RM (R\$)	CM = C*Q (R\$)	Total Cost to all citizens VT = CT+CM (R\$)
1ª	INFORMATION SEARCH										
Service								R\$0,00	R\$ -	R\$ -	R\$ - R\$ -
Step	Total - Information Search										R\$ - R\$ -
2ª	COLLECTION AND PREPARATION OF DOCUMENTS										
Service								0,00	R\$ -	R\$ -	R\$ - R\$ -
Step	Total - Collection and preparation of documents										R\$ - R\$ -
3ª	DOCUMENT DELIVERY										
Service								R\$0,00	R\$ -	R\$ -	R\$ - R\$ -
Step	Total - Document Delivery										R\$ - R\$ -
4ª	DOCUMENT WITHDRAWAL										
Service								R\$0,00	R\$ -	R\$ -	R\$ - R\$ -
Step	Total - Document withdrawal										R\$ - R\$ -
	Total										R\$ - R\$ -

Fonte: MP

Além disso, os atuais responsáveis por levantar os parâmetros necessários e preencher a planilha é uma equipe do MP. É desejado que o dono do serviço seja capaz de preencher as informações necessárias e se responsabilize por esta tarefa, visto que o modo atual não é sustentável. O dono do serviço precisa entender as informações requeridas para que erros não sejam inseridos de forma despercebida. Com a ferramenta atual, isso não é garantido.

A medição deste custo possui dois propósitos principais: comparação e priorização.

- Comparação: o custo para o cidadão realizar um serviço não digitizado poderá ser comparado com o custo do mesmo serviço quando este for digital,

trazendo informações de economia que auxiliam em tomadas de decisão estratégicas.

- Priorização: com a análise do custo de diversos serviços na mesma unidade federal, esta poderá priorizar qual serviço digitalizar primeiro.

A forma de medir o custo também pode ser refinada para se assemelhar mais ao TDABC, que exige menos tempo processual em coleta de informações. A própria tabela de custos apresentada na Figura 13 já é uma versão refinada de um modelo prévio, retratado na Figura 14 e complementado no Quadro 4. Nesta versão antiga, além de dados iniciais que deveriam ser levantados, como OIs e passos que o cidadão segue durante a execução do serviço, como mostra a Figura 14, outras atividades são consideradas no custo da planilha original, necessitando em sua maioria a identificação do tempo em horas que a atividade leva, o valor gasto com cada hora da atividade e custos adicionais que a atividade impõe ao cidadão, como mostra o Quadro 5.

Figura 14 – Custo Padrão do trâmite de Emissão de Carteira de Trabalho no modelo de precificação antigo

Obrigações de informação/requerimento de dados	População objetivo	Frequência	Custo TOTAL do trâmite por ano (\$\$)	Custo para o usuário de realizar o trâmite um só vez (\$\$\$)	Tempo TOTAL do trâmite por ano (dias)	Tempo para realizar o trâmite uma só vez (dias)
Porcentagem del total				100,00%		100,00%
Trâmite	2.064.615	1	#####	2.114,86	66.476.302	32,20
Passo 1 – Familiarizar-se com a informação e agendar	-	-	-	1.963,25	-	30,03
Passo 2 – Comparecer para o agendamento e apresentar os seguintes documentos:	-	-	-	18,36	-	0,15
2.1. CPF	-	-	-	-	-	-
2.2. Comprovante de residência	-	-	-	-	-	-
2.3. Carteira de identidade ou carteira de registro profissional ou passaporte ou certificado de isenção/reservista/dispensa de incorporação	-	-	-	-	-	-
2.4. Certidão de nascimento (para solteiros) ou certidão de casamento	-	-	-	-	-	-
2.5. Foto (não é exigida, porém mesmo assim as pessoas a trazem)	-	-	-	-	-	-
Passo 3 – O atendente confere os documentos, tira as fotos e as impressões digitais e a pessoa tem que assinar	-	-	-	2,62	-	0,02
Passo 4 -Os dados são enviados para a "fabrica" de carteiras: é feita a validação, e se investiga para saber se realmente é a primeira via	-	-	-	-	-	-
Passo 5 - Aguarda o resultado	-	-	-	130,62	-	2,00
Passo 6 – Recolhe a Carteira de Trabalho	-	-	-	-	-	-

Obrigações de informação/requerimento de dados	Valores
População objetivo	2.064.615
Frequencia	1
Custo TOTAL do trâmite por ano (\$\$)	#####
Custo para o usuário de realizar o trâmite um só vez (\$\$\$)	#####
Os custos de espera por respostas (CUSTO DE OPORTUNIDADE 99%)	#####
Tempo TOTAL do trâmite por ano (dias)	#####
Tempo para realizar o trâmite uma só vez (dias)	32,20
Custo para o usuário de realizar o trâmite um só vez (\$\$\$)	#####
12. Os custos de espera por respostas (CUSTO DE OPORTUNIDADE)	#####
Tempo TOTAL do trâmite por ano (dias)	#####
Tempo para realizar o trâmite uma só vez (dias)	32,20

Fonte: MP

Quadro 5 - Atividades consideradas na precificação do serviço

Identificação e compreensão dos requisitos e mudanças; identificação de fornecedores	Tempo (horas)
	Valor por hora
	Custo
Geração, preparação (cálculo) e informações de verificação em conformidade com o procedimento	Tempo (horas)
	Valor por hora
	Custo
Reuniões internas entre funcionários envolvidos no processo de conformidade	Tempo (horas)
	Valor por hora
	Custo
Preparação e apresentação de relatórios e preenchimento e envio de formulários	Tempo (horas)
	Valor por hora
	Custo
Reuniões, testes, inspeções, agentes externos, públicos ou privados (advogados, auditores, inspetores etc.)	Tempo (horas)
	Valor por hora
	Custo
Mobilização de virtuais aplicativos para escritórios públicos ou privados, tempos de espera e tempos dedicados a fazer pagamentos	Tempo (horas)
	Valor por hora
	Custo
Copiar, distribuir e informar arquivos	Tempo (horas)
	Valor por hora
	Custo
Recebimento e compreensão de informações, pedidos e respostas	Tempo (horas)
	Valor por hora
	Custo

Taxas e emolumentos	Custo
Outros custos	Custo
Custos substantivos	Custo
Custos de espera por respostas (custo de oportunidade)	Tempo de espera (dias)
	Custo por dia
	Custo total

Fonte: MP

3.3 Ciclos de Prototipação

Para a prototipação, foram adotados os passos propostos por Floyd (1984):

1. seleção funcional: a escolha de funções que devem ser exibidas no protótipo;
2. construção: o esforço envolvido no atual desenvolvimento do protótipo;
3. avaliação: o *feedback* provido para a continuidade do processo de desenvolvimento; e
4. uso complementar: a integração do sistema no protótipo, que pode ou não ocorrer.

Floyd (1984) ainda apresenta três abordagens de prototipação:

- exploratória: possibilita a criação de uma cooperação criativa entre os envolvidos para a exploração das funcionalidades desejadas quando não se tem uma ideia clara do sistema;
- experimental: possibilita que o cliente avalie a solução pelo uso experimental;
- evolucionária: possibilita o reaproveitamento de versões anteriores de um sistema como protótipos, sendo estes avaliados e servindo de guia para versões futuras.

Neste trabalho, foi empregada a prototipação exploratória em ciclos, a qual possibilitou ao pesquisador interagir com o órgão de forma criativa e colaborativa para especificar a ferramenta. Os passos seleção funcional, construção e avaliação foram realizados em ciclos de interatividade entre pesquisadores e membros do órgão.

Previamente à prototipação, foi realizado um diagnóstico da organização visando compreender os processos da organização em que o instrumento foi

desenvolvido e aplicado. O diagnóstico também auxiliou no planejamento da especificação.

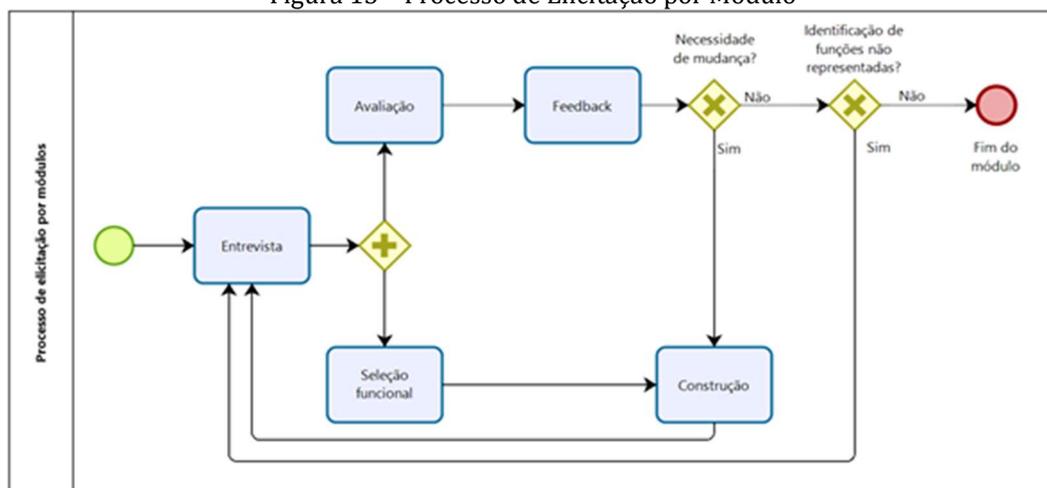
Após a etapa de diagnóstico, iniciou-se a abordagem de prototipação, em que foram realizados ciclos de interação com o parceiro. As informações levantadas durante o diagnóstico foram utilizadas como insumos para o primeiro ciclo da prototipação, com o objetivo de obter uma visão macro e possibilitar reconhecer e distribuir os temas da ferramenta em módulos (serviços e usuários, entre outros), a serem tratados nos ciclos seguintes.

Neste trabalho, foi necessária uma reunião inicial, onde a técnica de *brainstorming* foi empregada em uma entrevista informal e semiestruturada para dar início à seleção funcional. Após o levantamento inicial, foram planejados e iniciados os ciclos de construção, avaliação e, novamente, seleção funcional. No início, não foi possível definir o número exato de ciclos, mas ao longo do processo foram definidos e executados 11 ciclos, além desta primeira reunião.

Ao longo de 12 encontros, com a realização das entrevistas, a prototipação foi utilizada para a especificação de requisitos da ferramenta de precificação de serviços. A seleção funcional foi realizada em partes, tendo em vista a dificuldade de levantar todas as funcionalidades desejadas de uma só vez. Como o diagnóstico permitiu separar a ferramenta em módulos, foram realizados ciclos de seleção funcional, construção e avaliação para cada módulo.

A Figura 15 retrata o processo seguido até o ponto onde todas as funções de um módulo tenham sido selecionadas e os problemas identificados através das avaliações. O processo se repete para cada módulo.

Figura 15 – Processo de Elicitação por Módulo



Fonte: Autores

4 RELATO DO PROJETO

Conforme apresentado no capítulo anterior, a especificação foi realizada empregando-se a técnica de prototipação, em que a equipe de pesquisadores do laboratório ITRAC interagiu com os demandantes da ferramenta de precificação do MP para elicitar os requisitos desta ferramenta. Este capítulo relata como foi feita a especificação dos requisitos de software.

4.1 Diagnóstico

Com o diagnóstico, foi possível definir um conjunto de módulos a ser englobados pela ferramenta, bem como os ciclos de interação para a elicitação de requisitos. Os módulos identificados foram:

- custo para os usuários do serviço;
- custo para o órgão;
- custo de investimento;
- indicadores e *dashboards*;
- e gerência dos serviços.

O diagnóstico também possibilitou a definição de três versões da ferramenta, dada a urgência do ministério para esta demanda. Com essa divisão, foi acordado que as funcionalidades seriam entregues incrementalmente.

A versão 1.0 tem foco na implementação das principais funcionalidades, restritas ao uso por servidores alocados pelo MP. As funcionalidades definidas para essa versão são o cadastro de custos pré-transformação para os usuários do serviço e para o órgão e o custo de investimento. Também foi planejado para essa versão o cálculo dos custos cadastrados pertinentes para a criação de um relatório. A versão ainda contará com um sistema de *login* na aplicação e um sistema de gerenciamento de serviços cadastrados. Um resumo das funcionalidades e épicos da versão 1.0 pode ser visto na Figura 16.

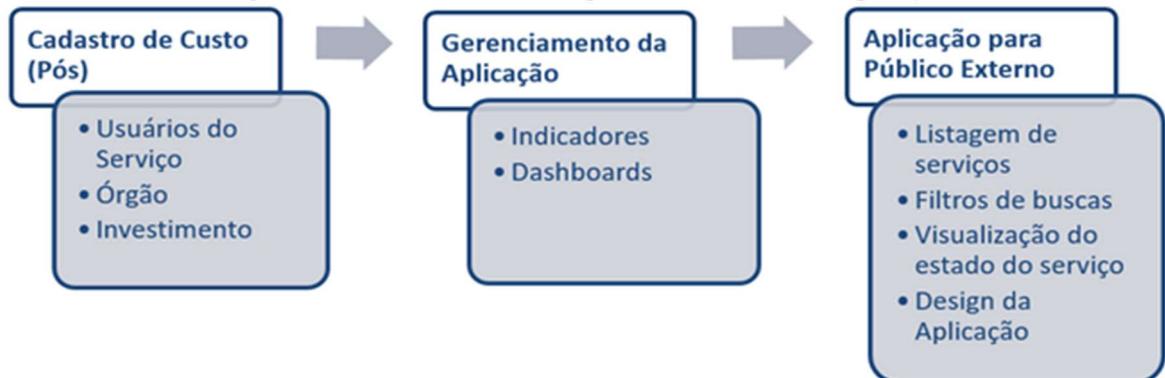
Figura 16 – Funcionalidades e épicos da versão 1.0 da aplicação



Fonte: elaborado pela equipe de pesquisa

A versão 2.0 tem foco na continuidade das principais funcionalidades, ainda restritas ao uso por servidores alocados pelo MP. As funcionalidades definidas para essa versão são o cadastro de custos pós-transformação para os usuários do serviço e para o órgão e o custo de investimento. Também foi planejada para essa versão a visualização de indicadores e *dashboards* e o acesso restrito ao público a dados da aplicação. Um resumo das funcionalidades e épicos da versão 2.0 pode ser visto na Figura 17.

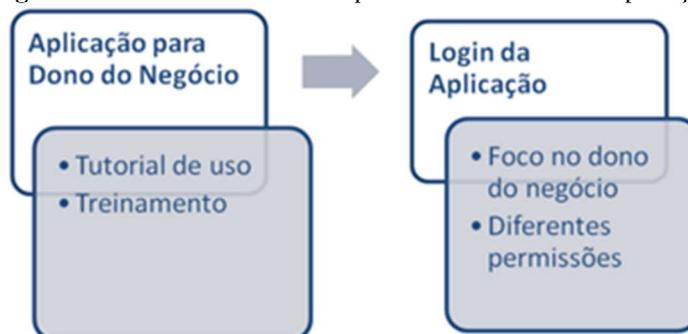
Figura 17 – Funcionalidades e épicos da versão 2.0 da aplicação



Fonte: elaborado pela equipe de pesquisa

Em contraste com as versões anteriores, a versão 3.0 focou em preparar a aplicação para ser utilizada pelo público externo ao MP. Esta versão conta com diferentes permissões de perfis e uso orientado por tutoriais e treinamentos. O público-alvo desta versão são os gestores dos serviços providos pela APF. Um resumo da versão 3.0 é apresentado na Figura 18.

Figura 18 – Funcionalidades e épicos da versão 3.0 da aplicação



Fonte: elaborado pela equipe de pesquisa

Este trabalho teve como escopo especificar as funcionalidades da ferramenta. Por isso, o design e a usabilidade foram tratados nos protótipos, mas não foram especificados os requisitos de usabilidade.

4.2 Ciclos de Especificação

Após o diagnóstico, as demais etapas da prototipação – seleção funcional, construção e avaliação – foram executadas em ciclos. Foram executados 11 ciclos completos, conforme o Planejamento de Ciclos.

A primeira entrevista foi designada apenas para seleção funcional e, depois dela, foi possível fechar um ciclo por entrevista. A cada entrevista (exceto a primeira), o protótipo construído até o momento foi apresentado; em seguida, o protótipo foi avaliado e novas funcionalidades foram selecionadas.

Em cada reunião, o protótipo construído com base na entrevista anterior foi analisado. Da análise surgiram questionamentos e identificação de novas necessidades não antecipadas pelo parceiro, que acarretavam mudanças e novas seleções funcionais. Um novo protótipo era então construído e posto para análise, encerrando assim um ciclo e iniciando outro.

No primeiro ciclo, foi estabelecida uma visão geral do sistema e do primeiro módulo aprofundado: *custo para os usuários do serviço*.

Quatro outros ciclos tiveram foco no módulo *custo para os usuários do serviço*, e dois ciclos dedicaram-se ao *custo para o órgão*. O custo de investimento necessitou de um ciclo, a mesma quantidade que *indicadores e dashboards* e *gerência dos serviços*. Por fim, o ciclo restante foi dedicado ao refinamento das partes dos sistemas não previstas nos módulos, como *login* e usabilidade.

A quantidade de ciclos para cada módulo, entretanto, não é exata. Isso é devido às reflexões do parceiro após a entrevista, que levavam a sugestões de mudança para

módulos considerados concluídos. Logo, dois ou mais módulos foram especificados paralelamente durante alguns ciclos, como ficará claro na próxima seção.

No entanto, devido à técnica empregada, esse tipo de comportamento já era esperado. Quanto maior a quantidade de inconsistências ou problemas identificados durante a prototipação, menor será o esforço empregado em manutenção do sistema após seu desenvolvimento.

Na Figura 19, apresenta-se uma linha do tempo com as 12 entrevistas e os 11 ciclos realizados ao longo do período.



Fonte: elaborado pela equipe de pesquisa

Nas seções a seguir, apresentam-se o desenvolvimento e os resultados de cada ciclo.

4.2.1 Ciclo 1

O ciclo 1 compreendeu o período de 16/10/2017 a 13/11/2017. A seleção funcional se deu durante a entrevista do dia 16, a construção do primeiro protótipo ocorreu na semana posterior, e a avaliação se deu em 13 de novembro.

O primeiro protótipo apresentado consistia de apenas seis telas não funcionais e, por ser a primeira tentativa de interpretação das necessidades do parceiro, visava alinhar as visões dos envolvidos. O protótipo exibia as opções que um usuário teria ao entrar na ferramenta e iniciou o rascunho do cadastro de custo para o usuário do serviço.

Em suma, o protótipo consistia da função *login* e de funções que listassem os “meus serviços cadastrados”, “todos os serviços do órgão” e “todos os serviços”.

Também foi identificada a função de cadastrar um novo serviço. As listas continham, para cada serviço, o órgão responsável pelo serviço, seu nome, um atalho para seu relatório e suas avaliações pré e pós-transformação. As avaliações eram acompanhadas de *status* (completa, incompleta ou não iniciada) e as opções de iniciar, editar ou continuar a avaliação.

O cadastro de serviço seguia em três passos: busca pelo serviço, cadastro de etapas e atividades e cadastro de custo de cada atividade inserida no passo anterior. A busca pelo serviço envolvia o ministério, o nome do serviço e o cadastro de seu marco legal para futuras referências. O segundo passo, cadastro de atividades, tinha quatro etapas pré-definidas que podiam ser excluídas ou editadas, sendo possível adicionar uma nova etapa. Dentro de cada etapa, havia um campo para preencher o nome da atividade, sua descrição e canal de atendimento. O usuário poderia inserir quantas atividades quisesse. Nesse passo, era possível salvar as alterações feitas como rascunho. O último passo, cadastro de custo, pedia que o tempo (em horas) para cumprir a atividade, o custo da atividade, a frequência com que a atividade deveria ser realizada e o rendimento mensal do público-alvo da atividade fossem inseridos. Com essa informação, era possível gerar um relatório com o custo total da etapa e do serviço ao concluir os cadastros.

4.2.2 Ciclo 2

O ciclo 2 compreendeu o período de 13/11/2017 a 20/11/2017 e poucas mudanças foram realizadas. A principal diferença foi a criação de um protótipo funcional com as especificações do ciclo 1, exceto a tela de cadastro do custo de atividades. A única mudança de entendimento da ferramenta entre uma versão e outra foi na tela de *login*. Na nova versão, buscou-se que cidadãos comuns pudessem visualizar a lista de serviços federais ou cadastrar seus próprios serviços como simulações. Essas funcionalidades não foram, entretanto, definidas, apenas explicitadas.

4.2.3 Ciclo 3

Já o ciclo 3, que durou de 20/11/2017 a 12/12/2017, removeu da tela de *login* a função para cadastro de serviços próprios. Foi excluída da ferramenta a listagem de serviço por órgão e adicionado aos dados do serviço o seu objetivo e sua abrangência (nacional, estadual etc.).

4.2.4 Ciclo 4

O quarto ciclo, de duração entre 12/12/2017 e 26/12/2017, implementou no protótipo funcional o terceiro passo do cadastro de custo de um serviço: cadastro de custo. Dos parâmetros já identificados (tempo, custo, frequência e rendimento mensal médio), o tempo para realizar a atividade não foi retratado nesta versão do protótipo, e o parâmetro “quantidade de usuários que realizam a atividade” foi adicionado.

4.2.5 Ciclo 5

O quinto ciclo, que durou de 26/12/2017 a 10/01/2018, compreendeu alterações mais significantes. Neste ciclo, a aplicação foi dividida em duas modalidades: ferramentas para o custo do cidadão e ferramentas para o custo do órgão.

As duas ferramentas possuíam as mesmas funcionalidades: cadastro de custo de um serviço, simulação de melhorias de custo de um serviço e listagem dos serviços cadastrados. A diferença entre as duas seria que ferramentas para o custo do cidadão compreendiam os custos do ponto de vista do usuário do serviço e as ferramentas para o custo do órgão compreendiam os custos que prover um serviço acarretava para o órgão.

Neste ciclo foi selecionado, construído e avaliado o cadastro de custo de um serviço para o órgão. Para chegar ao cadastro, era necessário encontrar o serviço por meio de busca. Podia-se utilizar o nome do serviço, o órgão responsável pelo serviço ou o marco legal nessa busca. O cadastro de custo de um serviço para o órgão construído abrangia três grupos: custos de recursos humanos, custos de imóveis e custos de infraestrutura tecnológica.

O custo de recursos humanos envolvia cinco perguntas: quantos gestores trabalhavam no serviço; qual era a média de custo salarial por gestor; quantos balcões de atendimento havia para o serviço; quantas pessoas em média atendiam por balcão; e qual era a média de custo salarial por atendente de balcão.

O custo de imóveis considerava a quantidade de pessoas alocadas para o serviço, o espaço ocupado por pessoa, o custo do espaço por metro quadrado, a quantidade de caixas de papel referentes àquele serviço armazenadas e a quantidade de espaço ocupado por cada caixa de papel.

O custo de infraestrutura, por sua vez, englobava apenas três perguntas: o custo do desenvolvimento do serviço, o custo de evolução do sistema e o custo de sustentação da infraestrutura do serviço.

4.2.6 Ciclo 6

O sexto ciclo, entre 10/01/2018 e 17/01/2018, retomou a discussão do módulo *Custo para os usuários do serviço*. Neste ciclo, foi considerada a participação de despachantes, o cadastro de etapas foi separado do cadastro de atividades e novos campos surgiram.

A construção deste protótipo envolveu a adição dos despachantes ao selecionar o serviço. Neste ponto, o entendimento que se tinha da função do despachante era apenas deslocar documentação. Nesse caso, era requerido indicar a quantidade de vezes estimada que despachantes eram utilizados para realizar o serviço. Caso o serviço tivesse como público pessoas jurídicas e não utilizasse despachante, era necessário indicar quem deslocava os documentos (profissão) e sua categoria.

O cadastro de atividades também ganhou um novo campo: o objeto de comunicação. Se antes era indicado o canal de comunicação da atividade, agora era necessário também indicar como acessar o canal (número de telefone, URL etc.). Na avaliação do ciclo 5, o parceiro mudou o requisito sobre uma atividade poder ter só um canal de atendimento, decidindo que se poderia ter mais de um canal para a mesma atividade. Isso foi levado em consideração na construção do protótipo no ciclo 6.

4.2.7 Ciclo 7

Durante o ciclo 7, que teve início em 17/01/2018 e fim em 06/02/2018, alterações foram feitas no cadastro de custos das atividades de usuários do serviço. O tempo gasto em cada atividade voltou a ser considerado e foram inseridos campos de memória de cálculo para cada campo do cadastro de custo. Esse campo tem como funcionalidade explicar ou gravar observações sobre os números inseridos para cada campo, se necessário.

Outra mudança que ocorreu nesse ciclo foi de usabilidade da ferramenta. Embora nenhuma outra função tenha mudado, o modo de acessar a função e a disposição da informação foram alterados.

4.2.8 Ciclo 8

O ciclo 8, que ocorreu entre 06/02/2018 e 22/03/2018, resultou na inserção de custos para os usuários do sistema pós-transformação. Os passos e campos de cadastro eram os mesmos do cadastro pré-transformação, alterando apenas o relatório ao final do cadastro. Enquanto o pré-transformação só trazia o próprio relatório, o pós trazia não só o próprio, mas também o relatório pré-transformação do mesmo serviço para fins de comparação.

4.2.9 Ciclo 9

O ciclo 9, iniciado em 22/03/2018 e finalizado dia 23/04/2018, deu continuidade às mudanças de usabilidade. Nesta versão, as funcionalidades foram divididas entre funcionalidades de custo e funcionalidades administrativas. Os cadastros de custo, tanto para o órgão quanto para o cidadão, pré e pós-transformação, estavam agrupados nas funcionalidades de *custos*. Portanto, as funcionalidades de gerenciar serviços e visualizar indicadores e *dashboards* (esta última ainda não especificada) foram agrupadas como funcionalidades *administrativas*.

4.2.10 Ciclo 10

No ciclo 10, que compreendeu o período de 23/04/2018 a 23/05/2018, muitos entendimentos equivocados foram esclarecidos.

O primeiro foi sobre o despachante. Neste ciclo, o despachante deixou de ser parte do serviço como um todo e passou a ser parte das etapas de um serviço. Poderia haver, em um serviço, etapas onde o despachante atuasse e outras em que não. Logo, a mudança realizada corrigiu esse erro.

Durante o cadastro de custo das atividades do usuário do serviço, foi adicionado um campo a ser preenchido apenas quando o serviço é realizado por pessoa jurídica: caso a atividade seja realizada por um profissional específico, a profissão responsável pela atividade e sua categoria (sênior, júnior, pleno, *trainee*).

O cadastro de custos para o órgão também mudou significativamente. O custo de recursos humanos deixou de considerar balcones e balconistas e passou a considerar funcionários servidores, terceirizados e temporários. Para cada um, era necessário indicar a quantidade de funcionários, sua média salarial e o tempo médio dedicado para prover o serviço. Era possível também cadastrar as profissões exercidas pelos terceirizados e temporários para justificar sua média salarial. O custo de imóveis passou a ser apenas o custo tido com armazenamento de papel, necessitando do insumo sobre o volume de papel armazenado. Já o custo de infraestrutura de tecnologia deixou de considerar o custo de desenvolvimento do serviço.

O custo de desenvolvimento passou a ser considerado de forma indireta no custo de investimento, uma nova função selecionada apesar de já prevista. Esse custo possui como insumos a quantidade de pessoas alocadas na transformação do serviço, sua média salarial e por quanto tempo trabalharam na transformação do serviço.

A última mudança de custos compreendida neste ciclo foi a flexibilização do custo de um serviço para o órgão e do custo de investimento. Foi levantado o problema

de que órgãos podem ter custos adicionais não previstos. A solução adotada foi possibilitar o cadastro de custos adicionais e suas memórias de cálculo.

Adicionalmente, foi identificado que:

- serviços possuem setor, mas esse campo não tinha sido levantado até o momento;
- seria necessário indicar o tipo de transformação pelo qual o serviço passou, pois a ferramenta poderia ser flexibilizada para outras transformações além da digital;
- serviços não deveriam poder ser excluídos, mas poderiam se tornar inativos;
- um serviço inativo não apareceria no fluxo principal (uso cotidiano) da ferramenta, sendo excluído de buscas e listas de exibição;
- apenas o Administrador poderia tornar um serviço inativo, visualizar a lista de serviços inativos e reativar um serviço.

Apesar de terem sido identificados e registrados, esses requerimentos foram excluídos da seleção funcional por terem sido considerados de simples entendimento com pouca margem para erro.

4.2.11 Ciclo 11

No último ciclo, iniciado em 23/05/2018 e encerrado em 28/05/2015, foram selecionados, construídos e avaliados os indicadores e *dashboards*.

Buscando correlacionar informações para a melhor tomada de decisão estratégica, essa funcionalidade deve:

- comparar a quantidade total de serviços com a quantidade de serviços transformados (pós-transformação cadastrado), transformando (custo de investimento cadastrado e/ou custo pós-transformação com cadastro incompleto) e com o custo pré-transformação cadastrado;
- calcular o custo total para a APF, somando o custo de todos os órgãos tanto do ponto de vista do usuário do serviço quanto do próprio órgão, comparando os custos pré e pós-transformação e indicando a economia alcançada. O custo de investimento total também deve ser exibido;
- calcular o custo total de cada órgão, pré e pós-transformação, somando os custos de seus serviços. Um órgão tem o custo tanto do ponto de vista do usuário quanto do próprio ponto de vista. No caso do custo do ponto de vista do usuário, também se deve calcular o tempo total gasto e a economia de tempo gerada. O custo de investimento total do órgão deve ser exibido.

É necessária aqui a funcionalidade de busca pelo órgão que se deseja visualizar;

- comparar grupos de serviços. Envolve a pesquisa de serviços e a comparação entre sua pré e pós-transformação, calculando a economia total estimada para o grupo, a redução do tempo gasto pelo usuário, a economia por usuário, o investimento total e os custos totais do ponto de vista do usuário e do órgão;
- fazer um *ranking* de serviços. Envolve ordenar os serviços de acordo com sua demanda, o custo para o usuário ou o custo para o órgão (de maior para menor ou vice-versa). Pode ser aplicado a um grupo de serviços selecionados.

Com as informações coletadas ao longo dos 11 ciclos, pôde-se especificar e desenvolver a ferramenta representada pelo último protótipo produzido e avaliado.

5 RESULTADOS

Neste capítulo, apresenta-se a especificação da ferramenta de precificação em apoio ao Kit de Transformação Digital do MP, bem como uma ficha técnica da ferramenta, especificando a arquitetura, as linguagens, as bases de dados e outras informações sobre o desenvolvimento da ferramenta.

5.1 Especificação

Durante as entrevistas com o parceiro, foi possível entender a necessidade de uma ferramenta, seu propósito e suas funcionalidades. Foi identificado que o ideal seria a disponibilidade de uma base única de serviços, onde a ferramenta pudesse ler os dados, o que foi provido para a equipe. Com isso, os serviços e seus dados são inseridos automaticamente na ferramenta, eliminando a necessidade de cadastrar cada serviço manualmente.

Devido à impossibilidade de conexão direta com a base de dados de serviços do governo federal, a solução adotada para popular a ferramenta com os serviços brasileiros já catalogados foi através da Application Programming Interface (API) do Portal de Serviços (Brasil, 2017b).

Durante a prototipação, embora já houvesse cinco módulos definidos, foram identificados três grupos vitais para o conceito da ferramenta: serviços, usuários e órgãos governamentais.

5.1.1 Serviços

Na ferramenta, os serviços são compostos de dados, etapas e atividades. Os dados consistem em nome do serviço, órgão responsável, abrangência (regional, municipal, estadual ou nacional), objetivo, público-alvo, número de solicitações por ano e leis que o justificam ou regularizam, quando aplicável.

As etapas de um serviço retratam um grupo de atividades que o cidadão deve seguir para completar um serviço, ou uma macro-atividade do cidadão. Como exemplo, etapas de um serviço genérico poderiam ser:

- 1) busca por informações;
- 2) coleta e preparação de documentos;
- 3) entrega dos documentos;
- 4) retirada dos documentos.

Cada etapa tem atividades, que são os passos em detalhes que o cidadão segue para realizar a etapa. As atividades consideram qualquer ação do cidadão que envolva custo de tempo ou monetário, como deslocamento, espera (filas, prazo de resposta), conversas (busca por informações), pagamentos etc.

Um único serviço possuirá duas versões com etapas e atividades possivelmente diferentes: a versão pré-transformação e a versão pós-transformação. Os dados necessários para o entendimento de um serviço são descritos no Quadro 6.

Quadro 6 - Dados de Serviços

Dado	Tipo	Descrição
Nome	Textual	O nome do serviço
Sigla	Textual	A sigla do serviço
Organização	Textual	A unidade governamental responsável pelo serviço
Marco legal	Textual	Leis, portarias, decretos, etc. que regularizam o serviço
Abrangência	Escolha entre opções	Abrangência nacional, regional, estadual ou municipal
Objetivo	Textual	O objetivo do serviço
Público-alvo	Escolha entre opções	O público-alvo do serviço: pessoa física, pessoa jurídica ou ambos
Volume de solicitações	Inteiro	A demanda do serviço ou a quantidade de vezes por ano que o serviço é solicitado
Setor	Escolha entre opções	O setor onde o serviço atua. Exemplos: educação, saúde, segurança ambiental etc.
Etapas		
Nome	Textual	O nome da etapa
Posição	Inteiro	Etapas são ordenadas, então a posição da etapa representa onde ela está posicionada na lista de etapas do mesmo serviço
Descrição	Textual	A descrição da etapa
Atividades		
Nome	Textual	O nome da atividade

Descrição	Textual	A descrição da atividade
Posição	Inteiro	Atividades são ordenadas, então a posição da atividade representa onde ela está posicionada na lista de atividades da mesma etapa
Canal de atendimento	Textual	O meio de comunicação para realizar a atividade ou tirar dúvidas sobre ela. Exemplos: presencial, por correspondência, por telefone etc.
Objeto de atendimento	Textual	Dado o meio de comunicação, como fazer para entrar em contato. Pode ser uma URL, um número de telefone, um endereço etc.
Profissão responsável pela atividade	Textual	Caso a atividade só possa ser realizada por uma profissão específica, indicá-la
Categoria responsável pela atividade	Escolha entre opções	Caso haja profissão responsável pela atividade, necessita-se especificar a categoria do profissional responsável por realizar a atividade: sênior, júnior ou pleno

5.1.2 Usuários

Foram levantados três tipos de usuário: o cidadão comum, o gestor do serviço e o administrador.

O cidadão comum terá acesso apenas à visualização dos dados divulgados sobre os custos dos serviços. Já o gestor do serviço é o responsável por cadastrar as etapas e atividades de cada serviço pelo qual é responsável, juntamente com o custo estimado para cada atividade. Por fim, o administrador é o responsável por dar acesso aos gestores de serviços ao sistema, permitindo que eles editem estimativas referentes a seus respectivos órgãos de trabalho.

O gestor do serviço é a pessoa que, em teoria, possui o maior conhecimento sobre um serviço e, por esse motivo, é também responsável por informar se uma etapa pode ser realizada por um despachante. Nos casos em que a etapa pode ser realizada por terceiros, o gestor do serviço ainda é o responsável por informar a quantidade estimada de vezes que despachantes são utilizados. Como a permissão de edição atribuída a eles é restrita a seus respectivos órgãos de trabalho, existe uma maior

segurança de que serviços não serão editados de forma errônea, evitando que informações falsas sejam transparecidas para os cidadãos.

No sistema, os usuários apresentam os dados listados no Quadro 7.

Quadro 7 - Dados de Usuários

Dado	Tipo	Descrição
Nome completo	Textual	O nome do completo do servidor (necessário apenas para usuários cadastrados)
Endereço eletrônico	Textual	O endereço eletrônico (e-mail) do servidor (necessário apenas para usuários cadastrados)
Organização	Textual	A unidade governamental para a qual o servidor trabalha (necessário apenas para usuários cadastrados)
Permissão	Escolha entre opções	A permissão de acesso à ferramenta. Pode ser de administrador ou de gestor de serviço, ou ainda cidadão comum

5.1.3 Órgãos

Como um serviço invariavelmente pertence a um órgão, assim como um servidor, é possível identificar a relevância dessa entidade. No que diz respeito ao contexto da aplicação, o órgão é o responsável por conectar os dados dos serviços. Essa conexão é o que permite visualizar e comparar dados relevantes para tomadas de decisão estratégicas, um dos principais objetivos da ferramenta.

Além disso, apesar de o foco da ferramenta ser no cidadão, a mudança na forma de entrega de um serviço tem implicações reais tanto financeiras quanto estratégicas para o governo. Portanto, essas mudanças devem ser medidas para proporcionar uma melhor governança no futuro. Visando evitar desperdício de oportunidade de coleta dessas métricas, a ferramenta dispõe de funcionalidades para cadastro de custo de investimento e custo de um serviço para um órgão, tanto pré quanto pós-transformação. O custo de investimento é o custo alocado para infraestrutura e mão de obra ao transformar um serviço.

Esses custos na verdade fazem parte do grupo “serviços” e serão detalhados na próxima seção, mas é importante ressaltar que, com base neles, a ferramenta será capaz de correlacionar dados de interesse para o governo e cidadãos e exibi-los em forma de relatórios e indicadores.

Os dados referentes a órgãos são listados no Quadro 8.

Quadro 8 - Dados de Órgãos

Dado	Tipo	Descrição
Nome	Textual	Nome do órgão governamental
Sigla	Textual	Sigla que representa o órgão governamental
Serviços	Lista	Serviços providos pelo órgão
Servidores	Lista	Servidores que trabalham no órgão

5.2 Cálculos

Dos três custos já citados (custo do serviço para o cidadão, custo do serviço para o órgão e custo de investimento), apenas os custos referentes a serviços possuem versões de pré e pós-transformação. Sendo assim, o custo de investimento é o intermediário entre as duas versões. Ao cadastrar o custo pré-transformação de um serviço, o usuário estará inserindo informações da sua atualidade. Já o cadastro de informações pós-transformação pode ser tanto para simulação, ajudando na tomada de decisões, quanto para retratar a nova realidade de um serviço já transformado. Isso significa que, tanto para a versão pré quanto para a pós-transformação, a forma de calcular o custo um serviço é a mesma; a mudança está apenas nos dados inseridos e resultados finais.

O custo de um serviço para o cidadão é composto pela soma dos custos das etapas do serviço, que por sua vez é composto pela soma dos custos de suas atividades. Entretanto, como uma etapa pode ser realizada tanto pelo cidadão quanto por um despachante, o custo do despachante também deve ser levado em consideração.

Para calcular o custo de cada atividade, são necessários os dados sobre quantidade de usuários que realizam a atividade (q), tempo médio que a atividade custa para o usuário (t), rendimento médio dos usuários desta atividade por unidade de tempo (r), frequência anual com que esta atividade deve ser realizada (f) e custo monetário da atividade (C_m). O custo da atividade (C_a) então é dado por (1), onde t e r devem considerar a mesma unidade de medida de tempo:

$$C_a = q * f (t * r + C_m) \quad (1)$$

O custo da etapa (C_e) é dado pela soma dos custos de suas atividades e pelo custo médio do despachante da etapa (C_d). Assim, os dados necessários é a percentagem de usuários da atividade que são despachantes ($\%d$) e a percentagem que são pessoas físicas ou jurídicas ($\%c$), somando 100%. O custo da etapa é então calculado:

$$C_e = (\%d * C_d) + (\%c * \sum C_a) \quad (2)$$

Finalmente, (3) retrata o custo do serviço para o usuário (C_s), que é simplesmente a soma do custo de suas etapas.

$$C_s = \sum C_e \quad (3)$$

Já o custo do serviço para um órgão governamental (C_o) leva em consideração o custo de recursos humanos (C_{rh}), os custos de imóveis (C_{im}) e os custos de infraestrutura e tecnologia (C_{it}), onde todos os parâmetros também devem considerar a mesma unidade de tempo. O custo de recursos humanos é dividido em custos com servidores e custos com terceirizados, enquanto os custos de imóveis englobam o custo de armazenamento e o custo de alocação dos recursos humanos.

Os parâmetros envolvidos no cálculo do C_o são:

- sqf. Quantidade de servidores realizando atividades do serviço;
- sms. Média salarial dos servidores por unidade de tempo;
- std. Tempo de dedicação do servidor às atividades do serviço;
- tqf. Quantidade de funcionários terceirizados realizando atividades do serviço;
- tms. Média salarial dos funcionários terceirizados por unidade de tempo;
- ttd. Tempo de dedicação do funcionário terceirizado às atividades do serviço;
- qa. Quantidade de pessoas fisicamente alocadas para trabalhar no serviço;
- ep. Espaço ocupado por pessoa;
- mq. Custo de ocupação por metro quadrado;
- vp. Volume de papel armazenado por unidade de tempo;
- ss. Custo de sustentação de sistemas utilizados para prestar o serviço;
- ms. Custo de manutenção dos sistemas utilizados para prestar o serviço;

- Cp. Custo personalizado não previsto pelo modelo de custos que pode ser inserido separadamente.

Assim como o Cs é a soma do custo de suas etapas, o Co é calculado pela soma dos seus três custos estipulados, onde Crh é calculado com (4), Cim com (5) e Cit com (6), tornando Co simplesmente (7).

$$\text{Crh} = (\text{sqf} * \text{std} * \text{sms}) + (\text{tqf} * \text{ttt} * \text{tms}) \quad (4)$$

$$\text{Cim} = (\text{qa} * \text{ep} * \text{mq}) + (\text{vp} * \text{mq}) \quad (5)$$

$$\text{Cit} = \text{ss} + \text{ms} \quad (6)$$

$$\text{Co} = \text{Cit} + \text{Cim} + \text{Crh} + \text{Cp} \quad (7)$$

Por fim, o Custo de investimento (Ci) leva em consideração a quantidade de pessoas alocadas para transformar o serviço (tp), a média salarial dessas pessoas (tms) e por quanto tempo essas pessoas foram alocadas na transformação (tta). É ainda possível adicionar algum custo não previsto nos três parâmetros pré-definidos, chamado de custo adicional (tca). O custo de investimento é então calculado como:

$$\text{Ci} = (\text{tp} * \text{tms} * \text{tta}) + \text{tca} \quad (8)$$

5.3 Relatórios, Indicadores e Dashboards

Os dados apresentados após os cálculos devem prover informações para a tomada estratégica de decisões. No caso deste trabalho, foi decidido que, após o cadastro de um custo, deve-se apresentar um relatório com os valores finais já calculados para a melhor visualização desse custo. Os valores são resultantes do custo monetário total do serviço, do custo de tempo total e do custo total de cada etapa.

O cadastro do custo de um serviço para usuários deve gerar ao final um relatório que exhibe cada etapa e, opcionalmente, cada atividade. Caso o cadastro se

refira a uma pós-transformação, o relatório da versão pré-transformação do serviço também deve ser exibido e comparado com o novo. Os relatórios têm como objetivo a visualização clara e objetiva do serviço e seus custos, para que seja possível priorizar a transformação de forma a gerar mais impactos positivos para o cidadão.

O relatório do custo de um serviço para o órgão segue a mesma premissa, onde são mostrados seus custos totais de recursos humanos, de imóveis e de infraestrutura e tecnologia. É também somado ao relatório o custo total do serviço para o órgão. Ainda, se o custo cadastrado for de pós-transformação, significa que também houve um custo de investimento. Caso esteja cadastrado, o custo de investimento é informado no relatório ao comparar os custos da pré e pós-transformação.

Além dos relatórios, é prevista uma série de correlações das informações, tais como o custo total de um órgão, somando o custo de seus serviços, a quantidade de serviços que tiveram seus custos cadastrados, a economia gerada etc. Esses são os chamados indicadores e *dashboards*.

Conforme levantado no ciclo 11, os indicadores e *dashboards* relevantes para o contexto do MP são:

- quantidade total de serviços comparada com a quantidade de serviços transformados (pós-transformação cadastrado), transformando (custo de investimento cadastrado e/ou custo pós-transformação com cadastro incompleto) e com o custo pré-transformação cadastrados;
- custo total para a APF, somando o custo de todos os órgãos tanto do ponto de vista do usuário do serviço quanto do próprio órgão e comparando os custos pré e pós-transformação indicando a economia alcançada. O custo de investimento total também deve ser exibido;
- custo total de cada órgão, pré e pós-transformação, somando os custos de seus serviços. Um órgão tem o custo tanto do ponto de vista do usuário quanto do próprio ponto de vista. No caso do custo do ponto de vista do usuário, também se deve calcular o tempo total gasto e a economia de tempo gerada. O custo de investimento total do órgão deve ser exibido. É necessária aqui a funcionalidade de busca pelo órgão que se deseja visualizar;
- comparação de grupos de serviços. Envolve a pesquisa de serviços e a comparação entre sua pré e pós-transformação, calculando a economia total estimada para o grupo, a redução do tempo gasto pelo usuário, a economia por usuário, o investimento total e os custos totais do ponto de vista do usuário e do órgão;

- *ranking* de serviços. Envolve ordenar os serviços de acordo com sua demanda, o custo para o usuário ou o custo para o órgão (de maior para menor ou vice-versa). Pode ser aplicado a um grupo de serviços selecionados.

5.4 Especificação dos Requisitos

Com a aplicação da metodologia proposta, foi possível especificar os requisitos da ferramenta. Para isso, foram usadas Regras de Negócio (Quadro 9), Requisitos Funcionais (Quadro 10), Esquemáticos e Prototipação.

5.4.1 Regras de Negócio

Quadro 9 - Regras de negócio da ferramenta de precificação de serviços

Número	Regra
RN 01	O acesso à ferramenta deve ser possível a partir de diferentes perfis de usuário (<i>login</i> de acesso e senha)
RN 02	O administrador da ferramenta deve ser o primeiro usuário a ter um acesso e será responsável por cadastrar os outros usuários
RN 03	Ao entrar na ferramenta, o usuário poderá escolher entre cadastrar um novo custo (para o usuário do serviço, para o órgão ou de investimento), gerenciar serviços ou visualizar indicadores e <i>dashboards</i>
RN 04	Usuários externos poderão apenas ver indicadores e <i>dashboards</i> selecionados para o público aberto
RN 05	Apenas o perfil de Administrador e gestor de serviço poderão cadastrar custos
RN 06	Os custos dos serviços são separados em duas versões com dados distintos: pré e pós-transformação
RN 07	Apenas gestores de serviços associados a um órgão poderão cadastrar ou editar os custos de serviços desse mesmo órgão
RN 08	Gestores de serviços associados a um órgão poderão cadastrar ou editar os custos de serviços apenas desse mesmo órgão
RN 09	Custos cadastrados podem ser editados por gestores de serviços pertencentes ao mesmo órgão que o serviço

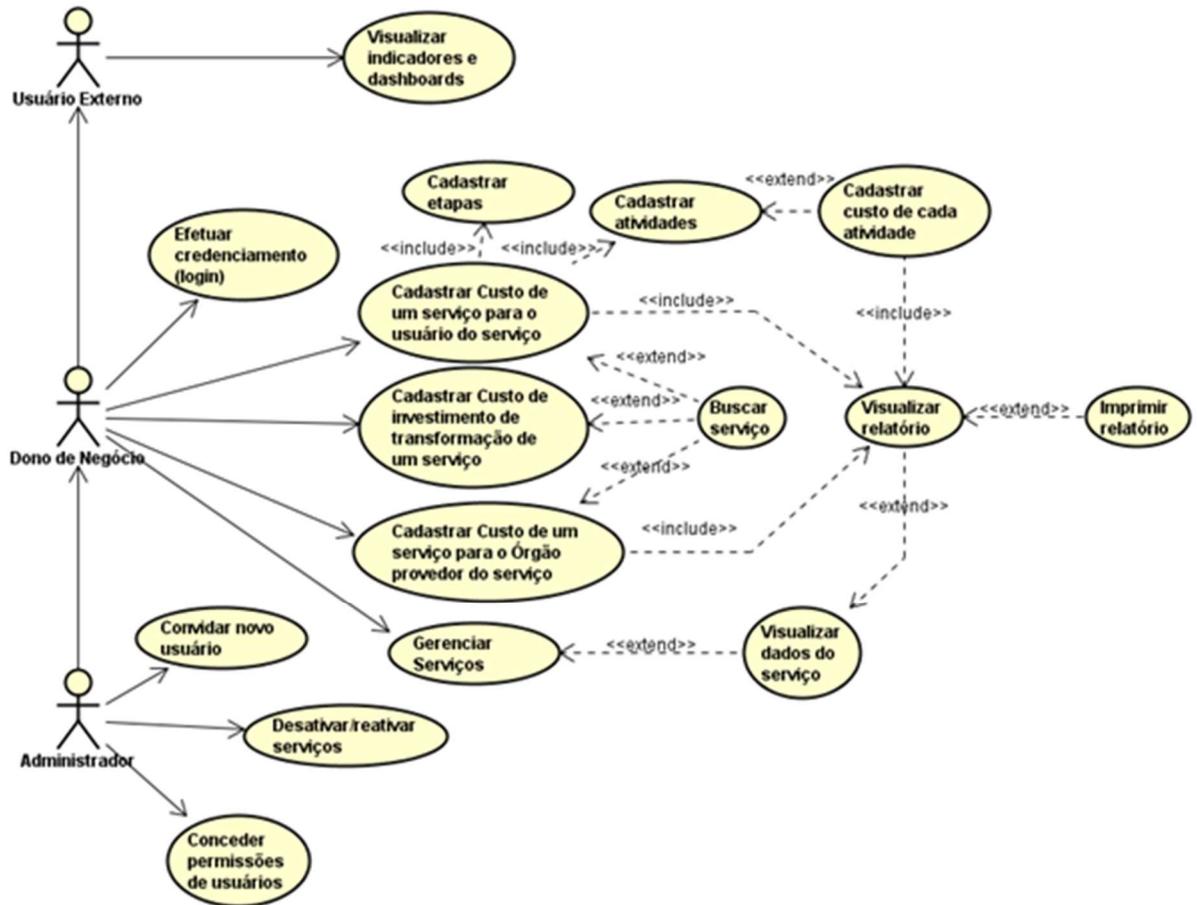
RN 10	Gestores de serviços e administradores podem mover e reordenar etapas de um serviço
RN 11	Gestores de serviço e administradores podem editar e excluir etapas de um serviço
RN 12	Gestores de serviços e administradores podem mover e reordenar atividades de um serviço
RN 13	Gestores de serviço e administradores podem editar e excluir atividades de um serviço
RN 14	Os campos para cadastro de custos de um usuário pessoa jurídica são diferentes dos campos para cadastro de custos de um usuário pessoa física
RN 15	Etapas podem ser realizadas por despachantes
RN 16	O gestor de serviço é responsável por estimar a percentagem de despachantes de cada etapa
RN 17	O gestor de serviço é responsável por estimar os dados de custo para cada atividade
RN 18	O gestor de serviço pode cadastrar custos não previstos no custo de investimento de um serviço
RN 19	O gestor de serviço pode cadastrar custos não previstos no custo de um serviço para o órgão
RN 20	O gestor de serviço é responsável por indicar o tipo de transformação quando cadastrar os custos pós-transformação de um serviço
RN 21	Os dados da pré-transformação de um serviço são exibidos junto dos dados da pós-transformação de um serviço ao completar o cadastro da pós-transformação
RN 22	As etapas e atividades pré-transformação de um serviço são a base padrão para o cadastro da pós-transformação do serviço
RN 23	O administrador pode tornar um serviço inativo
RN 24	Buscas por serviços não retornam serviços inativos
RN 25	O administrador pode reativar um serviço

RN 26	Serviços inativos não são visíveis para gestores de serviços ou usuários externos
RN 27	O administrador tem acesso à lista de serviços desativados
RN 28	Todos os serviços são listados na gerência de serviços
RN 29	É possível pesquisar e filtrar serviços por nome, sigla, órgão, público-alvo e setor na gerência de serviços
RN 30	A lista da gerência de serviços exibe o <i>status</i> de cada serviço
RN 31	A lista de gerência de serviços exibe todos os campos básicos de um serviço
RN 32	A lista de gerência de serviços exibe detalhes dos custos de um serviço
RN 33	Relatórios são gerados após o cadastro dos custos de um serviço para cada versão
RN 34	Relatórios de um serviço podem ser acessados através da gerência de serviços
RN 35	Indicadores e <i>dashboards</i> são atualizados após o cadastro de novos custos
RN 36	Os serviços e seus dados apresentados na ferramenta vêm de uma fonte externa
RN 37	Todos os insumos de custo podem ter memória de cálculo
RN 38	Serviços ordenados por filtro ou agrupados são também ordenados por ordem alfabética
RN 39	Serviços têm um custo para o usuário
RN 40	Serviços têm um custo para o órgão
RN 41	Serviços transformados podem ter um custo de investimento
RN 42	Cada serviço pertence a uma organização
RN 43	Cada organização deve ter um ou mais serviços
RN 44	Cada gestor de serviço ou administrador trabalha para uma organização
RN 45	O administrador pode alterar permissões dos usuários

5.4.2 Requisitos Funcionais e Diagrama de Casos de Uso

O diagrama de caso de uso da ferramenta, representado na Figura 20, ilustra as funcionalidades do sistema disponíveis para cada tipo de usuário. Esse diagrama é reforçado e complementado pelos requisitos funcionais listados no Quadro 10.

Figura 20 – Diagrama de caso de uso da ferramenta de precificação de serviços



Fonte: elaborado pela equipe de pesquisa

Quadro 10 - Requisitos funcionais da ferramenta de precificação de serviços

Número	Requisitos Funcionais
RF 01	A ferramenta deve calcular o custo de cada atividade
RF 02	A ferramenta deve calcular o custo de cada etapa
RF 03	A ferramenta deve calcular o custo de cada serviço do ponto de vista do usuário
RF 04	A ferramenta deve calcular o custo de cada serviço do ponto de vista do órgão
RF 05	A ferramenta deve calcular o custo total de serviços para um órgão
RF 06	A ferramenta deve calcular o custo total de serviços para a APF
RF 07	A ferramenta deve calcular o custo de investimento de um serviço
RF 08	A ferramenta deve calcular o custo total de investimento feito por um órgão
RF 09	A ferramenta deve calcular o custo total de investimento feito pela APF
RF 10	A ferramenta deve calcular o custo total de investimento por grupo de serviços
RF 11	A ferramenta deve calcular o custo total de serviços do ponto de vista do órgão por grupo de serviços
RF 12	A ferramenta deve calcular o custo total de serviços do ponto de vista do usuário por grupo de serviços
RF 13	A ferramenta deve salvar alterações no cadastro de um custo como rascunho automaticamente após cada edição
RF 14	A ferramenta deve listar serviços e seus detalhes
RF 15	A ferramenta deve importar serviços e seus dados de uma fonte externa à aplicação
RF 16	A ferramenta deve gerar gráficos para indicadores de <i>dashboards</i> com os dados disponíveis
RF 17	A ferramenta deve validar o credenciamento do usuário a cada sessão de acesso

RF 18	A ferramenta deve identificar e prevenir erros de inserção de dados causados pelos usuários
RF 19	A ferramenta deve gerar relatórios com os dados disponíveis
RF 20	A ferramenta deve prevenir que usuários não credenciados acessem dados ou funcionalidades restritas
RF 21	A ferramenta deve diferenciar os dados e as funções apresentadas para cada tipo de credencial
RF 22	A ferramenta deve realizar buscas com os dados disponíveis
RF 23	A ferramenta deve ordenar serviços por nome conforme requisitado pelo usuário
RF 24	A ferramenta deve agrupar serviços por órgão, setor, público-alvo ou tipo de transformação, conforme requisitado pelo usuário

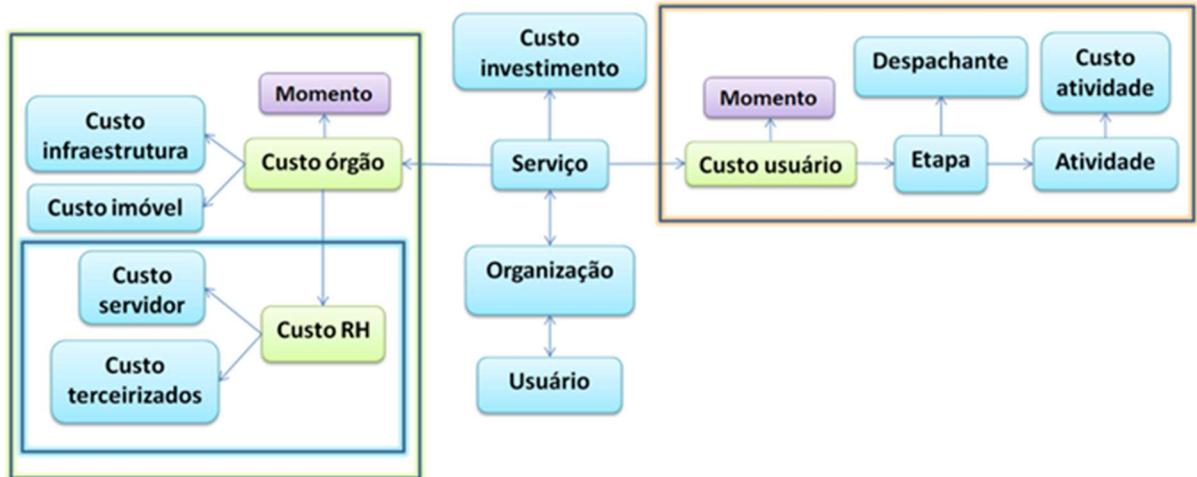
5.4.3 Esquemáticos

A partir dos dados reunidos durante as entrevistas, esquemáticos foram criados para retratar a ferramenta.

O primeiro esquemático, E1 (Figura 21), representa as estruturas não derivadas identificadas e as estruturas derivadas importantes para a aplicação. Na Figura 21, está ressaltado o grupo de estruturas que forma cada estrutura derivada representada. Uma estrutura não derivada é aquela que possui dados próprios, não dependendo exclusivamente de computação de dados de outras estruturas para existir. Um exemplo de estrutura derivada seria o custo de investimento total, que dependeria da soma dos custos de investimento. Outras estruturas derivadas estão destacadas em verde no E1.

O esquemático E1 ainda representa o momento de um serviço. Apesar de não ser uma estrutura de dados, o momento é vital para a aplicação, por isso foi representado no esquemático. O cadastro do custo de um serviço pode ser realizado em dois momentos: o pré e o pós-transformação.

Figura 21 – Esquemático da ferramenta de precificação de serviços



Fonte: Autores

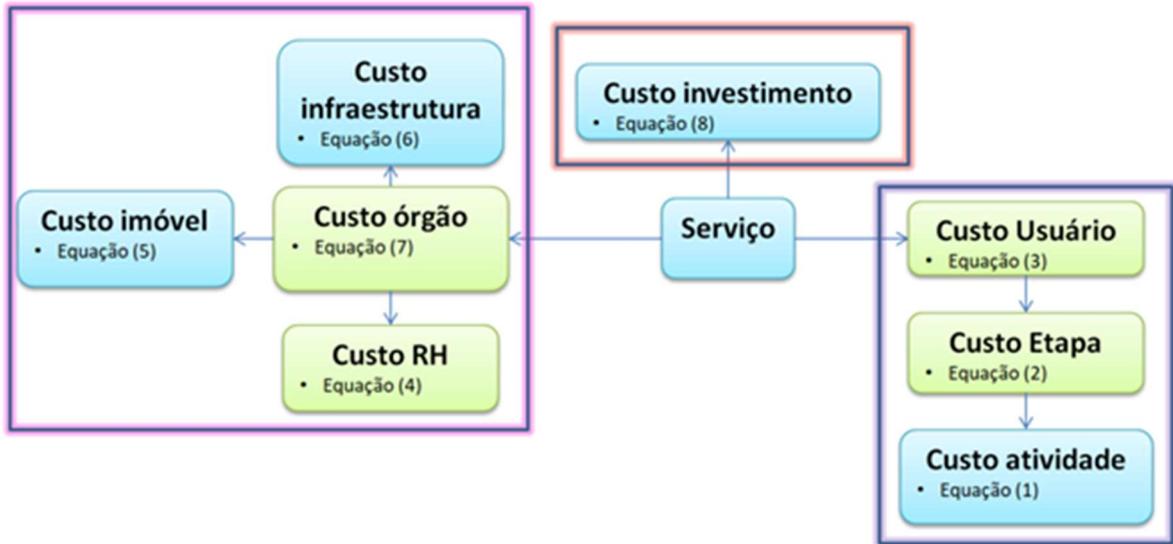
As regras de negócio explicitadas no Esquemático E1 são as RNs 06, 15, 39, 40, 41, 42, 43 e 44. O segundo esquemático desenvolvido (E2) está representado no Quadro 11 e diz respeito à visibilidade das funcionalidades e permissões de cada perfil. E2 está relacionado com as RNs 01, 02, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 27 e 45 e com as RFs 17, 20 e 21.

Quadro 11 - Perfis de Usuários

Perfil	Visibilidade	Permissão
Usuário externo	Apenas indicadores e <i>dashboards</i>	Permissão apenas de leitura dos dados visíveis
Gestor de serviço	Parcial – todas as funcionalidades exceto as administrativas (cadastro de novos usuários, alteração de permissões de usuários, gerência de serviços inativos e inativação de um serviço)	Permissão de leitura parcial (todos os dados exceto os de serviços inativos); Permissão de cadastro/edição de qualquer custo restrito ao seu órgão de trabalho.
Administrador	Total	Total

O terceiro esquemático gerado (E3, representado na Figura 22) evidencia os três tipos de custos de um serviço e os correlaciona com as equações detalhadas anteriormente. O E3 tem ligação direta com as RFs 01, 02, 03, 04 e 07 e com a RN 06, e ligação indireta com as RFs 05, 06, 08, 09, 10, 11 e 12 e a RN 14.

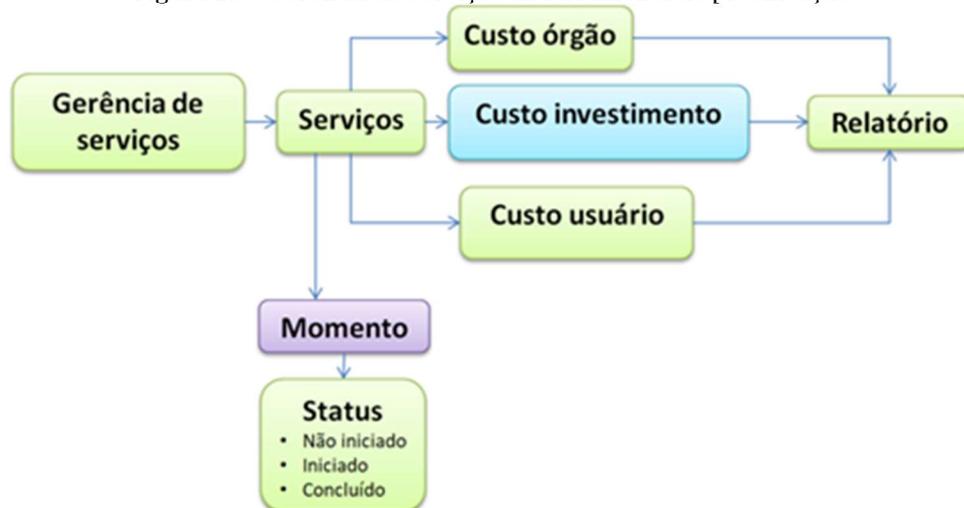
Figura 22 – Custos de um serviço



Fonte: Autores

O quarto esquemático, E4, representado na Figura 23, evidencia a função de gerência dos serviços e as estruturas de dados necessárias. O E4 tem ligação com as RFs 14 e 19 e as RNs 28, 30, 31, 32 e 34. Além disso, possui ligação indireta com a RN 29.

Figura 23 – Gerência de serviços da ferramenta de precificação

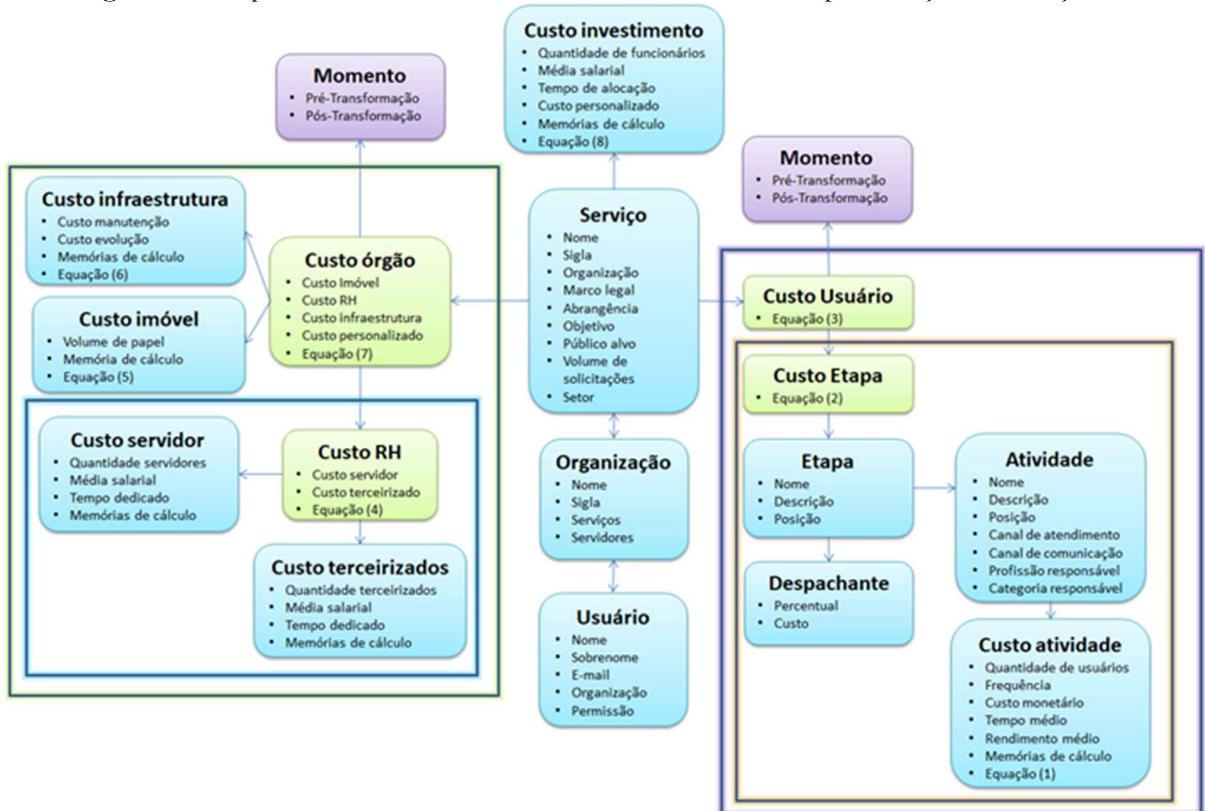


Fonte: Autores

O último esquemático (E5, representado na Figura 24) é a versão detalhada do E1 e E3. Ele representa as estruturas não derivadas identificadas e seus dados, juntamente com estruturas derivadas importantes para a aplicação e o grupo de

estruturas que as forma. Todos os dados necessários para a ferramenta estão representados nesse esquemático.

Figura 24 – Esquemático de estruturas e dados da ferramenta de precificação de serviços



Fonte: Autores

5.5 Modificações nos Requisitos

O processo de desenvolvimento de software ágil é receptível a modificações. Durante as interações propostas pelo processo, modificações devem ser ouvidas pelo time ágil, priorizadas em conjunto com o proprietário do produto e rearranjadas nas *sprints*.

Durante o processo de desenvolvimento da ferramenta de análise de custos de serviços, diversas modificações foram discutidas e incorporadas ao projeto. Nesta seção, serão abordadas as principais modificações nos requisitos e seus impactos no desenvolvimento.

No Quadro 12, são apresentadas as principais modificações desde o estabelecimento dos requisitos. Também são registradas as justificativas para tomar a decisão e os impactos ocasionados no desenvolvimento e teste da ferramenta.

Quadro 12 - Principais modificações realizadas na ferramenta

Modificação	Justificativa	Impactos
Migrar o código-fonte de Python para Java	Um dos requisitos para escolha da ferramenta era que a linguagem escolhida estivesse alinhada com as possibilidades de manutenção do órgão. Neste sentido, foi necessário migrar o código Python para Java, uma vez que não havia certeza de que o Python poderia ser mantido pelo órgão.	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustes no cronograma de entrega, dada a curva de aprendizagem de Python para Java que a equipe de desenvolvimento deveria aprender. • Migração do código <i>back-end</i> para o Java, bem como testes automatizados.
Inserir o design do Portal de Serviços na ferramenta	Essa modificação foi acordada com o objetivo de manter o usuário da ferramenta em um único ambiente de interação humano-computador, minimizando os impactos de uma nova interface gráfica para uma nova ferramenta.	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento da equipe para atuar no design do Portal. • Migração do código com o design anterior para o novo design.
Atualizar os campos de entrada para desenvolver as saídas da ferramenta (relatório e <i>dashboards</i>)	Otimizar os resultados da saída da ferramenta, atualizando os campos de entrada, como renda média, tempo médio e outros.	<ul style="list-style-type: none"> • Refatoração do código das variáveis de entrada da ferramenta. • Codificação dos cálculos dos campos de saída.
Consumir a API de <i>login</i> do órgão para realizar a autenticação do usuário	Por motivos de segurança da informação, foi acordada a utilização de um <i>login</i> com base na API fornecida pelo órgão responsável pela ferramenta.	<ul style="list-style-type: none"> • Codificação da conexão com o API da ferramenta. • Criação dos perfis de acesso de acordo com os dados resultantes da API de autenticação.
Migração dos <i>dashboards</i> para uma ferramenta de Business Intelligence (BI) externa à ferramenta de análise de custos	A criação de <i>dashboard</i> era onerosa para o desenvolvimento, visto o volume de dados de entrada. Neste sentido, em acordo com os <i>stakeholders</i> , foi decidido migrar os <i>dashboards</i> para uma ferramenta de BI nativo do órgão.	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de um <i>endpoint</i> no <i>back-end</i> para possibilitar a saída de dados para a ferramenta de BI

Além das modificações apresentadas no quadro acima, foram registradas alterações de menor impacto, como modificações de botões, cores e posicionamento de conteúdo, melhorias no fluxograma da ferramenta e alterações nos textos de ajuda.

Essas modificações eram originadas durante as reuniões de revisão e validação dos requisitos desenvolvidos durante as *sprints*. Elas eram desenvolvidas em paralelo às novas histórias registradas no *backlog* de acordo com os interesses do dono do produto. As modificações que não eram entregues nas datas previamente acordadas eram repriorizadas e realocadas nas *sprints* posteriores, de acordo com as necessidades dos *stakeholders*.

5.5.1 Time Ágil

O time ágil, neste projeto, foi composto pelo dono do produto, os desenvolvedores, os testadores e um *scrum master*. O dono do produto é o responsável por fornecer requisitos em conjunto com o *scrum master* e priorizá-los de acordo com as necessidades do órgão. Sua disponibilidade para reuniões variava de acordo com as necessidades do projeto.

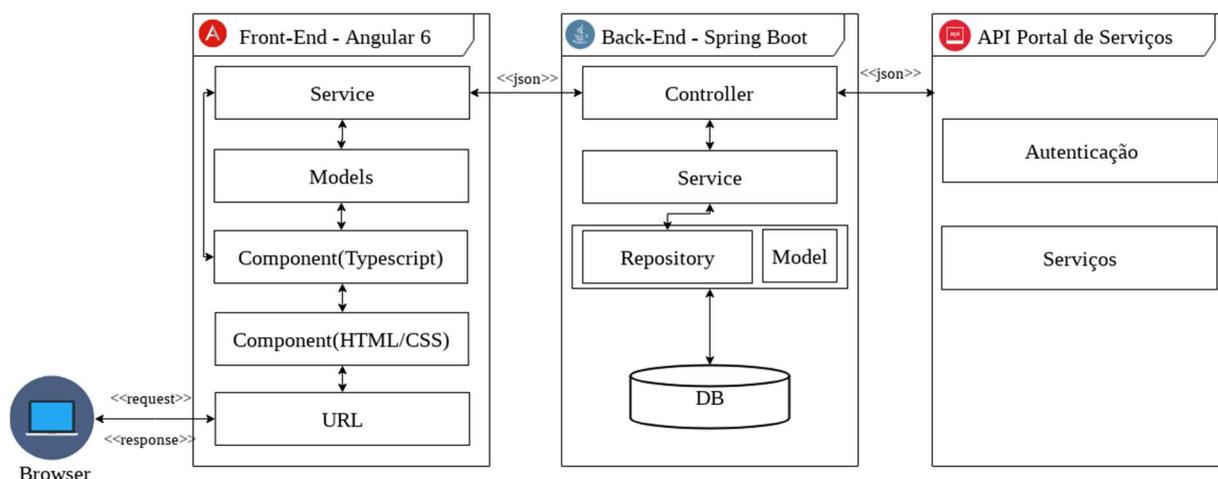
Os papéis de desenvolvedor e teste foram separados devido à necessidade de realizar testes tanto no *back-end* quanto no *front-end*. Neste sentido, foram criadas duas equipes com processos distintos. A equipe de desenvolvimento era responsável por desenvolver, criar e manter as histórias de usuário no *backlog*. Já a equipe de teste era responsável por escrever os testes de aceitação, realizar os testes exploratórios e conduzir os testes unitários e de integração.

O *scrum master* era responsável por gerir o *backlog* do produto, uma vez que o dono do produto não dispunha de técnica e tempo para executar esta atividade. Além disso, o *scrum master* conduzia as cerimônias previstas no *scrum* em conjunto com o time e apoiava o time para que o *scrum* fosse cumprido.

5.6 Arquitetura da Aplicação

A arquitetura dos *frameworks* utilizados para o desenvolvimento do sistema, Spring Boot 2.0 e Angular 6, pode ser visualizada na Figura 25.

Figura 25 – Arquitetura Cliente-Servidor do Sistema
Arquitetura: Cliente Servidor



Fonte: Autores

A arquitetura do sistema é baseada na arquitetura cliente-servidor para realizar a comunicação entre os dois *frameworks* a partir da transição de JSONs, bem como estabelecer a comunicação com os usuários do sistema a partir de requisições e respostas do servidor da aplicação. Para a integração com os sistemas da SETIC, foi introduzida uma conexão com a API do Portal de Serviços, no qual está presente o serviço de autenticação.

5.6.1 Organização do *Back-end*

A estrutura interna do servidor (*back-end*) é construída a partir do Spring Boot versão 2.0, de modo que a organização do código e a divisão de pacotes são feitas seguindo os padrões que a documentação do *framework* propõe.

Contudo, para facilitar a organização dos testes na aplicação, optou-se por, em vez de criar um pacote para cada modelo de dados da aplicação, envolvendo suas respectivas Model, Service, Controller e Repository, estruturar o código em pastas. Cada pasta armazena todos os arquivos de uma mesma função, como se pode observar na Figura 26.

Outra característica importante do *back-end* da aplicação é a rotina utilizada para popular e atualizar o banco de dados com os serviços do Portal de Serviços. Como se pode observar na Figura 26, o *back-end* da aplicação utiliza-se da API do Portal de Serviços para duas grandes tarefas: a Autenticação do Usuário e a Aquisição dos Dados dos Serviços.

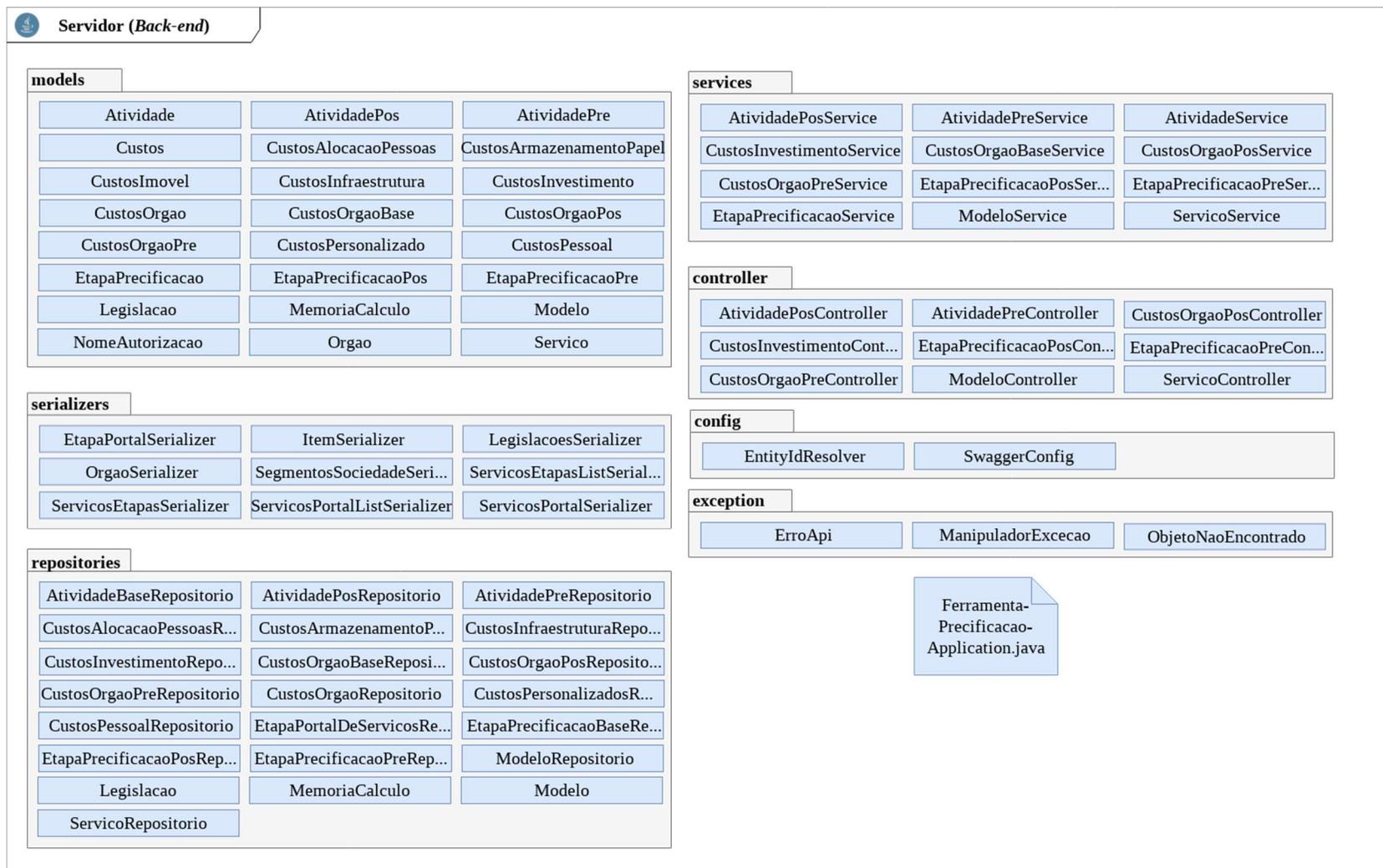
Esses dados a respeito dos serviços fornecidos pelo portal são obtidos pela ferramenta automaticamente quando esta é executada pela primeira vez, populando, com isso, o banco de dados. Vale ressaltar que uma rotina implementada no código da aplicação atualiza os dados dos serviços presentes na ferramenta com os que estão no portal. A periodicidade desta operação pode ser modificada no arquivo *PopularConfig.java*, ficando a critério das regras de negócio vigentes alterar ou manter as datas de atualização codificadas.

5.6.2 Organização do *Front-end*

A estrutura interna do Cliente (*front-end*) é construída a partir do Angular, versão 6, em conjunto com Bootstrap versão 3.3.7 para estilização do HTML e CSS.

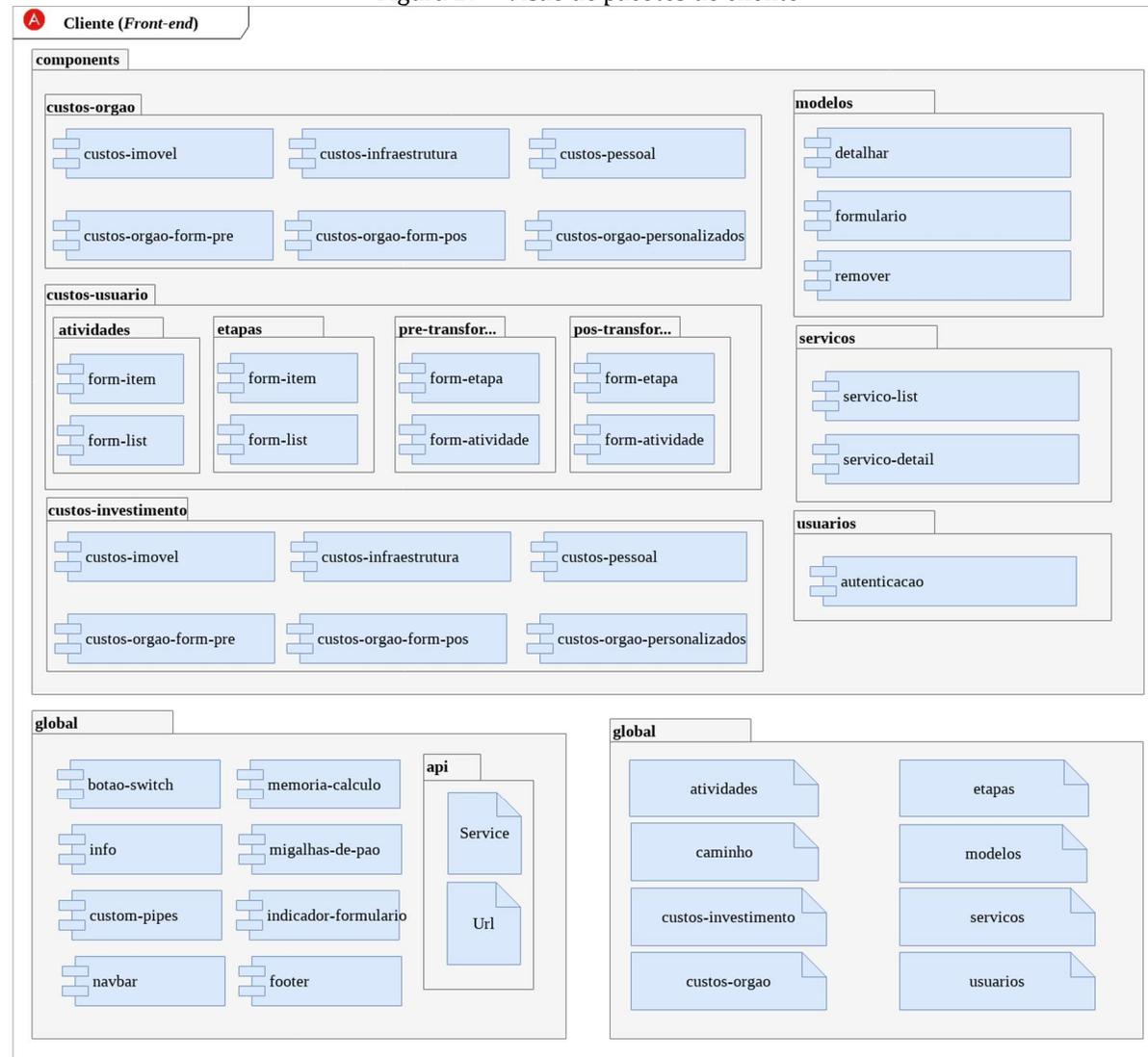
Assim como a documentação do Angular 6 propõe, o *front-end* da aplicação foi construído baseado em componentes, cujas páginas e formas são componentes de código que consomem serviços, módulos e metadados do Angular e do *back-end*. Na Figura 27, são apresentados os principais componentes da aplicação e sua organização em pastas.

Figura 26 – Visão de pacotes do servidor



Fonte: Autores

Figura 27 – Visão de pacotes do cliente



Fonte: Autores

5.7 Frente de Testes no Desenvolvimento

Tendo em vista o contexto do ciclo de vida do desenvolvimento de software, a atividade de testes é de grande relevância, dada a sua capacidade de avaliar e melhorar a qualidade do software. Existem diversas técnicas para que a qualidade de um software seja coberta, seja através de testes caixa preta, caixa branca ou caixa cinza, para encontrar e minimizar erros com o menor esforço possível. Entretanto, a volatilidade dos requisitos pode afetar bastante as atividades de teste no desenvolvimento, excepcionalmente quando tratamos de uma equipe de estagiários que não possuem muito conhecimento sobre determinadas tecnologias.

Devido a essa problemática, surge a necessidade de uma frente exclusiva para lidar com os testes da ferramenta, de modo a cobrir a porcentagem de testes exigida pelo MP: 100% de testes de integração, 70% de testes unitários e 20% de testes de aceitação.

5.7.1 Testes de Integração

Segundo Kotonya et al. (1998), os testes de integração verificam as interações entre componentes de software, ou seja, o caminho no qual o teste é conduzido para integrar componentes no sistema. Esses testes têm por objetivo encontrar falhas de integração entre as unidades, e não mais testar suas funcionalidades. Aqui as categorias aplicáveis são testes de interface e testes de dependências entre os componentes.

Geralmente, as falhas encontradas são de transmissão de dados. Por exemplo, um componente A pode estar aguardando o retorno de um valor X ao executar um método do componente B; porém, B pode retornar um valor Y, gerando uma falha. Não faz parte do escopo dessa fase de teste o tratamento de interfaces com outros sistemas (integração entre sistemas). Estas são testadas na fase de teste de sistema e não teste de integração.

Para os testes de integração, foi utilizado o *framework* Spring Boot. Segundo o *Spring in Action* (Walls et al., 2005), para testes de unidade o Spring não é realmente necessário; em contrapartida, para os testes de integração ele se mostra extremamente necessário, pois, se o Spring é o responsável por conectar os componentes, é o responsável também por integrá-los.

5.7.2 Testes Unitários

É através desse tipo de teste que os erros relacionados a algoritmos incorretos, mal implementados, ou simples erros de programação realizados para a escrita do código-fonte da ferramenta são identificados. Nesse sentido, é importante conhecer o

que é um teste e o que é uma unidade de software. Esses termos podem conter significados levemente distintos dependendo da fonte consultada. Uma das definições mais consolidadas vem do Glossário de Software do Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (IEEE) (1990), que define teste como “uma atividade na qual um sistema ou componente é executado sob condições específicas, seu comportamento é gravado e posteriormente avaliado”. A IEEE também define o termo “unidade de software” como “um componente de software que não pode ser dividido em sub-componentes”.

Conforme citado anteriormente, a ferramenta de precificação foi construída em Java. Uma aplicação Java é composta de diversas classes, cada uma com seus métodos. Levando em consideração as definições da IEEE e o contexto da ferramenta, a equipe define teste unitário como uma atividade na qual um método é executado sob condições específicas, sendo seu comportamento gravado e posteriormente avaliado.

Durante o desenvolvimento, o programador cria seu código, compila e roda. Quando roda, ele testa, mesmo que seja um teste simples, como clicar em um botão e verificar se a aplicação abre um menu específico. Se esse teste falha, volta-se para o primeiro passo até que a aplicação se comporte como esperado (JUnit in Action, 2003, p. 4).

Segundo a definição da IEEE (1990) e da Junit In Action, um teste automatizado caracteriza-se por um programa que aceita uma entrada qualquer e a compara com uma saída esperada. Com essa comparação, ele verifica se o componente está funcionando corretamente, considerando a entrada inserida.

Para garantir a qualidade do software e devido ao nível de complexidade da aplicação feita, ao padrão da indústria e às exigências do cliente, a equipe decidiu realizar testes unitários automatizados com auxílio do *framework* Junit. Junit é um software *open source*, considerado o padrão para realizar testes unitários em Java, e garante três premissas:

- 1 - Cada teste unitário deve rodar independente de todos os outros testes unitários
- 2 - Erros devem ser detectados e reportados teste por teste
- 3 - Deve ser fácil definir quais testes irão rodar (JUnit in Action, 2003, p. 10).

A versão utilizada pela equipe é a mais recente, Junit 5. Sua linguagem simples e seus métodos prontos auxiliaram a equipe a criar, rodar e revisar testes unitários.

Para abordar mais sobre os componentes testados, é necessário relembrar aspectos do *framework* Spring Boot, que divide o *back-end* da ferramenta de precificação em quatro “partes” – Models, Serializers, Services e Controllers.

Quando tratamos de teste unitário, foram consideradas todas as classes em Models e Serializers e testados seus métodos. As classes de Services e Controllers estão interligadas a outros componentes, demandando, portanto, testes de integração.

Segundo o *Spring in Action* (Walls et al., 2005, p. 76), “a melhor maneira de ter a certeza do funcionamento de um programa é a de escrever testes que asseguram o comportamento esperado da aplicação”. Além disso, “testes previnem que a aplicação quebre conforme ela continua a evoluir”. Com base nesses princípios, o MP exigiu 70% de cobertura de testes unitários na aplicação.

A maioria dos métodos disponíveis nas Models era simples e semelhante, logo, testá-los não foi uma tarefa árdua. Entretanto, os testes dos métodos nas Serializers se mostraram mais variados e complexos e exigiram um esforço e comprometimento maior da equipe. Grande parte dos cálculos feitos no *back-end* e são repassados ao usuário final, ao gerar o relatório de precificação, estão nas classes pertencentes à Serializer.

A equipe conseguiu garantir 90% de cobertura nos testes unitários, ultrapassando os 70% exigidos pelo MP. Entretanto, como já demonstrado por alguns experimentos, a atividade de teste pode apresentar a presença de erros, mas não garante a ausência deles, algo já discutido por Kapfhamme (2004). Portanto, a alta cobertura de testes unitários não indica que a aplicação esteja isenta de erros. Para garantir a qualidade, também foram feitos outros tipos de testes, abordando o funcionamento do sistema como um todo, além de uma validação com potenciais usuários.

5.7.3 Testes Exploratórios

O teste exploratório é uma abordagem de teste manual que tem emergido com um potencial de diminuir o custo do teste, com base em uma visão mais humana e relacionada à experiência. Os testes exploratórios foram mostrados na indústria de software, com seus primeiros materiais produzidos aparecendo em blogs e, em 2009, em livros-texto. O termo também aparece em SWEBOK, onde é definido simultaneamente como a aprendizagem, o projeto de teste e a execução do teste, ou seja, os testes são definidos antecipadamente em um plano, mas são dinamicamente projetados, executados e modificados.

Com o objetivo de guiar a realização de testes manuais Whittaker (2009) propõe, no livro *Exploratory Software Testing*, a Metáfora do Turista, que é uma abstração da utilização do software pelo testador. Nela, o software é visto como uma cidade turística, e o testador, como um turista que deseja conhecer o local por inteiro sem que nenhum detalhe importante seja ignorado. O sistema é, então, dividido em

distritos (em referência à divisão das cidades) que, por sua vez, possuem *tours* específicos para que o turista conheça cada distrito de forma completa.

Os distritos e *tours* utilizados para testar algumas das telas da aplicação estão mais bem definidos a seguir.

5.7.3.1 Distrito Hoteleiro

Em um software, tal distrito representa as funcionalidades secundárias da aplicação, normalmente ignoradas ou deixadas de lado.

5.7.3.1.1 Tour com Desinteressados

O *tour* consiste em fazer o sistema trabalhar fornecendo o mínimo de dados possível, forçando-o a lidar com valores *default* e entradas vazias.

5.7.3.1.2 Tour do Período Chuvoso

No software, o recomendado para o testador na realização do *tour* em período chuvoso é a utilização das opções de cancelamento. As funcionalidades que levam tempo para ser processadas ou que disponibilizam a opção de cancelar devem ser iniciadas e interrompidas com o objetivo de testá-las e observar seus comportamentos diante de tais situações.

5.7.3.2 Distrito Decadente

O *tour* desse distrito visa ao fornecimento de entradas que possam quebrar a aplicação.

5.7.3.2.1 Tour Antissocial

Consiste em inserir entradas que nunca deveriam ser inseridas e/ou que possam causar danos ao sistema.

5.7.3.3 Distrito de Negócios

É o *core* da aplicação: as funcionalidades principais pelas quais o usuário utiliza o sistema.

5.7.3.3.1 Tour FedEx

Baseado na ação de verificar a movimentação de dados dentro da aplicação, testa se há algum tipo de corrompimento durante essa movimentação.

5.7.3.3.2 Tour Coletor de Lixo

Consiste em fazer com que o testador percorra toda a aplicação com um objetivo específico e de forma metódica. Um exemplo seria a verificação de todas as mensagens de erro fornecidas pelo sistema.

5.7.3.4 Distrito Histórico

Representa os locais de código legado, as funcionalidades mais antigas e os defeitos corrigidos.

5.7.3.4.1 Tour à Vizinhança Ruim

Consiste em explorar as partes do sistema que geralmente são repletas de defeitos.

5.7.3.5 Distrito Turístico

Os *tours* pelo distrito turístico não visam fazer o software funcionar, mas visitar funcionalidades rapidamente, apenas para dizer que se passou por elas.

5.7.3.5.1 Tour Top Model

Como o nome sugere, o *tour top model* se preocupa com a aparência do software, precisamente com a interface do usuário, procurando lacunas na apresentação dos campos, botões e outros elementos que fazem parte da interface.

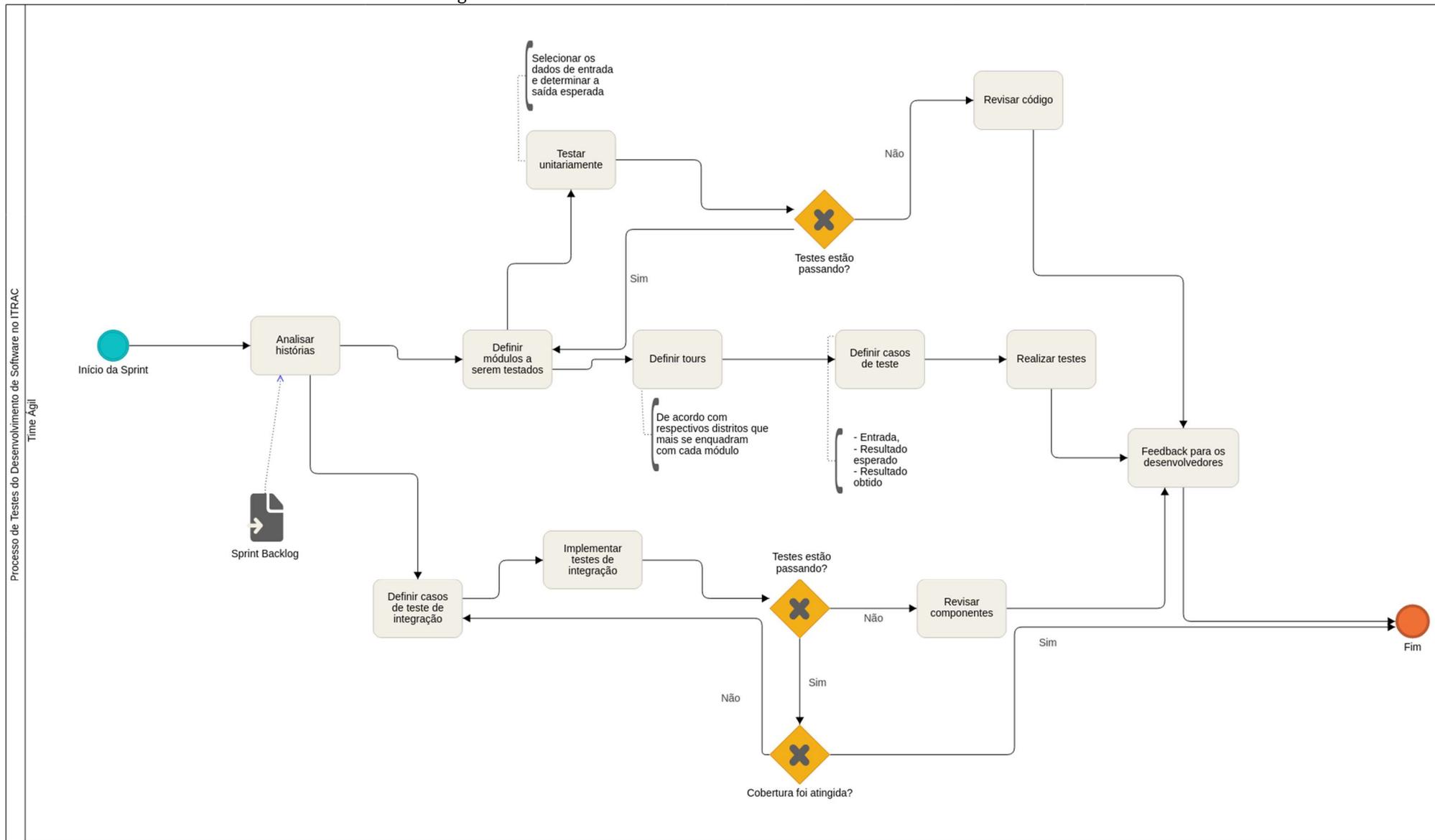
Foram criados casos de teste para algumas seções da aplicação. De acordo com cada seção e suas características, foram escolhidos, entre os já definidos anteriormente, *tours* aplicáveis a elas para a criação de casos de testes adequados.

No desenvolvimento da ferramenta de especificação, houve uma mudança constante dos requisitos, visto que o modelo SCM é novidade para o governo federal. Sendo assim, a equipe de desenvolvimento, inserida no contexto de requisitos voláteis e com uma experiência técnica não muito vasta, ocupou-se com os prazos de entrega e prorrogou a escrita dos testes da ferramenta. Tal prorrogação acarretou a necessidade de criar uma nova frente no laboratório, a equipe de testes da ferramenta, que se encarregou de desenhar e escrever um processo de testes para o desenvolvimento de softwares do laboratório, bem como de executar o processo.

O processo foi elaborado considerando o nível de experiência dos testadores que compunham a equipe. Dessa forma, foi desenhado um processo geral, que teve por

objetivo cumprir a qualidade dos softwares desenvolvidos pelo ITRAC nos próximos ciclos de desenvolvimento e que, além disso, foi escrito à luz das percepções sobre o ciclo de testes após a aplicação do processo. Na Figura 28, é apresentado o processo de testes elaborado para a frente de testes da ferramenta de precificação.

Figura 28 – Processo de Testes Dentro do Desenvolvimento de Software



Fonte: Autores

O processo de testes tem início exatamente quando começa a *sprint*, a partir da análise de histórias contidas no *sprint backlog*, que contém as funcionalidades reservadas para ser desenvolvidas ao longo da semana. Partindo do pressuposto de que as histórias do *backlog* já estão priorizadas, são abertos três caminhos para a realização das atividades de teste.

O primeiro caminho é a definição dos módulos a ser testados, que prevê a análise dos módulos já desenvolvidos pela equipe para que os casos de testes possam ser priorizados, o que conduz ao próximo passo do processo, referente à implementação dos casos de teste. Nessa etapa do processo, os dados de entrada são selecionados e as saídas esperadas pelo testador também são definidas. A execução dos testes é uma fase importante também para os desenvolvedores que não fazem parte da escrita dos testes, pois garante que os testes escritos não foram quebrados devido a uma má escrita de código, por exemplo.

Após a execução dos testes, é realizada uma análise de cobertura, que verifica se ela foi atingida. Em caso positivo, o resultado é repassado para os desenvolvedores; em caso negativo, é necessário que se retorne ao passo de definição dos módulos a ser testados para priorizar novos casos de teste.

O segundo caminho após a análise de histórias do *backlog* se refere à definição de cenários de uso. Neste ponto, entram em contexto os testes exploratórios da ferramenta, que lidam com a parte manual dos testes do software em desenvolvimento. O primeiro passo dentro da fase de testes exploratórios é a definição dos *tours* que serão trabalhados, onde os testadores definem distritos que melhor se encaixam em cada módulo a ser testado – dentro do contexto dos testes exploratórios realizados pela equipe de testes, as telas mais estáveis do software.

Com os *tours* definidos, é possível definir os casos de teste, que compreendem entrada, resultado esperado e resultado obtido. A partir disso, os testes são realizados. Os casos de testes são relatados no documento de testes, que registra os *feedbacks* recolhidos pelos testadores para repassar aos desenvolvedores ao final. Caso os testes não tenham sido concluídos ainda, retorna-se ao passo de definição dos cenários para que a etapa seja realizada novamente, até que as telas disponíveis tenham, de fato, os testes manuais concluídos.

O terceiro e último caminho possível para a garantia de qualidade da ferramenta é referente aos testes de integração, que, também a partir da análise do *backlog*, parte para a fase de definição de casos de teste de integração. Feito isso, os testes são implementados e, em seguida, executados. Quando atingida a cobertura desejada, é repassado o *feedback* aos usuários e o processo é finalizado ou, em caso de a cobertura ainda não ter sido atingida, o testador retorna à definição de novos casos de teste até que o processo seja concluído.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório apresentou o desenvolvimento da ferramenta de Análise de Custos dos Serviços Públicos do Governo. No cenário global de transição à era digital, governos têm se esforçado para acompanhar a mudança e transformar seus serviços. Com os decretos lançados pelo governo brasileiro para fomentar essa mudança, uma das iniciativas do MP foi a criação de um programa de transformação de serviços públicos, o Kit de Transformação. Das seis fases do Kit, a fase Questione objetiva medir as vantagens e desvantagens do investimento na transformação digital para obter insumos para futuras tomadas de decisão estratégicas.

Para alcançar o objetivo da fase Questione, foi desenhado um sistema para atender ao modelo de precificação de serviço desenvolvido pelo órgão. O sistema desenvolvido é responsável pela coleta, pelo armazenamento e pelo tratamento dos dados de custos dos serviços públicos, conforme os requisitos apresentados neste relatório.

O projeto foi um desafio, uma vez que o modelo de precificação de serviços foi sendo amadurecido ao longo do desenvolvimento da ferramenta, ocasionando diversas mudanças de requisitos. Como já era esperada essa abordagem, adotou-se um processo híbrido de desenvolvimento de software, com ênfase nos métodos ágeis, o que auxiliou na gestão dessas modificações.

Como melhoria futura, sugere-se criar um sistema de importação de modelos de precificação que já foram iniciados utilizando os mesmos modelos de dados da ferramenta. Além disso, recomenda-se a criação de um módulo na ferramenta voltado para a visualização de dados pelos cidadãos, para que estes possam observar os custos dos serviços.

7 REFERÊNCIAS

- Brasil. Decreto nº 8.373, de 11 de dezembro de 2014. Institui o Sistema de Escrituração Digital das Obrigações Fiscais, Previdenciárias e Trabalhistas – eSocial e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8638.htm.
- _____. **Guia de Serviços**. 2015a. Disponível em: http://www.planejamento.gov.br/assuntos/tecnologia-da-informacao/sites-coordenados/copy_of_guia-de-servicos. Acesso em 2 dez. 2017.
- _____. **Sites Coordenados**. 2015b. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/tecnologia-da-informacao/sites-coordenados>. Acesso em 2 dez. 2017.
- _____. Decreto nº 8.638, de 15 de janeiro de 2016. Institui a Política de Governança Digital no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. **Diário Oficial da União**, 2016a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8638.htm.
- _____. Decreto nº 8.936, de 19 de dezembro de 2016. Institui a Plataforma de Cidadania Digital e dispõe sobre a oferta dos serviços públicos digitais, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. **Diário Oficial da União**, 2016b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8936.htm.
- Brasil. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Apresentação da Coordenação**. 2016c. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/gestao-publica/coordenacao/>. Acesso em: 2 dez. 2017.
- _____. **Cidadania Digital**. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/cidadaniadigital>. Acesso em: 6 dez. 2017.
- _____. **Estratégia de Governança Digital (EGD)**. 2016d. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/EGD>. Acesso em: 7 dez. 2017.
- _____. **Plataforma da Cidadania Digital**. 2017a. disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/cidadaniadigital>. Acesso em: 7 dez. 2017.

- _____. **Portal de Serviços do Governo Federal**. 2017b. Disponível em: <https://servicos.gov.br/>. Acesso em: 7 dez. 2017.
- _____. **Kit de Transformação de Serviços Públicos**. 2017c. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/cidadaniadigital/transformacao>. Acesso em: 7 dez. 2017.
- _____. **Fase Questione do Kit de Transformação de Serviços Públicos**. 2017d. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/cidadaniadigital/transformacao/questione>. Acesso em: 7 dez. 2017.
- _____. **Pregão Eletrônico SRP nº 3/2017 – Central de Compras**. 2017e. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/aceso-a-informacao/licitacoes-e-contratos/licitacoes/pregao/2017/pregao-eletronico-srp-no-3-2017-central-de-compras>. Acesso em: 2 dez. 2017.
- _____. **Principais Atividades da SETIC**. 2017f. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/tecnologia-da-informacao/principais-atividades-da-setic>. Acesso em: 2 dez. 2017.
- _____. **SETIC**. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/unidades/setic>. Acesso em: 2 dez. 2017.
- _____. **Tecnologia da Informação**. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/tecnologia-da-informacao>. Acesso em: 2 dez. 2017.
- . **Transformação de Serviços Públicos**. 2017b. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/cidadaniadigital/transformacao>. Acesso em: 5 dez. 2017.

Brown, T. **Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

Comitê Gestor da Internet. TIC Domicílios 2016 aponta estabilidade no número de domicílios conectados por meio de banda larga fixa. **CGI.br**, 5 set. 2017. Disponível em: <https://www.cgi.br/noticia/releases/tic-domicilios-2016-aponta-estabilidade-no-numero-de-domicilios-conectados-por-meio-de-banda-larga-fixa/>. Acesso em: 16 nov. 2017.

Elmagarmid, A. K.; McIver Jr., W. J. The ongoing march toward digital government – guest editors' introduction, v. 34, n. 2, p. 32-38, 2001.

European Commission. **Better regulation toolbox**. 2015.

Fang, Z. E-Government in digital era: concept, practice, and development. **International Journal of the Computer, the Internet and Management**, v. 10, n. 2, p. 1-22, 2002. Disponível em: <http://sahra.org.za/sites/default/files/additionaldocs/10.1.1.133.9080.pdf>.

Grönlund, Å. **Electronic government: design, applications, and management**. Idea, 2002.

Grönlund, Åke; Horan, Thomas A. Introducing e-Gov: history, definitions, and issues. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 15, p. 713-729, 2004.

IBGE. **Projeção da população**. 2017. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em: 23 nov. 2017.

Joshi, J.; Ghafoor, A.; Aref, W. G.; Spafford, E. H. Digital government security infrastructure design challenges. **Computer**, v. 34, n. 3, p. 66-72. <http://ieeexplore.ieee.org/document/901169/>. Acesso em: 11 dez. 2017).

Kane, Gerald C. et al. Strategy, not technology, drives digital transformation. **MIT Sloan Management Review**, n. 57181, p. 27, 2015. Disponível em: <http://sloanreview.mit.edu/projects/strategy-drives-digital-transformation/>.

Kapfhammer, Gregory M. "Software testing." In: Aatoria. **The computer science handbook**. Local: editora, 2004.

Kaplan, R. S.; Anderson, S. R. Time-driven activity-based costing: a simpler and more powerful path to higher profits. **Harvard Business School Press Books**, 82, 2007. Disponível em: <http://www.amazon.fr/Time-Driven-Activity-Based-Costing-Simpler-Powerful/dp/1422101711>.

Kotonya, G.; Sommerville I. **Requirements engineering: processes and techniques**. Local: Wiley, 1998.

Layne, K., Lee, J. Developing fully functional E-government: a four stage model. 2001. **Government Information Quarterly**, v. 18, p. 122-136. doi: 10.1016/S0740-624X(01)00066-1

Margetts, Helen. Electronic government: a revolution in public administration? In: Aatoria. **Handbook of public administration**. London: SAGE, 2003. p. 366-376. Disponível em: http://sk.sagepub.com/reference/hdbk_pubadmin/n30.xml.

Acesso em: 2 dez. 2017.

Massol, Vincent, and Ted Husted. **JUnit in action**. Local: Manning , 2003.

McIver, W. J.; Elmagarmid, A. K. **Advances in Digital Government: technology, human factors, and policy**. Local: Kluwer Academic, 2002.

OECD. **The e-government imperative**. 2003. Disponível em: http://www.oecd-ilibrary.org/governance/the-e-government-imperative_9789264101197-en.

_____. **Recommendation of the Council on Digital Government Strategies**. 2014. Disponível em: <http://www.oecd.org/gov/digital-government/Recommendation-digital-government-strategies.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2017.

Parasuraman, A.; Zeithaml, V. A.; Berry, L. L. Servqual: a multiple-item scale for measuring consumer perc. **Journal of Retailing**, v. 64, n. 1, p. 12, 1988.

Pardo, T. A. **Realizing the promise of digital government: it's more than building a web site**. Local: University of Albany, 2000.

Petersen, K. et al. **Action research as a model for industry-academia collaboration in the software engineering context**. ACM Press, p. 55–62, 2014. Disponível em: <https://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2647648.2647656>.

Przebylłowicz, E.; Cunha, M. A.; Coelho, T. R. O desenvolvimento dos estudos sobre governo eletrônico no Brasil: um estudo bibliométrico e sociométrico. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 14, n. 3, p. 3-25, 2015. Disponível em: <http://www.periodicosibepes.org.br/ojs/index.php/reinfo/article/view/1800>.

SCM. **International standard cost model manual measuring and reducing administrative burdens for businesses**. International SCM Network to reduce administrative burdens. Páginas 1–63.

Service. In: CAMBRIDGE DICTIONARY. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/us/dictionary/english-portuguese/service>. Acesso em 23 nov. 2017.

Service. In: OXFORD DICTIONARIES. Disponível em: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/service>. Acesso em: 23 nov. 2017.

Walls, C.; Breidenbach, R. **Spring in action**. Local: Dreamtech Press, 2005.

West, D. M. **Digital government**: technology and public sector performance. Local: Princeton University Press, 2005.
https://books.google.com.br/books?id=bFY7Hyf588QC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (December 2, 2017).

Whittaker, J. A. Exploratory software testing: tips, tricks, tours, and techniques to guide test design. Pearson Education, 2009.

William, J. R. The service revolution. **Jornal of Marketing**, v. 24, n. 2, p. 71-77, 1963.