



SENADO FEDERAL

Instituto Legislativo Brasileiro – ILB

Lorena Vieira Ribeiro Gomes

**Estudo comparativo de Modelos de
Remuneração para contratações de serviços de
desenvolvimento de software com Métodos
Ágeis na Administração Pública Federal**

Brasília/DF

2019

Lorena Vieira Ribeiro Gomes

Estudo comparativo de Modelos de Remuneração para contratações de serviços de desenvolvimento de software com Métodos Ágeis na Administração Pública Federal

Monografia apresentada ao Instituto Legislativo Brasileiro – ILB como pré-requisito para a obtenção de certificado de conclusão de Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Especialização em Tecnologia da Informação Aplicada ao Poder Legislativo.

Orientador: Luciana Farias do Nascimento

Coorientador: Yuri Morais Bezerra

Brasília/DF

2019

Gomes, Lorena Vieira Ribeiro.

Estudo comparativo de modelos de remuneração para contratações de serviço de desenvolvimento de software com métodos ágeis na administração pública federal / Lorena Vieira Ribeiro Gomes. -- 2019.

100 p. : il.

Orientador: Luciana Farias do Nascimento.

Coorientador: Yuri Moraes Bezerra.

Monografia (especialização) -- Curso de pós-graduação *lato sensu* em Tecnologia da Informação Aplicada ao Poder Legislativo – Instituto Legislativo Brasileiro, 2019.

1. Desenvolvimento de sistemas, contratação. 2. Administração federal. Título.

CDD 005.4

Lorena Vieira Ribeiro Gomes

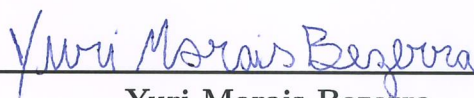
Estudo comparativo de Modelos de Remuneração para contratações de serviços de desenvolvimento de software com Métodos Ágeis na Administração Pública Federal

Monografia apresentada ao Instituto Legislativo Brasileiro – ILB como pré-requisito para a obtenção de certificado de conclusão de Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Especialização em Tecnologia da Informação Aplicada ao Poder Legislativo.

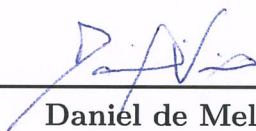
Trabalho aprovado. Brasília/DF, 07 de outubro de 2019:



Luciana Farias do Nascimento
Orientador



Yuri Moraes Bezerra
Coorientador



Daniel de Mello Viero
Avaliador

Brasília/DF

2019

Dedico este trabalho aos meus colegas da COSTIC, que promovem um ambiente de busca contínua por inovação e melhorias para a nossa forma de trabalhar.

Agradecimentos

Agradeço à minha orientadora Prof. Me. Luciana Farias do Nascimento e ao meu coorientador Prof. Esp. Yuri Moraes Bezerra, pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho. Os debates e sugestões de melhoria foram essenciais para a construção das ideias constantes neste estudo.

Ao ILB e ao Prodasen, sua administração, direção e coordenação pela oportunidade de fazer o curso. Em especial ao coordenador, que também é coorientador neste trabalho, Prof. Esp. Yuri Moraes Bezerra, por sua competência e responsabilidade, sempre conduzindo da melhor forma possível as questões que lhe foram apresentadas.

Aos meus colegas de turma e professores do curso por proporcionarem um ambiente rico de aprendizado e de oportunidades para o nosso aprimoramento profissional. Em especial, agradeço à professora Telma América Venturelli, que com bom humor, disponibilidade e dedicação auxiliou a nossa turma em todo esse percurso.

Agradeço aos colegas da COSTIC, pelo privilégio de trabalhar com profissionais competentes e dedicados que promovem um ambiente de busca por melhorias. Este trabalho é dedicado a vocês.

Agradeço especialmente também ao meu noivo, futuro marido, pela parceria que sempre me concede, não seria diferente no que se refere a este trabalho.

Registro também o meu reconhecimento especial à minha mãe, que me apoiou no período de dedicação a este trabalho, como em toda a minha vida até aqui.

Por fim, agradeço a todos os que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desta pesquisa.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.” (Arthur Schopenhauer)

Resumo

Este trabalho tem como objetivo analisar comparativamente os modelos de remuneração apresentados nos editais de contratação de serviços de desenvolvimento de software com métodos ágeis da Administração Pública Federal do Brasil para identificar riscos, vantagens e desvantagens. Os modelos de remuneração vêm passando por transformações para se adequar ao contexto atual da área de tecnologia, principalmente, aos novos métodos de desenvolvimento de software, os métodos ágeis. A partir disso, foi feita uma revisão da literatura, para apresentar o histórico dos modelos de contratação de serviço de software na Administração Pública Federal, inclusive, analisando acórdãos, manuais e guias do Governo, legislação e normativos sobre o assunto. Constatou-se que, no momento atual, está acontecendo uma mudança significativa nos paradigmas, tanto no que tange ao processo de desenvolvimento, quanto no que tange a forma de remunerar este serviço. Em seguida, foram selecionados instrumentos convocatórios de Pregões ocorridos recentemente, cujo objeto foi serviço de desenvolvimento de software com métodos ágeis, e foi feita uma análise comparativa entre seus modelos de remuneração, considerando critérios de efetividade, à luz da legislação vigente. Dessa análise, identificaram-se dois modelos de remuneração presentes nos editais: baseado em UST e Repertório de Estimativas e por Posto de Trabalho com Níveis Mínimos de Serviço. Por fim, foram identificados os riscos, vantagens e desvantagens de cada um.

Palavras-chave: modelos de remuneração. métodos ágeis. desenvolvimento de software. contratações públicas.

Abstract

This paper aims to compare the remuneration models present in public notices of the Federal Public Administration of Brazil for the procurement of software development service with agile methods to identify risks, advantages, and disadvantages. Remuneration models have undergone many changes to better adjust to the current technological landscape, especially, the new methods in software development, the agile methods. From that, a literature review was performed to compile the history of procurement models for software service in the Federal Public Administration, including analyzing judgments, government's manuals and guides, legislation, and regulations on the subject. It was observed that a significant change in paradigm is currently taking place, both in regards to the development process and the way to remunerate this service. Subsequently, bid invitations from recent auctions – whose objective was software development service with agile methods – were selected and a comparative analysis of those remuneration models was made, considering the effectiveness criteria, in light of the current legislation. From this analysis, two remuneration models present in public notices were identified: based on UST and Repertory of Estimates by Workstation with Minimum Levels of Service. Finally, the risks, advantages, and disadvantages of each one of them were identified.

Keywords: remuneration models. agile methods. software development. public procurements.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Fases do modelo cascata	34
Figura 2 – Fases e disciplinas do RUP	35
Figura 3 – Fluxo da contagem de Ponto de Função	36
Figura 4 – Valores do Manifesto Ágil	41
Figura 5 – Funcionamento do Scrum	44
Figura 6 – Exemplo de quadro <i>Kanban</i> para desenvolvimento de software	47
Figura 7 – Domínios do <i>Framework</i> de Cynefin	48
Figura 8 – Exemplo de tarefas no Catálogo do Senado Federal	55
Figura 9 – Exemplo do detalhamento no Repertório da Câmara	69
Figura 10 – Componentes do IES	71
Figura 11 – Cálculo do IES	72
Figura 12 – Descontos conforme o Índice de Qualidade	73
Figura 13 – Cronograma da ocupação dos postos de trabalho	74
Figura 14 – Fluxo de aferição dos NMSs exigidos e liberação para faturamento	75
Figura 15 – Exemplo critérios de NMS sobre aderência ao processo ágil do Senado	78

Lista de quadros

Quadro 1 – Lista dos editais com posto de trabalho	56
Quadro 2 – Lista dos Pregões resultante de levantamento inicial	59
Quadro 3 – Lista de Pregões excluídos	60
Quadro 4 – Lista dos Pregões selecionados	60
Quadro 5 – Informações básicas do Edital do Senado Federal	63
Quadro 6 – Informações básicas do Edital da Câmara dos Deputados	64
Quadro 7 – Informações básicas do Edital do TCU e CGU	64
Quadro 8 – Informações básicas do Edital do STJ Federal	65
Quadro 9 – Resumo sobre a Forma de cálculo da remuneração nos editais	76
Quadro 10 – Comparação da Forma de cálculo da remuneração nos editais	76
Quadro 11 – Comparação da Aderência aos Princípios Ágeis nos editais	83
Quadro 12 – Comparação da Qualificação profissional nos editais	87
Quadro 13 – Comparação da Produtividade do time nos editais	89
Quadro 14 – Comparação da Qualidade do produto entregue nos editais	94

Lista de tabelas

Tabela 1 – Tabela de itens do Edital do Senado Federal	63
Tabela 2 – Tabela de itens do Edital da Câmara dos Deputados	64
Tabela 3 – Tabela de itens do Edital do TCU e CGU	65
Tabela 4 – Tabela de itens do Edital do STJ	65

Lista de abreviaturas e siglas

APF	Análise de Ponto de Função
BACEN	Banco Central do Brasil
BFPUG	<i>Brazilian Function Point Users Group</i>
CGU	Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DSDM	<i>Dynamic Systems Development Methods</i>
EBSERH	Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
FDD	<i>Feature Driven Development</i>
IFPUG	<i>International Function Point Users Group</i>
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
MP	Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão
NMS	Nível de Serviço Mínimo
RUP	<i>Rational Unified Process</i>
SISP	Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação
SLTI	Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação
STF	Supremo Tribunal Federal
STJ	Superior Tribunal de Justiça
TCU	Tribunal de Contas da União
TST	Tribunal Superior do Trabalho
UP	<i>Unified Process</i>
UST	Unidade de Serviço Técnico
XP	<i>Extreme Programming</i>

Sumário

1	INTRODUÇÃO	27
1.1	Justificativa	28
1.2	Objetivo Geral	29
1.3	Objetivos Específicos	30
2	METODOLOGIA	31
3	HISTÓRICO	33
3.1	Posto de trabalho / Homem-hora e Remuneração por esforço	33
3.2	Modelos prescritivos e Remuneração por resultado	34
3.2.1	Metodologia cascata	34
3.2.2	Processo Unificado de desenvolvimento	35
3.2.3	Ponto de Função	36
3.2.4	Contratação de Fábrica de Software	37
3.3	<i>Software Craftmanship</i>	40
3.4	Métodos Ágeis	40
3.4.1	Scrum	42
3.4.2	Extreme Programming	45
3.4.3	<i>Kanban</i>	46
3.5	Dos Modelos Prescritivos para os Métodos Ágeis	47
3.5.1	<i>Framework Cynefin</i>	47
3.5.2	Contexto da mudança no setor público	49
3.5.3	Métodos Ágeis nos Contratos do Setor Público	51
3.6	Modelos de remuneração e Métodos Ágeis	52
3.6.1	Métodos Ágeis e Análise de Ponto de Função	52
3.6.2	Unidade de Serviço Técnico	53
3.6.3	De volta ao Posto de Trabalho?	56
4	ANÁLISE COMPARATIVA DO MODELO DE REMUNERAÇÃO DOS EDITAIS SELECIONADOS	59
4.1	Seleção dos editais	59
4.2	Seleção dos critérios	60
4.2.1	Forma de cálculo da remuneração	61
4.2.2	Aderência aos valores e princípios ágeis	61
4.2.3	Qualificação profissional do time	61
4.2.4	Produtividade	62

4.2.5	Qualidade do produto entregue	62
4.3	Informações básicas dos editais	63
4.3.1	Edital do Senado Federal	63
4.3.2	Edital da Câmara dos Deputados	63
4.3.3	Edital do TCU/CGU	64
4.3.4	Edital do STJ	65
4.4	Análise da forma de cálculo da remuneração nos editais	65
4.4.1	Edital do Senado Federal	65
4.4.2	Edital da Câmara dos Deputados	68
4.4.3	Edital do TCU/CGU	71
4.4.4	Edital do STJ	73
4.4.5	Outras Análises	75
4.4.6	Quadro Resumo	76
4.4.7	Quadro comparativo	76
4.5	Análise da aderência aos valores e princípios ágeis	77
4.5.1	Edital do Senado Federal	77
4.5.2	Edital da Câmara dos Deputados	79
4.5.3	Edital do TCU/CGU	80
4.5.4	Edital do STJ	80
4.5.5	Outras Análises	81
4.5.6	Quadro comparativo	83
4.6	Análise da Qualificação profissional do time	83
4.6.1	Edital do Senado Federal	83
4.6.2	Edital da Câmara dos Deputados	85
4.6.3	Edital do TCU/CGU	86
4.6.4	Edital do STJ	86
4.6.5	Quadro comparativo	87
4.7	Análise da Produtividade	88
4.7.1	Edital do Senado Federal	88
4.7.2	Edital da Câmara dos Deputados	88
4.7.3	Edital do TCU	88
4.7.4	Edital do STJ	89
4.7.5	Quadro comparativo	89
4.8	Análise da Qualidade do Produto	90
4.8.1	Edital do Senado Federal	90
4.8.2	Edital da Câmara dos Deputados	91
4.8.3	Edital do TCU	92
4.8.4	Edital do STJ	93
4.8.5	Outras Análises	94

4.8.6	Quadro comparativo	94
4.9	Outras considerações	95
4.9.1	UST e Repertório de Estimativas	95
4.9.2	Posto de trabalho com NMS	96
4.9.3	Escalabilidade dos modelos	96
4.9.3.1	Facilidade de entendimento	97
4.9.3.2	Potencial de reutilização	97
4.9.3.3	Simplicidade de gestão	97
5	CONCLUSÃO	99
	REFERÊNCIAS	101

1 Introdução

Nos dias atuais, a Administração Pública Federal vem enfrentando grandes mudanças nas demandas e na forma de interagir com o cidadão. A tecnologia trouxe mecanismos para uma maior transparência e participação social, o que fomenta uma maior cobrança sobre os compromissos e serviços públicos. Nesse contexto, a Administração tem buscado melhorar a eficiência dos seus processos e a qualidade dos serviços prestados, agregando valor às suas atividades. A maioria das transformações necessárias para isso tem sido sustentada por mais investimento em comunicação e tecnologia da informação (BALBE, 2010).

Essa realidade implica diretamente no aumento da demanda por produtos de software e indiretamente na busca por melhores abordagens e processos para desenvolvê-los ou contratá-los (BASSI, 2008).

A mudança na abordagem dos processos de desenvolvimento de software, das formas prescritivas, que tinham por finalidade colocar ordem no caos, proporcionando um roteiro razoavelmente eficaz para as equipes de projetos, para as adaptativas, focadas no produto e nas pessoas, já é uma realidade no setor público. A maioria dos órgãos públicos federais já utilizam métodos ágeis para o desenvolvimento de software nas suas áreas internas de tecnologia da informação.

Segundo Pelrine (2011), o desenvolvimento de software, em regra, se trata de problema complexo, que, de fato, é melhor resolvido com a utilização de metodologias adaptativas. Isso vai ao encontro da mudança realizada pela Administração Pública Brasileira quanto aos seus processos de desenvolvimento de software interno.

Nesse sentido, a maioria das contratações de serviços de desenvolvimento de software para o setor público também estão indicando em seus instrumentos convocatórios de licitações metodologias ágeis como modelo de execução do objeto. O que traz um novo desafio: qual o modelo de remuneração adequado para esse tipo de contrato?

O fato de não existir métrica consolidada no mercado que possa ser utilizada para pagamento dos serviços de desenvolvimento com métodos ágeis sem desvirtuar os princípios da metodologia reforça a necessidade de uma nova visão para o modelo de remuneração desse tipo de contratação.

Oportuno destacar, ainda, que a previsibilidade e estabilidade, que viabilizam o uso das metodologias tradicionais e remuneração baseada em métricas vinculadas ao produto, não ocorre no domínio de problemas complexos, de forma que estas métricas não guardam relação razoável com os investimentos necessários para a construção do software nesse tipo

de domínio.

Nesse contexto, esta monografia tem como objetivo contribuir com o debate, apresentando um estudo comparativo entre os principais modelos de remuneração utilizados nas contratações de serviços de desenvolvimento de software com métodos ágeis na Administração Pública Federal do Brasil, à luz dos princípios ágeis, acórdãos, normativos e outros documentos oficiais relevantes para o tema.

Este estudo está disposto da seguinte forma: no capítulo 2 é descrito o método de pesquisa utilizado; no capítulo 3 é feita uma revisão da literatura, contextualizando com um breve histórico sobre as maneiras de contratar desenvolvimento de software na Administração quanto a forma de execução do objeto: métodos preditivos e métodos ágeis; e quanto ao modelo de remuneração: por esforço (homem-hora), baseada em métrica do produto (ponto de função), baseado em Unidade de Serviço Técnico (UST) e por posto de trabalho com níveis de serviço. No capítulo 4 será apresentada uma análise comparativa entre os modelos de remuneração dos editais selecionados baseada em critérios de efetividade, e, no capítulo 5, uma análise geral entre os dois novos modelos: Repertório de Estimativas em UST e Posto de trabalho com Níveis Mínimos de Serviço. Por fim, no capítulo 6, será apresentada a conclusão.

Impende ressaltar que este trabalho não tem o intuito de esgotar as discussões sobre o tema. Trata-se de um estudo que pretende subsidiar a Administração Pública e outros interessados a tratá-lo de maneira mais precisa.

1.1 Justificativa

A forma de contratar serviços de desenvolvimento de software no setor público vem sofrendo mudanças significativas nos últimos tempos. Com a crescente adesão dos órgãos públicos às metodologias ágeis, em detrimento das alicerçadas em métodos prescritivos, os instrumentos convocatórios de licitações e os contratos estão sendo adaptados para passar a utilizar essa nova forma de execução do objeto.

Vários órgãos dos Poderes Executivo e Judiciário federal como Tribunal Superior do Trabalho (TST), Banco Central do Brasil (BACEN), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), Supremo Tribunal Federal (STF), Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), entre outros, lançaram editais que demonstram o ânimo de impor a essência das metodologias ágeis, postuladas pelos valores do Manifesto Ágil, às contratações realizadas, compatibilizando-a com as normas vigentes ([TCU-PLENARIO, 2013](#)).

No Poder Legislativo, o Senado Federal, o Tribunal de Contas da União e a Câmara

dos Deputados lançaram seus últimos editais sobre o tema respectivamente em 2018, 2018 e 2019.

Atenta a essa nova realidade de contratação dos serviços de desenvolvimento de software no setor público, a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do antigo Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (SLTI/MP), Órgão Central do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP), tem promovido ações no sentido de prover a Administração Pública Federal com insumos para melhor utilização de metodologias ágeis de desenvolvimento de software. Dentre as ações destacam-se seminários, como o II Seminário de Metodologia Ágil do Sisp e também guias, como o Guia de projetos de software com práticas de métodos ágeis para o Sisp e o Roteiro de Métricas de Software do Sisp. Essas iniciativas são importantes uma vez que permitem aos gestores obter informações sobre as melhores práticas em termos de metodologias ágeis, de contratações que usem essas metodologias, além de proporcionar troca de experiências (TCU-PLENARIO, 2015).

Nesse contexto de troca de experiências sobre métodos ágeis no setor público, é oportuno citar também a conferência Agile Trends Gov que ocorre anualmente em Brasília e tem sido palco de ricas apresentações e troca de conteúdo sobre o assunto.

Contudo, como em todo processo de contratação, há riscos que precisam ser considerados e mitigados. No caso específico de adoção de métodos ágeis, ainda tratados como novidade no âmbito da Administração Pública Federal, a gestão de riscos inerentes às características do método merece atenção especial, no sentido de possibilitar que as instituições públicas possam fazer uso das práticas previstas sem incorrer em descumprimento dos normativos vigentes (TCU-PLENARIO, 2013).

Percebe-se que, apesar de haver uma adesão maciça dos órgãos públicos federais ao novo modelo, o tema ainda não está pacificado, nem há entendimento unificado que oriente os gestores a enfrentar os desafios desse tipo de contratação, principalmente, no que tange ao modelo de remuneração.

1.2 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é analisar comparativamente os modelos de remuneração apresentados nos editais de licitação de contratações de serviços de desenvolvimento de software com métodos ágeis na Administração Pública Federal do Brasil para identificar riscos, vantagens e desvantagens.

1.3 Objetivos Específicos

1. Analisar Acórdãos, Manuais, Legislação e outros normativos que versem sobre contratação de desenvolvimento de software com métodos ágeis;
2. Analisar os instrumentos convocatórios de licitações para contratações de desenvolvimento de software com métodos ágeis à luz da legislação vigente e dos princípios ágeis;
3. Identificar riscos, vantagens e desvantagens dos modelos remuneratórios adotados.

2 Metodologia

Este trabalho apresenta um estudo exploratório com o propósito de debater um tópico para obter familiaridade, descobrir novos fenômenos e formular novas ideias e hipóteses sobre ele. Serão realizadas análises de documentos e revisão bibliográfica com uma abordagem teórico-qualitativa, utilizando fontes primárias como: acórdãos, normativos, dados oficiais, documentos oficiais, instrumentos convocatórios de licitações e estudos correlatos; e fontes secundárias como: doutrina, livros, artigos e trabalhos científicos, buscando-se absorver conceitos teóricos em diversas fontes.

Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens. A abordagem teórico-qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas sim com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc ([GOLDENBERG, 1999](#)).

Para atingir os objetivos propostos, esta pesquisa teórico-qualitativa utilizará os métodos: a) histórico, investigando acontecimentos, processos, instituições e ações passadas para entender a influência que exercem no presente; b) comparativo, analisando as similaridades e as diferenças entre fenômenos e fatos; c) indutivo, tirando conclusões gerais do assunto a partir de dados particulares; e d) dedutivo, tirando conclusões para casos específicos a partir de dados gerais.

3 Histórico

A terceirização dos processos de tecnologia da informação na Administração Pública Federal do Brasil é uma realidade crescente desde o Decreto Lei 200 de 1967, no qual o legislador busca reduzir o tamanho da máquina do estado brasileiro que, naquele momento, ocasionava problemas de burocratização e dificultava o crescimento do Estado (FRANCO; TOLEDO, 2013).

Lê-se no capítulo terceiro do decreto supracitado:

Art. 10 A execução das atividades da Administração Federal deverá ser amplamente descentralizada. (...) § 7 Para melhor desincumbir-se das tarefas de planejamento, coordenação, supervisão e controle e com o objetivo de impedir o crescimento desmesurado da máquina administrativa, a Administração procurará desobrigar-se da realização material de tarefas executivas, recorrendo, sempre que possível, à execução indireta, mediante contrato, desde que exista, na área, iniciativa privada suficientemente desenvolvida e capacitada a desempenhar os encargos de execução (BRASIL, 1967).

3.1 Posto de trabalho / Homem-hora e Remuneração por esforço

Nesse sentido, a Administração começou a realizar contratos de terceirização dos serviços de desenvolvimento de software. Inicialmente, eles eram prestados por meio da contratação de postos de trabalho, ou, de forma similar, pagos por hora trabalhada. O órgão público estimava uma quantidade de horas para o desenvolvimento ou manutenção de sistemas e as empresas contratadas eram remuneradas considerando o preço da hora.

Ocorre que esse tipo de contrato transfere os riscos gerenciais e trabalhistas para o Órgão Público. Por exemplo, se a empresa contratada alocar ao projeto mão de obra improdutiva, o ônus será do contratante.

Esse cenário gera o chamado paradoxo lucro-incompetência. De acordo com esse paradoxo, quanto menor a qualificação dos prestadores, maior o número de horas necessário para executar o serviço, com conseqüente elevação do preço cobrado da Administração e do lucro da empresa contratada (BEZERRA, 2016).

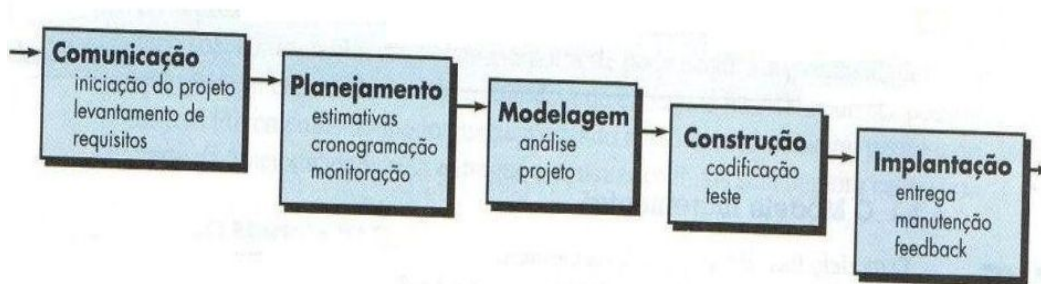
Nesse modelo de posto de trabalho por presencialidade, ou homem-hora, não havia definição do processo de desenvolvimento, nem de níveis mínimos de qualidade para as entregas.

3.2 Modelos prescritivos e Remuneração por resultado

3.2.1 Metodologia cascata

Paralelo a isso, nos anos 1970, difundiu-se internacionalmente uma das mais conhecidas metodologias de desenvolvimento de software, o modelo em cascata (*waterfall*), também conhecido como clássico ou linear. Nessa metodologia, o sistema deve ser todo planejado e documentado, seguindo fases sequenciais, antes de ser de fato implementado. Os artefatos resultantes de uma fase tornam-se entradas para a próxima e espera-se que, no fim da última fase, o produto de software esteja pronto, baseando-se na premissa de que o trabalho nas fases anteriores foi realizado de maneira correta e gerou os produtos que delas se esperava.

Figura 1 – Fases do modelo cascata



Fonte: (PRESSMAN; MAXIM, 2016)

Esse modelo de desenvolvimento foi referência por muitos anos, mas com o advento de novas tecnologias e com a utilização de microcomputadores em larga escala, ele passou a não atender mais às necessidades emergentes. Surgiram diversas críticas, como: excessiva produção de documentação, alto custo para mudanças no projeto e demora para apresentar o software funcionando (TCU-PLENARIO, 2013).

Logo foram propostas metodologias alternativas que buscavam solucionar as falhas do modelo cascata, a exemplo da Prototipação e da Metodologia Espiral, que, de certa forma, vieram para aproximar o cliente do processo de desenvolvimento ao permitir que, de sua avaliação do produto, surgissem sugestões e modificações para fundamentar as próximas etapas de planejamento e análise de riscos.

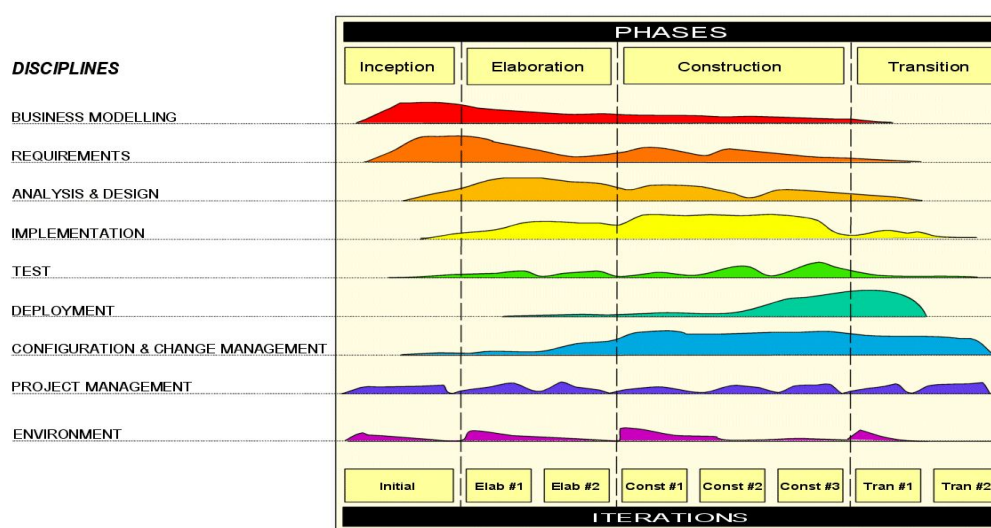
3.2.2 Processo Unificado de desenvolvimento

O Processo Unificado (*Unified Process – UP*), conhecido na sua versão comercial como *Rational Unified Process (RUP)*, começou a ser desenvolvido por Ivar Jacobson em um projeto no final da década de 60, mas ganhou visibilidade e força apenas a partir de 1995, depois do lançamento do livro *Object-Oriented Engineering*. Nesse livro Jacobson defendia que os requisitos do cliente deveriam ser o principal valor no desenvolvimento de software e mostrava a essência do Processo Unificado na arquitetura dos sistemas (JACOBSON, 1993).

O UP propôs-se como uma metodologia de desenvolvimento iterativa e incremental, características herdadas do modelo espiral. No UP, as quatro fases de desenvolvimento do sistema (concepção, elaboração, construção e transição) são repetidas em ciclos, obtendo-se, ao término de cada ciclo, uma versão funcional do software. Isso diminuiria o custo das mudanças e a demora para apresentar o software funcionando.

O UP também se propôs a ser adaptativo, de forma a atender às necessidades específicas de cada projeto. Os artefatos a serem produzidos deveriam ser selecionados de acordo com a necessidade do projeto e não haveria mais a excessiva produção de documentação. Além disso, essa metodologia define com clareza as atribuições de cada membro da equipe de projeto, as fases de sua construção e as disciplinas relacionadas, mantendo a característica de “processo de engenharia” semelhante ao modelo cascata.

Figura 2 – Fases e disciplinas do RUP



Fonte: (RUP, 2019)

As contratações realizadas por instituições públicas federais para construção de sistemas informatizados, por muitos anos, basearam-se em metodologias de desenvolvimento

de software alicerçadas, em sua maioria, no Processo Unificado de desenvolvimento de sistemas e suas variações (TCU-PLENARIO, 2015).

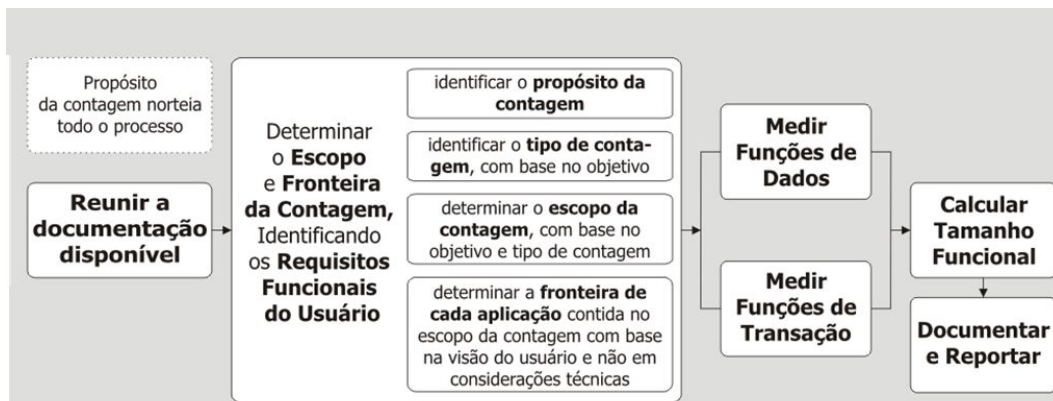
Ocorre que as organizações que produzem e contratam projetos de construção de software, utilizando essa metodologia e suas variantes acabam, na prática, desvirtuando suas principais características, e terminam por realizar adaptações nas quais a própria essência adaptativa do modelo se perde. Nesses casos, as atividades de construção de software, que deveriam ser executadas várias vezes em vários ciclos, passam a ser executadas uma única vez, de maneira puramente sequencial, similar ao que ocorre no modelo em cascata, desvirtuando o conceito fundamental relacionado à geração incremental que agregue valor ao negócio.

3.2.3 Ponto de Função

A técnica de Análise de Ponto de Função (APF) surgiu nos Estados Unidos, criada pela IBM, na década de 70, como alternativa à métrica de linhas de código fonte. O objetivo era a criação de um método de medição que fosse independente da linguagem de programação utilizada. Escolheu-se medir as funções fornecidas pelo software aos seus usuários.

A Figura 4 apresenta, de forma resumida, o fluxo da contagem de ponto de função:

Figura 3 – Fluxo da contagem de Ponto de Função



Fonte: (PROCESSO..., 2019)

A difusão da APF no Brasil começou na década de 1990, quando contratos de software começaram a usar pontos de função como métrica para seus modelos de remuneração. Em 1998 surgiu o *Brazilian Function Point Users Group* (BFPUG), que ajudou a difundir ainda mais APF através da organização de eventos, inclusive conferências oficiais do *International Function Point Users Group* (IFPUG), exames de certificação e fórum de discussão.

A APF permite estimar os custos de um projeto de software, bem como o tempo necessário para o seu desenvolvimento. Para utilização dessa métrica *International Function Point Users Group* (a, o principal insumo (artefato de entrada) para um processo de estimativas é o documento de requisitos. Como as estimativas devem ser realizadas no início do processo de desenvolvimento de software, então o artefato a ser utilizado é um documento inicial de requisitos. Dessa forma, pretende-se que os requisitos sejam conhecidos razoavelmente antes do início do desenvolvimento do sistema.

A partir da estimativa de tamanho em pontos de função e nos dados históricos de projetos concluídos da organização, pode ser feita a derivação das estimativas de esforço, prazo (cronograma), custo (orçamento) assim como o estabelecimento da estimativa de recursos computacionais críticos e dos recursos da equipe a ser alocada ao projeto, proporcionando maior controle e previsibilidade ao projeto.

Entretanto, a Análise de Pontos de Função dimensiona o software com base em características funcionais, medindo os fluxos de dados através do produto de software. Os aspectos não funcionais e outros esforços que não repercutem no tamanho do software não são bem tratados pela técnica. Essa deficiência tem alimentado inúmeras críticas e buscas por alternativas.

Nesse sentido, o IFPUG chegou a desenvolver o *Software Non-functional Assessment Process (Snap)*, com objetivo de complementar a Análise de Pontos de Função, tornando-a mais aderente às situações reais. No entanto, tendo em vista o ineditismo e a falta de pessoal qualificado nessa nova técnica, não houve adesão relevante.

3.2.4 Contratação de Fábrica de Software

Os modelos de contratação de serviço de desenvolvimento de software na Administração Pública Federal do Brasil assim como os normativos e leis sobre o tema refletiram a evolução da visão, nacional e internacional, sobre os conceitos de engenharia e métricas de software.

O desenvolvimento de software nas décadas de 80 e 90 teve seu foco em processos sequenciais, cuja característica principal era a necessidade do encerramento da etapa anterior para se iniciar a próxima. Nesse sentido, A Lei de Licitações e Contratos brasileira de 21 de junho de 1993 (Lei 8666/93) determina que sua contratação deverá ter característica semelhante à de um projeto de engenharia, em que a etapa de planejamento é feita sabendo-se todas as necessidades para o desenvolvimento do projeto (FRANCO; TOLEDO, 2013).

Identifica-se esta característica quando o legislador determina na Seção III - Das Obras e Serviços da referida lei, que:

Art. 7º - As licitações para a execução de obras e para a prestação de

serviços obedecerão ao disposto neste artigo e, em particular, à seguinte sequência: I - projeto básico; II - projeto executivo; III - execução das obras e serviços.

§ 1º - A execução de cada etapa será obrigatoriamente precedida da conclusão e aprovação, pela autoridade competente, dos trabalhos relativos às etapas anteriores, à exceção do projeto executivo, o qual poderá ser desenvolvido concomitantemente com a execução das obras e serviços, desde que também autorizado pela Administração (BRASIL, 1993).

A necessidade de se obter todas as características de um software ainda na fase de planejamento é evidenciada na definição do conceito de Projeto Básico, encontrado na própria lei:

Projeto Básico – conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos: [...]

f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados (BRASIL, 1993).

Em seu item f, fica clara a crença do legislador de que um projeto de software a ser licitado possa ter o esclarecimento total das necessidades do cliente ainda no momento do planejamento.

Seguindo o pensamento da época, que tinha a previsibilidade e o controle como valores essenciais, as contratações realizadas por instituições públicas federais para construção de sistemas informatizados basearam-se em metodologias de desenvolvimento de software alicerçadas, em sua maioria, no Processo Unificado de desenvolvimento de sistemas e suas variações (TCU-PLENARIO, 2013).

O Processo Unificado buscou agregar as melhores características do modelo cascata e de um modelo adaptativo, trazendo ordem e previsibilidade junto com iteratividade e incrementalidade. Percebe-se que essa ideia encontra-se defasada em relação à realidade atual da área de tecnologia da informação. Hoje, já é pacífico que a busca por especificar totalmente um software antes do início da implementação não cabe em domínios complexos, como são os da maioria dos projetos de software.

No que se refere a medição, a APF foi e ainda se mantém como a métrica de referência quando se trata de contratação de serviço de desenvolvimento de software no setor público. Os contratos do setor público para o serviço de desenvolvimento de software, em sua maioria, vem utilizando a APF como técnica principal nos seus modelos de remuneração. Na comunidade IFPUG, o Brasil é visto como modelo no uso da APF como

métrica para pagamentos, especialmente por órgãos governamentais (TCU-PLENARIO, 2015).

Nesse sentido, a jurisprudência do TCU ratificou a prática em diversas ocasiões, quando indicou a remuneração por resultados como preferencial para esse tipo de contrato, condenando o modelo com mera alocação de mão de obra (por esforço).

No TCU-Plenário (2008), por exemplo, lê-se:

Nas futuras licitações para contratação de prestação de serviços na área de tecnologia da informação, adote, sempre que possível, a mensuração da prestação de serviços por resultados, segundo especificações previamente estabelecidas, evitando-se a mera locação de mão-de-obra e o pagamento por hora trabalhada ou por posto de serviço, utilizando-se de metodologia expressamente definida no edital que contemple, entre outros, os seguintes pontos básicos, conforme orientação prevista no Acórdão 786/2006-TCU-Plenário (TCU-PLENÁRIO, 2008).

Esse entendimento foi exarado pelo TCU em diversos acórdãos e consolidado na Súmula - TCU 269/2012:

“Nas contratações para a prestação de serviços de tecnologia da informação, a remuneração deve estar vinculada a resultados ou ao atendimento de níveis de serviço, admitindo-se o pagamento por hora trabalhada ou por posto de serviço somente quando as características do objeto não o permitirem, hipótese em que a excepcionalidade deve estar prévia e adequadamente justificada nos respectivos processos (TCU-PLENÁRIO, 2012).

Também a Instrução Normativa nº 04/2014, associada ao processo de contratação de serviços de Tecnologia da Informação pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, publicada pela SLTI/MP, preconiza a utilização de métricas em contratos de fábrica de software, e ainda destaca que a aferição de esforço por meio da métrica homem-hora apenas poderá ser utilizada mediante justificativa e sempre vinculada à entrega de produtos de acordo com prazos e qualidade previamente definidos (IN..., 2014).

O Roteiro de Métricas de Software do SISP, com sua primeira versão publicada em 2010 pelo Ministério do Planejamento, consolidou e difundiu as melhores práticas do uso da APF, ratificando essa orientação.

Assim, a APF trouxe parâmetros e critérios objetivos como forma a aferir a efetiva entrega dos produtos e serviços, pelo o tamanho funcional do software, e não pelo esforço (ou tempo) envolvido em sua concepção e construção, isto é, o ponto de função é, de fato, uma métrica para medição do resultado, e seguiu sendo a métrica popularmente adotada nas contratações para produção de software pelas instituições públicas até o presente momento (OES, 2018).

Esse fato é comumente criticado pelas empresas fornecedoras, uma vez que a utilização do ponto de função para remunerar os produtos por elas construídos pode não ser compatível com o esforço despendido e, por consequência, com os recursos financeiros por ela consumidos em sua produção (TCU-PLENARIO, 2013).

Além disso, a APF tem sofrido inúmeras críticas por desconsiderar complexidade e outros trabalhos executados que não são refletidos necessariamente no tamanho do software desenvolvido. Ainda, com a propagação da metodologia ágil, tornou-se questionável a sua aplicabilidade nos projetos e contratos atuais da Administração como métrica do modelo de remuneração, o que fomentou uma busca por alternativas.

3.3 *Software Craftmanship*

Por muito tempo, acreditou-se que o desenvolvimento de software deveria ser tratado como um processo fabril: bastaria seguir caminhos sequenciais, com tarefas bem definidas e saídas previsíveis para alcançar o sucesso. O objetivo era ter ganhos de escala, reduzir o desperdício e aumentar a eficiência, como em uma fábrica. A disseminação do termo "Fábrica de Software" se deu nesse contexto.

Um dos grandes problemas dessa concepção foi diminuir a importância da qualificação profissional da equipe, já que a crença era que o processo garantiria o resultado.

Nos dias atuais, percebe-se que a ideia de reduzir o desenvolvimento de software a um processo de fábrica não é cabível: cada projeto é único e a programação não é uma atividade repetitiva, e sim criativa.

Surgiu então a metáfora do "Software Craftmanship" em contraponto à metáfora de "Fábrica de Software". Nessa linha de pensamento, o desenvolvimento de software é visto como artesanato e uma equipe altamente qualificada é essencial para alcançar o sucesso (MANCUSO, 2014).

3.4 Métodos Ágeis

A Metodologia Ágil é um conjunto de abordagens para desenvolvimento de software, que inclui métodos, processos e *frameworks* norteados pelos valores e princípios descritos no Manifesto... (2001).

O Manifesto Ágil é uma declaração de valores e princípios considerados essenciais para o desenvolvimento de software com métodos ágeis. Ele foi criado em fevereiro de 2001, quando 17 profissionais, que já utilizavam métodos como *Extreme Programming* (XP), *Dynamic Systems Development Methods* (DSDM), SCRUM, *Feature Driven Development* (FDD) etc, na época conhecidos como Métodos leves, se reuniram para discutir os aspectos

importantes para um processo de construção do software.

Eles decidiram escrever um documento que seria o fundamento para os novos processos de desenvolvimento de software.

Manifesto para o desenvolvimento ágil de software

Estamos descobrindo maneiras melhores de desenvolver software fazendo-o nós mesmos e ajudando outros a fazê-lo. Através deste trabalho, passamos a valorizar:

Indivíduos e interação entre eles mais que processos e ferramentas

Software em funcionamento mais que documentação abrangente

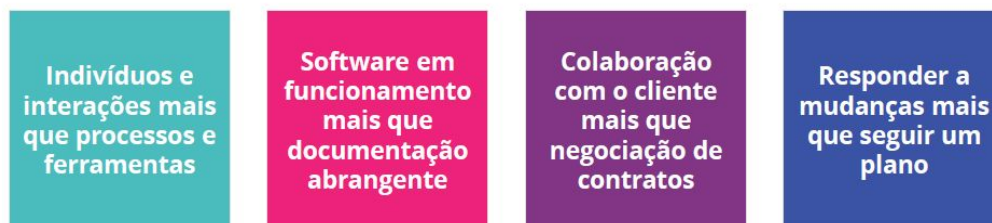
Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos

Responder a mudanças mais que seguir um plano

Ou seja, mesmo havendo valor nos itens à direita, valorizamos mais os itens à esquerda ([MANIFESTO...](#), 2001, Grifo nosso)

Esses valores demonstram a essência da Metodologia Ágil que busca valorizar as pessoas e suas capacidades, simplificar, entregar mais rápido, aprender mais rápido, resolver impedimentos, solucionar problemas e ser parceiro do cliente.

Figura 4 – Valores do Manifesto Ágil



Fonte: ([PROCESSO...](#), 2019)

Além dos valores, os Métodos Ágeis também devem seguir doze princípios transcritos a seguir:

Nossa maior prioridade é satisfazer o cliente, através da entrega adiantada e contínua de software de valor.

Aceitar mudanças de requisitos, mesmo no fim do desenvolvimento. Processos ágeis se adequam a mudanças, para que o cliente possa tirar vantagens competitivas.

Entregar software funcionando com frequência, na escala de semanas até meses, com preferência aos períodos mais curtos.

Pessoas relacionadas à negócios e desenvolvedores devem trabalhar em conjunto e diariamente, durante todo o curso do projeto.

Construir projetos ao redor de indivíduos motivados. Dando a eles o ambiente e suporte necessário, e confiar que farão seu trabalho.

O Método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para, e por dentro de um time de desenvolvimento, é através de uma conversa cara a cara.

Software funcional é a medida primária de progresso. Processos ágeis promovem um ambiente sustentável.

Os patrocinadores, desenvolvedores e usuários, devem ser capazes de manter indefinidamente, passos constantes.

Contínua atenção à excelência técnica e bom *design*, aumenta a agilidade.

Simplicidade: a arte de maximizar a quantidade de trabalho que não precisou ser feito.

As melhores arquiteturas, requisitos e *designs* emergem de times auto-organizáveis.

Em intervalos regulares, o time reflete em como ficar mais efetivo, então, se ajustam e otimizam seu comportamento de acordo ([MANIFESTO... , 2001](#)).

Desde a divulgação dos valores e princípios ágeis, em 2001, observa-se o aumento da popularidade do uso dessas metodologias no mercado nacional e internacional. Essa realidade foi somada à insatisfação com contratações de serviços que usavam modelos tradicionais e levou muitas instituições públicas a acreditarem que podem obter melhores resultados com o uso dos métodos ágeis.

Os investimentos iniciais das instituições públicas foram em capacitação de servidores para aplicar os métodos em suas equipes internas, em seguida, muitas dessas instituições começaram a realizar contratações para desenvolvimento de software, seja para projetos específicos, seja para um contrato de escopo aberto (como nos contratos do tipo “Fábrica de Software”), fundamentadas em metodologias ágeis.

No Brasil, segundo o [Departamento de Ciência da Computação do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo \(2012\)](#), fundamentado em pesquisa sobre a adoção de práticas em times e organizações brasileiras, as metodologias mais utilizadas são Scrum, eXtreme Programming (XP) e a combinação entre elas. O Acórdão 2314 de 2013-Plenário do TCU identificou que essas metodologias, acrescidas do *Kanban*, são as mais utilizadas nas instituições públicas ([TCU-PLENARIO, 2013](#)).

Ocorre que, uma vez que a utilização estrita da doutrina ágil pode ser conflitante com alguma lei, normativo ou jurisprudência vigentes, ou pode não atender à totalidade dos interesses do órgão contratante, este pode desvirtuar a sua essência, realizando adaptações para moldá-la à sua realidade ([TCU-PLENARIO, 2013](#)). O TCU alerta para esse risco no Acórdão 2314/2013-Plenário (Risco 1).

3.4.1 Scrum

O Scrum consiste em um *framework* que pode ser utilizado para desenvolver e manter produtos complexos. Por ser o *framework* utilizado na grande maioria das contratações

de serviço de desenvolvimento de softwares com métodos ágeis na Administração Pública Federal do Brasil, é de grande relevância para este trabalho repassar os seus principais conceitos.

Segundo Schwaber e Sutherland (2013), o Scrum é:

Um *framework* dentro do qual pessoas podem tratar e resolver problemas complexos e adaptativos, enquanto produtiva e criativamente entregam produtos com o mais alto valor possível (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013).

O Scrum é fundamentado nas teorias empíricas de controle de processo, ou empirismo, segundo o qual o conhecimento vem da experiência e de tomada de decisões baseada no que é conhecido. Também emprega uma abordagem iterativa e incremental para aperfeiçoar a previsibilidade e o controle de riscos (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013).

Conforme Schwaber e Sutherland (2013), o *framework* consiste nos times do Scrum associados a papéis, eventos, artefatos e regras. Cada componente dentro do *framework* serve a um propósito específico e é essencial para o uso e sucesso do Scrum.

Artefatos do Scrum

- a) **Backlog do produto**: lista ordenada ou priorizada de tudo que deve ser necessário para o desenvolvimento do produto. Todas os requisitos devem estar nele;
- b) **Backlog da sprint**: conjunto de itens do backlog do produto selecionados na reunião de Planning para serem construídos na próxima sprint;
- c) **Incremento**: soma de todos os itens do backlog do produto concluídos durante a sprint, acrescido de todos os outros das sprints anteriores.

Papéis do Scrum

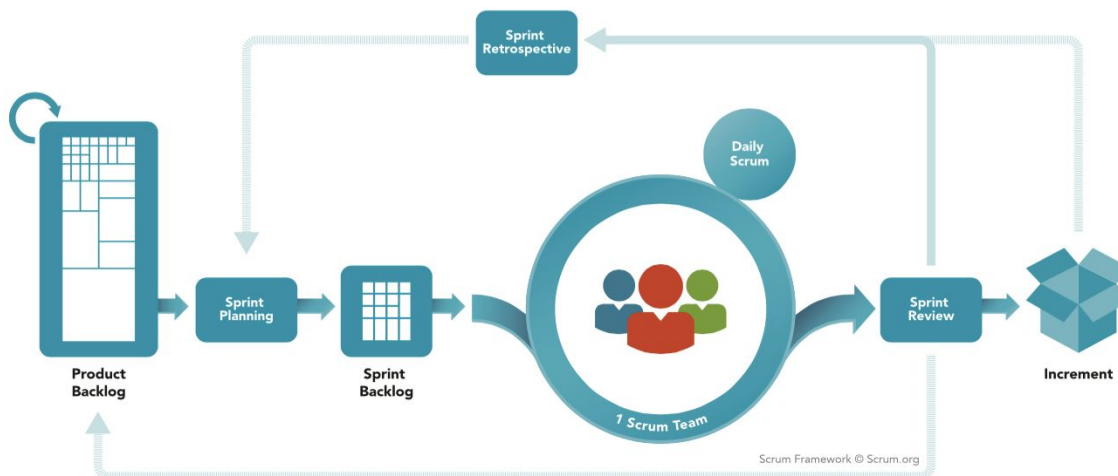
- a) **Product Owner (PO) ou dono do produto**: é o responsável por gerenciar o Backlog do produto e apresentar ao time os requisitos. Deve ser uma única pessoa;
- b) **Time de desenvolvimento**: equipe que realiza o trabalho para entregar itens do Backlog prontos e incrementar o produto do software. Devem ser auto-organizáveis e multifuncionais;
- c) **Scrum Master**: é o responsável por garantir o processo Scrum e remover impedimentos que possam estar atrapalhando o trabalho do time de desenvolvimento.

Eventos do Scrum

- a) **Sprint**: com duração de 2 (duas) a 4 (quatro) semanas onde o time realiza o trabalho necessário para apresentar o incremento do produto;
- b) **Reunião de Planejamento**: é a reunião de planejamento da Sprint, quando o time, juntamente com o PO, define quais estórias de usuário serão implementadas durante a próxima sprint;
- c) **Reunião Diária**: reunião diária de no máximo 15 minutos para que os membros da equipe de desenvolvimento relatem o que fizeram desde a última reunião diária, o que vão fazer até a próxima, e se estão com alguma dificuldade;
- d) **Demonstração da Sprint**: reunião onde ocorre a apresentação do resultado da sprint para o PO;
- e) **Reunião de Retrospectiva**: reunião para criticar e sugerir melhorias no processo Scrum da Sprint entregue;
- f) **Refinamento do Backlog**: reunião para adicionar detalhes, estimar e ordenar ou priorizar os itens do Backlog do Produto.

Na [Figura 5](#), é apresentada uma visão geral do funcionamento do Scrum:

Figura 5 – Funcionamento do Scrum



Fonte: (FRAMEWORK... , 2019)

Os Times de desenvolvimento Scrum entregam produtos de forma iterativa e incremental, maximizando a oportunidade de *feedback*. Entregas incrementais de software "pronto" garantem que uma versão potencialmente funcional do produto esteja sempre disponível (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013).

Por fim, cumpre registrar que, de acordo com o Guia do Scrum, seus papéis, artefatos, eventos e regras são imutáveis e, embora seja possível implementar somente partes da metodologia, o resultado não é Scrum, que existe somente na sua totalidade.

3.4.2 Extreme Programming

O *eXtreme Programming (XP)* surgiu em 1996 como uma compilação das melhores práticas utilizadas no projeto C3, cujo gerente responsável era Kent Beck, um dos signatários do Manifesto Ágil. Ao contrário do Scrum, que foca principalmente nas práticas relacionadas à gerência, o XP dá mais atenção às tarefas relacionadas ao desenvolvimento do software.

Apesar de ser considerado um conjunto de melhores práticas, XP traz, na sua proposta, também valores e princípios. Os valores são comunicação, coragem, *feedback*, respeito e simplicidade. Dos princípios, destaca-se:

- a) **Auto-semelhança**: sugere que, quando equipes XP encontrarem soluções que funcionem em um contexto, também devem procurar adotá-las em outras situações, mesmo que em escalas diferentes;
- b) **Benefício mútuo**: as práticas devem beneficiar a todos;
- c) **Diversidade**: deve-se buscar diversidade nas soluções;
- d) **Falha**: preceitua que com os erros advêm novos conhecimentos;
- e) **Economia**: estabelece que deve-se buscar sempre a solução mais simples com retorno mais rápido;
- f) **Fluidez**: estabelece que, ao invés de impor obstáculos, por meio de etapas bem definidas, deve-se permitir que o desenvolvedor aprenda sobre um requisito;
- g) **Melhoria**: preceitua que, não se deve buscar a perfeição em cada uma dessas etapas, mas sim aperfeiçoamento;
- h) **Oportunidade**: considera que os problemas encontrados devem ser vistos como oportunidades de aprendizado;
- i) **Passos de bebê**: preceitua que é melhor avançar um pouco de cada vez, ao invés de tentar grandes passos sem validar suas consequências;
- j) **Qualidade**: qualidade deve ser o foco durante todo o projeto de desenvolvimento do software;
- k) **Redundância**: os problemas difíceis e críticos devem ser resolvidos de várias formas diferentes para caso uma solução falhe, a outra possa ser utilizada;
- l) **Reflexão**: recomenda que as equipes não apenas façam seu trabalho, mas também pensem sobre como estão trabalhando e qual a motivação para fazê-lo;
- m) **Responsabilidade**: define que responsabilidade não pode ser atribuída, só pode ser aceita. Quando uma responsabilidade é atribuída a um indivíduo, somente ele pode decidir se a aceita ou não.

Sobre as práticas, o XP as classifica em primárias e corolárias. As primárias podem ser adotadas imediatamente para melhorar o esforço de desenvolvimento de software. As

corolárias são mais difíceis de serem implementadas antes de se adotarem as práticas primárias por exigirem certa maturidade do time.

São práticas primárias: Ambiente Informativo, *Build* de Dez Minutos, Ciclo Semanal, Ciclo Trimestral, Desenvolvimento Orientado a Testes, *Design* Incremental, Equipe Integral, Folga, Histórias, Integração Contínua, Programação em Par, Sentar-se Junto e Trabalho Energizado.

São práticas corolárias: Análise da Raiz do Problema, Base de Código Unificada, Código Coletivo, Código e Testes, Continuidade da Equipe, Contrato de Escopo Negociável, Envolvimento do Cliente Real, Equipes que Encolhem, Implantação Diária, Implantação Incremental e Pagar Por Uso.

3.4.3 *Kanban*

A metodologia *Kanban* para desenvolvimento de software foi proposta por David J. Anderson e define um *framework* para melhoria incremental de processos e sistemas nas organizações. A adoção de um sistema de aperfeiçoamento baseado na metodologia começa com a organização dos passos e processos já utilizados, para posterior estímulo à melhoria contínua. Mudanças radicais não são bem vindas, pois apesar de parecerem mais efetivas, elas têm probabilidade de erro maior porque a organização tende a resistir. A idéia é estimular pequenos incrementos no processo a fim de se alcançar grandes melhorias no sistema.

A metodologia não define um conjunto específico de passos ou de funções que deve ser seguido no processo de desenvolvimento, diferentemente do XP e Scrum. Conforme declarado por Anderson: "o *design* do sistema *Kanban* é um processo de pensamento; não uma cópia ou modelo de implementação de processo'.

O *Kanban* pode ser utilizado em conjunto com outros métodos como o Scrum e o XP.

A práticas do *Kanban* são:

- a) **Visualizar o trabalho em andamento**: estimula a transparência e identificar desperdícios;
- b) **Limitar o trabalho em progresso**: o objetivo dessa prática é identificar gargalos no fluxo, aumentando a produtividade;
- c) **Explicitar as políticas que estão sendo seguidas**: as políticas devem ser representadas por padrões de qualidade com listas de verificação para completar uma tarefa;
- d) **Medir e gerenciar o fluxo**: são vários os tipos de medições que podem ocorrer, mas a maioria deles diz respeito à quantidade de trabalho realizado ou que

falta ser realizado, tempo de duração do ciclo, índice de defeitos do produto e itens bloqueados em estágios no sistema. Gráficos com as medições são expostos junto ao quadro (ANDERSON, 2011)

A adoção das práticas anteriores já permite a identificação de oportunidades de aperfeiçoamento, mas o *Kanban* atinge processo contínuo de melhoria com a adoção de eventos de retrospectiva de forma cadenciada e regular. Com as reuniões de retrospectiva, o time concentra-se no fluxo e identifica oportunidades de mudanças estruturais maiores.

Normalmente, utiliza-se o quadro do *Kanban* para auxiliar na manutenção das práticas.

Segue um exemplo de quadro do *Kanban* na Figura 6 para um melhor entendimento:

Figura 6 – Exemplo de quadro *Kanban* para desenvolvimento de software



Fonte: (KANBAN, 2019)

3.5 Dos Modelos Prescritivos para os Métodos Ágeis

3.5.1 Framework Cynefin

O *Framework* de Cynefin foi criado em 1999 pelo então empregado da IBM, Dave Snowden. É uma estrutura conceitual cujo objetivo é ajudar na compreensão dos ambientes organizacionais para que os gestores possam tomar decisões mais apropriadas. Cynefin é uma palavra da língua galesa que significa habitat (KURTZ; SNOWDEN, 2003)

Snowden dividiu os contextos em cinco domínios, conforme [Figura 7](#):

Figura 7 – Domínios do *Framework* de Cynefin



Fonte: (RUBIN, 2012)

À direita apresentam-se os domínios ordenados: complicado e simples; à esquerda, apresentam-se os desordenados: complexo e caótico; e, no centro, a desordem: quando não se sabe em qual dos outros domínios está. As características de cada um desses domínios são as seguintes:

Domínio Complexo:

Ao lidar com problemas complexos, temos mais imprevisibilidade do que previsibilidade. Se há uma resposta certa, somente saberemos em retrospectiva. Este é o domínio da emergência. Nós precisamos explorar para conhecer melhor o problema, em seguida inspecionar e nos adaptar com base no que aprendizado adquirido. Trabalhar em domínios complexos requer soluções criativas e inovadoras. Soluções rotineiras e de produção em massa simplesmente não são aplicáveis. Nós precisamos criar um ambiente propício para experimentação para que possamos descobrir informações importantes (RUBIN, 2012).

Domínio Complicado:

Problemas complicados são o domínio das boas práticas dominadas por especialistas. Podem haver múltiplas respostas certas, mas a opinião de especialistas é necessária para descobri-las (RUBIN, 2012).

Domínio Simples:

Ao lidar com problemas simples, todos conseguem ver a relação de causa e efeito. A resposta certa é óbvia e não há discussão. Este é o domínio das boas práticas. Uma vez conhecidos os fatos, nós conseguimos determinar a solução pré-existente apropriada (RUBIN, 2012).

Domínio Caótico:

Problemas caóticos requerem resposta rápida. Existe uma crise e é preciso agir imediatamente para prevenir maiores danos e para restaurar um mínimo de ordem (RUBIN, 2012).

Domínio da Desordem:

Você está no domínio da desordem quando não sabe em qual dos outros domínios você está. Este é um lugar perigoso para se estar porque você não sabe como avaliar a situação (RUBIN, 2012).

O desenvolvimento de software é um exemplo típico de problema no domínio complexo do *Framework* de Cynefin pois geralmente apresenta requisitos incompletos, contraditórios e mutáveis, e soluções difíceis de se reconhecer, em virtude das complexas interdependências (PELRINE, 2011).

Isso vai ao encontro dos princípios dos Métodos Ágeis, que considera não ser possível determinar todos os requisitos ou todos os planos corretamente de início de um projeto de desenvolvimento de software. Na verdade, acredita-se que tentar fazê-lo pode ser perigoso porque provavelmente estarão faltando informações importantes que levarão a criação de grande quantidade de requisitos de baixa qualidade (RUBIN, 2012)

Com a publicação de artigos sobre o modelo Cynefin de Dave Snowden, o entendimento sobre a ciência da complexidade foi estruturado e a essência dos métodos ágeis ficou mais clara e com um melhor embasamento teórico.

3.5.2 Contexto da mudança no setor público

O setor público brasileiro, desde o estabelecimento da Engenharia de Software, buscou implantar padrões para estruturar o desenvolvimento de software, inspirado inicialmente em modelos prescritivos, que possuem em sua estrutura uma ordem formal de elementos do processo, bem como, um fluxo de trabalho que descreve como cada um destes elementos se relaciona uns com os outros, refletindo essa busca. A principal característica desses modelos é, portanto, a busca pela estrutura e a ordem (PRESSMAN; MAXIM, 2016).

A legislação e normativos refletiam essa realidade, bem como, as contratações de Fábrica de Software. A história desse esforço revelou inicialmente uma disputa pelo

controle do desenvolvimento de software entre o setor público (contratante) e empresas contratadas (VACARI, 2014).

Dos problemas que se apresentaram, destaca-se a mudança de requisitos durante o processo de contratação e desenvolvimento. Dificilmente, no contexto onde o domínio é complexo, como geralmente é o domínio de projetos de desenvolvimento de software, o escopo definido no início ficará imutável até o seu final. Segundo Humphrey (1995): “Em um sistema, os requisitos não serão completamente conhecidos até que os usuários o tenham usado.”

No entanto, as contratações se baseavam na ilusão de que seria possível contar com detalhamento suficiente de requisitos no início do projeto, que teriam poucas mudanças a ponto de garantir que o custo, prazo e escopo fossem previsíveis e controláveis. O resultado disso foram muitos projetos cancelados, contratos fracassados, prazos e orçamentos estourados.

Além disso, segundo Middleton (2018), o desenvolvimento de sistemas de informação em ambientes de governo, tipicamente burocrático, não comportam abordagens que não lidam bem com a incerteza estratégica, comunicação com o usuário e desenvolvimento pessoal. Na prática, ocorrem mudanças fundamentais de estratégias durante a execução de projetos, devido às mudanças da alta administração. A suposição de um contexto estável e coerente não é válida. Segundo o autor, isto significa que modelos prescritivos não são a melhor opção quando se trata de desenvolvimento de softwares na grande maioria dos projetos do setor público, sendo necessário investir em um modelo mais adequado para lidar com incertezas.

Essa necessidade de requisitos estáveis desde o início junto com a falta de entrega por longos períodos de tempo, a produção de documentação excessiva que, muitas vezes, é remunerada e não agregam valor ao produto; a insatisfação e o descomprometimento das partes interessadas, são apontadas como causas para o frequente fracasso das contratações de serviço de desenvolvimento de software a Administração Pública que utilizavam processos prescritivos.

A metodologia Ágil veio como resposta a esse cenário. Desde então, cada vez mais, o governo tem renunciado às suas formas de trabalho prescritivas e adotado métodos e práticas alinhados aos princípios do desenvolvimento ágil.

Com essa mudança de paradigma, inúmeras vantagens já foram identificadas tanto para o processo de desenvolvimento nas áreas de Tecnologia internas dos órgãos públicos, quanto para as contratações do serviço de desenvolvimento de software na Administração.

Cabe relatar aqui, as vantagens destacadas no artigo de Vacari (2014) quando da aplicação de métodos ágeis no desenvolvimento de software no Governo: o processo de desenvolvimento de software tem sido mais aberto para o cliente através de uma

comunicação direta, aliado a uma priorização dos itens com maior valor agregado, bem como, entregas rápidas de software tem resultado em uma maior satisfação dos usuários. O *feedback* do cliente ao longo do desenvolvimento tem sido útil para melhorar o desenvolvimento das funcionalidades solicitadas e agregar mais valor ao negócio, assim como tem garantido o alinhamento do software aos objetivos estratégicos da instituição. Igualmente, a implementação de novas funcionalidades tem se tornado algo transparente para o cliente. Novos recursos têm sido adicionados com maior qualidade, de maneira mais rápida, sem retrabalhos, com menos defeito e mais aderente às necessidades do cliente. Relata-se um ambiente mais colaborativo, com uma melhor comunicação entre os membros da equipe de desenvolvimento, usuários e patrocinadores, o que leva a um efeito positivo no aprendizado de novas tecnologias, na satisfação do cliente, na moral da equipe, na qualidade do código e na produtividade.

Percebe-se uma convergência nesse sentido na Administração Pública Federal Brasileira, inclusive quando se leem as recomendações do Tribunal de Contas da União (TCU), nos Acórdãos 2314/2013-Plenário (TCU-PLENARIO, 2013) e 2362/2015-Plenário (TCU-PLENARIO, 2015), e as orientações do SISP, no seu Guia de Projetos de Software com Práticas Ágeis para o SISP (PLANEJAMENTO, 2015) e na consolidação dos princípios da governança digital, definidos na recente Estratégia de Governança Digital do governo (MPOG, 2016).

3.5.3 Métodos Ágeis nos Contratos do Setor Público

Atualmente, a maioria das contratações de serviço de desenvolvimento de software na Administração Pública Federal já estão alicerçadas em processos de desenvolvimento que buscam seguir os valores e princípios ágeis, proporcionando uma abordagem de desenvolvimento mais flexível e adequada para situações onde os requisitos são voláteis e incertos (TCU-PLENARIO, 2013).

No Acórdão 2314/2013-TCU-Plenário, o TCU realiza um levantamento das contratações realizadas na Administração Pública Federal cujo objeto é serviço de desenvolvimento de software com práticas ágeis. Nesse Acórdão, o TCU concorda com a viabilidade dessas contratações, porém, elenca riscos que devem ser considerados e mitigados quando da utilização dos métodos ágeis nesse contexto.

Dando continuidade, o Acórdão 2362/2015-TCU-Plenário faz mais uma análise de casos de contratações de serviço de desenvolvimento de software com a utilização de métodos ágeis pela Administração Pública Federal no modelo de execução do objeto. De onde destaca-se:

Por fim, verificou-se que a contratação de desenvolvimento de software com base em métodos ágeis é uma realidade no âmbito da Administração Pública Federal (TCU-PLENARIO, 2015).

3.6 Modelos de remuneração e Métodos Ágeis

3.6.1 Métodos Ágeis e Análise de Ponto de Função

A Análise de Ponto de Função é até hoje a métrica de *software* mais usada no Brasil, tanto no setor público quanto no privado (OES, 2018). Além disso, as licitações de contratos de fábrica de *software* do setor público continuam utilizando a técnica nos seus modelos de remuneração, mesmo com a difusão da Metodologia Ágil.

Em levantamento realizado pelo TCU em 2015, com 13 organizações públicas selecionadas em função da alta maturidade na gestão de TI, todas elas declararam fazer uso da Análise de Pontos de Função em seus contratos de serviço de desenvolvimento de *software* com métodos ágeis (BEZERRA, 2016).

Entretanto, como visto na [subseção 3.2.3](#), além dos aspectos relativos à complexidade algorítmica, a Análise de ponto de função também não considera outros aspectos relevantes no custo do desenvolvimento do *software*, como: plataforma tecnológica, qualificação profissional mínima exigida, local da prestação do serviço e, complexidade da área de negócio atendida pelo *software* a ser desenvolvido. Ainda, alguns gestores de contratos da Administração atribuem o problema de preço inexequível, ocorrido em vários contratos de Fábrica de *Software* da Administração, a limitações da métrica de ponto de função, quando utilizada com a finalidade de remuneração desses contratos. De fato, a Análise de Pontos de Função visa medir o tamanho funcional de determinado produto de *software* e não o esforço de seu desenvolvimento. Ou seja, uma mesma quantidade de pontos de função pode exigir níveis de esforço diferentes, em função, por exemplo, da tecnologia utilizada ou da complexidade envolvida. Caso o nível de esforço exigido seja muito maior em relação ao incremento de *software* produzido, podemos ter um valor de remuneração que pode levar a prejuízos da contratada e, até mesmo, à inexequibilidade do contrato, se baseado somente em ponto de função (TCU-PLENARIO, 2015).

O TCU recomenda, quando da utilização de ponto de função para remuneração dos contratos, considerar os requisitos não-funcionais e fatores influenciadores para determinar o seu valor. Ocorre que, para isso, é necessário conhecer de antemão os requisitos não funcionais e suas características. Para contratos de difícil previsão no momento da especificação dos requisitos de contratação, especialmente para contrato com escopo genérico, em oposição a um projeto específico, chegar a uma correlação razoável entre a quantidade de pontos de função e o seu custo razoável de produção é inviável.

No Estudo Técnico Preliminar que o TCU apresentou em 2018 para o edital 46/2018, cujo objeto foi a contratação de serviço de desenvolvimento de *software* com práticas ágeis, o TCU entende que:

“para que o ponto de função possa refletir de forma justa (tanto para a contratante quanto para o contratado) os custos envolvidos na pro-

dução de *software* e, conseqüentemente, ser utilizado como métrica de pagamento por este tipo de serviço: a. a complexidade dos requisitos deve ser relativamente uniforme para todo o sistema; b. os requisitos não funcionais dos sistemas devem ser razoavelmente conhecidos a priori e estáveis durante o processo de desenvolvimento; e c. o volume de serviço não contabilizável em ponto de função também deve poder ser estimado previamente com considerável nível de certeza (TCU E CGU, 2018).

Quando esses elementos não podem ser previstos antes de iniciar o desenvolvimento do produto, como ocorre nos domínios de problemas complexos, que é o domínio da maioria de projetos de *software*, existe alta probabilidade de o valor do ponto de função ou se mostrar inexecutável ou exagerado.

Nesse sentido, pode-se inferir que o uso de pontos de função para fins de pagamento é indicado nos contextos simples ou complicados, onde os requisitos são conhecidos a priori, e quando são utilizadas metodologias tradicionais de desenvolvimento de *software*, pois nestas situações os requisitos funcionais e não-funcionais tendem a ser previsíveis e estáveis.

Já em projetos que estão em um domínio complexo e utilizam métodos ágeis, o ponto de função não é apropriado, pois os requisitos evoluem conforme o desenvolvimento e implantação do produto, e não são conhecidos a priori. Nesse caso, é indicado buscar outras formas de cálculo para o pagamento.

3.6.2 Unidade de Serviço Técnico

A métrica Unidade de Serviço Técnico (UST) começou a ser utilizada por órgãos e entidades da Administração Pública Federal com o intuito de contratar serviços de TI e remunerá-los por resultado, em consonância com o entendimento exarado pelo Tribunal de Contas da União e IN 4-2018 do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.

O Superior Tribunal de Justiça (STJ) foi um dos primeiros órgãos no âmbito da Administração Pública Federal a adotar a unidade de referência UST para mensurar os serviços de TI a serem contratados. Os conceitos inaugurados pelo STJ no Pregão Eletrônico 104/2010 tornaram-se parâmetro para contratações semelhantes em outros órgãos da Administração. Pode-se citar como exemplo os certames promovidos pelo INEP, (INEP, 2011), e pelo Ministério de Relações Exteriores (MRE, 2015).

O modelo de remuneração baseado em UST consiste na definição prévia de todas as tarefas a serem executadas, dos resultados esperados, dos padrões de qualidade exigidos e dos procedimentos e qualificações necessários para execução dos serviços. Essa lista de tarefas é comumente chamada de Catálogo de serviços, Repertório de Estimativas ou Repertório de Atividades (TCU-PLENÁRIO, 2015).

Para possibilitar a quantificação da unidade de referência, geralmente, o órgão considera os procedimentos previamente medidos no seu próprio setor de TI e as estimativas

de esforço baseiam-se na série histórica.

A partir disso, deve ser estabelecida a correlação entre cada atividade e a quantidade de UST equivalente. No caso do Pregão Eletrônico 104/2010 do STJ, por exemplo, uma UST equivalia a uma hora de trabalho de monitoração de ambiente, por ser considerada como atividade de complexidade mínima em serviços técnicos em infraestrutura.

A UST, no contexto da contratação de serviço de desenvolvimento de *software*, pode ser utilizada como complementação para os modelos de remuneração baseados em ponto de função, com o objetivo de cobrir as lacunas deixadas por essa técnica. Pode-se verificar um exemplo dessa abordagem no Guia de Métricas de *Software* da FINEP (FINEP, 2017). Nesse caso, a parte do objeto não-funcional, que não era medida adequadamente pela técnica de Análise de Pontos de Função, é separada, e a sua remuneração é calculada em USTs. Atividades como levantamentos de requisitos e sustentação de sistemas eram as que mais se apresentavam nos Catálogos desse tipo de contrato.

Com a difusão dos Métodos Ágeis nos contratos da Administração Pública, muitos órgãos passaram a utilizar Catálogos de Serviços estimados unicamente em UST como base para seus modelos de remuneração. O objetivo era utilizar uma métrica mais adequada a projetos de desenvolvimento de *software* em domínio complexo e mais aderente à realidade da metodologia ágil do que o ponto de função.

No Acórdão 2362/2015-TCU-Plenário, o TCU esclarece que utilizar Ponto de Função nas contratações de serviço de desenvolvimento de *software* não é obrigatório: “a obrigação é de que sejam usados critérios objetivos e baseados em resultados, não exclusivamente a Análise de Pontos de Função.” (TCU-PLENARIO, 2015), o que valida a utilização de outras métricas como a UST.

Os editais do Ministério das Relações Exteriores, (MRE, 2015), do Senado Federal, (SENADO FEDERAL, 2018) e da Câmara dos Deputados, (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2019), são exemplos de editais que utilizaram esse modelo.

A Figura 8 apresenta exemplos de tarefas do Catálogo utilizado pelo Senado Federal:

Figura 8 – Exemplo de tarefas no Catálogo do Senado Federal

#	Disciplina	Tarefa	USTs	Detalhes (memória de cálculo)
5.	Codificação	Elaboração de tela (html/css/js/java), quando não há template, ou que exija diagramação única	9	Tela com design diferenciado do padrão. Campos com algum comportamento (ex: <i>autocomplete</i>) serão remunerados a parte.
6.	Codificação	Elaboração de componente de tela (html/css/js/java), quando não há template, ou que exija diagramação única	4	Similar ao item anterior, mas para situações em que apenas parte da tela (um componente) será customizado.
7.	Codificação	Implementação de 1 operação CRUD para uma entidade (criação, leitura, atualização, remoção), com dados submetidos pelo front-end.	0,5 por operação	Essa atividade será remunerada apenas no caso de não haver, ou não ser possível utilizar, arquetipo da Arquitetura Java do Senado que automatiza a programação de tais funcionalidades.

Fonte: (SENADO FEDERAL, 2018)

Vale destacar também a unidade de medida denominada Unidade de Serviços de Tecnologia da Informação do Banco do Brasil (USTIBB) utilizada pelo Banco do Brasil. A forma de medição da USTIBB, definida no Guia de Métricas de Serviços de TI do Banco do Brasil, é feita a partir de cinco elementos: complexidade, esforço, tempo (horas), produtividade e qualificação da mão-de-obra. Nesse caso, a instituição optou por desenvolver uma métrica própria, baseada nas ideias difundidas sobre UST (BANCO DO BRASIL, 2013).

Contudo, é possível elencar alguns desafios e deficiências desse modelo, tais como:

- Dificuldade na elaboração: Não é todo órgão público que tem maturidade suficiente para elaborar e utilizar um catálogo de serviços em UST como forma de remuneração dos seus contratos. Segundo o Acórdão 2362-2015 Plenário do TCU, para tanto, a instituição deve: (i) possuir histórico de projetos, (ii) reter conhecimento adquirido com sucessos e fracassos anteriores, (iii) conhecer profundamente a disciplina de desenvolvimento de *software*, (iv) buscar experiências de outras instituições e (v) ser capaz de prevenir e mitigar riscos que outras instituições menos estruturadas não conseguem.
- Dificuldade de reutilização: Tanto a definição das tarefas para o catálogo de serviço quanto a valoração dos itens em USTs são específica de cada Órgão, portanto, não é possível reutilizá-los em outras instituições sem adaptações, nem comparar a execução do contrato de um órgão com o de outro.
- Evolução durante a execução do contrato: O fato de o catálogo de serviços não ser exaustivo demanda que sejam incluídos novos itens durante a execução do contrato. Além disso, muitas vezes os valores também são revistos. Geralmente,

esses ajustes são previstos em editais como periódicos, porém, podem gerar conflito financeiro entre o órgão contratante e a empresa contratada, e até com as empresas participantes da licitação, por envolver alterações em itens que interferem no preço e, conseqüentemente, nos lances do pregão.

- d) Valoração subjetiva: Ainda que baseada em histórico, as USTs são valoradas considerando o contexto específico de cada órgão com um certo grau de subjetividade. Quando algum elemento do contexto muda ou há questionamentos por parte da empresa contratada alegando preço inexecutável, o gestor não dispõe de técnica consolidada no mercado para respaldar os valores definidos. Nesses casos, acaba-se recorrendo ao Ponto de Função para balizar as discussões.
- e) Natureza técnica do catálogo: Pela natureza técnica do catálogo, ele demanda atualização frequente, sempre que há mudança de alguma tecnologia para o desenvolvimento de *software*. Além disso, apenas quem tem domínio técnico sobre o desenvolvimento (como um arquiteto ou desenvolvedor), consegue medir com segurança as USTs.

Cabe destacar aqui que, os contratos de serviço de desenvolvimento de *software* da Administração Pública Federal baseados em UST, geralmente, compõe o seu modelo remuneratório não apenas com o Catálogo de Serviços, mas também com Níveis Mínimos de Serviço e exigências de qualificação dos profissionais.

3.6.3 De volta ao Posto de Trabalho?

Apesar dos esforços para aperfeiçoar as métricas em contratos de desenvolvimento de *software*, com a utilização de UST por exemplo, recentemente alguns órgãos voltaram a adotar modelos de remuneração por postos de trabalho em seus contratos de desenvolvimento de *software* com métodos ágeis.

Abaixo, o [Quadro 1](#) apresenta lista dos editais que seguiram esse modelo:

Quadro 1 – Lista dos editais com posto de trabalho.

Edital	Órgão	Lançado em
73/2016	Tribunal de Contas da União	6/10/2016
46/2018	Tribunal de Contas da União e Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União	9/7/2018
129/2018	Superior Tribunal de Justiça	4/10/2018

Fonte: A autora.

Segundo o Estudo Técnico Preliminar do TCU que embasou o pregão 46/2018, acredita-se que o modelo de remuneração de serviços de desenvolvimento de *software* utilizando métrica vinculada ao produto (ex: ponto de função) aplica-se quando se utilizam as metodologias tradicionais, não sendo adequados para domínios complexos, quando se

utilizam as metodologias ágeis. Além disso, não se conhece métrica consolidada no mercado associada a produto de *software* que tenha as características necessárias para utilização em desenvolvimento ágil e que seja apropriada para fins de remuneração (TCU E CGU, 2018).

O TCU conclui que: “Não existindo métrica adequada, acredita-se ser necessária a criação de modelo inovador para remuneração deste tipo de serviço, observando a legislação vigente e a jurisprudência do TCU.” (TCU E CGU, 2018)

Na mesma linha, o STJ justifica o seguinte no seu edital:

A propositura do novo modelo de contratação no âmbito do Tribunal resultou como resposta às dificuldades identificadas e aos insucessos nas contratações realizadas anteriormente que possuem, dentre outras características, serem baseadas no Processo Unificado de desenvolvimento de *software* e existia o distanciamento físico entre a Contratada e a Contratante (STJ, 2018).

O novo modelo proposto nesses editais apresenta uma composição de elementos para fins de cálculo do preço, não se limitando a remunerar a hora trabalhada como nos antigos modelos de posto de trabalho, que motivaram o entendimento consignado na jurisprudência do TCU (TCU-PLENÁRIO, 2012) e IN 4/2018 do MPOG sobre a necessidade de vincular o modelo de remuneração dos contratos de desenvolvimento de *software* ao resultado.

O cálculo do pagamento é feito considerando Níveis Mínimos de Serviço (NMS) baseados na produtividade, qualidade da entrega e *feedback* do cliente (*Product Owner*). O não atendimento aos NMSs geram descontos a serem aplicados nos valores dos itens. Os itens são diferenciados por qualificação profissional.

No edital 46/2018 do TCU, por exemplo, os NMSs são baseados em índices que, por sua vez, utilizam métricas e ferramentas de mercado no seu cálculo. O índice de produtividade lança mão da técnica de Análise de ponto de função e contagem de linhas de código; o índice de qualidade utiliza indicadores de qualidade do código fonte aferidos pela ferramenta *SonarQube*; e o índice de satisfação do *Product Owner* é obtido através de questionários (TCU E CGU, 2018).

Conclui-se que o novo modelo de posto de trabalho adotado pelo TCU, CGU e STJ, apesar de não ter como base no seu modelo de remuneração uma métrica vinculada ao produto, institui um sistema de precificação, utilizando Níveis Mínimos de Serviço, que, de certa forma, relaciona o pagamento à qualidade do resultado, à qualidade da prestação do serviço e à satisfação do cliente. Portanto, apesar de parecer contrário ao princípio do pagamento por resultados, ele resolve as principais disfunções do modelo de posto de trabalho original.

4 Análise comparativa do modelo de remuneração dos editais selecionados

4.1 Seleção dos editais

Com base no que foi apresentado até aqui, os tipos de modelos de remuneração identificados para contratações de *software* com Métodos Ágeis da Administração Pública Federal foram:

1. Baseado em Ponto de Função;
2. Baseado em Unidade de Serviço Técnico; e
3. Posto de Trabalho com Níveis Mínimos de Serviço.

No presente trabalho, será descartada a análise dos editais com modelo baseado em ponto de função por se tratar de técnica já amplamente analisada e debatida. Os riscos, vantagens e desvantagens da Análise de ponto de função já estão consolidadas na literatura e são de conhecimento geral.

Foi utilizada a base de dados de Pregões da Administração disponível em <www.sigapregao.com.br>. Para o primeiro levantamento, foram realizadas pesquisas com as seguintes palavras-chave: “desenvolvimento” e “*software*”, “desenvolvimento” e “sistema”, “ágil” ou “ágeis”, a partir da seleção de órgãos da Administração Pública Federal.

O resultado da pesquisa foi:

Quadro 2 – Lista dos Pregões resultante de levantamento inicial.

Pregão	Órgão	Disponível em
19/2018	Senado Federal	< https://www.sigapregao.com.br/app/pregao/20001/19/2018 >
43/2019	Câmara dos Deputados	< https://www.sigapregao.com.br/app/pregao/10001/43/2019 >
64/2018	Supremo Tribunal Federal	< https://www.sigapregao.com.br/app/pregao/40001/64/2018 >
92/2017	Tribunal Superior do Trabalho	< https://www.sigapregao.com.br/app/pregao/80001/92/2017 >
46/2018	Tribunal de Contas da União e Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União	< https://www.sigapregao.com.br/app/pregao/30001/46/2018 >
129/2018	Superior Tribunal de Justiça	< https://www.sigapregao.com.br/app/pregao/50001/129/2018 >

Fonte: A autora.

A partir desse resultado, foi feita uma análise prévia dos os editais, e foram excluídos o edital 64/2018 do Supremo Tribunal Federal, por ter objeto com escopo fechado, específico para *software* de Gestão Clínica; e o edital 92/2017 do Tribunal Superior do Trabalho, por ser um Registro de Preços baseado em Ponto de Função. Conforme mencionado anteriormente, os modelos baseados em ponto de função estão fora do escopo deste estudo.

Quadro 3 – Lista de Pregões excluídos.

Pregão	Órgão	Objeto
64/2018	Supremo Tribunal Federal	Fornecimento de licenças e prestação de serviços de instalação, treinamento, suporte técnico e desenvolvimento de novas funcionalidades, sob demanda, para <i>softwares</i> de Gestão Clínica.
92/2017	Tribunal Superior do Trabalho	Registro de preços para prestação de serviços de desenvolvimento e sustentação de soluções de <i>software</i> na plataforma Java.

Fonte: A autora.

Restaram selecionados como objetos de análise deste estudo os Pregões listados na [Quadro 4](#), já classificados conforme o tipo de modelo de remuneração:

Quadro 4 – Lista dos Pregões selecionados.

Pregão	Órgão	Modelo de Remuneração
19/2018	Senado Federal	Baseado em UST
43/2019	Câmara dos Deputados	Baseado em UST
46/2018	Tribunal de Contas da União e Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União	Posto de Trabalho com NMS
129/2018	Superior Tribunal de Justiça	Posto de Trabalho com NMS

Fonte: A Autora.

4.2 Seleção dos critérios

O Modelo de Remuneração considera todo o sistema definido nos editais para chegar ao valor que deve ser pago à empresa pelos serviços prestados, incluindo forma de cálculo, multas, glosas, fatores de ajuste e Níveis Mínimos de Serviço.

Considera-se também que o Modelo de Remuneração, para ser efetivo, deve garantir que as partes do contrato receberão de forma justa os resultados acordados ao firmá-lo. No caso dos contratos de serviço de desenvolvimento de *software* firmados no Setor Público, a Administração (contratante) espera receber incremento de *software* que agregue valor ao seu negócio, dentro de um prazo justo, com qualidade e custo razoáveis; e a empresa (contratada) espera receber pagamento apropriado pelos serviços entregues, que cubra os custos envolvidos e ofereça um lucro proporcional à sua atividade econômica.

Nesse sentido, este estudo avaliará os elementos do modelo de remuneração dos editais selecionados, considerando como cada sistema definido trata os seguintes critérios:

1. Forma de cálculo da remuneração;
2. Aderência aos valores e princípios ágeis;
3. Qualificação profissional do time;
4. Produtividade do time;
5. Qualidade do produto entregue.

Os critérios foram escolhidos com o objetivo de avaliar a efetividade da composição do modelo de remuneração que cada edital propõe, como forma de garantir o interesse público e demais princípios que regem os contratos da Administração, como eficiência e economicidade.

4.2.1 Forma de cálculo da remuneração

A forma de calcular a remuneração é o elemento principal dos modelos de remuneração previstos nos editais. Nesse sentido, é necessário que ela seja especificada de forma clara e objetiva, e adeque o valor da remuneração ao nível de qualidade e desempenho dos resultados, sem ferir os princípios da Administração, quais sejam, eficiência, proporcionalidade, razoabilidade e legalidade.

4.2.2 Aderência aos valores e princípios ágeis

Foi visto nos capítulos anteriores que a metodologia ágil é a mais adequada para a maioria dos projetos de desenvolvimento de *software*, e que se tornou um padrão nos contratos da Administração com esse objeto.

Conforme visto na [seção 3.4](#), pode haver conflitos entre essa metodologia e a legislação vigente, e as adaptações realizadas pelos órgãos na tentativa de harmonizá-las podem desvirtuar seus princípios e valores essenciais.

Nesse sentido, é importante que nesses editais estejam previstas obrigações para a contratada com o objetivo de garantir aderência aos valores e princípios dessas metodologias, e instrumentos para que o gestor possa controlar e cobrar essa aderência.

4.2.3 Qualificação profissional do time

A filosofia do *Software Craftsmanship*, mencionada na [seção 3.3](#), vai ao encontro dos princípios da filosofia Ágil, por isso, entende-se que a qualificação profissional da equipe

é ponto crucial para o bom andamento de um contrato de desenvolvimento de *software* baseado em métodos ágeis.

4.2.4 Produtividade

A Administração Pública brasileira atual é uma Administração voltada para o controle de resultados e regida pelo princípio da eficiência. Esse princípio é o mais recente dos princípios constitucionais, tendo sido adotado a partir da promulgação da chamada Reforma Administrativa (EC..., 1998).

Quando se fala em eficiência na Administração Pública, significa que o gestor público deve gerir a coisa pública com efetividade, economicidade, rapidez e produtividade, visando cumprir as metas estabelecidas em concordância com o interesse público.

Nos dizeres de Mazza (2014):

O princípio da eficiência implementou o modelo de administração pública gerencial voltada para um controle de resultados na atuação estatal, ou seja, a partir disso, os atos da administração devem ser realizados com a maior qualidade, competência e eficácia possível em prol da sociedade (MAZZA, 2014).

No âmbito dos contratos de desenvolvimento de *software* da Administração, a produtividade é uma das principais medidas para aferir a eficiência. Nesse sentido, é necessário que o sistema de remuneração especificado no edital busque garanti-la.

4.2.5 Qualidade do produto entregue

A qualidade de *software* é definida por Rocha A. Regina (2001) como um conjunto de características que devem ser alcançadas em um determinado grau para que o produto atenda às necessidades de seus usuários. A norma ISO/IEC 9126-1 define essas características como sendo: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade (ISO/IEC, 2011). Pressman e Maxim (2016) utiliza esse mesmo conjunto de características em sua árvore de qualidade, excluindo somente portabilidade.

Nos dias atuais, é importante prover mecanismos para verificar e garantir a qualidade do *software*, principalmente, considerando o grau de dependência que as atividades realizadas em instituições públicas e privadas têm em relação aos sistemas tecnológicos.

No que se refere ao setor público, sistemas de má qualidade, apresentando falhas que causem indisponibilidade ou inconsistências podem gerar relevantes prejuízos econômicos, sociais e políticos.

Portanto, é essencial que a Administração, tanto no desenvolvimento de *software* em suas equipes internas como em contratações desse tipo de serviço, busque instrumentos para

verificar e garantir a qualidade do produto, em prol do interesse público e do atendimento aos princípios administrativos de eficiência e economicidade.

4.3 Informações básicas dos editais

Para um melhor entendimento das análises que seguem, serão apresentados tabelas com o resumo das informações básicas de cada edital.

4.3.1 Edital do Senado Federal

Quadro 5 – Informações básicas do Edital do Senado Federal.

Edital	19/2018
Órgão	Senado Federal
Data do lançamento	13/03/2018
Objeto	Contratação de empresa para a prestação de serviços técnicos de desenvolvimento e manutenção de sistemas de informação para o Senado Federal, baseado nas práticas e princípios das “metodologias ágeis” e do “ <i>software craftsmanship</i> ”.
Valor estimado	2.600.380,00 (dois milhões seiscentos mil e trezentos e oitenta reais)
Vigência	12 (doze) meses
Modelo de contratação	Os serviços serão prestados mediante Ordens de Serviço dimensionadas em Unidade de Serviço Técnico – UST por profissionais da contratada alocados exclusivamente para o Senado Federal (exceto para o item 3), presencialmente para o item 1 e remotamente para o item 2. Sem garantia de consumo mínimo.
Modelo de remuneração	Baseado em UST

Fonte: A autora.

Tabela 1 – Tabela de itens do Edital do Senado Federal.

Item	Descrição	Quantidade (UST)	Valor unitário (R\$)
1	Serviço de desenvolvimento e manutenção de <i>software</i> , para projetos de desenvolvimento de sistemas, com prestação de serviços nas dependências do SENADO.	7000	165,92
2	Serviço de desenvolvimento e manutenção de <i>software</i> , para projetos de desenvolvimento de sistemas, com prestação de serviços nas dependências da CONTRATADA.	7000	161,84
3	Serviço de desenvolvimento e manutenção de <i>software</i> , para realização de pequenos ajustes em sistemas.	2000	153,03

Fonte: A autora.

4.3.2 Edital da Câmara dos Deputados

Quadro 6 – Informações básicas do Edital da Câmara dos Deputados.

Edital	43/2019
Órgão	Câmara dos Deputados
Data do lançamento	17/05/2019
Objeto	Prestação de serviços de desenvolvimento e manutenção de sistemas de informação.
Valor estimado	5.638.680,00 (cinco milhões seiscentos e trinta e oito mil seiscentos e oitenta reais)
Vigência	12 (doze) meses
Modelo de contratação	Os serviços serão prestados sob demanda, dimensionados em Unidade de Serviço Técnico – UST, por profissionais da contratada alocados exclusivamente para a Câmara dos Deputados, presencialmente, para manutenção, e preferencialmente presencialmente no caso de novos projetos. Sem garantia de consumo mínimo.
Modelo de remuneração	Baseado em UST

Fonte: A autora.

Tabela 2 – Tabela de itens do Edital da Câmara dos Deputados.

Item	Descrição	Quantidade (UST)	Valor unitário (R\$)
1	Prestação de serviços de desenvolvimento e manutenção de sistemas	36000	156,63

Fonte: A autora.

4.3.3 Edital do TCU/CGU

Quadro 7 – Informações básicas do Edital do TCU e CGU.

Edital	46/2018
Órgão	Tribunal de Contas da União (TCU) e Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União (CGU)
Data do lançamento	09/07/2018
Objeto	Contratação de serviços de projeto e de manutenção de <i>software</i> com práticas ágeis.
Valor estimado	R\$ 30.904.803,84 (trinta milhões novecentos e quatro mil oitocentos e três reais e oitenta e quatro centavos)
Vigência	24 (vinte e quatro) meses
Modelo de contratação	Os serviços serão prestados por meio de profissionais da contratada alocados exclusivamente para o TCU ou CGU, na forma de postos de trabalho demandados pelo Sistema de Registro de Preço.
Modelo de remuneração	Posto de Trabalho com NMS

Fonte: A autora.

Tabela 3 – Tabela de itens do Edital do TCU e CGU.

Item	Descrição	Órgão	Quantidade	Valor mensal (R\$)
1	Analista Programador Java nível Sênior	TCU	43	19.064,63
1	Analista Programador Java nível Sênior	CGU	9	19.064,63
2	Analista Programador Java nível Pleno	TCU	15	14.111,40
2	Analista Programador Java nível Pleno	CGU	6	14.111,40

Fonte: A autora.

4.3.4 Edital do STJ

Quadro 8 – Informações básicas do Edital do STJ.

Edital	129/2018
Órgão	Superior Tribunal de Justiça (STJ)
Data do lançamento	04/10/2018
Objeto	Prestação de serviços de desenvolvimento de <i>software</i> com uso de práticas ágeis, com alocação de mão-de-obra residente nas dependências do Superior Tribunal de Justiça.
Valor estimado	R\$ 8.407.233,60 (oito milhões, quatrocentos e sete mil, duzentos e trinta e três reais e sessenta centavos)
Vigência	20 (vinte) meses
Modelo de contratação	O modelo de contratação proposto para a prestação pretendida dos serviços de desenvolvimento, sustentação e manutenção de sistemas e serviços informatizados com uso de práticas ágeis consiste na ocupação de 24 (vinte e quatro) postos de trabalho por analistas programadores Java de nível Pleno, conforme cronograma definido em edital.
Modelo de remuneração	Posto de Trabalho com NMS

Fonte: A autora.

Tabela 4 – Tabela de itens do Edital do STJ.

Item	Descrição	Quantidade (UST)	Valor mensal (R\$)
1	Profissional Analista Programador Java de nível Pleno	24	17.515,07

Fonte: A autora.

4.4 Análise da forma de cálculo da remuneração nos editais

4.4.1 Edital do Senado Federal

Como classificado em capítulo anterior, o modelo de remuneração do edital 19/2018 do Senado Federal é baseado em UST. Na Minuta de Contrato anexa ao edital é explicado sobre a métrica:

A unidade de medida usada neste contrato de desenvolvimento é a Unidade de Serviço Técnico – UST, que **equivale a uma hora de esforço especializado, não individualizada.**

PARÁGRAFO PRIMEIRO - Embora a medição do esforço seja feita em USTs, a remuneração é sempre vinculada a resultados, na forma de entregáveis específicos, e a níveis de serviço.

I - Em nenhuma hipótese, o SENADO remunerará a CONTRATADA pelo número de horas empenhadas em determinado escopo;

II - A remuneração será feita, exclusivamente, pela dimensão da OS em USTs, conforme aprovado pelo SENADO anteriormente ao início da OS (SENADO FEDERAL, 2018, Grifo nosso).

Percebe-se a preocupação em garantir remuneração por resultados, conforme orientação de jurisprudências e normativos vigentes.

No seu Repertório de Estimativas, além das reuniões de cerimônias do *Scrum*, apenas a tarefa "Treinamento / Consultoria" é mensurável por hora. Para utilizar esse item deve haver justificativa e prévia autorização do Senado. Justifica-se a mensuração por hora no detalhe do item com o seguinte: "são tarefas não possíveis de serem previstas, ou de complexidade não estimável a priori" (SENADO FEDERAL, 2018).

Sobre o Repertório de Estimativas, destaca-se:

PARÁGRAFO SEGUNDO - No início de cada demanda, e no início de cada *Sprint*, haverá necessidade de se estabelecer o tamanho do esforço em USTs.

[...] II - A primeira referência para cálculo da estimativa de esforço é o "Repertório de Estimativas" (Subanexo 3). (SENADO FEDERAL, 2018, Grifo nosso)

O Repertório de Estimativas (Subanexo 3) trata-se da lista de tarefas necessárias para desenvolver ou manter um incremento de software, definidas e valoradas em UST pelo Senado. A função desse Repertório é compor a remuneração, a partir da decomposição das demandas nessas tarefas.

Importante destacar que o edital do Senado prevê a possibilidade de atualização do Repertório de Estimativas utilizado a cada 6 (seis) meses, com o objetivo de adequar as estimativas às evoluções das tecnologias utilizadas no desenvolvimento, bem como à maturidade adquirida no decorrer do contrato.

O cálculo da remuneração da empresa se dará a partir de um relatório gerencial de serviços entregues, que deve ser encaminhado pelo preposto da contratada ao Senado até o 5º (quinto) dia útil do mês subsequente da prestação do serviço. Esse relatório deve agrupar as OSs concluídas e homologadas no período de faturamento.

Fatores de Ajuste e Impacto

Cada OS constante neste relatório deve apresentar as demandas de uma *Sprint* ou de um incremento de manutenção decompostas em itens de tarefas e valoradas em UST conforme Repertório de Estimativas.

Ainda, sobre o valor de cada tarefa podem incidir fatores de ajuste e de impacto:

1. Fator de Ajuste (FA): deve ser igual a 1 para a maioria das demandas. Apenas para as demandas que requererem maior qualidade no esforço de atendimento deve-se utilizar o FA igual a 1,5, para os dois tipos de FA previstos neste edital: por complexidade e por criticidade;
2. Fator de Impacto (FI): deve ser aplicado apenas nos casos de manutenção descritos na Tabela 2 (Manutenção de Funcionalidades) do Repertório de Estimativas, a saber: alteração, exclusão e refatoração de funcionalidade.

A aplicação do FA pretende adequar o valor a ser pago ao real esforço despendido pela contratada para gerar o resultado, considerando também complexidade e criticidade das tarefas realizadas, buscando superar assim um dos problemas inerentes ao modelo baseado em ponto de função.

Destaca-se que, nesse sentido, alguns itens do Repertório de Estimativas também têm diferenciação de valor por complexidade.

Níveis Mínimos de Serviço

O edital do Senado também prevê redução no valor a ser pago por eventual descumprimento dos NMSs.

Sobre eles, define-se o seguinte:

O NMS difere das sanções administrativas porquanto o seu fim não é punir a CONTRATADA, mas **adequar sua remuneração ao nível de atendimento das metas preestabelecidas**, mediante ajustes decorrentes da aplicação de glosas por ocasião do pagamento, vinculando estes, desta forma, à qualidade dos serviços efetivamente prestados.

I - Os indicadores de NMS são baseados na qualidade do software e demais entregáveis, da aderência ao processo ágil do SENADO e do cumprimento dos prazos estabelecidos. (SENADO FEDERAL, 2018, Grifo nosso)

O valor final a ser pago por cada OS será o somatório de todos valores determinados para as suas tarefas, considerando os fatores de ajuste e impacto, subtraído de eventuais redutores aplicados por descumprimento dos NMS.

Nesse modelo de remuneração, o pagamento é baseado no resultado, mas o resultado é mensurado pelo esforço para desenvolvê-lo (tarefas, atividades). Dessa forma, ele resolve um dos problemas apontados para os modelos de remuneração baseados em ponto de função, que é não refletir o custo (esforço) real do trabalho empreendido para a construção do resultado entregue.

4.4.2 Edital da Câmara dos Deputados

O modelo de remuneração do edital 43/2019 da Câmara dos Deputados, assim como o do edital do Senado, é baseado em UST e em um Repertório de Atividades. O Repertório de Atividades do edital da Câmara funciona da mesma maneira que o Repertório de Estimativas do Senado, relacionando e valorando em USTs as tarefas necessárias para cumprir o objeto do contrato.

A forma de cálculo da remuneração neste edital se dá de forma predominantemente semelhante à forma de cálculo do edital do Senado. Assim sendo, esse capítulo de dedicará à análise das diferenças entre as duas.

Repertório de Atividades

Observa-se que o Repertório de Atividades da Câmara é mais extenso e mais detalhado que o do Senado, incluindo, além de atividades gerais e de implementação, atividades para modelagem, interface, projeto de solução, implementação, teste, tratamento de incidente, banco de dados, estudos técnicos, configuração e implantação, documentação e Inteligência do Negócio (*Business Intelligence - BI*).

Entende-se que um Repertório muito reduzido pode tornar-se um limitador na execução do projeto, já que a empresa contratada só poderá realizar atividades previstas neste instrumento ou corre o risco de não ser remunerada.

Porém, em que pese ser vantajoso incluir um maior número de atividades no Repertório para que possam ser executadas pela contratada, o nível de detalhamento dos itens deve dispor de razoabilidade, para que o ônus da contagem não supere o benefício do detalhamento.

No Repertório da Câmara, por exemplo, estão listadas algumas atividades com valores menores que 0,5 UST, que entende-se possíveis de agrupamento.

A [Figura 9](#), retirada do Repertório da Câmara, exemplifica esse caso:

Figura 9 – Exemplo do detalhamento no Repertório da Câmara

3. Modelagem de Negócio						
Código	Artefato entregue	Nome da atividade	Descrição da atividade	Estimativa em UST's	Item mensurável	Observação
MN.1	Glossário	Descrever Termo de Negócio	Criação e descrição de termo de negócio.	0,2	Termo	
MN.2	Glossário	Alterar Termo de Negócio	Alteração de termo de negócio.	0,1	Termo	
MN.3	Documento de Regras de Negócio	Descrever Regra de Negócio	Criação e descrição de regra de negócio.	0,2	Regra	
MN.4	Documento de Regras de Negócio	Alterar Regra de Negócio	Alteração de regra de negócio.	0,1	Regra	
MN.5	Diagrama do Processo de Negócio	Criar Elemento de Processo de Negócio	Criação de elemento visual no Diagrama de Processo de Negócio.	0,1	Elemento de Processo	Os elementos de processo a serem remunerados são papéis (raias), subprocessos e tarefas.
MN.6	Diagrama do Processo de Negócio	Refinar Elemento de Processo de Negócio	Refinamento de elemento visual no Diagrama de Processo de Negócio.	0,03	Elemento de Processo	A quantidade de item mensurável corresponde ao número de elementos do diagrama que está sendo refinado.
MN.7	Diagrama do Processo de Negócio	Alterar Elemento de Processo de Negócio	Alteração de elemento visual no Diagrama de Processo de Negócio.	0,05	Elemento de Processo	Vide observações da atividade de criação.
MN.8	Diagrama de Entidade de Negócio	Criar Entidade de Negócio	Criação e descrição de Entidade do Diagrama de Entidade de Negócio.	0,2	Entidade	
MN.9	Diagrama de Entidade de Negócio	Alterar Entidade de Negócio	Alteração de Entidade do Diagrama de Entidade de Negócio.	0,1	Entidade	

Fonte: (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2019)

Diferentemente do Senado, a Câmara não prevê fatores de ajustes por complexidade ou criticidade. No sentido de diferenciar tarefas mais complexas, é destacada apenas as atividades "Implementar Código Fonte de Programação Complexa" e "Alterar Código Fonte de Programação Complexa" do Repertório, cujo item mensurável é hora. Entende-se que esse modelo da Câmara é menos abrangente do que o modelo que utiliza fatores de ajuste, por só considerar tarefas de implementação como passíveis de serem mais complexas.

Outras atividades no Repertório da Câmara também possuem hora como item mensurável, o que, na ausência de outros elementos, vincula a remuneração diretamente ao tempo gasto e pode promover o paradoxo lucro-incompetência.

Outra diferença é que atividades de manutenção como alteração, exclusão e refatoração de funcionalidades são listadas e valoradas como qualquer outra atividade de implementação, diferentemente do Senado que utiliza um Fator de Impacto para esses casos.

Ainda sobre o Repertório, é importante destacar que o edital da Câmara prevê a possibilidade de atualização após o término de cada iteração, tanto por provocação da Contratada, como por iniciativa própria, contanto que haja motivação para tal. No Senado, a previsão é de, no mínimo, de 6 (seis) em 6 (seis) meses.

Independentemente da frequência, as atualizações do Repertório representam um risco desse modelo de remuneração. Em que pese a legislação vigente permita reajustes de preços com o objetivo de manter o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos públicos,

estes devem ser avaliadas com critério e devidamente justificados.

Nesse modelo, é essencial considerar a maturidade adquirida durante a execução do contrato, e aplicar o conceito de melhoria contínua ao Repertório. Ocorre que, o Repertório é a base para o cálculo remuneratório, logo, também é a base para as estimativas de preços realizadas pelas empresas licitantes durante o Pregão. Ajustar os valores dos seus itens durante a execução do contrato, sem a devida justificativa, pode ensejar em impugnação da licitação caso alguma das licitantes se sinta prejudicada, entre outras consequências.

Além disso, caso a alteração seja feita a revelia, pode favorecê-la, no caso de aumento no dimensionamento de uma estimativa desproporcional ao esforço, ou prejudicá-la, no caso de diminuição sem a sua concordância.

Multas e Glosas

No edital da Câmara, diferentemente do Senado, não há uma seção específica detalhando o modelo de NMS. No Anexo de Sanções Administrativas (Anexo N. 6), onde são descritas as penalidades comuns em contratos públicos, por atrasos ou inexecução do objeto, são descritas também multas por infrações cometidas durante a execução do contrato e glosas que, pela leitura das definições, entende-se que têm a mesma finalidade que o descontos por níveis de serviço.

No caso das multas, ainda há o caráter punitivo, conforme lê-se neste anexo:

Pelo não cumprimento das obrigações contratuais, ou execução insatisfatória dos serviços, omissão e outras faltas não justificadas ou se a Câmara dos Deputados julgar as justificativas improcedentes, poderão ser impostas à Contratada, ainda, **multas por infração cometida**, limitadas, em qualquer caso, a 10% (dez por cento) do valor do Contrato, observados, sempre, a reprovabilidade da conduta da Contratada, dolo ou culpa [...]” (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2019, Grifo nosso)

Já as glosas, têm o mesmo conceito de NMS:

A glosa **não tem natureza de sanção administrativa**, mas sim de **remuneração proporcional por desempenho**, e visa a compensar o prejuízo da Câmara dos Deputados com os atrasos e erros em entregas de serviços. (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2019, Grifo nosso)

São previstas glosas para descumprimento de prazo em projetos e em manutenções corretivas (atrasos); e para descumprimento do requisito de equipe mínima presencial (faltas).

O valor final a ser pago por iteração será o somatório de todos valores das atividades relativas às suas demandas, subtraído de eventuais multas ou glosas aplicadas pelo cometimento das infrações previstas no edital.

4.4.3 Edital do TCU/CGU

No modelo de contratação proposto no edital do TCU e da CGU, a prestação dos serviços pretendidos deverá ser feita por meio de profissionais da CONTRATADA alocados exclusivamente para o órgão demandante (TCU ou CGU), na forma de postos de trabalho.

O órgão demandante deve solicitar a quantidade de postos de trabalho que julgar necessários quando da abertura das Ordens de Serviço (OS) para um projeto ou para manutenção. O pagamento do serviço executado será mensal, proporcional à quantidade de postos de trabalho disponibilizados para o Órgão, conforme valor contratual de cada item: Analista Programador Java nível Sênior ou Analista Programador Java nível Pleno.

Níveis Mínimos de Serviço

Além disso, o pagamento do serviço estará vinculado ao atendimento dos níveis mínimos de serviço exigidos, conforme descrito no "Anexo VI - Níveis Mínimos de Serviço e Cálculo do Pagamento" do edital. Nele estão detalhados:

- a) Descontos para níveis de serviço em OS do **tipo projeto**;
- b) Descontos para níveis de serviço em OS do **tipo manutenção**;
- c) Desconto pela Taxa de Efetiva Ocupação dos Postos de Trabalho (TEOPT); e
- d) Caracterização de inexecução parcial do objeto por descumprimento de NMS.

Índice de Evolução do Sistema (IES)

Os Níveis de serviço para OS do tipo projeto serão representados por indicador de desempenho denominado Índice de Evolução do Sistema (IES), que será a média ponderada de 3 (três) componentes. Na [Figura 10](#) abaixo, são apresentados os componentes e seus respectivos pesos:

Figura 10 – Componentes do IES

COMPONENTES DO IES	PESO
1. Índice de Produtividade (IP)	0,45
2. Índice de Qualidade (IQ)	0,40
3. Análise do Product Owner (APO)	0,15

Fonte: (TCU E CGU, 2018)

O IES será aferido em períodos de 1 (um) a 2 (dois) meses, em momento escolhido pelo órgão demandante, e obrigatoriamente ao término de uma OS.

O Índice de Produtividade (IP) é composto por dois elementos: Índice de Controle de Produtividade em Tamanho Funcional (ICPTF) e Índice de Controle de Produtividade em Linhas de Código (ICPLC), com pesos 0,25 e 0,20 respectivamente.

O ICPTF é a razão entre a produtividade do time no período em tamanho funcional e a produtividade base em ponto de função definida no edital (0,56PF/dia-desenvolvedor). Considera-se dia-desenvolvedor um dia de prestação de serviço.

A produtividade do time no período em tamanho funcional será obtida dividindo o Tamanho da Evolução Funcional (TEF), que é o quantitativo de pontos de função correspondente aos aprimoramentos realizados na versão atual do software em relação à versão anterior, de acordo com o "Manual de Medição de Software do TCU" (Anexo XI do edital), pela quantidade de dias-desenvolvedor do período.

O ICPLC é a razão entre a produtividade do time no período em linhas de código e a produtividade base em linhas de código, definida no edital (33,33LC/dia-desenvolvedor).

Já o Índice de Qualidade (IQ) do software deve ser obtido a partir de indicadores de qualidade de código fonte aferidos com apoio do software livre Sonar, dividindo a quantidade de indicadores que alcançaram as suas respectivas metas pelo quantitativo total de indicadores.

A Análise do *Product Owner* (APO) é uma avaliação com nota numérica que deve ser respondida pelo o *Product Owner*, considerando os princípios e valores do desenvolvimento ágil.

A fórmula do IES é, portanto:

Figura 11 – Cálculo do IES

$\text{IES} = (0,45 \times \text{IP}) + (0,40 \times \text{IQ}) + (0,15 \times \text{APO})$
<p style="margin: 0;">ou</p>
$\text{IES} = (0,25 \times \text{ICPTF}) + (0,20 \times \text{ICPLC}) + (0,40 \times \text{IQ}) + (0,15 \times \text{APO})$

Fonte: (TCU E CGU, 2018)

A partir do cálculo do IES e dos demais índices, são definidos descontos a serem aplicados de acordo com a faixa de descumprimento dos níveis de serviço. A exemplo do quadro da [Figura 12](#), retirado do Anexo VI, que define os descontos quando se trata do IQ:

Figura 12 – Descontos conforme o Índice de Qualidade

Componente do IES	Nível de serviço	Desconto sobre o valor de faturamento da OS
Índice de Qualidade (IQ)	Igual ou superior a 50%	0%
	Igual ou superior a 25% e inferior a 50%	5%
	Inferior a 25%	10%

Fonte: (TCU E CGU, 2018)

Taxa Efetiva de Ocupação dos Postos de Trabalho (TEOPT)

Juntamente com a aferição do IES será verificada a Taxa Efetiva de Ocupação dos Postos de Trabalho (TEOPT) previstos na OS. A TEOPT será a calculada dividindo a ocupação efetiva dos postos de trabalho em dias-desenvolvedor pela ocupação total prevista para este período.

De acordo com a TEOPT, deve ser aplicado um desconto adicional no faturamento mensal da OS, sem prejuízo dos demais descontos aplicáveis.

O valor final a ser pago é o valor proporcional aos postos de trabalho disponibilizados, ajustados pela TEOPT e reduzidos pelos descontos relacionados aos Níveis de Serviço.

O modelo de remuneração deste edital tem caráter híbrido, ou seja, é baseada em alocação de posto de trabalho com exigência de níveis mínimos de serviço. Os níveis de serviço definidos utilizam métricas objetivas para mensuração de resultados e vinculação da remuneração ao desempenho, à qualidade do resultado e à aderência ao processo de desenvolvimento ágil.

Com essa composição, resolve-se o problema principal do posto de trabalho original, qual seja, a promoção do paradigma lucro-incompetência, através do pagamento por disponibilidade sem vínculo com o resultado.

Contudo, há que se considerar a efetividade das métricas e o custo para sua medição.

4.4.4 Edital do STJ

A forma de cálculo da remuneração no edital do STJ se dá de forma predominantemente semelhante à forma de cálculo do edital do TCU/CGU, descrita no capítulo anterior. Assim sendo, esse capítulo de dedicará à análise das diferenças entre as duas.

A primeira diferença que nota-se é que, no modelo proposto pelo STJ, a prestação dos serviços pretendidos deverá ser realizada com a ocupação dos postos de trabalho conforme cronograma determinado no edital, não pela abertura de OS.

A [Figura 13](#), extraída do edital do STJ, apresenta o cronograma definido para os

24 (vinte e quatro) postos de trabalho contratados:

Figura 13 – Cronograma da ocupação dos postos de trabalho

Fase de execução	Período de execução contratual	Analista Programador Java Pleno (qtd de postos)
1	1º mês ao 4º mês	06
2	5º mês ao 7º mês	12
3	8º mês ao 10º mês	18
4	11º ao 20º mês	24

Fonte: (STJ, 2018)

De acordo com o número de postos disponibilizados pela contratada em cada fase da execução do contrato, será calculado o valor a ser pago mensalmente, considerando eventuais descontos e multas.

Lê-se sobre isso no edital:

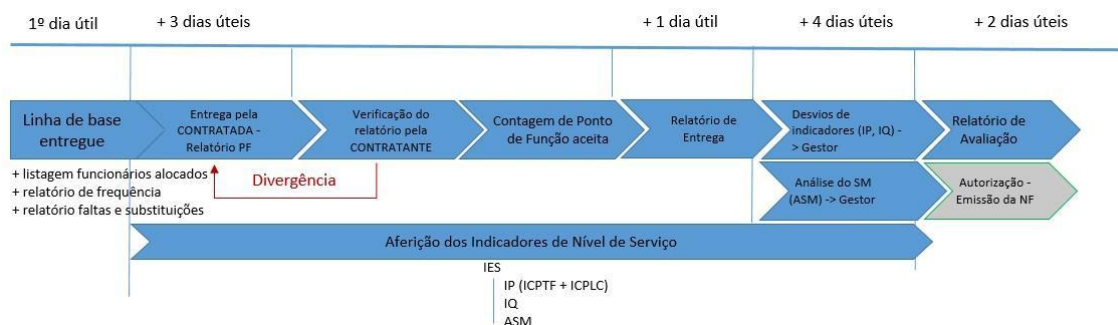
“O pagamento será em parcelas mensais, respeitando a sua proporção mensal, baseado no valor contratual específico e nos resultados recebidos e homologados no mês de apuração, e deduzidos os valores dos descontos (fatores de ajustes) e multas apurados, quando for o caso. Ou seja, **Valor mensal a ser pago = valor da mão de obra – glosa.**”(STJ, 2018, Grifo nosso).

Além das multas relativas a sanções administrativas comuns aos contratos públicos, a glosa referida pode ter como fator gerador o descumprimento dos Níveis Mínimos de Serviço e a Taxa de Efetiva Ocupação dos Postos de Trabalho (TEOPT), de forma semelhante ao que ocorre no edital do TCU/CGU.

Os níveis de serviço deste edital também são representados pelo IES e calculados da mesma maneira que no edital do TCU/CGU: pela média ponderada do Índice de Produtividade (IP), Índice de Qualidade (IQ) e Análise do *Scrum Master* (ASM). Nesse ponto, a diferença é que o índice relativo à aderência ao processo ágil tem como avaliador o *Scrum Master* ao invés do *Product Owner*, como é no TCU/CGU.

Para resumir o entendimento sobre a forma de cálculo de pagamento do edital do STJ, apresenta-se na [Figura 14](#), extraída deste edital, o fluxo de aferição de NMSs exigidos e liberação para faturamento:

Figura 14 – Fluxo de aferição dos NMSs exigidos e liberação para faturamento



Fonte: (STJ, 2018)

Percebe-se que o modelo de remuneração dos dois últimos editais analisados são muito semelhantes. Entende-se que as pequenas diferenças identificadas na forma de cálculo não são significativas a ponto de gerar vantagens ou desvantagens na comparação entre eles.

4.4.5 Outras Análises

Ata de Registro de Preço

Contudo, sobre o modelo de Ata de Registro de Preço utilizado pelo edital de TCU/CGU, há ponderações importantes a serem feitas.

No Acórdão 2362/2015-Plenário do TCU há uma recomendação expressa para os órgãos integrantes do SISP absterem-se de realizar contratação de serviço de desenvolvimento de software por meio de atas de registro de preço, utilizando deste instrumento apenas quando os requisitos da solução a ser contratada (plataforma de hardware e software, linguagens de programação, processo de software e níveis de serviços) sejam equivalentes aos do órgão gerenciador da ata.

Ocorre que, no edital do TCU/CGU, não é permitida a adesão de órgãos que não participaram do planejamento inicial da contratação. Isso coaduna com a preocupação do TCU, expressa neste Acórdão, sobre as especificidades de plataforma de hardware e software, linguagens de programação, processo de software e níveis de serviços de um órgão que solicitar adesão não corresponderem às do órgão gestor da ata.

Contudo, percebe-se pela análise do edital do TCU/CGU e pela comparação entre ele e o edital do STJ, que as especificações constantes na ata em questão estão de acordo com as tendências da área de tecnologia da maioria dos órgãos da Administração Pública Federal e são genéricas o suficiente para que fosse cabível a adesão de outros órgãos, promovendo economia de escala.

4.4.6 Quadro Resumo

Quadro 9 – Resumo sobre a Forma de cálculo da remuneração nos editais.

Órgão	Faturamento	Cálculo da Remuneração	Redutores
Senado Federal	Mensal	Ordens de Serviço finalizadas constantes no Relatório gerencial de serviços entregues, com seus respectivos quantitativos em UST, calculados com base no Repertório de Estimativas	Descumprimento dos Níveis Mínimos de Serviço
Câmara dos Deputados	Mensal	Iterações finalizadas constantes no Relatório Mensal de Atividades, com seus respectivos quantitativos em UST, calculados com base no Repertório de Atividades	Multas por infrações e Glosas
TCU e CGU	Mensal	Proporcional aos postos de trabalho demandados por OS e disponibilizados	Taxa de efetiva ocupação dos Postos de Trabalho e Descumprimento dos Níveis Mínimos de Serviço
STJ	Mensal	Proporcional aos postos de trabalho planejados por cronograma pré-definido e disponibilizados	Taxa de efetiva ocupação dos Postos de Trabalho e Descumprimento dos Níveis Mínimos de Serviço

Fonte: A autora.

4.4.7 Quadro comparativo

Quadro 10 – Comparação da Forma de cálculo da remuneração nos editais.

	UST e Repertório	Posto de Trabalho e NMS
Vantagens	Baseado em resultados, conforme orientação da jurisprudência (vantagem em relação ao HH); Pagamento por resultado dimensionado em esforço (vantagem em relação ao APF).	Pagamento vinculado aos níveis de serviço prestado (vantagem em relação ao HH original); Mais fácil reuso (ARP CGU/TCU e STJ); Maior flexibilidade para as tarefas da contratada.
Desvantagens	Repertórios muito específicos, difícil reuso; Dificuldades na construção do Repertório: como definir nível de detalhe adequado; Contratada só executa o que está no Repertório.	Cálculo e fiscalização mais complexos; Exige especialista em ponto de função.
Riscos	Precisa de maturidade da TI do órgão; A atualização do repertório é necessária, mas pode gerar conflito (compõe preço); Itens técnicos podem exigir especialista na fiscalização.	A complexidade dos cálculos pode tornar inviável aplicar os níveis de serviço exigidos (ex, contagem da manutenção por exceção); Modelo inovador, ainda não avaliado pelos órgãos de fiscalização.

Fonte: A autora.

4.5 Análise da aderência aos valores e princípios ágeis

4.5.1 Edital do Senado Federal

No edital do Senado, está explícita no objeto da contratação a intenção de utilizar as práticas os ágeis, como *Scrum* e *Kanban*, na execução do contrato.

O Processo de desenvolvimento ágil do Senado, baseado no “Guia de Projetos de *Software* com Práticas de Métodos Ágeis para SISP” (PLANEJAMENTO, 2015), é apresentado no Subanexo 1 do edital e descreve papéis, artefatos e eventos do *Scrum*.

Elementos do *Scrum*

Os papéis do *Scrum* a serem realizados por profissionais da contratada são descritos no edital a partir do seguinte:

PARÁGRAFO QUARTO - As **células *Scrum*** devem ser dimensionadas de acordo com as demandas previstas nas Ordens de Serviço (OS), respeitando os limites abaixo:

I - mínimo de 2 (dois) analistas-desenvolvedores (por OS de Desenvolvimento); e

II - máximo de 6 (seis) analistas-desenvolvedores (por OS de Desenvolvimento).

PARÁGRAFO QUINTO Além dos **analistas-desenvolvedores**, cada equipe deve ter um ***Scrum Master***.

I - O *Scrum Master* pode ser compartilhado entre células *Scrum* (SENADO FEDERAL, 2018, Grifo nosso)

O papel de *Product Owner (PO)* deve ser realizado por servidor da Casa. O PO deve atuar junto com o Líder Técnico, também servidor da Casa da área de tecnologia, para realizar atividades como elaborar o *Backlog* do Produto e elaborar Histórias de Usuário (requisitos).

Há previsão para todos os eventos do *Scrum*. A Reunião de Planejamento, de Demonstração da *Sprint* e de *Grooming* são atividades remuneráveis, constantes no Repertório de Estimativas. A Reunião Diária é prevista como atividade do time e do *Scrum Master*. São definidas *sprints* com duração entre 2 ou 4 semanas.

Local de prestação dos serviços

Considerando o princípio da metodologia ágil que preconiza que as pessoas relacionadas à negócios e desenvolvedores devem trabalhar em conjunto e diariamente, durante todo o curso do projeto, a maioria das contratações de desenvolvimento de *software* com métodos ágeis passaram a indicar que a prestação dos serviços deve ser presencial, nas dependências do órgão contratante.

No caso do edital do Senado, percebe-se uma peculiaridade em relação a esse quesito: são apresentados dois itens com a mesma especificação, que diferem apenas pelo local da prestação do serviço, conforme tabela de itens apresentada na (subseção 4.4.1).

Para o item cuja prestação deve ser nas dependências da contratada (item 2), é definido no edital que as OSs terão as mesmas exigências que as da prestação de serviços nas dependências do SENADO (item 1), especialmente no que diz respeito à alocação de equipe específica, perfil profissional exigido, cerimônias do processo *Scrum*, níveis mínimos de serviço, ferramentas e tecnologias.

O edital ainda prevê que as reuniões de Planejamento (*planning*) e Demonstração da *Sprint* (review) requerem a presença da equipe da contratada nas dependências do Senado: "buscando manter a essência do processo de desenvolvimento ágil, notadamente no que diz respeito à comunicação constante, simples e face a face." (SENADO FEDERAL, 2018). Além disso, a equipe de fiscalização do contrato poderá participar, por conferência, das reuniões diárias da equipe de desenvolvimento.

Contudo, essa é uma adaptação que pode incorrer no "Risco 1", previsto no Acórdão 2314/2013-Plenário do TCU: "contratação de desenvolvimento de *software* com adaptação de metodologia ágil que desvirtue sua essência." e acarretar consequências como a entrega de produtos de baixa qualidade ou diminuição da eficiência/produzividade do time de desenvolvimento (TCU-PLENARIO, 2013).

Níveis Mínimos de Serviço

O edital do Senado prevê níveis de serviço específicos sobre a aderência ao processo ágil do Senado na tabela de "Critérios do Processo de Desenvolvimento Ágil de Soluções de *Software*". Exemplo na Figura 15, extraída do edital:

Figura 15 – Exemplo critérios de NMS sobre aderência ao processo ágil do Senado

CRITÉRIOS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO ÁGIL DE SOLUÇÕES DE SOFTWARE						
Item	Descrição do Indicador	Indicador	Níveis de Serviço		Valor Atingido	Pontuação Aplicada
			Resultado	Redutor		
1	Indicador de rotatividade média de pessoal	Quantidade de desligamentos ¹	0-1	Meta	...a cada <i>sprint</i>	...sobre o valor da OS da <i>sprint</i> .
			2	2%		
2	Indicador de histórias do <i>sprint backlog</i> não construídas, não apresentadas ou não aceitas na reunião de demonstração.	Quantidade de histórias não concluídas ou não aceitas ²	0-1	Meta	...a cada <i>sprint</i>	...sobre o valor da OS da <i>sprint</i> .
			>= 2	2% por História		

Fonte: (SENADO FEDERAL, 2018)

Ainda destacam-se 2 (dois) itens da tabela de Critérios Gerais que também são relativos a práticas da metodologia ágil: *Scrum Master* ou Preposto deixar de comparecer às reuniões de Planejamento da *Sprint* e/ou Demonstração da *Sprint*; e não manter o quadro *Kanban* e/ou o *Burn Down Chart* atualizados.

Percebe-se, neste edital, que há preocupação em garantir a aderência do processo de desenvolvimento aos princípios e valores ágeis, através do modelo de remuneração. É definido um processo de desenvolvimento ágil para ser utilizado no âmbito do contrato e são previstos redutores na remuneração de acordo com critérios relacionados a essa definição. Portanto, a remuneração resta vinculada ao nível de aderência do serviço prestado ao processo de desenvolvimento ágil definido.

4.5.2 Edital da Câmara dos Deputados

No edital da Câmara, não há referência explícita a métodos ágeis, nem no objeto, nem em nenhuma outra parte, exceto pela exigência de certificação ou experiência comprovada em algum processo ágil para o profissional que desempenhar o papel de Líder da equipe de desenvolvedores da contratada.

Entende-se que o processo utilizado é um processo específico da Câmara dos Deputados denominado SIGA-ME, cujos fluxos são detalhados no edital de acordo com o tipo de serviço: novos projetos, manutenção evolutiva ou manutenção corretiva e outros.

Percebe-se que o processo é baseado no *Scrum* por utilizar o conceito de Iteração, que funciona como uma *Sprint*; *backlog* do produto, que agrupa os requisitos funcionais e não funcionais do *software*; entrega contínua e reuniões semelhantes às cerimônias do *Scrum*.

Já a composição dos times não contempla o tamanho recomendado (cabará à contratada dimensionar), nem os papéis do *Scrum*. Os papéis previstos no edital são líder de equipe (arquiteto), desenvolvedores e designer.

Sobre o local da prestação do serviço, é definido que os serviços serão presenciais, realizados nas dependências da Câmara, porém, parte deles poderá ser executada remotamente, desde que haja interesse ou concordância da contratante. Em regra, está consoante com os princípios ágeis que preconizam o trabalho conjunto e a comunicação face a face.

Neste edital, não há NMS nem nenhum outro tipo de instrumento relacionado a remuneração que tenha como objetivo garantir a aderência do processo de desenvolvimento aos princípios e valores ágeis.

4.5.3 Edital do TCU/CGU

No edital do TCU/CGU, assim como no do Senado, está explícita no objeto da contratação a intenção de utilizar as práticas ágeis na execução do contrato.

O Anexo V – Processo de Desenvolvimento de Projeto e de Manutenção de *Software*, trata, em linhas gerais, do processo de desenvolvimento de *software* a ser utilizado no âmbito do contrato, baseado no *Scrum* e no *Kanban*, com práticas de *Extreme Programming (XP)*.

Os papéis do *Scrum* estão previsto no edital, conforme lê-se no trecho a seguir:

Cada profissional fará o papel de **membro de equipe de desenvolvimento** previsto no *Scrum*, enquanto os demais papéis, como ***Scrum Master e Product Owner (PO)***, dentre outros, serão desempenhados por representantes do Tribunal (TCU E CGU, 2018, Grifo nosso)

Destaca-se que não há previsão para Reuniões Diárias. Os conceitos de *Backlog* da *Sprint* e *Grooming* também não são mencionados, apesar de, pela descrição do processo, entender-se que são utilizados.

Sobre o local da prestação do serviço, é indicado no edital que o serviço deverá ser prestado presencialmente na Sede do TCU em Brasília/DF, o que converge com os princípios ágeis do trabalho conjunto e da comunicação face a face.

Sobre os Níveis Mínimos de Serviço, destaca-se o índice descrito no item 1.1.25 do "Anexo VI - Níveis Mínimos de Serviço e Cálculo de Pagamento" deste edital: Avaliação do *Product Owner (APO)*.

O valor desse índice é calculado a partir das notas atribuídas pelo PO, considerando os princípios e valores do desenvolvimento ágil, para os seguintes aspectos da prestação do serviço:

Periodicidade de entrega de *software* para homologação (preferência por períodos entre 1 a 4 semanas); Receptividade da equipe de desenvolvimento a mudança de requisitos, mesmo em estágio avançado de desenvolvimento; e Manutenção pela equipe de desenvolvimento de diálogo contínuo e eficiente com o *Product Owner* para esclarecer dúvidas e obter *feedback*.

O valor desse índice, caso seja inferior a 50%, gera descontos para adequar o pagamento à aderência ao processo e princípios dos métodos ágeis.

4.5.4 Edital do STJ

No edital do STJ, assim como no do Senado e no do TCU/CGU, está explícita no objeto da contratação a intenção de utilizar as práticas ágeis na execução do contrato.

O Anexo II do Termo de Referência é referente ao Processo de Desenvolvimento de *Software* onde é apresentado, em linhas gerais, o processo de desenvolvimento de *software* a ser utilizado no âmbito do contrato, baseado no *Scrum* e no *Kanban*, com práticas de XP. Todas as descrições constantes neste Anexo II são semelhantes às descritas no "Anexo V – Processo de Desenvolvimento de Projeto e de Manutenção de *Software*" do edital do TCU/CGU. Por isso, esse capítulo se aterá às diferenças.

A prestação do serviço também será presencial, na Sede do STJ em Brasília, consoante com os princípios ágeis que preconizam o trabalho conjunto e a comunicação face a face.

Níveis Mínimos de Serviço

Da mesma forma que no edital do TCU/CGU, é calculado um índice específico sobre a metodologia ágil que compõem o índice de desempenho, IES, e também gera descontos caso não seja atingido o valor mínimo de 50% (cinquenta por cento) para adequar o valor do pagamento ao nível de aderência ao processo ágil. No caso do STJ, esse índice é a Avaliação do *Scrum Master* (ASM).

O ASM funciona da mesma forma que o índice APO previsto no edital do TCU/CGU, mas no caso do STJ, o avaliador é o *Scrum Master* e não o PO, e os aspectos da prestação do serviço avaliados são mais genéricos:

- a) Aderência ao Processo Ágil de Desenvolvimento de *Software* do STJ; e
- b) Aderência do produto entregue em relação à priorização do *backlog* da *sprint*.

4.5.5 Outras Análises

Local da Prestação dos Serviços

Considerando os princípios ágeis: “Pessoas relacionadas à negócios e desenvolvedores devem trabalhar em conjunto e diariamente, durante todo o curso do projeto.” e “O Método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para, e por dentro de um time de desenvolvimento, é através de uma conversa cara a cara.” (MANIFESTO..., 2001), depreende-se que é necessário que o time de desenvolvimento e demais papéis envolvidos no desenvolvimento de um *software* devem essencialmente trabalhar no mesmo espaço físico.

Em contratos públicos de prestação de serviço, essa premissa não é tão simples de exigir, pois traz o risco de caracterização de vínculo trabalhista, ou, ainda, de ferir os princípios do concurso público e da impessoalidade, no caso de sobreposição das funções dos profissionais do contrato com as funções dos servidores efetivos do órgão contratante.

Quando a Administração escolhe modelo de remuneração por resultado, pretende-se, a princípio, afastar esses riscos especificando os itens remuneráveis baseados na entrega

e não na mão de obra. Nesse caso, durante a execução do contrato, não pode haver subordinação, nem controle de horário ou presença. O controle deve ter foco no resultado.

Nos modelos de remuneração baseados em posto de trabalho, assume-se esses riscos, pois o contrato é, de fato, de mão de obra.

Aceitação das Mudanças

Considerando que a doutrina ágil preconiza a aceitação de mudanças até mesmo no fim do desenvolvimento, o TCU, em seu Acórdão 2314/2013-Plenário, levantou o seguinte risco:

A alteração constante e descontrolada da lista de funcionalidades do produto durante o contrato pode levar a instituição contratante a exceder prazos e custos de desenvolvimento preliminarmente estimados. Por consequência, a materialização do risco ora em destaque pode conduzir à execução de desembolsos excessivos, contrapondo-se ao princípio constitucional da economicidade e ao princípio do planejamento, bem como a atrasos na entrega do produto final ao cliente (área demandante), opondo-se ao princípio constitucional da eficiência (TCU-PLENARIO, 2013, Grifo nosso)

Nesse sentido, o Roteiro de Métricas de *Software* para o SISP apresenta um capítulo de Tratamento de Mudanças em Funcionalidades no Processo Ágil (PLANEJAMENTO, 2016). Neste capítulo, a orientação é desconsiderar mudanças ocorridas no meio do período da contagem. Por exemplo: se durante o período da contagem, a funcionalidade a foi alterada para b e depois para c, a contagem só deve considerar a evolução resultante de a para c.

O TCU e o STJ indicam em seus editais que seguem a orientação do SISP no cálculo do Tamanho da Evolução Funcional para os seus Índices de Produtividade (IP). Já os editais do Senado e da Câmara não fazem referência a isso.

Percebe-se que essa abordagem recomendada pelo SISP pode facilmente levar a valores de produtividade distorcidos e inferiores ao real, principalmente, no caso do edital do TCU, que prevê períodos longos entre as contagens (de até 2 meses), onde pode haver muitas alterações intermediárias que não seriam consideradas no cálculo do IP.

Entende-se que não contabilizar essas alterações na produtividade da contratada, e, eventualmente, gerar descontos por baixo nível de desempenho por isso, como previsto nesses editais, é uma penalidade indevida que gera distorções no modelo de remuneração.

Percebe-se também que alterações e inclusões de requisitos e ajustes de percurso durante o desenvolvimento do projeto, a princípio, podem parecer que aumentam o ônus da Administração. Porém, na verdade, são essenciais para evitar maiores prejuízos no longo prazo, como o não atendimento às reais necessidades dos usuários, o que pode levar a subutilização do sistema; ou até, a não resolução dos problemas que motivaram a demanda.

Portanto, entende-se que a aceitação dessas alterações promove os princípios da eficiência e economicidade, e não se contrapõem, como afirmado pelo TCU no Acórdão referido.

Isso não exige a Administração (na figura do PO) de planejar corretamente as demandas, priorizando as mais detalhadas e mais estáveis, para evitar ao máximo o pagamento por reconstrução de funcionalidades.

Ainda, destaca-se que, no modelo de remuneração baseado em UST, ficará explícito quanto se gastou para construir uma funcionalidade, quantas vezes foi alterada e quanto se gastou para alterá-la. Seja remunerando as alterações por Fator de Ajuste, como no Senado, ou por itens do Repertório, como na Câmara.

Já no modelo de remuneração por posto de trabalho com NMS, esses custos poderão ser diretamente verificados através do modelo de remuneração, já que o pagamento é realizado mensalmente pela mão de obra, e não há precificação de cada tarefa individualmente.

4.5.6 Quadro comparativo

Quadro 11 – Comparação da Aderência aos Princípios Ágeis nos editais.

	UST e Repertório	Posto de Trabalho e NMS
Vantagens	Utiliza níveis de serviço atrelados ao processo de desenvolvimento ágil; É possível absorver as alterações constantes e identificar seu custo pelo modelo remuneratório.	Utiliza níveis de serviço atrelados ao processo de desenvolvimento ágil; Local da prestação presencial é especificação de item; Menos rotatividade do time.
Desvantagens	Ainda há o receio de indicar o local da prestação de serviço como presencial.	Alterações constantes prejudicam a remuneração da contratada (produtividade); Não é possível, pelo modelo remuneratório, identificar o custo das alterações constantes.
Riscos	Rotatividade do time; Se local da prestação não for presencial, pode prejudicar princípios ágeis do trabalho conjunto e da comunicação fluída.	

Fonte: A autora.

4.6 Análise da Qualificação profissional do time

4.6.1 Edital do Senado Federal

O edital do Senado inicia o tratamento da qualificação profissional do time de desenvolvimento definindo como deve ser sua composição:

PARÁGRAFO SEXTO - A equipe técnica da CONTRATADA deverá ser composta por profissionais **com perfil “Analista-Programador**

Java Sênior” e “Analista-Programador Java Pleno”, estando a qualificação mínima para esses perfis especificada no **Subanexo 2 – Perfil exigido dos profissionais da contratada**.

PARÁGRAFO SÉTIMO - Em cada Time de Desenvolvimento (TD), deve haver pelo menos 1 (um) perfil sênior de Analista Programador. Além disso, o número de profissionais plenos jamais poderá ultrapassar o número de profissionais seniores; o modelo adotado é, portanto, diferentemente do mais comum, uma **pirâmide invertida**.

I - Por exemplo, imagine-se um projeto em que se chegue à conclusão que são necessários cinco analistas. Para que o número de plenos não ultrapasse o de seniores, deverão ser alocados, na proporcionalidade de, no mínimo: 3 seniores e 2 plenos ([SENADO FEDERAL, 2018](#), Grifo nosso).

O conceito de pirâmide invertida é utilizado para garantir que em cada time de desenvolvimento seja composto por mais desenvolvedores experientes do que inexperientes.

No referido Subanexo 2, além da definição de cada perfil, são especificadas as exigências de qualificação de cada um, considerando a composição do time de desenvolvimento descrita nos parágrafos sexto e sétimo. As exigências de qualificação são compostas por indicações de formação, certificações e experiência mínima, além de habilidades comportamentais.

Entende-se que a exigência de certificações, apesar de ser indicativo de que o profissional tem conhecimento no assunto, não garante capacidade de execução nem qualidade do serviço prestado e, no caso de exigências exageradas ou muito específicas, pode restringir a seleção de profissionais e até prejudicar o cumprimento da alocação da equipe. É necessário encontrar um ponto de equilíbrio nas exigências de qualificação, principalmente, quando se trata de certificações. No caso do edital do Senado, percebe-se esse cuidado ao exigir uma certificação dentro de uma lista de opções.

No sentido de garantir que a qualificação especificada seja atendida, o edital prevê no quadro de Critérios Gerais de Níveis Mínimos de Serviço um redutor de 0,5% ao dia, após 3 dias úteis, para quando for identificado profissional sem qualificação compondo um time do contrato.

Além disso, foi definido um patamar de preços mínimos para o Pregão, abaixo do qual haveria presunção de inexecuibilidade. Tal prática encontra respaldo no Acórdão 2362/2015-Plenário do TCU. Para estabelecer este patamar, baseou-se em pesquisa de mercado com estimativa de salários pagos a profissionais com o mesmo nível de qualificação exigido e na composição definida para o time.

O patamar de preço mínimo pretende possibilitar à empresa contratada pagar um salário adequado ao perfil exigido pelo contrato, mas não garante que ela vai fazê-lo. Considerando o modelo de contratação com remuneração baseada em resultado, o órgão contratante não pode interferir diretamente sobre os salários dos profissionais, pode fazer

apenas recomendações, diferentemente do modelo baseado em posto de trabalho. Se a contratada praticar salários abaixo do mercado, tende a ocorrer além de profissionais inferiores ou desmotivados, alta rotatividade no time. Nesse caso, o edital do Senado prevê mais um redutor da remuneração.

Conclui-se que no edital do Senado, há a preocupação em definir a qualificação profissional para o time, garantir que a empresa contratada tenha condições para mantê-la e que o gestor tenha ferramenta para adequar o pagamento conforme o nível de atendimento a essas exigências.

4.6.2 Edital da Câmara dos Deputados

No edital da Câmara, são definidos três fluxos de interação entre Contratante e Contratada, um para a execução das demandas de desenvolvimento de novos sistemas ou novos módulos; outro para as de manutenção corretiva de sistemas; e um último para manutenção evolutiva, adaptativa ou perfectiva, migração, pesquisa de dados, tarefas de apoio, suporte especializado e transferência de conhecimentos.

Ao final da definição de cada fluxo, o edital prevê os perfis de profissionais necessários para compor a equipe que vai atender aquele tipo de serviço, suas responsabilidades no fluxo e qual o tipo de alocação, compartilhada ou exclusiva.

Os perfis solicitados são Preposto Técnico, Líder de equipe que deve ser Arquiteto de Sistemas, Desenvolvedor que deve ser Analista de Sistemas Sênior e Designer de Interação. (exceto para manutenções corretivas). A Câmara não utiliza o conceito de pirâmide invertida, só admite Analistas Sêniores nos times contratados.

Em seguida, o edital apresenta as exigências para cada um desses perfis no que tange a formação, certificação e experiência. A Câmara é mais flexível que o Senado no que tange às exigências de qualificação, indicando apenas para o perfil de Líder de Equipe, a necessidade de certificação ou experiência comprovada em métodos ágeis.

Não são definidos Níveis Mínimos de Serviço no edital da Câmara, porém, no Anexo N. - Sanções Administrativas, está prevista multa como forma de penalizar caso a contratada não substitua tempestivamente o profissional que seja considerado inapto para os serviços a serem prestados.

Por fim, da mesma maneira que no edital do Senado, o edital da Câmara define um valor mínimo exequível que considera pesquisa de mercado sobre os salários dos perfis profissionais exigidos (Anexo N. 14 - Exequibilidade da proposta).

Conclui-se que, no edital da Câmara, também há a preocupação em definir a qualificação profissional para o time, garantir que a empresa contratada tenha condições para mantê-la e que o gestor tenha instrumento para cobrá-la. Nesse sentido, o valor da

remuneração é vinculado ao patamar de preço mínimo e ao atendimento dos nível de serviço sobre critérios.

4.6.3 Edital do TCU/CGU

No edital do TCU/CGU estão previstos dois itens correspondentes a dois perfis de profissionais diferentes, Analista Programador Java nível Sênior e Analista Programador Java Pleno, conforme quadro apresentado em capítulo anterior ([subseção 4.4.3](#)).

Em seguida, são apresentadas as exigências mínimas para enquadramento dos profissionais em cada perfil, no que se refere à formação acadêmica, conhecimentos técnicos e competências comportamentais. Não há exigências editalícias nem quanto à certificação, nem quanto à experiência profissional.

Segundo o edital:

A qualificação do profissional será avaliada por meio de análise curricular e **pela capacidade de execução de tarefas** concretas no âmbito da prestação do serviço (TCU E CGU, 2018, Grifo nosso).

Não há níveis de serviço relacionados a esse critério, porém, é previsto que:

A alocação de profissional pela contratada que não atenda aos requisitos de qualificação exigidos por 3 (três) vezes consecutivas no âmbito da mesma Ordem de Serviço ou por 6 (seis) vezes alternadas no período de 8 (oito) meses no âmbito do contrato **poderá caracterizar inexecução parcial do contrato** (TCU E CGU, 2018, Grifo nosso).

Em editais de licitação cujo item da contratação é posto de trabalho, a qualificação profissional exigida faz parte da especificação do item e o seu valor está diretamente relacionado aos salários que serão pagos. Além disso, órgão contratante pode definir salário mínimo aceitável.

No edital do TCU/CGU, são definidos os salários mínimos aceitáveis de cada perfil no Anexo III - Orçamento Estimativo. Porém, não há indicativo de que os valores foram obtidos através de pesquisa de mercado considerando as exigências de qualificação requeridas.

Contudo, percebe-se que neste edital há há a preocupação em definir a qualificação profissional esperada para o time, porém, não há instrumentos previstos para adequar a remuneração ao atendimento dessas exigências, apesar de constar penalidade no caso de reiteradas situações de não atendimentos.

4.6.4 Edital do STJ

Sobre Qualificação profissional, lê-se no item 8.4 do edital do STJ:

8.4. Para a prestação dos serviços, a CONTRATADA deverá alocar **quadro de pessoal que obrigatoriamente atenda às exigências editalícias**, observando o quantitativo de ocupação dos postos de trabalho por perfil de Analista Programador por fase de execução contratual (STJ, 2018, Grifo nosso).

As exigências editalícias mencionadas estão descritas no Anexo VI do Termo de Referência - Qualificação dos Profissionais da equipe técnica contratada e se referem à formação acadêmica, experiência profissional, certificações Java e conhecimentos técnicos.

Assim como no edital do TCU, o STJ também define remuneração mínima aceitável para os profissionais que serão disponibilizados para o contrato e indica que:

Os salários fixados correspondem à ampla pesquisa realizada acerca de contratos de mesma natureza na Administração Pública e de **pesquisa de mercado em relação ao perfil de profissional requerido** para a presente contratação (STJ, 2018, Grifo nosso).

Percebe-se que há definição de qualificação para o time e busca-se garantir que os salários pagos serão adequados para manter essa qualificação através da definição de remuneração mínima aceitável. Contudo, não encontra-se neste edital previsão de instrumento que ajuste a remuneração devida à contratada quando houver o descumprimento dessas exigências, nem com descontos relativos aos níveis de serviço, nem com penalidades.

4.6.5 Quadro comparativo

Quadro 12 – Comparação da Qualificação profissional nos editais.

	UST e Repertório	Posto de Trabalho e NMS
Vantagens		Qualificação profissional exigida na especificação do item do contrato; Mais “poder” de cobrança sobre a qualificação profissional.
Desvantagens	Menos “poder” de cobrança sobre a qualificação profissional. Apenas recomendações, pesquisa de preço e níveis de serviço atrelados a qualificação profissional.	
Riscos	Profissional inferior; Alta rotatividade.	

Fonte: A autora.

4.7 Análise da Produtividade

4.7.1 Edital do Senado Federal

No edital do Senado, não há definição explícita da produtividade esperada para os times contratados, bem como, não estão previstos Níveis Mínimos de Serviço ou descontos de qualquer natureza considerando esse critério.

Nos modelos de remuneração baseados em UST, percebe-se que não há preocupação em controles e cobranças sobre a produtividade. O modelo por si só transfere essa preocupação para a empresa contratada, pois só receberá contrapartida (pagamento) por entregas de incremento de *software*.

4.7.2 Edital da Câmara dos Deputados

No edital da Câmara, a produtividade média esperada para as equipes contratadas é definida como sendo 6 UST/dia útil, por integrante da equipe.

Essa produtividade média é utilizada para calcular o custo mínimo exequível do contrato, para definir o prazo máximo de uma iteração, e para que a contratada possa dimensionar o quantitativo de pessoal necessário à execução do serviço que será prestado.

Porém, não encontra-se neste edital nenhuma previsão de controle ou cobrança sobre a produtividade, nem através de Níveis Mínimos de Serviço, nem através de penalidades, para o caso da equipe não alcançá-la. Entende-se que isso se dá porque o modelo de remuneração por resultado transfere a preocupação com produtividade para a empresa, já que o pagamento será feito apenas pelo que for produzido, da mesma forma que no edital do Senado.

4.7.3 Edital do TCU

A produtividade é um elemento importante na composição dos NMS do edital do TCU/CGU: o Índice de Evolução do Sistema (IES), principal índice de desempenho no modelo de NMS deste edital, tem o Índice de Produtividade (IP) como componente de maior peso.

Como visto no capítulo que explica a forma de cálculo do edital do TCU/CGU ([subseção 4.4.3](#)), esse índice é composto por um item que controla a produtividade em tamanho funcional (ICPTF) e outro, em linhas de código (ICPLC).

Percebe-se que, no modelo definido no edital do TCU/CGU, a produtividade é um elemento que interfere diretamente no valor do pagamento, adequando-o de acordo com a eficiência do serviço prestado.

Porém, para que o sistema tenha efetividade, devem ser avaliadas a eficácia dos índices e das métricas utilizadas. No caso da métrica de ponto de função, em que pese ser adequada para o cálculo de produtividade no desenvolvimento de sistemas, há que se considerar o *overhead* que esse cálculo impõe às atividades dos fiscais, pois isso pode vir a prejudicar a qualidade do controle.

No próprio edital, já é feita consideração para essa complexidade, no que tange às demandas de manutenção, quando o controle contínuo é dispensado, dando lugar a um controle por exceção.

Já no caso da métrica de linhas de código, a princípio, é ineficaz para indicar produtividade. Os desenvolvedores mais produtivos são aqueles que encontram formas engenhosas para evitar escrever código demais. Ocorre que, combinadas com avaliação da qualidade de código (também prevista neste edital) e outras medições, essa medida pode agregar valor.

4.7.4 Edital do STJ

No edital do STJ, o tratamento para o Índice de Produtividade (IP) é o mesmo do edital do TCU. Portanto, no que tange à garantia do critério de produtividade, pode-se inferir o mesmo para os dois editais.

4.7.5 Quadro comparativo

Quadro 13 – Comparação da Produtividade do time nos editais.

	UST e Repertório	Posto de Trabalho e NMS
Vantagens	Preocupação sobre produtividade é da contratada, pois só fatura sobre o resultado.	Níveis de serviço atrelados à produtividade / eficiência (vantagem em relação ao HH original).
Desvantagens		Medição de produtividade em ponto de função (complexo e demorado) e linha de código (não reflete a eficiência); Exige especialista em ponto de função.
Riscos		Devido à complexidade dos cálculos em ponto de função para os índices, a fiscalização pode ser prejudicada.

Fonte: A autora.

4.8 Análise da Qualidade do Produto

4.8.1 Edital do Senado Federal

Percebe-se no edital do Senado muitos pontos onde há preocupação com a qualidade de *software* entregue pela contratada. Na definição de requisitos técnicos na Cláusula Quinta - Dos Requisitos Técnicos, por exemplo, lê-se:

Os serviços de desenvolvimento e manutenção de sistemas deverão adotar as **boas práticas** de engenharia de *software* para **garantir a qualidade do incremento de *software*** que será entregue.

Algumas boas práticas são:

- I - *Refactoring* (melhorar o código-fonte sem alterar comportamento);
- II - Testes unitários;
- III - Desenvolvimento dirigido por testes;
- IV - Inspeção de código;
- V - Integração contínua;
- VI - Padrões de projeto;
- VII - Modularização das funcionalidades;
- VIII - Baixo acoplamento e alta coesão das funcionalidades;
- IX - Reusabilidade de componentes ([SENADO FEDERAL, 2018](#), Grifo nosso).

Essa mesma Cláusula Quinta, em seu Parágrafo Quarto, ainda define:

PARÁGRAFO QUARTO - Além do **processo ágil** e da **arquitetura de referência**, os produtos a serem desenvolvidos ou sustentados pela CONTRATADA e entregues ao SENADO deverão:

- [...] III - Seguir diretrizes de segurança estabelecidas pela política de **segurança** da informação do SENADO e demais normas internas relacionadas ao tema;
- IV - Ter por referência, quando aplicável, os princípios e diretrizes de **Usabilidade e Acessibilidade** do Governo Eletrônico;
- V - Ter **desempenho** (tempo de resposta) adequado, que será mensurado por ferramenta disponibilizada pelo SENADO ([SENADO FEDERAL, 2018](#), Grifo nosso).

Além disso, no processo de desenvolvimento de *software* descrito, está prevista uma fase de Avaliação que deve ocorrer após a Demonstração da *Sprint*. É quando o Líder Técnico e o *Product Owner* devem homologar a entrega, para aceitar, aceitar parcialmente ou rejeitar a OS.

Nessa etapa, junto com a homologação das funcionalidades, é necessário verificar a qualidade do código fonte, conforme previsto no edital:

Durante a etapa de Avaliação, descrita no Subnexo 1 (Processo de desenvolvimento ágil do Senado Federal), serão verificadas as funcionalidades, a qualidade do código e a estabilidade da solução de *software* apresentada (SENADO FEDERAL, 2018).

A qualidade do código deve ser avaliada por meio de métricas extraídas da ferramenta *SonarQube* e por revisões de código (*code review*), que serão feitas de forma amostral, quando os fiscais do contrato entenderem necessário.

No edital, estão definidas as metas para cada métrica no Sonar que deve ser avaliada e, no caso de não atendimento dessas metas, resultará em Aceitação Parcial ou Rejeição da OS, o que enseja pagamento parcial ou não pagamento da fatura em questão, até que o problema seja resolvido.

Ocorre que, por mais relevante que seja o critério de qualidade do código fonte, suspender o pagamento da contratada por não atendimento das metas relativas a esse critério (podendo ser apenas um), pode ser considerada uma penalidade excessiva. Entende-se mais razoável indicar descontos por nível de serviço para esse caso também.

Por fim, os critérios de Níveis Mínimos de Serviço utilizados para garantir a adequação da remuneração ao nível de qualidade do produto entregue são:

- a) Ocorrência de apresentação de artefatos fora dos padrões de qualidade definidos;
- b) Ocorrência de apresentação de produtos da OS com inconformidades;
- c) Quantidade de defeitos a cada 100 USTs entregues (do ponto de vista do usuário);
- d) Quantidade de erros/inconsistências nos artefatos a cada 100 USTs entregues.

Além desses, também há redutores no caso de descumprimento dos prazos para resolução de problemas.

4.8.2 Edital da Câmara dos Deputados

No edital da Câmara, há previsão para uma etapa para avaliação dos entregáveis, quando devem ocorrer a homologação das funcionalidades e a verificação dos critérios definidos, conforme descrito a seguir:

12.5.16. No final da iteração, será realizada **reunião para avaliação dos entregáveis**.

12.5.16.1. O gestor técnico e/ou o gestor de negócio poderão aprovar, solicitar aperfeiçoamentos ou rejeitar os entregáveis.

12.5.17. Os atributos de qualidade solicitados pelo gestor técnico serão avaliados.

12.5.18. **Não serão aceitos pela Câmara dos Deputados os entregáveis que não cumpram os critérios de qualidade definidos** (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2019, Grifo nosso).

Os critérios de qualidade referidos devem ser definidos conforme "Anexo N. 4 - Procedimentos para Avaliação de Qualidade de Código Fonte e Artefatos de Requisitos e Documentação". Neste anexo, é apresentado o objetivo do procedimento de avaliação de qualidade, conforme o seguinte:

O procedimento de avaliação de qualidade descrito neste anexo visa aferir objetivamente indicadores de qualidade dos produtos criados pela Contratada que visam medir atributos de qualidade considerados relevantes para cada iteração (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2019, Grifo nosso).

Os indicadores e atributos de qualidade que devem ser considerados em cada iteração devem ser definidos pelo gestor técnico na fase de planejamento utilizando a tabela "Atributos de qualidade dos produtos entregues que poderão ser exigidos pelo gestor técnico por iteração". Nessa tabela estão listados atributos relacionados aos aspectos de qualidade: manutenibilidade, qualidade do sistema em relação aos requisitos, qualidade do código fonte, objetividade, clareza, completude e aderência aos modelos do processo SIGA-ME.

No Anexo N. 6 - Das Sanções Administrativas, está prevista uma multa de 3% (três por cento) por ocorrência para o caso de a contratada entregar iteração abaixo dos níveis mínimos de qualidade definidos e não corrigir os problemas no prazo previsto, que é de 30% (trinta por cento) do prazo inicial acordado.

Cabe aqui uma observação: percebe-se que a cobrança de critérios de qualidade da Câmara é mais flexível que a do Senado, considerando que o gestor define os critérios conforme objetivo da iteração e que a contratada terá um prazo de 30% do inicialmente acordado para ajustar eventuais inconformidades. Porém, também é previsto neste edital que o não atendimento dos critérios enseja a não aceitação da iteração, acarretando o não pagamento.

Assim como no edital do Senado, também está prevista no edital da Câmara glosa relacionada ao descumprimento dos prazos para resolução de incidentes.

4.8.3 Edital do TCU

No edital do TCU/CGU, questões sobre qualidade do *software* são encontradas na definição do processo de desenvolvimento (Anexo V - Processo de desenvolvimento de Projeto e de Manutenção de *Software*) e dos níveis de serviço (Anexo VI - Níveis Mínimos de Serviço e Cálculo de Pagamento).

Na definição do processo de desenvolvimento, são listadas as principais boas práticas de desenvolvimento que devem ser adotadas no item 6.1 do Anexo 5:

Domain-driven design (DDD), integração contínua (*continuous integration*), *test-driven development (TDD)*, *acceptance test-driven development*

(*ATDD*), especificação por exemplo, *refactoring*, entrega contínua (*continuous delivery*), programação em pares, *behaviour driven development* (*BDD*) (TCU E CGU, 2018).

Na composição dos Níveis de Serviço, o Índice de Qualidade (IQ) encontra-se descrito conforme o seguinte:

1.1.19 O Índice de Qualidade (IQ) será obtido a partir de indicadores de qualidade do código-fonte do *software* aferidos com apoio da ferramenta SonarQube, versão 5.0 ou superior (TCU E CGU, 2018).

Para IQ menores que 50% são indicados percentuais de descontos a serem aplicados no faturamento. Além disso, o IQ compõe o Índice de Evolução do Sistema que também gera desconto, quando menor que 80%. Ressalta-se que o IQ avalia apenas aspectos relacionados à qualidade do código fonte.

Não é definida uma fase de avaliação para homologação das funcionalidades e medição dos índices de qualidade como nos editais do Senado e da Câmara. Sobre a homologação das entregas, é indicado na definição do processo de desenvolvimento que será seguida a prática de entrega e homologação contínuas. Sobre a medição dos índices de desempenho, deve ser realizada de 1 a 2 meses, ou ao final de cada OS.

4.8.4 Edital do STJ

No edital do STJ, item 15. Outras prerrogativas da Contratante, encontra-se referência ao modelo de garantia de qualidade adotado:

15.1. Visando aferir e avaliar os fatores relacionados aos serviços contratados (quantidade, qualidade, desempenho, disponibilidade, custos, cobertura, segurança) foram definidos, de acordo com a natureza do serviço, critérios objetivos e mensuráveis para serem cumpridas pela CONTRATADA;

15.2. Esses procedimentos e critérios de aceitação dos serviços, métricas, indicadores, metas e valores estão definidos e descritos no Anexo “Níveis Mínimos de Serviço” (TCU E CGU, 2018).

No anexo mencionado, é apresentado cálculo do Índice de Qualidade (IQ) para a composição do modelo de níveis de serviço. Esse índice tem o mesmo tratamento que no edital do TCU. Neste edital, o IQ também só considera aspectos de qualidade de código fonte.

Destaca-se trecho do edital que vincula o pagamento à homologação e à avaliação dos níveis de serviço:

Em até 6 (seis) dias úteis após a emissão do Relatório de Entrega, e **considerando a homologação realizada pelo Product Owner**

dos itens entregues relativos ao período aferido no IES, bem como o **atendimento pleno dos resultados aferidos quanto aos níveis mínimos exigidos** estabelecidos no Anexo III do presente Termo de Referência, o Gestor do Contrato assinará o Relatório de Avaliação, conforme modelo previsto no Anexo IV, relativo ao período aferido no IES **para fins de pagamento** (TCU E CGU, 2018, Grifo nosso).

O período da aferição dos índices no edital do STJ é definido como mensal.

4.8.5 Outras Análises

Percebe-se, da avaliação do critério de qualidade nos editais, que a composição dos índices e métricas de qualidade nos modelos de Níveis Mínimos de Serviço se detém à avaliação da qualidade do código fonte, e aspectos sobre manutenibilidade.

Pode-se considerar que são considerados também o aspecto de confiabilidade, no que tange a tolerância a falhas, e o de funcionalidade, pelas etapas de avaliação do PO previstas nos processos de desenvolvimento.

Aspectos sobre usabilidade, como inteligibilidade e acessibilidade; e sobre eficiência, como tempo de resposta, utilização de recursos e conformidade, não são tratados.

Entende-se que os níveis de serviço relacionados a qualidade, para se tornarem mais efetivos, devem englobar um maior número de aspectos relativos a esse critério.

4.8.6 Quadro comparativo

Quadro 14 – Comparação da Qualidade do produto entregue nos editais.

	UST e Repertório	Posto de Trabalho e NMS
Vantagens	Aceite da entrega vinculado à funcionalidade (objetivo da sprint) e à qualidade do código fonte.	Níveis de serviço atrelados à qualidade do código fonte. (vantagem em relação ao HH original).
Desvantagens	Não há níveis de serviço atrelados a aspectos importantes relacionados à qualidade do produto entregue como usabilidade e performance.	Não há níveis de serviço atrelados a aspectos importantes relacionados à qualidade do produto entregue como usabilidade e performance.
Riscos		Remunerar a empresa mesmo que efetue entregas incorretas, apenas com desconto por baixa produtividade.

Fonte: A autora.

4.9 Outras considerações

Nesta seção serão apresentadas algumas considerações a mais sobre as características dos dois modelos de remuneração utilizados nos editais.

4.9.1 UST e Repertório de Estimativas

Em sua essência, o modelo de remuneração baseado em UST é um modelo de remuneração por resultado, em conformidade com o preconizado pela jurisprudência do TCU e outros normativos. Esse tipo de modelo é considerado o mais adequado para a contratação de serviço de desenvolvimento de software na Administração Pública Federal.

Tanto o modelo baseado em UST, quanto o modelo baseado na Análise de Ponto de Função são modelos caracterizados como baseados em resultados. Eles trouxeram solução para a principal disfunção do modelo de posto de trabalho original, que é a promoção do paradoxo lucro-incompetência, já que nesses dois modelos o pagamento é realizado apenas por produto entregue e não por hora trabalhada.

Outros riscos nas contratações desse tipo de serviço, como: caracterização de vínculo trabalhista e não atendimento dos princípios administrativos da impessoalidade e do concurso público, também foram mitigados com a aplicação dos modelos baseados em resultado, já que essencialmente, nesses modelos, não há a disponibilização de mão de obra.

O modelo de remuneração baseado em UST surgiu depois do baseado em ponto de função, no contexto de contratação do serviço de desenvolvimento de software, quando constatava-se que a métrica de ponto de função não era adequada para remunerar produtos de software desenvolvidos com a metodologia ágil, precipuamente, por essa metodologia não prover a previsibilidade e estabilidade necessária nesse tipo de contagem.

Esse modelo também veio como resposta a uma das principais críticas ao modelo baseado em ponto de função, qual seja, a falta de relação da contagem em ponto de função com o esforço (custo) empreendido para alcançar o resultado, principalmente, no que diz respeito a aspectos não funcionais ou a complexidade algorítmica do sistema.

Com utilização de Repertório de Estimativas nos modelos de remuneração baseado em UST, percebe-se que o dimensionamento de cada item é feito conforme o esforço para construí-lo, levando-se em conta as horas gastas nessa construção, diferentemente do modelo de ponto de função, que dimensiona o resultado pelo tamanho do software ou do incremento do software. Esses itens compõem o resultado, e conseqüentemente, o pagamento. Conclui-se que o pagamento é pelo produto entregue dimensionado por esforço.

Para considerar a complexidade algorítmica das demandas na remuneração, introduzir um fator de ajuste que adeque o pagamento considerando esse critério é recomendável

para os dois modelos. Se tratando do modelo baseado em UST, principalmente, quando da utilização de catálogos menos detalhados, que não apresentam itens com dimensionamento de acordo com a complexidade.

Percebe-se que os novos modelos de remuneração por resultado agregam vários elementos com o objetivo de garantir qualidade e eficiência no processo de desenvolvimento e no seu resultado. Pode-se destacar entre eles: a definição de processo Ágil, a exigência de equipe exclusiva e presencial e a exigência qualificação dos profissionais.

Entende-se que, a exigência de equipe exclusiva e presencial e de qualificação profissional são elementos inerentes do modelo de contratação por posto de trabalho. Isso demonstra uma convergência entre os dois modelos, agregando características dos dois para chegar a um modelo melhor.

4.9.2 Posto de trabalho com NMS

O modelo de posto de trabalho com definição de Níveis Mínimos de Serviço reformula o modelo de posto de trabalho original com o objetivo de solucionar o problema da falta de eficiência e do paradoxo lucro-incompetência. Trata-se de um modelo híbrido, que vincula o pagamento do posto de trabalho a critérios de eficiência e qualidade, proporcionando mecanismos de controle e de aferição de desempenho dos serviços contratados de forma objetiva, considerando a agregação de valor do trabalho e dos produtos entregues, consoante aos princípios de economicidade e eficiência que norteiam a atuação da Administração Pública (STJ, 2018).

Esse modelo de remuneração traz como principal diferencial os critérios de Níveis Mínimos de Serviço. Esses critérios visam vincular a remuneração devida à contratada com a performance e o nível de qualidade do resultado da prestação de serviço. Isso aproxima o novo modelo de posto de trabalho aos modelos de remuneração por resultado, pois, de certa forma, vincula o pagamento ao resultado.

Percebe-se que, tanto para o modelo baseado em UST, quanto para o modelo de posto de trabalho com NMS, elementos inerentes de outros modelos originalmente podem ser agregados para suprir deficiências e chegar a um modelo melhor.

4.9.3 Escalabilidade dos modelos

Entende-se que para expandir a utilização de um dos modelos para toda a Administração Pública Federal é necessário considerar algumas características como: facilidade de entendimento, potencial de reutilização e simplicidade de gestão. Segue considerações sobre essas características nos modelos de remuneração dos editais analisados.

4.9.3.1 Facilidade de entendimento

No que se refere à facilidade de entendimento dos modelos de remuneração nos editais analisados, percebe-se que o modelo baseado em UST é mais fácil de entender do que o baseado em posto de trabalho e NMS por compor o pagamento com tarefas previamente identificadas no edital, sem a necessidade de calcular tamanho funcional, linhas de código, ou outros índices, cuja fórmula depende de outros conhecimentos.

Já o modelo baseado em posto de trabalho, exige especialista em Análise de Ponto de Função para realizar as contagens necessárias para os cálculos dos índices de NMS.

4.9.3.2 Potencial de reutilização

Considerando os editais analisados, verifica-se que a especificidade do Repertório de Estimativas dificulta a utilização do modelo definido para um órgão em outro. Os itens e seus dimensionamentos tendem a ser específicos para cada instituição, baseado no histórico de seus projetos anteriores, e a sua reutilização não pode ser feita sem as devidas adaptações.

Já o modelo baseado em posto de trabalho, percebe-se que abarca tecnologias e processos predominantes nos órgãos da administração pública, e que os Níveis de Serviço e especificações de perfis profissionais utilizados podem ser genéricos o suficiente para serem utilizados por órgão que não participou da sua definição.

4.9.3.3 Simplicidade de gestão

O modelo de posto de trabalho com NMS utilizado nos editais analisados traz uma complexidade a mais para os fiscais: a verificação das contagens de ponto de função dos incrementos de produto entregue. Essa complexidade pode levar a verificações apenas pontuais ou por exceção, comprometendo assim a qualidade da fiscalização.

Já no modelo baseado em UST, o que vai determinar o nível de complexidade da fiscalização é o nível de detalhamento do Repertório de Estimativas. Caso seja detalhado demais, a verificação e a contagem das estimativas pode se tornar custosa a ponto de ser inviável e incorrer no mesmo risco discorrido acima para o novo modelo de posto de trabalho.

Porém, esse modelo traz outra complexidade relevante para equipe de fiscalização, qual seja, a gestão das atualizações no repertório. Como visto em capítulo anterior, essas atualizações são necessárias e previstas, porém, podem gerar conflitos por envolver interesses diversos, da contratada, do contratante e das empresas licitantes.

5 Conclusão

Partindo do objetivo de analisar comparativamente os modelos de remuneração apresentados nos editais de contratação de serviços de desenvolvimento de *software* com métodos ágeis da Administração Pública Federal do Brasil para identificar riscos, vantagens e desvantagens, este trabalho analisou informações relevantes sobre o tema, que podem auxiliar a Administração Pública nas suas decisões, e a outros interessados em entender o assunto de maneira mais precisa. Considerando as transformações que o modo de desenvolver *software* e de contratar esse serviço no setor público vêm passando, a análise realizada neste estudo tem valor efetivo, principalmente, para servidores públicos que atuam na área de contratações de Tecnologia.

Inicialmente, foi feita uma revisão da literatura, para apresentar o histórico dos modelos de contratação de serviço de *software* na Administração Pública Federal, inclusive, revisando jurisprudências e normativos sobre o assunto. Constatou-se que, no momento atual, está acontecendo uma mudança significativa nos paradigmas, tanto no que tange ao processo de desenvolvimento, quanto no que tange a forma de remunerar este serviço.

Sobre o processo de desenvolvimento, percebeu-se que já é pacífico que é mais vantajoso para Administração adotar os métodos ágeis, pois são mais adequados para domínios complexos como geralmente são os domínios de projetos de *software*, de acordo com o *Framework* de Cynefin.

Já para o modelo de remuneração, existem duas correntes, uma que busca harmonizar a execução do serviço com métodos ágeis realizando o pagamento por resultados, modelo preconizado por tantos acórdãos do TCU e normas sobre contratação; e outra, que enxerga a necessidade de um modelo inovador para abarcar os princípios e valores dos métodos ágeis, sem ferir os princípios da administração e a legislação vigente.

A primeira corrente vem adotando os modelos de remuneração baseado em Repertórios de Estimativas, com itens valorados em UST; e a segunda apresentou modelos de remuneração baseados em postos de trabalho com rigorosos descontos por níveis mínimos de serviço.

Em seguida, foi realizada uma análise detalhada da forma de cálculo da remuneração e dos critérios qualidade, produtividade, aderência ao processo ágil e qualificação profissional de dois editais recentes que utilizam o modelo de remuneração baseado em Repertório de Atividades valoradas em UST e de outros dois (únicos até o momento na Administração Federal) que utilizam o modelo baseado em posto de trabalho com NMSs.

A partir dessa análise, foram identificados riscos, vantagens e desvantagens sobre

as características dos modelos definidos nos editais.

Finalmente, foram apresentada algumas considerações sobre características dos modelos, destacando as necessárias para sua expansão e reutilização pelos demais Órgãos da Administração.

Concluiu-se que os dois modelos buscam mesclar as melhores características dos antigos modelos de pagamento, quais sejam, remuneração por resultado baseado em ponto de função e remuneração por posto de trabalho / homem-hora. Os dois possuem vantagens e desvantagens, e riscos inerentes, e podem ser melhorados quanto à garantia dos critérios avaliados. Cada órgão deve avaliar o seu contexto para definir qual dos dois é o melhor modelo aplicável nas suas contratações de serviço de desenvolvimento de *software* com práticas ágeis.

A partir do estudo realizado neste trabalho, foi possível identificar outras oportunidades de estudo relacionadas ao tema, são elas:

1. Identificar características dos contextos de órgãos públicos que indiquem qual dos dois modelos utilizar;
2. Propor Repertório de Atividades unificado para a Administração para possibilitar o reuso do modelo baseado em UST de um órgão em outro;
3. Propor composição de Níveis Mínimos de Serviço com critérios de qualidade mais abrangentes.

Referências

ANDERSON, D. J. *Kanban: Mudança Evolucionária de Sucesso Para Seu Negócio de Tecnologia*. [S.l.]: Blue Role Press, 2011. Citado na página 47.

BALBE, R. d. S. Uso de tecnologias de informação e comunicação na gestão pública: exemplos no governo federal. *Revista do Serviço Público*, v. 61-2, p. 189–209, 2010. Citado na página 27.

BANCO DO BRASIL. *Guia de Métricas de Serviços de TI do Banco do Brasil*. [S.l.], 2013. Disponível em: <[http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Attachments/468880/RESPOSTA_PEDIDO_99901000691201621_Disec%20\(Edital2013-16518\).pdf](http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Attachments/468880/RESPOSTA_PEDIDO_99901000691201621_Disec%20(Edital2013-16518).pdf)>. Acesso em: 30/09/2019. Citado na página 55.

BASSI, D. L. *Experiências com desenvolvimento ágil*. 154 p. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Universidade de São Paulo, 2008. Citado na página 27.

BEZERRA, Y. *A utilização de Engenharia de Software na Administração Pública para melhorar a eficiência em projetos de software*. 26 p — AVM Faculdade Integrada, Porto Alegre, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 52.

BRASIL. Decreto lei 200 de 1967. *Lex*, Brasília, 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0200.htm>. Citado na página 33.

BRASIL. Lei 8666/1993 - lei de licitações. *Lex*, Brasília, 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm>. Citado na página 38.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. *Edital do Pregão nº 43/2019*. 2019. Disponível em: <<https://www.sigapregao.com.br/app/pregao/10001/43/2019>>. Acesso em: 21/08/2019. Citado 5 vezes nas páginas 54, 69, 70, 91 e 92.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO DO INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. *Relatório Técnico RT MAC-2012-03*. 2012. Citado na página 42.

EC 19 de 1998. Brasília, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/Emc/emc19.htm>. Acesso em: 22/08/2019. Citado na página 62.

FINEP. *Guia de Métricas de Software FINEP*. [S.l.], 2017. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/licitacoes/2017/Consulta012017/II_GuiaDeMetricasDeSoftware.pdf>. Acesso em: 21/07/2019. Citado na página 54.

FRAMEWORK Scrum. 2019. Disponível em: <https://www.sympla.com.br/aprenda-scrum-na-pratica-e-torne-seus-projetos-ageis__490219>. Acesso em: 22/08/2019. Citado na página 44.

FRANCO, C.; TOLEDO, R. Histórico da contratação de fabricas no setor público. *Revista do TCU*, Brasília, p. 19–27, 2013. Disponível em: <<https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/view/101/99>>. Acesso em: 30/07/2019. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 37.

- GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. Rio de Janeiro: Record, 1999. Citado na página 31.
- HUMPHREY, W. *Histórico da contratação de Fabricas no Setor Público*. [S.l.]: Addison Wesley, 1995. Citado na página 50.
- IN Nº 04/2014 MP/SLTI. Brasília, 2014. Disponível em: <<https://www.governodigital.gov.br/sisp/ncti-nucleo-de-contratacoes-de-tecnologia-da-informacao/in-4-instrucao-normativa-mp-slti-no-4-2014>>. Acesso em: 30/09/2019. Citado na página 39.
- INEP. *Edital do Pregão nº 10/2011*. 2011. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/gestao_inep/aquisicoes/licitacoes/2011/pregao_elet_n10_2011_servicos_infraestrutura_ust.pdf>. Acesso em: 30/09/2019. Citado na página 53.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *ISO/IEC 9126: Engenharia de software - qualidade do produto*. [S.l.], 2011. Citado na página 62.
- JACOBSON, I. *Object-oriented software engineering. A use case driven approach*. [S.l.]: Addison Wesley, 1993. Citado na página 35.
- KANBAN. 2019. Disponível em: <<https://www.heflo.com/pt-br/agil/metodo-kanban/>>. Acesso em: 22/08/2019. Citado na página 47.
- KURTZ, C. F.; SNOWDEN, D. J. *The new dynamics of strategy: Sense-making in a complex and complicated world*. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://alumni.media.mit.edu/~brooks/storybiz/kurtz.pdf>>. Acesso em: 12/08/2019. Citado na página 47.
- MANCUSO, S. *The Software Craftsman: Professionalism, Pragmatism, Pride*. [S.l.]: Prentice Hall, 2014. Citado na página 40.
- MANIFESTO Ágil. 2001. Disponível em: <<http://www.manifestoagil.com.br/>>. Acesso em: 22/08/2019. Citado 4 vezes nas páginas 40, 41, 42 e 81.
- MAZZA, A. *Manual de direito administrativo*. [S.l.]: Saraiva, 2014. Citado na página 62.
- MIDDLETON, P. *Managing information system development in bureaucracies: Information and software technology*. Brasília, v. 41, p. 473–482, 2018. Citado na página 50.
- MPOG. *Estratégia de Governança Digital*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/EGD/arquivos/revisao-da-estrategia-de-governanca-digital-2015-2019.pdf>>. Acesso em: 21/08/2019. Citado na página 51.
- MRE. *Edital do Pregão nº 2/2015*. 2015. Citado 2 vezes nas páginas 53 e 54.
- OES, G. S. *Análise de pontos de função: passado, presente e futuro*. *FATTO*, n. 6, 2018. Disponível em: <<http://www.fattocs.com/pt/artigo-analise-de-pontos-de-funcao-passado-presente-e-futuro>>. Acesso em: 29/07/2019. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 52.

PELRINE, J. On understanding software agility: A social complexity point of view. *Emergence: Complexity Organization*, v. 13, n. 1-2, p. 26–37, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 49.

PLANEJAMENTO, O. e. G. a. Ministério do. *Guia de projetos de software com praticas de metodos ageis para o SISP*. [S.l.], 2015. Disponível em: <http://www.sisp.gov.br/guiaagil/wiki/download/file/Guia_de_Projetos_%C3%81geis>. Acesso em: 22/08/2019. Citado 2 vezes nas páginas 51 e 77.

PLANEJAMENTO, O. e. G. a. Ministério do. *Roteiro de Metricas de Software do SISP*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/Roteiro%20de%20Metricas%20de%20Software%20do%20SISP%20-%20v2.0.pdf>>. Acesso em: 22/08/2019. Citado na página 82.

PRESSMAN, R.; MAXIM, B. *Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional*. [S.l.]: AMGH, 2016. 968 p. ISBN 8580555337. Citado 3 vezes nas páginas 34, 49 e 62.

PROCESSO APF. 2019. Disponível em: <<http://www.fattocs.com/pt/faq-35.html>>. Acesso em: 22/08/2019. Citado 2 vezes nas páginas 36 e 41.

ROCHA A. REGINA, e. *Qualidade de Software: Teoria e Prática*. [S.l.]: Prentice Hall, 2001. Citado na página 62.

RUBIN, K. S. *Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process*. [S.l.]: Alta Books, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 48 e 49.

RUP. 2019. Disponível em: <<http://www.useagile.com.br/site/metodologias02-rup.html>>. Acesso em: 22/08/2019. Citado na página 35.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. *Guia do Scrum*. [S.l.], 2013. Disponível em: <<https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese-BR.pdf>>. Acesso em: 19/08/2019. Citado 2 vezes nas páginas 43 e 44.

SENADO FEDERAL. *Edital do Pregão nº 19/2018*. 2018. Disponível em: <<https://www.sigapregao.com.br/app/pregao/20001/19/2018>>. Acesso em: 21/08/2019. Citado 9 vezes nas páginas 54, 55, 66, 67, 77, 78, 84, 90 e 91.

STJ. *Edital do Pregão nº 64/2018*. 2018. Disponível em: <<https://www.sigapregao.com.br/app/pregao/40001/64/2018>>. Acesso em: 19/08/2019. Citado 5 vezes nas páginas 57, 74, 75, 87 e 96.

TCU E CGU. *Edital do Pregão nº 46/2018*. 2018. Disponível em: <<https://www.sigapregao.com.br/app/pregao/30001/46/2018>>. Acesso em: 21/08/2019. Citado 9 vezes nas páginas 53, 57, 71, 72, 73, 80, 86, 93 e 94.

TCU-PLENÁRIO. Acórdão nº 509/2015. Brasília, 2015. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A509%2520ANOACORDAO%253A2015/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=389f3b10-e48a-11e9-ae80-a9180816be17>. Acesso em: 30/09/2019. Citado na página 53.

TCU-PLENARIO. Acórdão nº 2314/2013. Brasília, 2013. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A2314%2520ANOACORDAO%253A2013/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=a2566fa0-c550-11e9-9788-f956489f44c4>. Acesso em: 17/08/2019. Citado 9 vezes nas páginas 28, 29, 34, 38, 40, 42, 51, 78 e 82.

TCU-PLENARIO. Acórdão nº 2362/2015. Brasília, 2015. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A2362%2520ANOACORDAO%253A2015/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=1ee2bd70-c55c-11e9-b854-05cd9addc971>. Acesso em: 19/08/2019. Citado 6 vezes nas páginas 29, 36, 39, 51, 52 e 54.

TCU-PLENARIO. Acórdão nº 2619/2008. Brasília, 2008. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A2619%2520ANOACORDAO%253A2008/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMACORDAOINT%20desc/0/%20?uuid=1ee2bd70-c55c-11e9-b854-05cd9addc971>. Acesso em: 19/08/2019. Citado na página 39.

TCU-PLENARIO. Súmula nº 269/2012. Brasília, 2012. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/sumula/*/NUMERO%253A269/DTRELEVANCIA%20desc,%20NUMEROINT%20desc/0/sinonimos%3Dtrue?uuid=1ee2bd70-c55c-11e9-b854-05cd9addc971>. Acesso em: 19/08/2019. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 57.

VACARI, I. *Desenvolvimento de Software na Administração Pública: Uma revisão sistemática da literatura*. 90 p. Monografia (Especialização) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/facin-prov/wp-content/uploads/sites/19/2016/03/tr082.pdf>>. Acesso em: 21/07/2019. Citado na página 50.