

## ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETP

**OBJETO:** Prestação de serviços técnicos continuados na área de tecnologia da informação, envolvendo também pesquisa e inovação, no formato de “fábrica de software”, compreendendo serviços de análise, documentação, desenvolvimento, manutenção e sustentação de sistemas da informação dimensionados por meio da técnica de análise de pontos de função, bem como serviços de pesquisa e inovação tecnológica, mensurados por meio de Unidades de Serviços Técnicos.

### 1. INTRODUÇÃO E FUNDAMENTO LEGAL

O presente documento caracteriza a primeira etapa da fase de planejamento e apresenta o devido estudo técnico para a contratação do objeto que atenderá a demanda do Consórcio.

Considerando o disposto no artigo 18, §1º e §2º da Lei Federal nº 14.133/2021, a finalidade do Estudo Técnico Preliminar é esclarecer as condições que envolvem a demanda em termos de necessidade, requisitos, alternativas disponíveis no mercado, resultados pretendidos e demais características para demonstrar a viabilidade técnica e econômica da solução pretendida.

### 2. REQUISITANTE

A demanda está adstrita a todas as Diretorias e setores do Consórcio ICISMEP, uma vez que visa a automatização e celeridade de todos os procedimentos e ações do consórcio como um todo. Dessa forma, diante da necessidade de um setor gerenciador e considerando as funções exercidas, o requisitante será a **Diretoria da Secretaria Executiva**, órgão interno que interliga os demais segmentos internos.

### 3. DA DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

O consórcio é formado por uma rede interligada de setores administrativos e assistenciais extensa, as quais cuidam, com zelo, das demandas e preocupações de seus 85 (oitenta e cinco) municípios consorciados. Dessa forma, o Consórcio sagra-se como instituição multifacetada da Administração Pública, operando em diversas áreas sob demanda de seus entes consorciados, conformando-se, por conseguinte, como órgão multifinalitário para agir efetivamente em atenção às necessidades pontuais da população regionalizada. Tal estamento é, inclusive, a principal causa para a expansão contínua e ascendente do consórcio, o qual sempre busca adaptar-se às deficiências de seus municípios coligados, preenchendo vazios existentes na região de sua jurisdição.

É dentro desta perspectiva que se situa o projeto de Fábrica de Softwares, visando edificar uma gestão precisa e centralizada, automatizar processos e facilitar a comunicação entre instituição e municípios consorciados. Tal iniciativa visa criar/disponibilizar soluções TIC

– Tecnologia de Informação e Comunicação para a organização interna do consórcio, além de possibilitar os usos de sistemas integrados de gestão e gerenciamento.

Por meio de softwares, um grande volume de informações pode ser armazenado, reduzindo o espaço ocupado e facilitando sua análise e processamento, gerando ganhos de acesso, rapidez no processamento e melhorias na apresentação dessas informações. Ademais, com a implementação dessas soluções, é possível preservar a integridade e a disponibilidade das informações.

A contratação de soluções de Tecnologia da Informação (T.I) é vista como um elemento crucial para o desenvolvimento e aprimoramento dos processos internos, trazendo benefícios significativos em termos de eficiência, segurança e qualidade. Em vista disso, as principais necessidades internas identificadas são:

## **1. Implementação de minutas e procedimentos padronizados para diferentes tipos de contratação e aquisição**

No contexto dos consórcios intermunicipais, que operam em uma variedade de setores como tais como saúde, educação, projetos, infraestrutura e compras compartilhadas [...] a uniformização dos processos contratuais e de aquisição através de minutas padronizadas é uma necessidade estratégica. Esses consórcios, como entidades públicas de direito público, estão submetidos ao cumprimento rigoroso das normas de licitação e contratação, conforme estabelecido pela Lei nº 14.133/2021.

Dada a diversidade de serviços e a complexidade das atividades desenvolvidas, a criação de minutas padronizadas para contratos e processos de aquisição assegura que todas as formalidades legais sejam observadas de maneira uniforme em todos os municípios consorciados. Além disso, a padronização de documentos contribui para a homogeneidade nos procedimentos de contratação, garantindo que todas as etapas, desde o planejamento até a execução contratual, sigam um padrão pré-definido que está em conformidade com as exigências legais e regulatórias pertinentes.

Indo além, a redução de erros também é um dos principais benefícios da padronização. Com minutas padronizadas, elimina-se a variabilidade na redação dos documentos e minimizam-se os erros decorrentes de omissões ou de informações incorretas que podem ser introduzidas quando cada documento é criado individualmente. Este processo uniforme também acelera a revisão e a aprovação de documentos, pois os revisores e setor jurídico já estão familiarizados com o formato e o conteúdo, permitindo um processo de validação mais rápido e eficiente.

## **2. Implementação de Banco de Preços para o Consórcio ICISMEP**

Esta necessidade se origina da importância de ter acesso a uma base de dados consolidada e atualizada de preços que reflita as condições de mercado, especificidades regionais, e as particularidades dos serviços e produtos adquiridos pelo consórcio. O banco de preços serviria como um repositório centralizado, proporcionando uma visão abrangente e detalhada dos custos associados aos diferentes itens e serviços que o consórcio precisa

adquirir.

Esta ferramenta permitiria ao consórcio realizar análises de mercado mais precisas, assegurando que as decisões de compra sejam baseadas em dados concretos e comparativos. Além disso, a implementação de um banco de preços fortalece a transparência e a conformidade com os princípios da administração pública, tais como legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência, uma vez que facilita o monitoramento e a avaliação das aquisições e contratações realizadas.

Em somatório, permitiria uma facilidade significativa na consulta e comparação de preços entre os diferentes fornecedores e produtos disponíveis no mercado. Isso não só agiliza o processo de tomada de decisão, mas também aumenta a eficiência administrativa ao reduzir o tempo necessário para pesquisa e análise de preços.

Ademais, a implementação do banco de preços facilita a consulta e comparação de preços, auxiliando a fase de planejamento de compras.

Adicionalmente, o banco de preços ajuda o consórcio a otimizar seu orçamento, garantindo que os recursos públicos sejam utilizados de maneira mais eficaz e eficiente. Esta ferramenta também promove melhores negociações com fornecedores, uma vez que o consórcio pode se basear em dados objetivos para argumentar por preços mais justos e condições de contratação favoráveis, contribuindo para um debate competitivo com as empresas, impedindo práticas de sobrepreço e contribuindo para a economia pública.

### **3. Desenvolvimento e Digitalização de Protocolos Internos**

Os protocolos internos digitalizados facilitam a uniformização das práticas administrativas e operacionais, assegurando que todos os membros do consórcio compreendam e executem suas tarefas de acordo com normas claras e precisas. Esta padronização é essencial para minimizar erros, evitar redundâncias e otimizar o uso dos recursos compartilhados. Ademais, os protocolos digitais permitem uma rápida atualização e disseminação de informações, essenciais para responder de maneira ágil às mudanças nas leis, políticas e procedimentos operacionais, além de promover uma organização mais mecanizada e reduzida de erros.

Este nível de organização melhora a coordenação entre os municípios envolvidos, facilitando uma colaboração mais efetiva e eficiente. Adicionalmente, a digitalização contribui para a sustentabilidade do consórcio, reduzindo a necessidade de papel e outros materiais consumíveis, e facilitando o cumprimento de metas ambientais e de sustentabilidade. A longo prazo, os protocolos digitalizados podem servir como uma base sólida para a integração de novas tecnologias, como sistemas de gestão de documentos eletrônicos e plataformas de colaboração online, que podem ampliar ainda mais a eficiência e a eficácia das operações do consórcio.

### **4. Utilização de Inteligência Artificial (IA)**

Para o Consórcio ICISMEP, diante do volume substancial de documentações em suas

operações diárias, a implementação de Inteligência Artificial (IA) para otimizar a redação e organização dos documentos é fundamental. O processo de elaboração de arquivos, que inclui desde comunicados internos e relatórios até contratos e outros documentos legais, é muitas vezes caracterizado por tarefas repetitivas que podem ser automatizadas. A IA pode ser programada para entender e replicar padrões de redação, facilitando a criação de documentos que seguem estruturas padrão, mas que ainda necessitam de certo nível de personalização.

Utilizando IA, o consórcio pode automatizar a redação de partes comuns de documentos, garantindo consistência e conformidade com as normativas legais e regulamentares, ao mesmo tempo em que libera os funcionários para se concentrarem em aspectos mais complexos e críticos dos documentos que requerem atenção humana detalhada. Isso não só aumenta a eficiência operacional, mas também reduz o potencial de erros humanos em documentos importantes.

Assim, a análise de dados por IA pode melhorar significativamente a qualidade dos documentos produzidos. Algoritmos avançados podem analisar grandes volumes de informações, identificar tendências e padrões relevantes, e integrar esses insights nos documentos, garantindo que as decisões tomadas e as estratégias propostas sejam baseadas nos dados mais atuais e abrangentes disponíveis. Isso não apenas melhora a precisão dos documentos, mas também proporciona uma base mais sólida para a tomada de decisões estratégicas dentro do consórcio. Isso corrobora para agilidade na confecção de documentos e sua adaptação por algoritmo programado às necessidades específicas de cada caso.

## **5. Criação de canal de comunicação entre o Consórcio ICISMEP e seus entes consorciados**

A criação de um canal de comunicação eficiente entre o Consórcio ICISMEP e os entes consorciados é essencial para otimizar e facilitar o processo de compartilhamento e consulta de informações sobre licitações e ações realizadas pelo consórcio em prol dos entes consorciados. Considerando a complexidade e o volume de itens licitados gerenciados pelo consórcio, que envolve múltiplos municípios e diferentes setores, a eficiência na comunicação não apenas simplifica procedimentos, mas também assegura a integridade e a transparência das operações. Um canal voltado para a busca de informações sobre as licitações realizadas permite que os municípios consorciados acessem rapidamente dados atualizados e precisos sobre itens licitados, como preços, fornecedores, marcas dos produtos, validades das atas e prazos de entrega.

Assim, os municípios consorciados podem fazer escolhas mais informadas e estratégicas, otimizando o uso dos recursos públicos e assegurando que as melhores condições sejam negociadas.

## **6. Criação de marketplace de produtos licitados**

A criação de um marketplace específico para produtos e serviços licitados pelo ICISMEP

é uma iniciativa necessária para maximizar a eficiência e a transparência nas aquisições intermunicipais. Este marketplace serviria como uma plataforma centralizada onde todos os itens e serviços licitados estariam disponíveis para visualização e aquisição pelos municípios consorciados. Tal sistema facilitaria significativamente o acesso a recursos compartilhados, permitindo que os municípios vejam instantaneamente o que já foi licitado, seus preços, fornecedores e outras informações relevantes. Este acesso direto é crucial em um consórcio que maneja uma grande variedade de produtos e serviços, pois simplifica o processo de compra e evita redundâncias nas licitações.

O benefício principal de estabelecer um marketplace para produtos licitados é a centralização da oferta e da demanda, que traz eficiência operacional e economia de custos para os municípios consorciados. Com todas as informações de licitações disponíveis em uma única plataforma, os municípios podem facilmente acessar e comparar produtos e serviços, garantindo que façam aquisições mais econômicas. Além disso, essa centralização elimina a necessidade de cada município realizar suas próprias licitações para produtos e serviços já disponíveis no consórcio, reduzindo significativamente a duplicação de esforços e os custos administrativos associados.

Ademais, ocorrerá a simplificação do processo de aquisição. Com um marketplace, o procedimento para adquirir produtos e serviços já licitados torna-se direto e descomplicado, removendo as barreiras burocráticas frequentemente associadas à nova deflagração de procedimentos de licitação. Isso não só acelera o processo de compra, mas também assegura que os municípios possam responder mais prontamente às suas necessidades operacionais e de serviço público. Por fim, diante da publicidade evidenciada pela instalação do marketplace específico ao ICISMEP, traz-se ao procedimento maior transparência e integridade, principalmente diante dos registros das movimentações dentro da plataforma.

## **7. Implantação de sistema de emissão de relatórios com indicadores gerais**

A implantação de tal sistema permite monitorar e analisar o desempenho de diversas atividades e processos, facilitando a identificação de tendências, gargalos e áreas de melhoria, além de facilitar o procedimento de análise de riscos nas contratações. A capacidade de gerar relatórios detalhados não apenas aumenta a transparência operacional, mas também permite que a gestão do consórcio se baseie em dados concretos e mensuráveis para tomar decisões estratégicas.

Com relatórios detalhados, os gestores podem obter uma compreensão clara do desempenho em várias áreas, identificando padrões e *insights* que podem ser obscurecidos em análises menos detalhadas. Isso facilita a identificação de áreas de excelência e aquelas que requerem atenção imediata, permitindo uma alocação mais eficiente de recursos e a implementação de correções onde necessário.

Além disso, os diretores e responsáveis de cada setor interno podem basear suas estratégias e intervenções em dados quantitativos, o que aumenta a probabilidade de sucesso das iniciativas adotadas. A capacidade de acompanhar o progresso em relação aos objetivos estratégicos através de indicadores claros e mensuráveis também promove uma cultura ética

e transparente.

Outro benefício significativo é a capacidade de comunicação e transparência com partes interessadas, incluindo cidadãos, autoridades governamentais e parceiros. Relatórios claros e baseados em dados concretos fortalecem a confiança nas operações do consórcio e asseguram que todas as partes interessadas entendam os resultados e o impacto das políticas e ações implementadas.

Isto posto, a contratação de uma "fábrica de software" para o Consórcio ICISMEP representa uma solução integrada que abrange desde a automatização de processos e documentos (como minutas padronizadas e protocolos internos) até o desenvolvimento de sistemas para gestão de dados e emissão de relatórios, facilitando a comunicação eficiente e centralizando a oferta e demanda através de um marketplace de produtos licitados.

Esta abordagem moderniza e otimiza a gestão pública, permitindo o uso de tecnologias avançadas como inteligência artificial para melhorar a eficiência operacional e a tomada de decisões. Implementando sistemas que interligam essas funcionalidades, a fábrica de software atenderá às necessidades crescentes de modernização tecnológica do consórcio, garantindo a atualização contínua da plataforma para suportar a prestação de serviços públicos eficazes, transparentes e acessíveis aos cidadãos dos municípios consorciados.

Ademais, a contratação de serviços especializados para o desenvolvimento de uma fábrica de software surge como uma necessidade imperativa para o ICISMEP, visando superar a insuficiência de recursos humanos especializados em tecnologia dentro da Administração Pública. Este déficit limita severamente a capacidade de atender às crescentes demandas sociais, que são intensificadas pela constante evolução tecnológica e pela necessidade de modernização digital. Diante deste cenário, torna-se essencial adotar medidas que garantam a agilidade e eficiência necessárias para melhorar a qualidade dos serviços oferecidos à população.

No que tange a pesquisa, desenvolvimento e inovação na fase de análise de requisitos, esta fase representa um momento crucial no ciclo de desenvolvimento de qualquer solução tecnológica, especialmente quando se trata de projetos complexos e integrados, como a contratação de uma fábrica de softwares. Este estágio inicial não apenas define o escopo e as expectativas para o projeto, mas também estabelece a base para todos os desenvolvimentos subsequentes, garantindo que a solução final seja tecnicamente viável, juridicamente compatível e economicamente sustentável.

Tecnicamente, a pesquisa, desenvolvimento e inovação na fase de análise de requisitos são essenciais para assegurar que o software a ser desenvolvido atenda especificamente às necessidades operacionais e estratégicas do ICISMEP. Esta etapa envolve um mapeamento detalhado das necessidades atuais e futuras, para além daquilo que já foi desenvolvido até o momento, permitindo que os desenvolvedores construam uma arquitetura de software que seja tanto escalável quanto flexível. Com a tecnologia evoluindo a um ritmo acelerado, é fundamental que o sistema projetado possa se adaptar a novas tecnologias e integrações, evitando obsolescência prematura e garantindo a longevidade da solução.

Por outro lado, juridicamente, a fase de análise de requisitos é crucial para garantir que todas as funcionalidades do software estejam em conformidade com as leis e regulamentações vigentes. No contexto de uma entidade pública como o ICISMEP, há normativas específicas que regem a contratação pública, o tratamento de dados e a segurança da informação que devem ser meticulosamente observadas. Integrar considerações legais desde o início do processo de desenvolvimento minimiza o risco de desafios legais futuros ou de necessidade de alterações dispendiosas no software, que poderiam comprometer tanto a implementação do projeto quanto sua eficácia operacional.

Ademais, do ponto de vista econômico, a incorporação de pesquisa, desenvolvimento e inovação nesta fase inicial permite uma avaliação criteriosa do retorno sobre o investimento. Ao identificar e especificar precisamente os requisitos do software, o ICISMEP pode evitar o desenvolvimento de funcionalidades desnecessárias ou redundantes, otimizando o uso de recursos financeiros. Além disso, uma análise aprofundada nesta etapa pode revelar oportunidades para a automação de processos que reduzam custos operacionais a longo prazo e aumentem a eficiência organizacional.

Portanto, a pesquisa, desenvolvimento e inovação na fase de análise de requisitos não são apenas passos preparatórios na contratação de uma fábrica de softwares; eles são a fundação sobre a qual toda a estrutura do projeto é construída. Para o ICISMEP, dedicar atenção e recursos adequados nesta fase é um investimento na criação de uma solução que não apenas atenda às necessidades imediatas, mas que também esteja alinhada com a visão de longo prazo da instituição para uma gestão pública eficiente, responsiva e transparente.

## **8. Consulta às áreas demandantes e síntese do relatório de entrevistas**

Em consulta às áreas demandantes que originaram a elaboração do presente estudo, mapeou-se protótipo preliminar do possível desenho de sistemas que podem integrar o âmbito das soluções destinadas ao Consórcio ICISMEP. Tratando-se de mero protótipo, objetiva-se com isso estimar os quantitativos totais para as demandas por atividades de elaboração de sistemas, ressaltando-se que as atividades serão solicitadas por métricas tão objetivas quanto possíveis, por intermédio das métricas de PFs e USTs, podendo sofrer alterações quantitativas em conformidade com a necessidade de sua execução, respeitado o limite estabelecido no presente estudo. Isto posto, sumarizam as demandas como segue:

- I) Sistema Integrado de Gestão Hospitalar e de Faturamento:
  - Integração: Sistema de Gestão Hospitalar + Plataforma de Faturamento e Auditoria Médica.
  - Descrição: Centraliza a gestão hospitalar, escalas médicas, controle de leitos, e processos de faturamento dos serviços médicos. Permite a auditoria em tempo real dos serviços prestados, facilitando a geração de relatórios e controle financeiro.
- II) Plataforma Unificada de Gestão de Contratos e Compras:
  - Integração: Sistema de Gestão de Contratos e Compras + Sistema de Monitoramento de Contratos Inteligentes + Sistema de Avaliação de Fornecedores.

- Descrição: Um sistema integrado para gerenciar contratos, compras e fornecedores, automatizando processos de análise de contratos com inteligência artificial, além de incluir uma ferramenta para avaliar continuamente os fornecedores.

III) Portal de Transparência e governança:

- Integração: Portal de Transparência e Prestação de Contas + Sistema de Controle de Qualidade e Compliance.
- Descrição: Um único portal que oferece informações sobre finanças, auditorias e conformidade, permitindo que os municípios consorciados e a sociedade acompanhem as operações e a qualidade dos serviços prestados.

IV) Sistema de Gestão Documental e de Processos:

- Integração: Sistema de Gestão de Processos e Documentação (GED) + Plataforma de Atualização de Regulamentos e Normas.
- Descrição: Plataforma unificada para organizar documentos, padronizar processos e garantir a conformidade com regulamentos e normas, além de permitir a rápida atualização conforme novas leis e diretrizes.

V) Marketplace e Comunicação para Municípios:

- Integração: Marketplace de Soluções de Saúde + Sistema de Controle de Propostas e Licitações.
- Descrição: Um marketplace digital que facilita a comunicação entre municípios e o ICISMEP, além de permitir que as prefeituras acessem serviços, soluções de saúde e participem de processos licitatórios de forma integrada.

VI) Sistema de Monitoramento de Satisfação e Feedback:

- Integração: Sistema de Pesquisa de Satisfação dos Usuários + Plataforma de Gestão de Eventos e Treinamentos.
- Ferramenta para monitorar a satisfação dos pacientes e profissionais, com funcionalidades para gerenciar eventos e treinamentos baseados nas necessidades identificadas através dos feedbacks recebidos.

VII) Sistema de Inteligência Operacional e Previsão de Demanda:

- Descrição: Ferramenta que usa inteligência artificial e análise de dados para prever a demanda de serviços médicos nas diferentes unidades. Isso inclui a previsão de ocupação de leitos, necessidade de profissionais de saúde, e insumos médicos.

VIII) Plataforma de Telemedicina e Atendimento Remoto:

- Descrição: Sistema para oferecer serviços de telemedicina e consultas remotas, integrado ao sistema hospitalar para registro dos atendimentos e laudos. Facilita o acesso à saúde para municípios remotos e reduz a pressão sobre as unidades hospitalares físicas.

IX) Sistema de Gestão de Crises e Emergências:

- Descrição: Sistema para gestão de situações de crise e emergências em saúde pública, como pandemias ou desastres naturais. Centraliza informações, coordena equipes e aloca recursos com base nas necessidades emergenciais.

X) Plataforma de Gestão de Recursos Humanos:

- Descrição: Sistema especializado para gerenciar o RH das unidades de saúde consorciadas, incluindo recrutamento, escalas, treinamento, e avaliação de desempenho dos profissionais de saúde.

XI) Sistema de Gestão de Infraestrutura Hospitalar:

- Descrição: Plataforma dedicada ao gerenciamento da manutenção e operação da infraestrutura física das unidades hospitalares, incluindo equipamentos médicos,
- prédios, e utilidades como água e energia.

XII) Sistema de Gestão de Compliance e LGPD

- Descrição: Sistema dedicado a garantir que o ICISMEP cumpra todas as normas de conformidade, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), monitorando o uso e a segurança dos dados pessoais dos pacientes e colaboradores.

XIII) Plataforma de Integração de Dados de Saúde:

- Descrição: Um sistema que integra dados de saúde de todas as unidades de ICISMEP, permitindo a troca segura de informações entre as instituições de saúde, para melhorar o atendimento e a gestão dos pacientes.

XIV) Sistema de Auditoria Automática de Processos Internos:

- Descrição: Ferramenta que automatiza a auditoria de processos internos do ICISMEP, desde contratos até faturamentos e procedimentos operacionais, gerando relatórios contínuos para controle de qualidade.

XV) Sistema de Gerenciamento de Mobilidade e Transporte de Pacientes:

- Descrição: Plataforma para gerenciar o transporte de pacientes entre unidades de

saúde, ambulâncias e outros veículos, integrando a logística com as necessidades médicas.

#### 4. REQUISITOS TÉCNICOS DA CONTRATAÇÃO

- 4.1 Os serviços objeto desta contratação, que envolvam a pesquisa, inovação e modelagem do produto, bem como aqueles inseridos no âmbito de inovação e melhorias contínuas serão mensurados através da métrica de Unidade e Serviços Técnicos, ao passo que, no que concerne ao restante, aplicar-se-á a técnica de Análise de Pontos de Função – APF.
- 4.2 A contratada deverá elaborar a documentação dos sistemas e criar interfaces com o usuário, utilizando a língua portuguesa do Brasil em sua ortografia oficial.
- 4.3 Para execução dos serviços previstos nesta contratação, de forma a garantir a qualidade e a aderência às metodologias e padrões estabelecidos, a contratada deverá manter em seus quadros equipes tecnicamente qualificadas de forma compatível com o objeto do presente estudo.
- 4.4 Os serviços objeto do presente estudo devem contemplar um processo estruturado, controlado e melhorado de forma contínua, considerando abordagens de engenharia industrial, tais como padronização de processos, reuso de artefatos, segmentação de atividades e gestão de operações. Deve ser orientado para o atendimento a múltiplas demandas de natureza e escopo distintos, contemplando tecnologias distintas, visando à geração de produtos de software.
- 4.5 Para o desenvolvimento e evolução das soluções de software serão utilizadas, dentre outras, as tecnologias .NET, Java, SQL, Javascript, C#.NET, PHP, ASP, Centura e VisualBasic, atualmente em uso na ANTT, e/ou tecnologias de desenvolvimento Low-Code, de desenvolvimento de serviços e micro serviços, e de desenvolvimento de aplicações mobile e georreferenciadas.
- 4.6 Para a sustentação de sistemas serão utilizadas, dentre outras, as linguagens .NET, Java, SQL, Javascript, C#.NET, PHP, ASP, Centura e VisualBasic.
- 4.7 Para viabilizar e apoiar a execução remota dos serviços contratados, quando for o caso, a CONTRATADA deverá prover e manter um canal de comunicação dedicado, utilizando link seguro ponto-a-ponto, implementado com recursos de segurança (criptografado) e com velocidade de comunicação adequada e satisfatória para a prestação dos serviços.
- 4.8 A CONTRATADA deverá estar apta a participar de reuniões utilizando a ferramenta Microsoft Teams ou similar em uso pelo contratante.
- 4.9 Por meio da Solução de TIC se busca o desenvolvimento de softwares e aplicativos multiplataformas, inclusive em aplicações mobile, permitindo a entrega de serviços com um alcance maior à sociedade e completamente atinentes aos Serviços Públicos Digitais.

- 4.10 Quando da entrega de um novo sistema ou de uma manutenção evolutiva conduzida como um projeto, o treinamento deverá ser realizado, sem custo adicional para o Consórcio, conforme plano de treinamento elaborado pela contratada e aprovado pelo Consórcio.
- 4.11 O treinamento poderá ser realizado de forma presencial ou virtual, conforme decisão do contratante.
- 4.12 O Consórcio disponibilizará os recursos de infraestrutura necessários.
- 4.13 A CONTRATADA deverá implementar soluções de desenvolvimento e manutenção de sistemas de forma a atender as orientações contidas na Política de Segurança do Consórcio.
- 4.14 Cada chamado terá um GRAU DE PRIORIDADE, conforme tabela abaixo:

3	ALTO	Caracterizado por falhas que ocasionem a parada total do sistema, que provoquem violações de regras ou causem inconsistência ou perda de dados.
2	MÉDIO	Caracterizado por falhas que impeçam a utilização de funcionalidades do sistema, embora não gerem inconsistências de dados.
1	BAIXO	Caracterizado por falhas que causem dificuldades no uso do sistema ou da interface com o usuário, mas que não inviabilize a funcionalidade afetada.

- 4.15 Caso haja discordância no grau de prioridade dos chamados, a equipe de fiscalização discutirá, junto ao preposto da contratada, o grau mais adequado.
- 4.16 Os prazos para resolução dos chamados serão:
- 4.16.1 Prioridade 3 (alto) – Até 1 dia útil;
- 4.16.2 Prioridade 2 (médio) – Até 3 dias úteis;
- 4.16.3 Prioridade 1 (baixo) – Até 6 dias úteis.

## **5 MENSURAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DESENVOLVIMENTO DAS CAPACIDADES NÃO FUNCIONAIS DOS SISTEMAS**

O desenvolvimento das capacidades não funcionais dos sistemas de tecnologia da informação (TI) destinados ao setor público é fundamental para garantir eficiência, segurança, e sustentabilidade nas operações governamentais. Esses atributos, que vão além das funcionalidades primárias de um sistema, envolvem aspectos como desempenho, segurança,

escalabilidade, usabilidade e interoperabilidade. São eles que asseguram que os sistemas, além de realizarem suas funções essenciais, operem de forma otimizada e confiável ao longo do tempo, atendendo a demandas crescentes e garantindo a integridade dos dados.

No setor público, onde a TI suporta desde a prestação de serviços até a governança de recursos críticos, o foco em capacidades não funcionais é vital. A título de exemplo, as exigências em termos de capacidade de processamento, armazenamento seguro e compliance com normas de privacidade são elevadas no setor público. A interoperabilidade entre diferentes plataformas e órgãos públicos também é uma necessidade crescente para facilitar a comunicação e troca de dados.

O estudo de modelos de negócios no contexto de TI para o setor público, envolvendo análises econômicas e jurídicas, permite avaliar a viabilidade e os benefícios de longo prazo das soluções implementadas. Análises econômicas ajudam a determinar a relação custo-benefício de cada sistema, projetando o retorno sobre o investimento, enquanto as avaliações jurídicas garantem que os sistemas sejam desenhados em conformidade com legislações como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e as diretrizes, modelos e integridade legal das práticas e soluções executadas por intermédio dos sistemas.

Ao integrar as capacidades não funcionais aos sistemas por meio dos processos de pesquisa e modelagem de negócios, o setor público pode implementar soluções tecnológicas que não apenas atendam às necessidades operacionais imediatas, mas também que proporcionem uma base robusta, segura e escalável para inovações futuras, permitindo uma prestação de serviços mais eficaz, transparente e segura.

## 5.1 DEFINIÇÃO DE UNIDADE DE SERVIÇO TÉCNICO

Para os serviços que desenvolvem capacidades não funcionais dos sistemas, qual sejam, aqueles relacionados à pesquisa, desenvolvimento e melhoria contínua das soluções e modelos de negócios empregados nos sistemas, não é possível o emprego de APF, portanto, será utilizado o sistema de Unidades de Serviços Técnicos.

A Unidade de Serviços Técnicos (UST) é uma unidade de medida que equivale a uma hora de esforço humano útil especializado não individualizado, não mensurável previamente com precisão ou de difícil mensuração por outras técnicas (qualquer técnica com precisão de mensuração inferior a 90% é candidata a ser substituída pela UST), que, para fins de remuneração, são vinculadas a resultados, na forma de entregáveis específicos e de níveis de serviço estabelecidos que tenham sido devidamente cumpridos.

Nessa linha, a UST se traduz em uma unidade de referência que possibilita a atribuição de uma remuneração para cada atividade com maior transparência e assertividade, a depender (I) do esforço e tempo para executá-la e (II) da complexidade envolvida. Por essa razão, a UST é uma medida bastante utilizada como métrica para cálculo de estimativa de serviços prestados sob demanda. Com isso, permite-se a mensuração do esforço em situações ou problemas previamente conhecidos (lado outro, seu uso em serviços repetidos ou continuados não se mostra como a melhor escolha para metrificação, pois nesses casos é mais recomendável o emprego da unidade de homem-hora).

Com essa abordagem, as organizações ganham a flexibilidade necessária para ajustar e priorizar os requisitos do projeto conforme necessário. Essa agilidade permite uma resposta rápida às mudanças no ambiente de negócios, garantindo que as soluções desenvolvidas estejam sempre alinhadas com as necessidades estratégicas.

O desempenho mensurado na UST é constatado por meio de um amplo e abrangente conjunto de indicadores, incluindo resultados de serviço, qualidade do processo e gestão, bem como qualificação do corpo técnico. Além disso, o pagamento está condicionado à efetiva entrega dos produtos contratados e ao alcance dos níveis de serviço estabelecidos.

No que tange ao corpo técnico, é relevante destacar a importância da qualidade técnica dos profissionais encarregados de executar os serviços, uma vez que o alcance dos resultados esperados por uma organização depende de pessoas, processos e tecnologias, pilares cuja a harmonização é essencial para o sucesso de uma organização. Isso significa que, mesmo com processos e tecnologias adequados, se a qualificação das pessoas não estiver no mesmo nível, o sucesso estará comprometido.

Nesse sentido, é crucial que os profissionais designados para o contrato possuam experiências e qualificações alinhadas com as responsabilidades que irão desempenhar em seu dia a dia, visando: (I) Aumentar as chances de sucesso do projeto; (II) Alcançar os objetivos do negócio; (III) Entregar os produtos corretos no momento adequado; (IV) Gerenciar a influência das restrições do projeto, como, por exemplo, o aumento de escopo que pode impactar os custos ou prazos; (V) Lidar de forma eficaz com mudanças e riscos do projeto; (VI) Gerenciar as diversas restrições, como escopo, qualidade, cronograma, custos e recursos; (VII) Identificar e mitigar ou resolver problemas; (VIII) Otimizar a utilização dos recursos humanos e técnicos; (IX) Atender às expectativas das partes interessadas.

Inclusive, merece destaque que, se para o planejamento de contratações de tecnologia da informação a equipe de contratação deve ser multidisciplinar, consoante a inteligência do Acórdão 1466/2015 do Tribunal de Contas da União<sup>1</sup>, o mesmo também deve ser verdadeiro para a fundamentação técnica dos serviços de desenvolvimento de sistemas solicitados mediante demanda: o prestador de serviços poderá gozar de equipe multidisciplinar para entregar a melhor solução possível visando atender às necessidades de negócio da Administração, o que, para todos os fins, se permite no objeto desse contrato para os serviços de pesquisa e desenvolvimento, razão pela qual a UST deve ser privilegiada.

Nessa mesma linha, é de se ressaltar que a flexibilidade oferecida pela UST permite uma alocação dinâmica de recursos. As organizações podem aumentar ou diminuir a equipe de desenvolvimento conforme necessário, garantindo uma resposta rápida às demandas do projeto. Isso não apenas otimiza o uso dos recursos disponíveis, mas também permite uma maior escalabilidade em momentos de pico de trabalho.

Ademais, com uma unidade de medida clara para o trabalho realizado, as organizações têm maior visibilidade e controle sobre os custos e o progresso do projeto, o

<sup>1</sup> [Enunciado] O planejamento para licitação de soluções de tecnologia da informação (TI) exige, entre outros requisitos, a instituição de equipe de planejamento multidisciplinar e a realização de estudo técnico preliminar das necessidades da Administração e das soluções disponíveis no mercado.

que facilita a comunicação e a colaboração entre todas as partes envolvidas, garantindo que as expectativas sejam gerenciadas de forma eficaz ao longo do ciclo de desenvolvimento.

Com base na quantidade de trabalho realizado, em vez de uma estimativa inicial do projeto, as organizações podem evitar estouros de orçamento e garantir uma melhor previsibilidade financeira ao longo do tempo. Isso proporciona uma maior tranquilidade e confiança durante todo o processo de desenvolvimento.

As USTs serão aplicadas de acordo com as atividades previstas no Catálogo de Serviços, a ser estipulado e inserido como Apêndice do Termo de Referência, que será tido como base para o estabelecimento dos serviços da presente contratação. Entretanto o ICISMEP se resguarda no direito de incluir novas atividades não previstas inicialmente (caso não seja possível aplicação de serviço de catálogo que seja análogo), de acordo com a necessidade ao longo da vigência do contrato, já que não é possível prever e especificar detalhadamente toda e qualquer atividade possível para entrega de um software em pleno funcionamento. As atividades eventualmente incluídas deverão ser negociadas com a empresa eventualmente contratada, inclusive podendo ser propostas pela mesma, e a decisão final será do ICISMEP.

O catálogo de serviços será objeto de análise periódica, visando garantir sua constante adequação às necessidades evolutivas do ICISMEP. Este processo dinâmico de aprimoramento será conduzido de forma colaborativa, envolvendo tanto a equipe interna quanto os prestadores de serviços, com o intuito de identificar oportunidades de melhoria, incorporar novas tecnologias e metodologias, e alinhar os serviços oferecidos com as metas estratégicas da organização.

A análise regular do catálogo permitirá não apenas a otimização dos serviços existentes, mas também a introdução de novas ofertas que possam agregar valor significativo às operações do ICISMEP. Desta forma, assegura-se que o catálogo permaneça como uma ferramenta eficaz e relevante, capaz de impulsionar a eficiência operacional e contribuir diretamente para a obtenção de resultados superiores, reforçando assim o compromisso com a excelência na prestação de serviços e a satisfação contínua do ICISMEP.

Para cada tarefa será atribuída uma complexidade estabelecida através da qualificação técnica e dos grupos de atividades exigidos para a sua execução, nos mesmos moldes descritos para os serviços onde será aplicada a métrica de Análise de Pontos de Função.

## **5.2 CRITÉRIOS DE ELEIÇÃO DA UST COMO UNIDADE DE MEDIDA NO CASO EM CONCRETO, EM CONTRAPOSIÇÃO DE OUTROS**

Visando identificar quais são as métricas alternativas à UST, foi realizado estudo para verificar os prós e contras de cada forma de contratação, que resultou no seguinte quadro:

<b>Forma de Contratação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Homem-Hora / Posto de Trabalho	Pagamento baseado no tempo trabalhado pelos profissionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexibilidade</li> <li>- Facilidade de pagamento</li> <li>- Previsibilidade de custos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de visibilidade do custo por projeto</li> <li>- Risco de uso indevido da mão de obra</li> <li>- Falta de estímulo para melhorar qualidade e produtividade</li> <li>- Método criticado pelos órgãos de controle, devendo ser usado apenas em última instância nos contratos que envolvam serviços de T.I.</li> </ul>
Preço Global Fixo	Contratação por empreitada com preço fechado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Previsibilidade de custos e prazos</li> <li>- Incentivo para eficiência do fornecedor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requer escopo muito bem definido</li> <li>- Dificuldade em lidar com mudanças</li> </ul>
Preço Unitário (Pontos de Função)	Pagamento baseado em unidades de funcionalidade entregues	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equilíbrio entre flexibilidade e controle</li> <li>- Pagamento baseado em resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Complexidade de medição</li> <li>- Necessidade de adaptação para projetos ágeis</li> </ul>

UST (Unidade de Serviço Técnico)	Pagamento baseado em um catálogo predefinido de serviços	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexibilidade para itens não cobertos por pontos de função</li> <li>- Pode ser mais simples que pontos de função</li> <li>- Possibilita que o catálogo de serviços seja revisado e alterado de acordo com necessidades anteriormente não previstas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificuldade em criar um catálogo abrangente e bem calibrado</li> <li>- Pode variar entre organizações, dificultando comparações</li> </ul>
----------------------------------	--	---	---

### 5.2.1 Motivação para o descarte das alternativas

É imperioso mencionar as razões pelas quais optou-se por não utilizar outras unidades de medida aos serviços de pesquisa e desenvolvimento do software. Assim, destacamos as razões de fato de cada para o descarte de cada uma das formas de contratação restantes:

#### 5.2.1.1 Método “Homem-Hora”

A modalidade “Homem-hora”, é uma forma de pagamento criticada pelo Tribunal de Contas da União (Súmula 269), a ser empregada apenas como último recurso diante da impossibilidade de emprego das demais unidades. Isso porque, neste modelo, o fornecedor é remunerado pelo tempo gasto, independentemente do resultado produzido. Isso cria uma situação onde não há estímulo para concluir o trabalho mais rapidamente ou buscar soluções mais eficientes, pois isso significaria menos horas faturadas. Na verdade, pode haver até um incentivo perverso para "esticar" o tempo de trabalho, visando aumentar o faturamento.

Além disso, a modalidade homem-hora é notoriamente difícil de auditar. Verificar se as horas reportadas foram realmente dedicadas ao projeto e se foram produtivas é um desafio significativo.

Mesmo com sistemas de ponto eletrônico, é complicado garantir que o tempo registrado foi efetivamente utilizado em benefício do projeto contratado. A presença física ou o registro de horas não são garantias de produtividade ou foco no trabalho acordado.

Outro problema significativo é que este modelo foca no esforço, não no resultado. O cliente acaba pagando pelo tempo gasto, não pelo valor efetivamente entregue. Isso pode levar a situações onde muito tempo é despendido, mas pouco progresso real é alcançado no projeto. Não há uma relação direta entre o pagamento e o valor agregado, o que pode resultar em frustrações por parte do cliente e uma percepção de baixo retorno sobre o investimento.

Por fim, existe um risco considerável de pagamento por tempo ocioso. É difícil garantir que todas as horas faturadas foram efetivamente dedicadas ao projeto de forma produtiva. Tempos de espera ou atividades não diretamente relacionadas ao projeto podem ser inadvertidamente incluídos no faturamento. Além disso, o fornecedor pode não ter incentivo para otimizar processos ou eliminar tempos ociosos, já que isso reduziria suas horas faturáveis.

#### 5.2.1.2 Método “Preço global fixo”

A modalidade de Preço global fixo apresenta desafios significativos quando aplicada a projetos de pesquisa e desenvolvimento de software, principalmente devido à natureza dinâmica e frequentemente imprevisível desse tipo de trabalho.

Esta modalidade requer um escopo bem definido, o que é notoriamente difícil de alcançar em projetos de software. O desenvolvimento de sistemas é um processo criativo e iterativo, onde muitas vezes os requisitos completos só se tornam claros à medida que o projeto avança. Clientes frequentemente descobrem novas necessidades ou refinam suas ideias iniciais ao ver o software tomando forma. Além disso, mudanças tecnológicas, alterações no ambiente de negócios ou novas regulamentações podem surgir durante o ciclo de desenvolvimento, afetando o escopo original. Definir todos os detalhes e funcionalidades de um sistema complexo no início do projeto é uma tarefa quase impossível, tornando o modelo de preço fixo inadequado para a maioria dos projetos de software.

Somado a isto, a pouca flexibilidade para mudanças é outra limitação crítica desta modalidade. Uma vez que o preço e o escopo são fixados no início, qualquer alteração pode levar a renegociações complexas e potencialmente conflituosas. Isso cria uma rigidez que vai contra a natureza adaptativa do desenvolvimento de software moderno. Metodologias ágeis, amplamente adotadas na indústria, enfatizam a importância da flexibilidade e da capacidade de responder a mudanças. No entanto, o modelo de preço fixo dificulta essa adaptabilidade, podendo resultar em um produto final que não atende às necessidades atuais do cliente, que podem ter evoluído desde o início do projeto.

Também, o risco de conflitos em caso de alterações no escopo é uma consequência direta dessa inflexibilidade. Quando surgem novas necessidades ou quando o entendimento do projeto evolui, o cliente naturalmente deseja incorporar essas mudanças. No entanto, sob um contrato de preço fixo, tais alterações geralmente implicam em custos adicionais ou renegociações contratuais. Isso pode levar a discussões tensas sobre o que está ou não incluído no escopo original, resultando em atritos entre cliente e fornecedor. O fornecedor pode se sentir pressionado a absorver custos adicionais para manter o relacionamento, enquanto o cliente pode se frustrar com a percepção de inflexibilidade ou custos extras inesperados.

E à semelhança do método “homem-hora”, o modelo de preço fixo pode incentivar comportamentos contraproducentes. O que se observa é que o fornecedor, temendo ultrapassar o orçamento, pode ser tentado a cortar custos de maneiras que comprometam a qualidade do produto final. Lado outro, o cliente (notadamente na iniciativa privada) pode hesitar em sugerir melhorias ou correções necessárias, temendo custos adicionais ou atrasos

no projeto, e, tratando-se da Administração Pública, essa dinâmica é ainda mais problemática, considerando as normas de direito financeiro que norteiam o agir administrativo, que podem vir a se traduzir em imbrólio à efetivação do projeto, caso o mesmo problema ocorra.

### 5.2.1.3 Método “Análise de Pontos de função”

A modalidade de Análise de Pontos de Função (APF), embora amplamente utilizada na indústria de software, apresenta desafios significativos, quando aplicada a serviços de pesquisa e desenvolvimento de software.

Um ponto crítico é que a APF nem sempre reflete o esforço real de desenvolvimento, o que, se tratando de um trabalho intelectual de desenvolvimento, se traduz em descompasso entre o resultado útil da entrega e a remuneração aquém do valor entregue. Trata-se de métrica que se baseia na complexidade funcional do software, medida principalmente pela quantidade e tipo de dados manipulados e transações realizadas, e assim, essa abordagem pode não capturar adequadamente a complexidade dos serviços desempenhados no âmbito da pesquisa e desenvolvimento.

Por exemplo, uma função aparentemente simples do ponto de vista do usuário pode exigir um esforço de desenvolvimento significativo devido à sua complexidade interna, legislações que devem ser atendidas, necessidades de negócio específicas do ICISMEP, dentre outras questões que a APF pode não refletir adequadamente.

A limitação mais significativa da APF, especialmente no contexto de serviços de pesquisa e desenvolvimento de software, é sua inadequação para cobrir aspectos não-funcionais. Este ponto merece ênfase particular, pois os serviços de pesquisa e desenvolvimento frequentemente se concentram em aspectos que vão além dos requisitos funcionais tradicionais.

Os requisitos não-funcionais, como desempenho, conformidade jurídica, desenvolvimento de soluções que atendam às necessidades administrativas específicas, segurança, escalabilidade, dentre outros são possíveis frentes dos esforços de pesquisa e desenvolvimento. Estes aspectos são cruciais para a qualidade e o sucesso do software, mas não são facilmente quantificáveis em termos de funcionalidades visíveis ao usuário. A APF, sendo uma métrica baseada principalmente em funcionalidades, não oferece uma maneira direta de medir ou valorizar esses esforços.

Além disso, atividades típicas de pesquisa e desenvolvimento, como prototipagem, experimentação com novas tecnologias, análise de viabilidade técnico-jurídica e estudos comparativos, são difíceis de quantificar usando a APF. Estas atividades são essenciais para a inovação e o avanço tecnológico, mas não produzem necessariamente funcionalidades mensuráveis no sentido tradicional.

## 5.2.2 Motivação para a adoção da métrica Unidade de Serviço Técnico

O método de Unidade de Serviços Técnicos (UST) apresenta-se como uma solução adequada e flexível para os desafios inerentes aos serviços de pesquisa e desenvolvimento de software. Esta abordagem oferece uma série de vantagens que a tornam particularmente adequada para lidar com a natureza dinâmica e muitas vezes imprevisível desses projetos.

Uma das principais vantagens da UST é sua capacidade de trabalhar com escopo aberto. Diferentemente de métodos mais rígidos, como o preço global fixo, a UST permite que o escopo do projeto evolua ao longo do tempo. Isso é crucial em projetos de desenvolvimento de software, onde requisitos frequentemente mudam à medida que o entendimento do problema e as necessidades do negócio se desenvolvem. A UST oferece a flexibilidade necessária para acomodar essas mudanças sem a necessidade de renegociações contratuais complexas, permitindo que o projeto se adapte de forma ágil às novas demandas ou descobertas.

O modelo de pagamento baseado em unidades efetivamente produzidas (e não em tempo gasto) é outro aspecto fundamental da UST. Isso alinha os interesses do cliente e do fornecedor, focando nos resultados tangíveis em vez do mero esforço. Esta abordagem incentiva a eficiência e a produtividade, pois o fornecedor é remunerado pelo que entrega, não pelo tempo que leva para fazê-lo. Consequentemente, há um estímulo natural para que o fornecedor busque formas mais eficientes de realizar o trabalho.

Assim, além de permitir o controle e a precificação de serviços de Pesquisa e Inovação Tecnológica, a UST apresenta a vantagem de permitir que o tempo, para fins de obtenção dos resultados pretendidos, seja um dos focos de controle. Desta forma viabiliza-se a priorização das ações, incluindo-se as alterações ou mudanças requeridas periodicamente ou eventualmente.

Nessa mesma linha, ao ser remunerado por unidades produzidas, o fornecedor é incentivado a otimizar seus processos e metodologias para produzir mais em menos tempo. Isso pode levar a inovações em práticas de desenvolvimento, adoção de ferramentas mais eficientes e melhor alocação de recursos. O resultado é um benefício mútuo: o cliente recebe mais valor em menos tempo, enquanto o fornecedor tem a oportunidade de aumentar sua margem de lucro através da eficiência, sendo o método mais próximo de um “jogo ganha-ganha”.

A objetividade na verificação das entregas é outra vantagem significativa da UST. Com um catálogo de serviços pré-definido, tanto o cliente quanto o fornecedor têm uma referência clara do que constitui cada unidade de serviço. Isso reduz ambiguidades e potenciais conflitos sobre o que foi ou não entregue. A comparação das entregas com o catálogo permite uma avaliação mais transparente e justa do trabalho realizado, facilitando o processo de aceitação e pagamento.

Para o ICISMEP, a UST oferece uma visão mais clara dos custos associados a cada tipo de serviço. O catálogo de serviços permite uma previsibilidade de custos muito maior do que métodos baseados em tempo ou estimativas globais. Isso facilita o planejamento orçamentário e a tomada de decisões sobre prioridades de desenvolvimento. O cliente pode

facilmente entender o custo-benefício de diferentes funcionalidades ou melhorias, permitindo decisões mais informadas sobre onde alocar recursos.

Por fim, uma das características mais valiosas da UST é a capacidade de ajustar o catálogo de serviços ao longo do tempo. Esta flexibilidade é crucial em um campo tão dinâmico quanto o desenvolvimento de software, especialmente em projetos de pesquisa e desenvolvimento. À medida que novas tecnologias emergem ou as necessidades do projeto evoluem, o catálogo pode ser atualizado para refletir essas mudanças. Isso assegura que o modelo de contratação permaneça relevante e justo, mesmo em projetos de longa duração ou em ambientes tecnológicos em rápida evolução.

Assim, a UST se apresenta como uma alternativa que busca equilibrar as necessidades de flexibilidade, controle e incentivo à produtividade, sendo mais adequada para o contexto dinâmico do desenvolvimento de software.

Com o uso dessa unidade de medida pretende-se obter uma correspondência entre cada atividade executada e o esforço, tempo e complexidade envolvidos para a sua realização, independentemente da quantidade de recursos alocados. Dessa forma, a UST é a unidade de medida ideal para o dimensionamento das demandas, com aferição e medição de produtividade e qualidade por meio de indicadores qualitativos de complexidade, com o intuito de impedir o paradoxo ineficiência-lucro.

Tal unidade de medida está alinhada às melhores práticas que prescreve o Tribunal de Contas da União, que possuem como ponto balizador a gestão por resultados. Veja-se o Acórdão-TCU 2362/2015-Plenário:

A jurisprudência do TCU é de que os pagamentos por serviços de TI devem ser efetuados por resultados, nos termos da Súmula-TCU 269, não havendo obrigatoriedade de métrica específica que deva ser utilizada. Ou seja, a escolha da métrica fica a cargo dos gestores, devendo ela importar pagamentos por resultados.

Para todos os fins, trazemos à baila a Súmula 269 do TCU:

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 administrativos.

A métrica UST é utilizada para mensurar serviços de Tecnologia da Informação com complexidades variadas, permitindo o controle e a precificação de serviços preestabelecidos, bem como a mensuração do esforço em situações ou problemas previamente conhecidos.

Outra vantagem neste tipo de contratação é que não há caracterização de locação exclusiva de mão-de-obra, vez que a forma básica para a solicitação do serviço por demanda é “o próprio serviço”, estabelecendo, inicialmente, quais serviços e em quanto tempo devem ser realizados. Somente após esta definição que, independentemente da quantidade de pessoas, se faz a devida identificação dos recursos humanos capazes de executar a tarefa, ou seja, define-se a qualificação técnico-profissional.

Em termos de economicidade, a presente metodologia busca o melhor aproveitamento dos recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis, evitando que sejam desperdiçados recursos com alocações indevidas, desnecessárias e onerosas. Os serviços serão demandados, caso a caso, estipulando-se um prazo para sua realização, devendo o produto da demanda atender ao formato e qualidade previamente pactuada. O atendimento ao prazo fixado para entrega do produto, bem como o formato e a qualidade pactuada serão utilizados como instrumento de controle das etapas de solicitação, acompanhamento, avaliação, atestação e pagamento.

É cediço que diversos riscos existem na contratação de uma Fábrica de Software, tais como o não alcance dos requisitos do cliente, problemas de qualidade, a criação de cronogramas e orçamentos inexequíveis, imprevistos com os recursos alocados, processo de software imaturo e suporte tecnológico discrepante da matriz tecnológica da contratante. Portanto, o estabelecimento de uma operação baseada em modelos quantitativos e qualitativos atrelados a métricas mensuráveis e critérios específicos para a gestão contratual torna-se um processo mais eficiente de gestão contratual e de fornecedor.

Em suma, o método de Unidade de Serviços Técnicos oferece uma abordagem equilibrada e flexível para a contratação de serviços de desenvolvimento de software. Ele combina a adaptabilidade necessária para lidar com mudanças de escopo, incentivos à eficiência, clareza na verificação de entregas, transparência de custos e a capacidade de evoluir com o tempo. Essas características fazem da UST uma opção particularmente atraente para projetos de pesquisa e desenvolvimento de software, onde a inovação, a flexibilidade e a eficiência são cruciais para o sucesso.

#### 5.2.2.1 Aplicação da Métrica UST

Abaixo, segue um mapa de emprego da Unidade de Serviço Técnico:

Etapa	Descrição
-------	-----------

1. Definição da UST	Estabelece-se o valor monetário de 1 UST, baseado em pesquisa de mercado e complexidade média
2. Catálogo de Serviços	Elabora-se uma lista de serviços a serem prestados pela empresa contratada. Os serviços devem ser classificados por complexidade e esforço.
3. Atribuição de USTs	Associa-se um número de USTs a cada serviço do catálogo, considerando fatores como complexidade, tempo e recursos necessários.
4. Estimativa de Demanda	Realiza-se a previsão da quantidade de cada serviço necessária no período (cálculo estimado do total de USTs estimadas para o contrato).
5. Cálculo do Valor Total	<p>Realiza-se a multiplicação do total de USTs estimadas pelo valor unitário da UST, visando determinar o valor máximo do contrato.</p> <p>Para a definição do valor a ser pago pelo serviço efetivamente prestado, considerar-se-á a complexidade do serviço e a demora na entrega da solução final, incidindo indicador de atraso na entrega como deflator de remuneração.</p>
<b>Fim da fase pré-contratual (licitação) e início da prestação de serviço</b>	
6. Execução e Medição	Registro dos serviços solicitados devidamente realizados e contabilizar as USTs correspondentes aos serviços executados
7. Faturamento	Calcular o valor a ser pago multiplicando as USTs consumidas pelo valor unitário da UST

8. Ajustes e Revisões	Revisar periodicamente o catálogo e os valores atribuídos, ajustando conforme necessário para manter a eficiência do modelo
-----------------------	---

## 6 FORMA DE CÁLCULO DE USTs PARA FINS DE LANÇAMENTO DE ORDENS DE SERVIÇO

Embora a medição do esforço seja feita em UST's, a remuneração é sempre vinculada a resultados, na forma de entregáveis específicos e a níveis de serviço, que será feita exclusivamente, pela dimensão da OS em UST's, conforme aprovado pelo ICISMEP anteriormente ao início da OS.

Como mencionado, a UST é a métrica ideal para mensurar o valor a ser atribuído a cada atividade e a complexidade envolvida na mesma, permitindo o dimensionamento da devida remuneração pela execução das atividades listadas.

Para permitir a comparação e atribuição de USTs de forma proporcional entre as diversas atividades a empresa proponente deverá calcular o valor médio da UST, com base na complexidade do serviço, conforme critérios já demonstrados anteriormente na tabela.

O valor médio é o valor a ser utilizado para a remuneração de todas as atividades contratadas e executadas, conforme atribuições feitas no Catálogo de Atividades a ser desenvolvido e anexado ao Termo de Referência.

As atribuições foram feitas considerando o tempo esperado para a execução de cada atividade, o tipo de profissional e a complexidade envolvidos. Cabe enfatizar que o objetivo deste critério de cálculo da "UST de referência" é manter correspondência com os valores praticados pelo mercado e ao mesmo tempo manter uma correta proporcionalidade entre a remuneração entre todas atividades listadas no Catálogo de Serviços. Ou seja, o valor médio da UST é a referência para se determinar de forma proporcional a remuneração das demais atividades.

Para permitir a comparação e atribuição de USTs de forma proporcional entre as diversas atividades a empresa interessada em participar do certame deverá calcular o valor médio da UST, conforme critérios demonstrados a seguir. O valor médio é o valor a ser utilizado para a remuneração de todas as atividades contratadas e executadas, conforme atribuições feitas no Catálogo de Serviços. As atribuições foram feitas considerando o tempo esperado para a execução de cada atividade, o tipo de profissional e a complexidade envolvidos.

Cabe enfatizar que o objetivo deste critério de cálculo da "UST de referência" é manter correspondência com os valores praticados pelo mercado e ao mesmo tempo manter uma correta proporcionalidade entre a remuneração entre todas atividades listadas no Catálogo de

Serviços. Ou seja, o valor médio da UST é a referência para se determinar de forma proporcional a remuneração das demais atividades.

As medições serão realizadas toda vez que os serviços que incidam a forma de cálculo UST (repita-se, nos serviços de pesquisa, assessoria, desenvolvimento e melhoria contínua) sejam demandados. Para fins de cálculo, serão aplicados os fatores multiplicadores em função da complexidade demandada na Ordem de Serviço:

**Valor OS = Valor UST \* Esforço Total UST\* IAE, onde:**

**Valor OS = Valor total em reais da ordem de serviço.**

**Valor UST = Corresponderá ao valor em reais da unidade de serviço técnico.**

**Esforço Total UST = Total de unidades de serviço técnico \* fator de complexidade (POR GRUPO DE UST).**

**IAE = O Índice de Atraso na Entrega, se traduz na quantidade de dias de atraso não justificados ou com justificativa não aceita pelo ICISMEP para uma entrega, de acordo com o cronograma final da execução da iteração. Não serão incluídas neste indicador iterações formadas apenas por manutenções corretivas. Em concreto, o IAE calcula-se da seguinte forma:  $(1 - 0,001 \times [\text{dias de atraso}])$**

**UST total/atividade = CH (índice de percepção numérica de capital humano aplicado) \* Ta (tempo estimado em horas por atividade)**

**UST total = UST/a x Qt (quantidade total)**

**CH = EQr (escala de qualificação do profissional responsável) \* np(número de profissionais envolvidos na atividade)**

**Tt (tempo total estimado) = Ta (tempo por atividade) x Qt**

**1. Quantidade Total:**

- Refere-se ao número total de sistemas ou soluções idealizadas pelo projeto, especificamente pela iniciativa ICISMEP (ou equivalente). A quantidade total é determinada com base no número de sistemas previstos para o desenvolvimento ou adaptação, além das atividades que cada sistema irá demandar. Portanto, este número está relacionado com a estimativa de quantos sistemas, módulos ou soluções específicas são necessários para alcançar o objetivo do projeto.

**2. Complexidade:**

- Trata-se de uma avaliação subjetiva da dificuldade ou sofisticação de cada atividade. A complexidade pode variar em uma escala de 0.5 a 2, e é influenciada por fatores como a importância do objeto da tarefa, a dificuldade técnica, a quantidade de documentação necessária e as especificidades tecnológicas. A complexidade

também leva em conta o número de profissionais envolvidos, visto que uma maior equipe pode indicar tarefas mais difíceis e de maior relevância.

3. **Tempo estimado por atividade:**

- Esse elemento corresponde à quantidade de horas estimadas para a execução de uma única atividade, com base em benchmarks, padrões de atividades anteriores, ou na percepção dos profissionais envolvidos na fase preliminar. Esta estimativa considera o tempo necessário para completar a tarefa desde seu início até a entrega final, alinhada com os padrões de qualidade especificados.

4. **Tempo estimado total:**

- Consiste na multiplicação do tempo estimado por atividade pela quantidade de atividades ou soluções que o sistema demanda. Isso resulta no total de horas que será necessário para a conclusão de todas as atividades associadas àquela tarefa em específico.

5. **Professional responsável:**

- Este é o profissional diretamente encarregado de gerir e executar a tarefa ou atividade específica. O profissional responsável é escolhido com base em sua especialidade e função dentro da organização ou projeto, garantindo que as atividades sejam realizadas com competência e dentro dos requisitos técnicos e operacionais definidos.

6. **Escala de qualificação do profissional responsável:**

- Mede o nível de qualificação exigido para o profissional responsável pela atividade, com uma escala de 1 a 3. Essa classificação avalia o nível de experiência e especialização:

- 1: Profissional competente para atuar no setor público e habilitado para realizar a atividade de maneira eficaz.

- 2: Profissional com formação relevante para o objeto do contrato, com experiência ou formação especializada.

- 3: Profissional com alto nível de conhecimento e reconhecimento no mercado pela execução de tarefas semelhantes.

7. **Número de profissionais envolvidos:**

- Define a quantidade de pessoas necessárias para a execução de uma determinada tarefa. O número de profissionais é estimado com base na multidisciplinaridade exigida pela tarefa e na extensão das atividades. A ideia é quantificar quantas pessoas serão necessárias para que a tarefa seja executada com eficiência e dentro dos padrões estabelecidos.

8. **Índice de percepção numérica de capital humano aplicado:**

- Este índice combina o número de profissionais envolvidos com o índice de qualificação do profissional responsável. Ele indica o grau de envolvimento do capital humano nas atividades, com base na multiplicação do índice de qualificação pela quantidade de profissionais. Além disso, ele pondera o grau de responsabilidade da equipe, levando em consideração a importância de cada profissional no desenvolvimento da tarefa.

9. **UST/atividade:**

- Unidade de Serviço Técnico (UST) por atividade é o resultado da multiplicação do fator de complexidade pelo tempo estimado por atividade e pelo índice de percepção numérica de capital humano aplicado. Essa métrica é uma forma de quantificar o esforço e os recursos humanos investidos em cada atividade.

10. **UST Total:**

- Refere-se ao cálculo final do número de USTs alocados a uma tarefa, obtido ao multiplicar o UST/atividade pela quantidade total de atividades ou sistemas a serem entregues. Este número final dá uma visão do total de esforço estimado em termos de UST para a conclusão das atividades previstas.

A metodologia apresentada para mensuração de atividades no desenvolvimento de software, com base em Unidades de Serviço Técnico (UST), oferece uma abordagem estruturada e detalhada para planejar e gerir projetos complexos que envolvem a integração de arquitetura, compliance e requisitos não funcionais. Através de indicadores como quantidade total, complexidade, tempo estimado, número de profissionais envolvidos e índice de qualificação, é possível obter uma visão clara do esforço necessário para cada tarefa, permitindo um controle preciso dos recursos humanos e técnicos.

A utilização do índice de percepção numérica de capital humano aplicado e o cálculo do UST/atividade asseguram que tanto a expertise dos profissionais quanto a complexidade das atividades sejam levados em consideração na estimativa de esforço. Assim, essa metodologia vai além de uma simples contagem de horas, fornecendo uma medida ajustada ao grau de dificuldade, exigência técnica e multidisciplinaridade envolvida no desenvolvimento de soluções de software.

Ao adotar essa abordagem, a organização não só aprimora a eficiência no planejamento e na alocação de recursos, como também garante a entrega de produtos e serviços com a qualidade exigida. A sistemática oferece maior previsibilidade no cumprimento dos prazos e no uso de mão de obra especializada, contribuindo para um processo de desenvolvimento mais sustentável e alinhado às necessidades estratégicas. Dessa forma, a metodologia de cálculo de UST se revela um instrumento valioso para a gestão e controle de projetos de software que envolvem alta complexidade técnica e requisitos rigorosos de compliance.

**Considerando o item 2 – Desenvolvimento de Sistemas e item 3 – Manutenção e sustentação dos sistemas desenvolvidos, a pontuação final deve ser calculada conforme as orientações a seguir:**

O tamanho funcional do projeto desenvolvido deverá ser calculado utilizando-se a Fórmula:

$$\mathbf{DFP = ADD + CFP*}$$

Onde,

- **DFP** é a contagem de pontos de função do projeto de desenvolvimento;

- **ADD** é o tamanho das funções a serem entregues ao usuário pelo projeto de desenvolvimento;
- **CFP** é o tamanho da funcionalidade de conversão.

*Exemplo: ao instalar uma nova aplicação de RH, o usuário precisa que dados sejam migrados de uma outra aplicação legada e populados na nova aplicação.*

## **PROCESSO DE CONTAGEM DE PONTOS DE FUNÇÃO**

A partir da Especificação Funcional aprovada, utilizando a técnica de Análise de Pontos de Função estabelecida pelo IFPUG (*International Function Point Users Guide*), o Consorcio ICISMEP disponibilizará profissional devidamente qualificado para acompanhar todas as entregas das atividades para fins de validação a ser realizado e obtido o quantitativo final da Contagem dos Pontos de Função do projeto de desenvolvimento e/ou manutenção sustentada.

A partir da Contagem de Pontos de Função será calculado o preço a ser cobrado pela CONTRATADA para a prestação do serviço.

Através dos Pontos de Função contados será possível estimar o esforço e, conseqüentemente, o prazo para a realização do projeto.

A contratada deverá seguir o padrão e metodologia estabelecido pelo IFPUG (*International Function Point Users Guide*), para realizar seus respectivos cálculos de Ponto de Função.

**A Contagem de Pontos deverá seguir o exemplo abaixo: (IFPUG) – Fonte extraída**

## **REALIZANDO A CONTAGEM DE PONTO DE FUNÇÃO**

A análise em ponto de função fundamenta-se em seis passos:

1. Determinar o tipo de contagem
2. Identificar o escopo da contagem e a fronteira da aplicação
3. Contar funções:
  - a. Tipo dados
  - b. Tipo transação
4. Determinar a contagem de pontos de função não ajustados
5. Determinar o valor do fator de ajuste
6. Calcular o número dos pontos de função ajustados

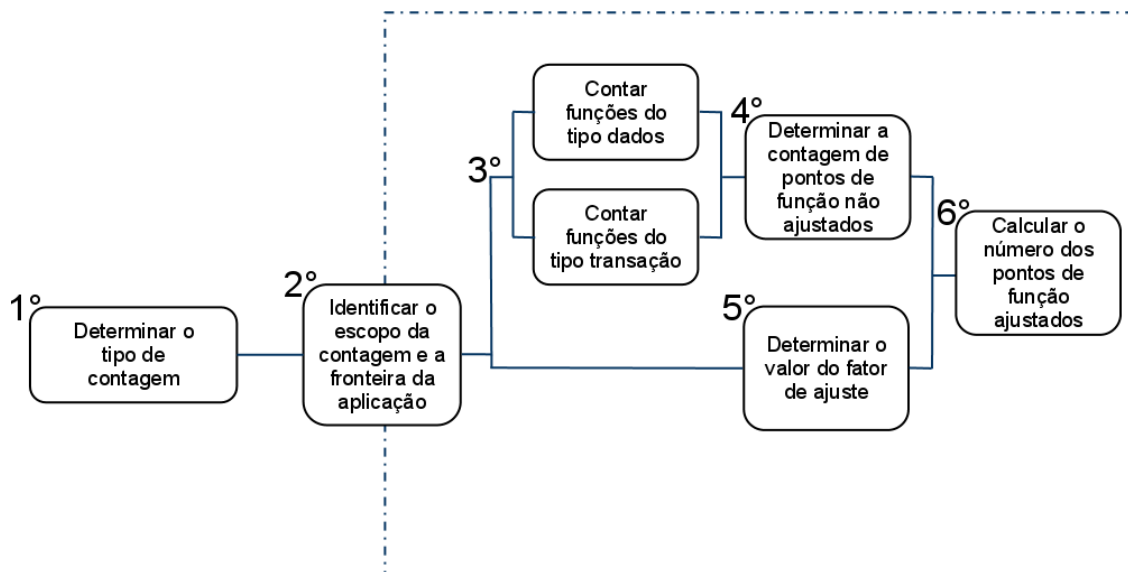


Figura 2.1: Passos para a contagem dos pontos de função

## Determinar o tipo de contagem

O primeiro passo para a contagem:

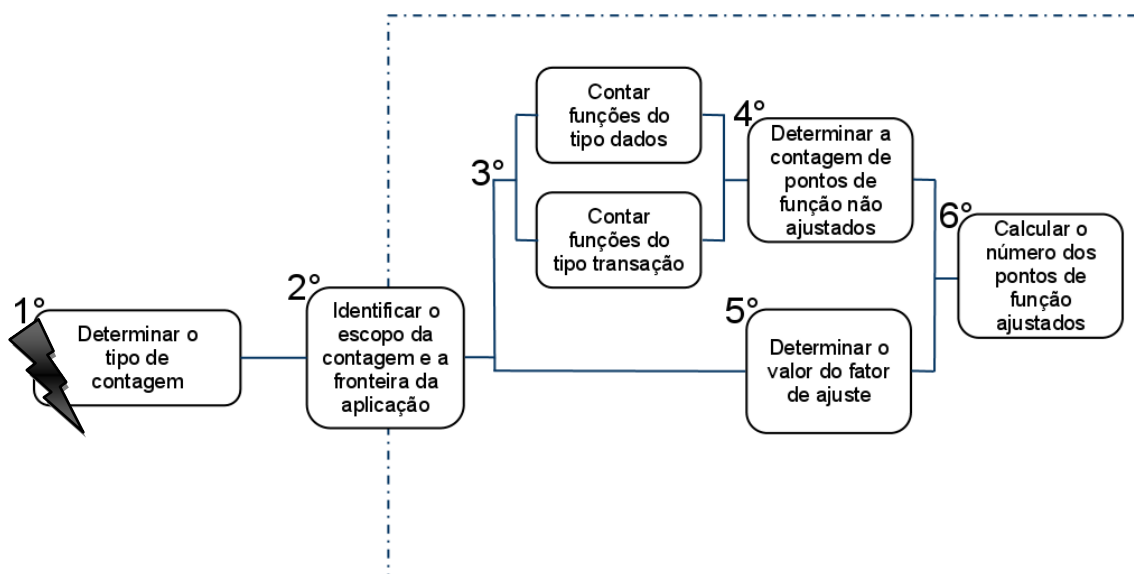


Figura 2.2: Determinar o tipo de contagem

Considerar os três tipos de contagem:

1. Projeto de desenvolvimento;
2. Projeto de manutenção sustentada;
3. Aplicação.

## Projeto de desenvolvimento

É caracterizado como projeto de desenvolvimento, um novo projeto desde a fase de extração de requisitos até a instalação do mesmo.

Neste tipo de projeto é contado na análise de ponto de função todas as funcionalidades fornecidas aos usuários até a instalação do sistema, ou seja, funcionalidades de conversão também são contadas. Por exemplo: Um sistema A possui uma lista de funcionários cadastrados, o sistema B sendo contado deverá incluir todos esses funcionários em sua base de dados, essa funcionalidade será disparada uma única vez que é durante a instalação do sistema, sendo caracterizada como função de conversão.

## Projeto de melhoria

O projeto de melhoria mede todas as funcionalidades novas, modificadas e excluídas de um determinado sistema. Ao término de um projeto de melhoria a aplicação deverá ser contada com o intuito de atualizar o valor em pontos de função da mesma.

## Aplicação

Entende-se por contagem do tipo aplicação<sup>2</sup> um software instalado, ou seja, a contagem após o término de um projeto de desenvolvimento. Neste caso não levamos em consideração as funções do tipo conversão.

## Aplicando o conhecimento

Esta etapa está pronta, o foco deste guia são as derivações dos pontos de função para auxiliar na elaboração da proposta do projeto para o cliente. A sua contagem será de um projeto de desenvolvimento.

Exemplo de caso: Tipo de contagem - Projeto de desenvolvimento.

## Identificar o escopo da contagem

O segundo passo para a contagem:



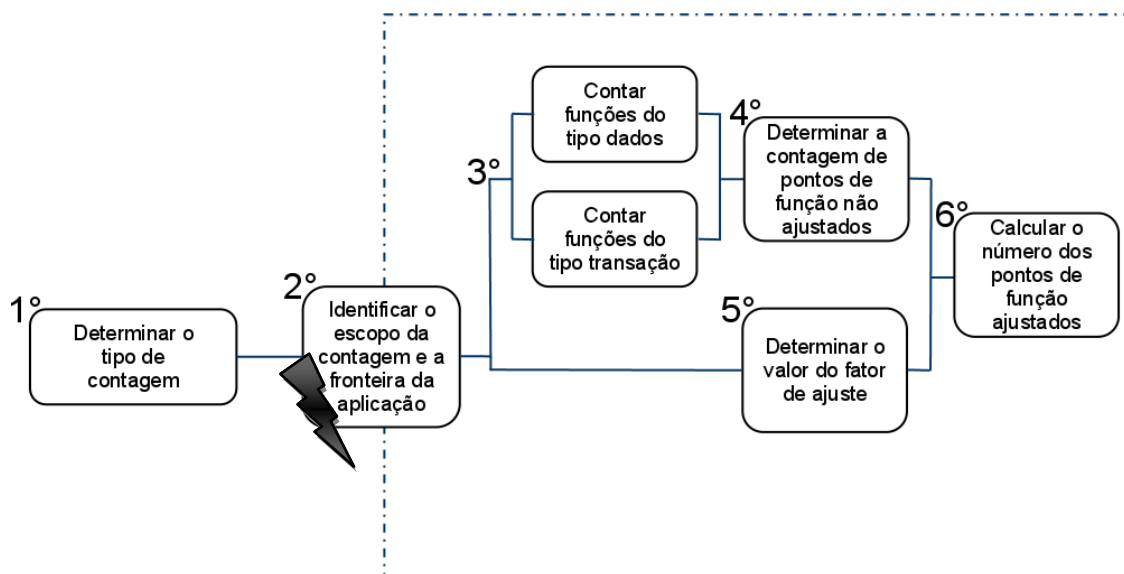
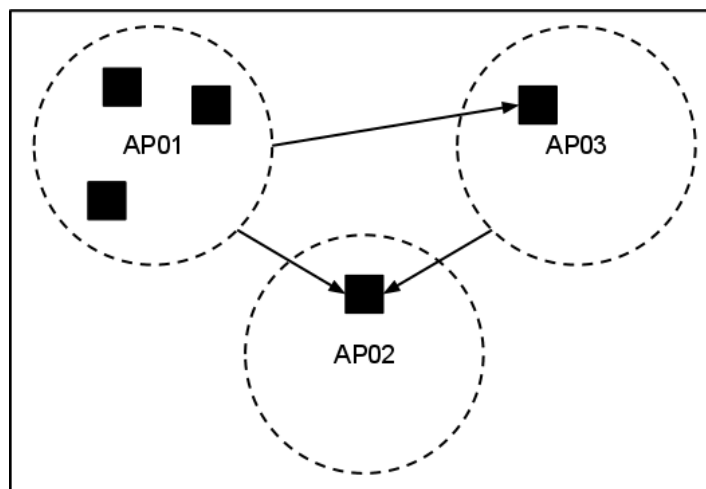


Figura 2.3: Identificar o escopo da contagem e a fronteira da aplicação

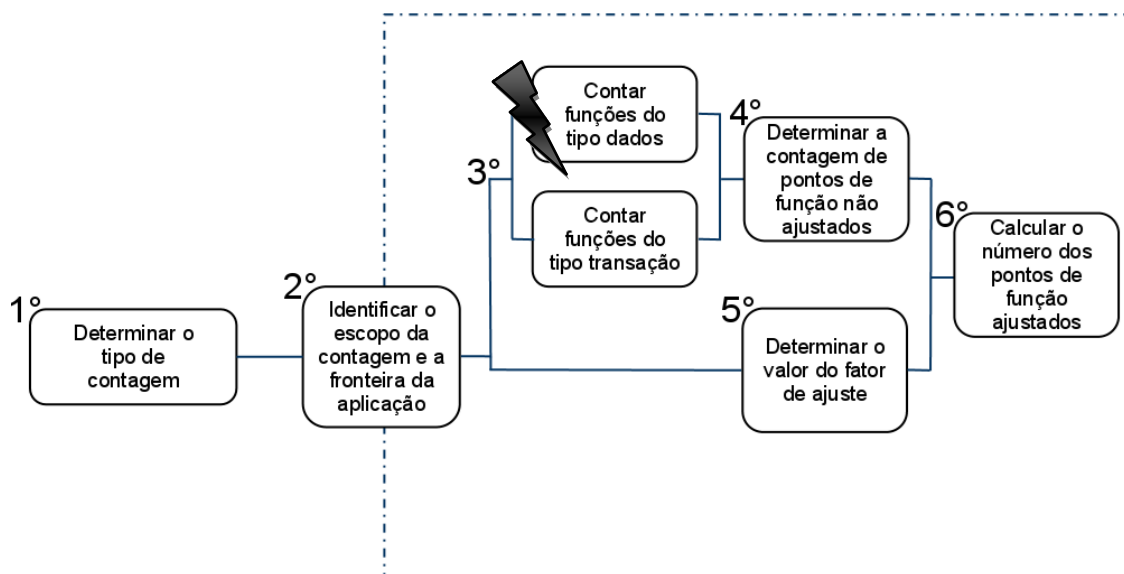
Exemplo: Neste caso são apresentadas três aplicações, AP01, AP02 e AP03, cada uma com arquivo lógico interno – ALI e referenciando arquivos de interface externa – AIE, serão apresentados detalhes sobre os arquivos lógicos no próximo tópico.



■ Arquivo Lógico

Figura 2.4: Arquivos lógicos e fronteiras das aplicações

**Contar funções do tipo dado**  
 O terceiro passo primeira parte:



**Figura 2.5: Contar funções do tipo dados**

Nesta etapa iniciamos o processo de contagem, as funções do tipo dado são as funcionalidades fornecidas para o armazenamento de dados na aplicação sendo contada, são caracterizados como arquivos lógicos e eles podem ser mantidos pela aplicação ou lida de outra, como no exemplo da (figura 2.4).

Arquivos lógicos que estão dentro da fronteira da aplicação e mantidos pela mesma são chamados de Arquivos Lógicos Internos (ALI), já os arquivos lógicos lidos de outra aplicação são chamados de Arquivos de Interface Externa (AIE).

### Arquivo Lógico Interno

Grupo lógico de dados e persistentes mantidos dentro da fronteira da aplicação e alterado por meio de processos elementares<sup>4</sup>.

Considere a (figura 2.4), a AP01 possui três arquivos lógicos internos (ALI), a primeira vista parecerá que cada tabela do banco de dados da sua aplicação será um ALI, mas é um erro realizar essa premissa, pois um grupo de tabelas pode ser considerado como um único arquivo lógico.

Exemplos:

1. Arquivo de configuração, conexão, segurança (senhas) mantidos pela aplicação.
2. Tabelas ou grupos de tabelas do banco de dados mantidas pela aplicação.

Não são exemplos:

1. Arquivos temporários ou de backup.
2. Tabelas temporárias ou views.

## Arquivo de Interface Externa

Grupo lógico de dados e persistentes mantidos dentro da fronteira de outra aplicação, mas requerido ou referenciado pela aplicação que está sendo contada.

Considere a (figura 2.4), a AP01 referência arquivos lógicos da AP02 e AP03, estes arquivos são denominados arquivos de interface externa (AIE).

Exemplos:

3. Dados de segurança armazenados em arquivos lógicos e mantidos por aplicações específicas a este fim.
4. Dados salariais armazenados na aplicação financeira, mas utilizados pela aplicação contada.

Não são exemplos:

1. Dados armazenados na aplicação sendo contada e utilizados por uma aplicação externa. Neste caso a sua aplicação possui um ALI e outra aplicação reconhece estes dados vindos de um AIE.

## Determinação da complexidade e da contribuição

Complexidade é o grau de influência que um arquivo lógico tem para o tamanho funcional do sistema.

A contribuição é a conversão do grau de complexidade em pontos de função.

Essa complexidade é calculada a partir da contagem dos tipos de dados e dos tipos de registro.

### Tipos de dados (TD):

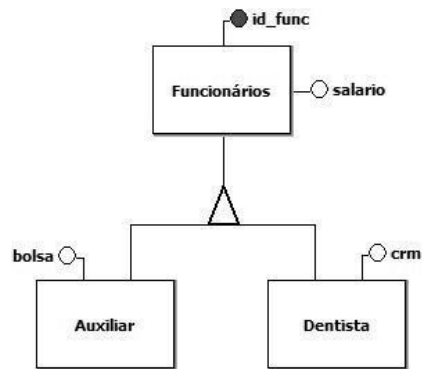
É um campo não recursivo de dado, único e reconhecido pelo usuário, em uma visão geral e limitada, seria cada atributo de uma tabela.

### Tipos de Registro (TR):

É um subgrupo de dados.

Em uma análise míope, quando um agrupamento de tabelas são caracterizadas como um único arquivo lógico, ALI ou AIE, a tabela reconhecida pelo usuário é contada e as demais se tornam tipos de registro. Os campos de dados dos tipos de registro são atribuídos a todos os arquivos lógicos relacionados a estes tipos de registro.

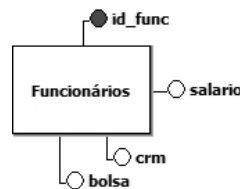
Exemplo:



**Figura 2.6: Especialização é um tipo de registro**

Neste exemplo contamos funcionários como uma ALI ou AIE e incluímos as demais tabelas como tipo de registro e os seus tipos de dados são somados a Funcionários.

Exemplo:



**Figura 2.7: Especialização na visão do usuário**

Temos a seguinte definição:

Descrição	Tipo	TD	TR
Funcionários	ALI ou AIE	4	3

**Tabela 2.1: Descrição do Tipo de Registro (TR) e Tipo de Dado (TD)**

São contados três tipos de registro, pois todo arquivo lógico é um tipo de registro dele mesmo.

É importante perceber que essa solução é tomada, uma vez que o usuário enxerga auxiliar e dentista como funcionário e não entidades separadas, ou seja, o importante é a visão do negócio.



**Figura 2.7: Visão do Negócio**

**Tabela de complexidade:**

A tabela de complexidade é padronizada pelo IFPUG, todos os usuários da técnica de análise de pontos de função utilizam os mesmos valores.

Tipos de Dados

		< 20	20 – 50	> 50
Tipos de Registro	1	Baixa	Baixa	Média
	2 – 5	Baixa	Média	Alta
	> 5	Média	Alta	Alta

**Tabela 2.2: Complexidade ALI e AIE**

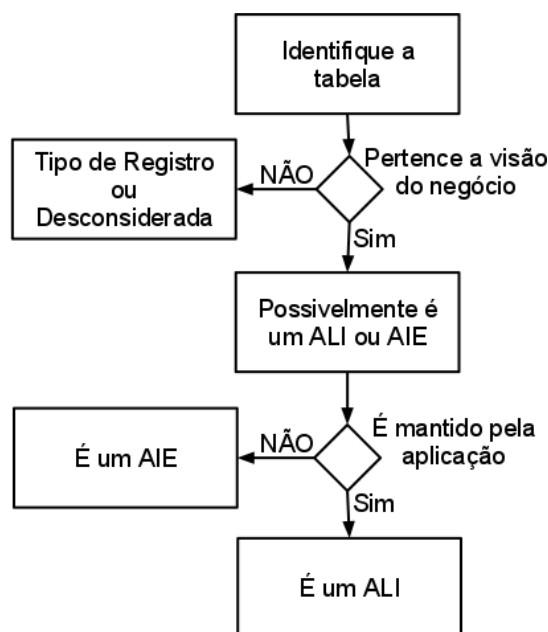
**Tabela de contribuição:**

A tabela de contribuição é padronizada pelo IFPUG, todos os usuários da técnica de análise de pontos de função utilizam os mesmos valores.

Após identificar a complexidade de cada ALI e AIE do seu sistema, é possível determinar a contribuição desses para a contagem dos pontos de função.

Tipo de Função	Baixa	Média	Alta
Arquivo Lógico Interno	7 PF	10 PF	15 PF
Arquivo de Interface Externa	5 PF	7 PF	10 PF

**Tabela 2.3: Tabela de contribuição**



**Figura 2.8: Fluxo para classificação do tipo lógico**

Passos para uma estimativa da contagem desta etapa:

5. Elabore um modelo lógico do seu projeto

Exemplo:



Figura 2.9: Modelo lógico

6. Identifique todas as tabelas reconhecidas pelo usuário, ou seja, as que fazem parte da visão do negócio e classifique-as como ALI ou AIE. Exemplo:

Descrição	Tipo
Usuário	ALI
Cliente	ALI
Carro	ALI

Tabela 2.4: Classificação dos arquivos lógicos

Todas as tabelas foram caracterizadas como arquivo lógico interno, pois elas são mantidas pelo sistema sendo contado.

7. Faça uma análise de todas as tabelas que não estão na visão do negócio:

- Se a tabela não pertence à visão do negócio, mas os seus tipos de dados pertencem, conte-a como um tipo de registro para cada arquivo lógico relacionado a ela e atribua os seus tipos de dados a cada um deles.
- Se nem a tabela nem os seus tipos de dados pertencem à visão do negócio, descarte-a da contagem.

Exemplo:

Aluga foi considerada um tipo de registro, pois na visão do negócio os campos hora\_aluguel e data\_aluguel, são reconhecidos pelo usuário e por este motivo eles foram somados aos tipos de dados de Cliente e Carro.

Descrição	Tipo	TD	TR
Usuário	ALI	4	1
Cliente	ALI	7	2
Carro	ALI	8	2

Tabela 2.5: Tipo de Dado (TD) e Tipo de Registro (TR)

8. Determine a complexidade de cada arquivo lógico. Exemplo:

Para definir a complexidade basta analisar a quantidade de tipos de dados mais os tipos de registro e conferir (tabela 2.2):

Descrição	Tipo	TD	TR	Complexidade
Usuário	ALI	4	1	Baixa
Cliente	ALI	7	2	Baixa
Carro	ALI	8	2	Baixa

Tabela 2.6: Complexidade

9. Determine a contribuição de cada arquivo lógico. Exemplo: Para determinar a contribuição basta verificar na (tabela 2.3) o ponto de função referente a cada complexidade.

Descrição	Tipo	TD	TR	Complexidade	Contribuição
Usuário	ALI	4	1	Baixa	7
Cliente	ALI	7	2	Baixa	7
Carro	ALI	8	2	Baixa	7

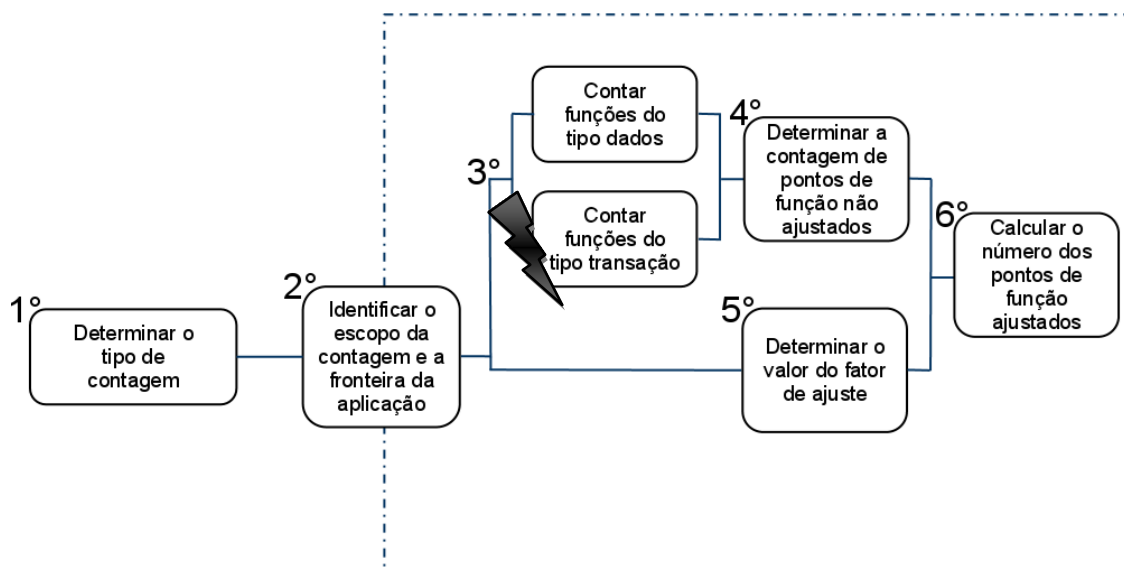
Tabela 2.7: Contribuição

10. Realize a soma de todas as contribuições. Exemplo: Para finalizar a contagem das funções do tipo dados, some as contribuições de todos os arquivos lógicos:

Descrição	Tipo	TD	TR	Complexidade	Contribuição
Usuário	ALI	4	1	Baixa	7
Cliente	ALI	7	2	Baixa	7
Carro	ALI	8	2	Baixa	7
Total de Pontos de Função =					21

Tabela 2.8: Contagem das funções do tipo dados

## Contar funções do tipo transação



**Figura 2.10: Contar funções do tipo transação**

As funções do tipo transação são as funcionalidades base para o funcionamento do sistema, estas funções são chamadas de processos elementares e são classificadas em Entradas Externas, Saídas Externas, Consultas Externas.

Um processo elementar é a menor unidade de uma função disponível ao usuário. Por exemplo, consultar clientes pode ser entendido como uma função, mas o mesmo não pode ser entendido como um processo elementar, uma vez que podem ser realizadas inúmeras consultas diferentes aos clientes, consultar clientes pelo nome, consultar clientes em débito, consultar registro de clientes e outras, podemos perceber que cada consulta é uma funcionalidade única e independente, desta forma para determinar um processo elementar é necessário identificar todas as funcionalidades únicas e independentes de uma função.

Um processo elementar deve ser único. Por exemplo, consultas que diferem uma da outra pela organização dos dados gerados, não podem ser consideradas diferentes.

### Entrada Externa

Uma entrada externa é um processo de controle, ela também realiza o processamento de dados do sistema e direciona o mesmo para atender os requisitos da aplicação.

Definida por (VAZQUEZ,2009) como sua principal intenção manter (incluir, alterar ou excluir dados) um ou mais Arquivos Lógicos Internos e/ou alterar a forma como o sistema se comporta.

Exemplos:

11. Transações destinadas a manter Arquivos Lógicos Internos.
12. Processos destinados a realizar registros.

Não são exemplos:

1. Telas de filtro.
2. Preenchimento de campos de dados.
3. Telas de login.
4. Gerar relatórios.

### **Saída Externa**

Processo elementar destinado a apresentação de informação ao usuário ou a outra aplicação externa que utiliza de cálculos para processar essas informações.

Definida por (VAZQUEZ,2009) como sua principal intenção apresentar informação a partir de lógica de processamento que não seja uma simples recuperação de dado ou informação de controle, podendo manter Arquivos Lógicos Internos e alterar o comportamento do sistema.

Exemplos:

13. Tela de login (com criptografia).
14. Relatórios financeiros, supondo estes gerados por cálculos.
15. Consultas complexas com processamento de dados a partir de cálculos.
16. Apresentação de gráficos com dados processados a partir de cálculos. Não são exemplos:
  1. Telas de filtro.
  2. Consultas simples, sem processamento de dados utilizando cálculos.

### **Consulta Externa**

Processo elementar que apresenta informação ao usuário ou a outra aplicação externa por meio de recuperação simples.

Definida por (VAZQUEZ,2009) como sua principal intenção apresentar informações ao usuário por meio de uma simples recuperação de dados ou informações de controle de ALIs e/ou AIEs, sendo que a lógica de processamento não deve conter cálculos ou fórmulas matemáticas e não deve alterar o comportamento do sistema.

Exemplos:

17. Consultar clientes pelo nome.
18. Apresentar dados em formato gráfico a partir de recuperação simples. Não são exemplos:
  1. Relatórios financeiros, gerados a partir de cálculos.
  2. Telas de filtro.

### **Determinação da complexidade e da contribuição**

Complexidade é o grau de influência que um processo elementar tem para o tamanho funcional do sistema.

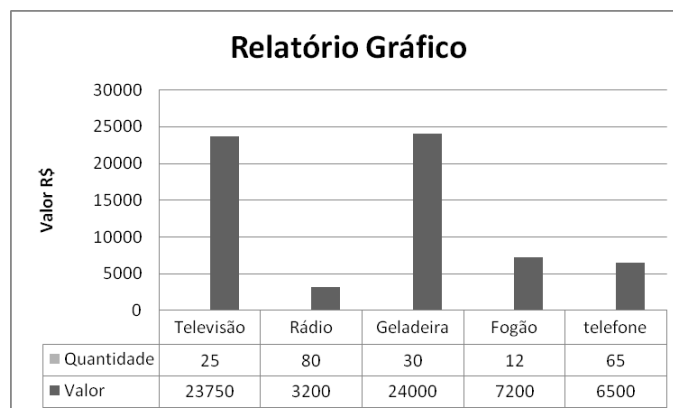
A contribuição é a conversão do grau de complexidade em pontos de função.

Essa complexidade é calculada a partir da contagem dos tipos de dados e dos arquivos referenciados.

### **Tipos de dados:**

É um campo não recursivo de dado, único e reconhecido pelo usuário, ou seja, é cada campo preenchido ou apresentado ao usuário. Por exemplo, em um formulário os campos nome, CPF, endereço, o botão de confirmação, uma janela de mensagem

de erro entre outros são tipos de dados, já em um relatório, o código do produto, o nome, a descrição, o valor, em um gráfico o raciocínio é o mesmo:



**Figura 2.11: Apresentação de relatório gráfico**

Contamos um tipo de dado para o nome do produto, um para a quantidade e um para o valor. No total temos três tipos de dados neste relatório.

#### Arquivo Referenciado:

Um arquivo referenciado é todo arquivo lógico lido, pode ser um ALI ou AIE, ou todo arquivo lógico mantido, neste caso só pode ser um ALI. Um tipo de registro não é um arquivo lógico, ele pertence a um. Não devemos contar tipos de registro e arquivos lógicos lidos várias vezes, são contados apenas uma única vez.

#### Tabela de complexidade:

A tabela de complexidade é padronizada pelo IFPUG, todos os usuários da técnica de análise de pontos de função utilizam os mesmos valores.

Tipos de Dados

		< 5	5 – 15	> 15
Arquivos Referenciados	< 2	Baixa	Baixa	Média
	2	Baixa	Média	Alta
	> 2	Média	Alta	Alta

**Tabela 2.9: Complexidade Entrada Externa (EE)**

Tipos de Dados

		< 6	6 – 19	> 19
Arquivos Referenciados	< 2	Baixa	Baixa	Média
	2 – 3	Baixa	Média	Alta
	> 3	Média	Alta	Alta

**Tabela 2.10: Complexidade Saída Externa (SE) e Consulta Externa (CE)**

### Tabela de contribuição:

A tabela de contribuição é padronizada pelo IFPUG, todos os usuários da técnica de análise de pontos de função utilizam os mesmos valores.

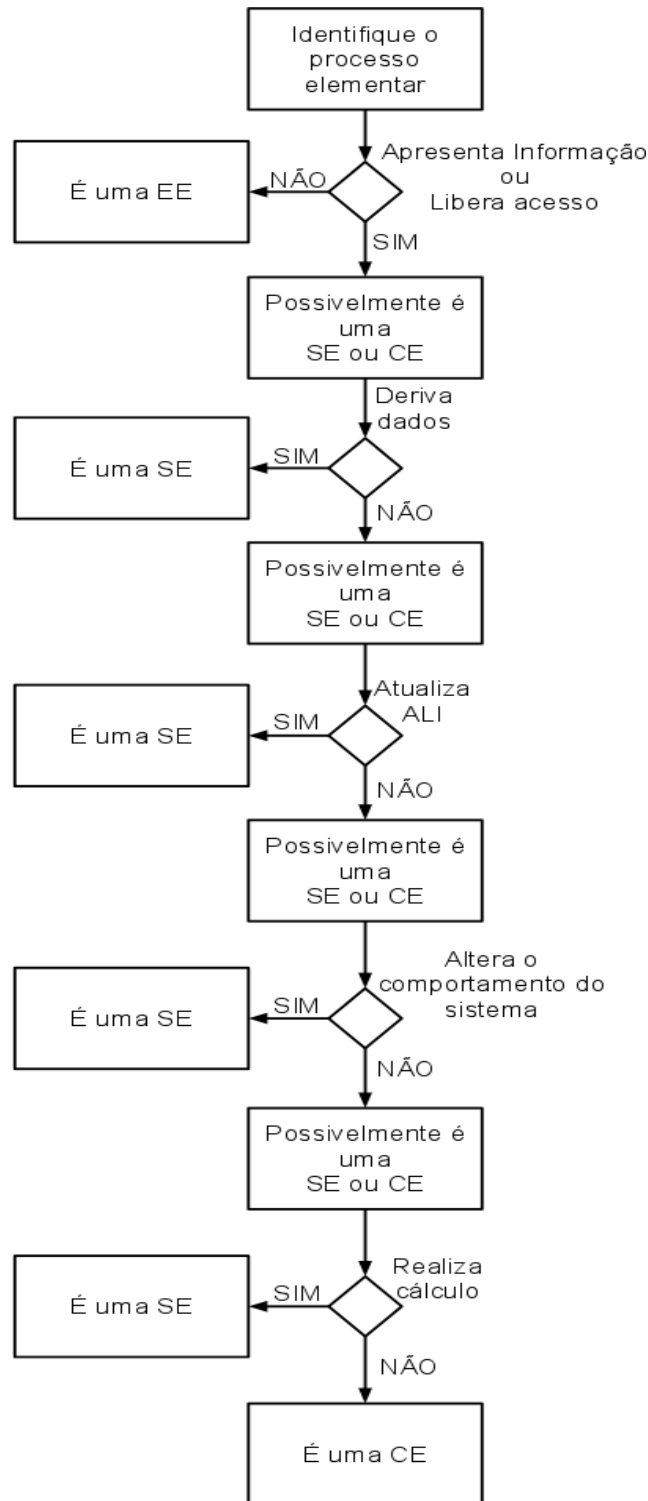
Após identificar a complexidade de cada processo elementar do seu sistema, é possível determinar a contribuição desses para a contagem dos pontos de função.

Tipo de Função	Baixa	Média	Alta
Entrada Externa	3 PF	4 PF	6 PF
Saída Externa	4 PF	5 PF	7 PF
Consulta Externa	3 PF	4 PF	6 PF

**Tabela 2.11: Tabela de Contribuição**

O fluxo a seguir auxilia na determinação do tipo do processo elementar:





Identifique todos os processos elementares.

Exemplo:

Descrição
Incluir Cliente
Excluir Cliente
Alterar Cliente
Incluir Usuário
Excluir Usuário
Alterar Usuário
Incluir Automóveis
Excluir Automóveis
Alterar Automóveis
Registrar Locação
Finalizar Locação
Login (com criptografia)
Consulta clientes por nome
Consulta carros alugados
Consulta data do aluguel
Consulta clientes com carro alugado
Consulta carro mais alugado
Consulta cliente que mais aluga

**Tabela 2.12: Identificação dos processos elementares**

Classifique o processo elementar quanto ao seu tipo.

Para facilitar a identificação utilize o fluxo (figura 2.12).

Exemplo:

Descrição	Tip o
Incluir Cliente	EE
Excluir Cliente	EE
Alterar Cliente	EE
Incluir Usuário	EE
Excluir Usuário	EE
Alterar Usuário	EE
Incluir Automóveis	EE
Excluir Automóveis	EE

Alterar Automóveis	EE
Registrar Locação	EE
Finalizar Locação	EE
Login (com criptografia)	SE
Consulta clientes por nome	CE
Consulta carros alugados	CE
Consulta data do aluguel	CE
Consulta clientes com carro alugado	CE
Consulta carro mais alugado	CE
Consulta cliente que mais aluga	CE

**Tabela 2.13: Tipos dos processos elementares**

Determine os tipos de dados e os arquivos referenciados.

Exemplo:

Descrição	Tip o	T D	A R
Incluir Cliente	EE	6	1
Excluir Cliente	EE	3	1
Alterar Cliente	EE	6	1
Incluir Usuário	EE	3	2
Excluir Usuário	EE	3	2
Alterar Usuário	EE	3	1
Incluir Automóveis	EE	7	2
Excluir Automóveis	EE	3	2
Alterar Automóveis	EE	7	1
Registrar Locação	EE	3	2
Finalizar Locação	EE	4	2
Login (com criptografia)	SE	4	1
Consulta clientes por nome	CE	3	2
Consulta carros alugados	CE	3	2
Consulta data do aluguel	CE	3	2
Consulta clientes com carro alugado	CE	3	3
Consulta carro mais alugado	CE	3	3
Consulta cliente que mais aluga	CE	3	2

**Tabela 2.14: Tipos de Dados (TD) e Arquivos Referenciados (AR)**

Verifique a complexidade.

Após definir os tipos de dados e os arquivos referenciados, determine a complexidade de cada processo elementar consultando a (tabela 2.9 ou tabela 2.10).

Exemplo:

Descrição	Tipo	TD	AR	Complexidade
Incluir Cliente	EE	6	1	Baixa
Excluir Cliente	EE	3	1	Baixa
Alterar Cliente	EE	6	1	Baixa
Incluir Usuário	EE	3	2	Baixa
Excluir Usuário	EE	3	2	Baixa
Alterar Usuário	EE	3	1	Baixa
Incluir Automóveis	EE	7	2	Média
Excluir Automóveis	EE	3	2	Baixa
Alterar Automóveis	EE	7	1	Baixa
Registrar Locação	EE	3	2	Baixa
Finalizar Locação	EE	4	2	Baixa
Login (com criptografia)	SE	4	1	Baixa
Consulta clientes por nome	CE	3	2	Baixa
Consulta carros alugados	CE	3	2	Baixa
Consulta data do aluguel	CE	3	2	Baixa
Consulta clientes com carro alugado	CE	6	3	Média
Consulta carro mais alugado	CE	3	3	Baixa
Consulta cliente que mais aluga	CE	3	2	Baixa

**Tabela 2.15: Complexidade**

Determine a contribuição de cada processo elementar.

Para determinar a contribuição basta verificar na (tabela 2.11) o ponto de função referente a cada complexidade.

Exemplo:

Descrição	Tipo	TD	AR	Complexidade	Contribuição
Incluir Cliente	EE	6	1	Baixa	3
Excluir Cliente	EE	3	1	Baixa	3
Alterar Cliente	EE	6	1	Baixa	3
Incluir Usuário	EE	3	2	Baixa	3
Excluir Usuário	EE	3	2	Baixa	3
Alterar Usuário	EE	3	1	Baixa	3
Incluir Automóveis	EE	7	2	Média	4
Excluir Automóveis	EE	3	2	Baixa	3
Alterar Automóveis	EE	7	1	Baixa	3
Registrar Locação	EE	3	2	Baixa	3
Finalizar Locação	EE	4	2	Baixa	3
Login (com criptografia)	SE	4	1	Baixa	4
Consulta clientes por nome	CE	3	2	Baixa	3



Consulta carros alugados	CE	3	2	Baixa	3
Consulta data do aluguel	CE	3	2	Baixa	3
Consulta clientes com carro alugado	CE	6	3	Média	4
Consulta carro mais alugado	CE	3	3	Baixa	3
Consulta cliente que mais aluga	CE	3	2	Baixa	3

**Tabela 2.15: Contribuição**

Determine a contribuição total.

Para finalizar a contagem das funções do tipo dados, some as contribuições de todos os processos elementares.

Exemplo:

Descrição	Tipo	TD	AR	Complexidade	Contribuição
Incluir Cliente	EE	6	1	Baixa	3
Excluir Cliente	EE	3	1	Baixa	3
Alterar Cliente	EE	6	1	Baixa	3
Incluir Usuário	EE	3	2	Baixa	3
Excluir Usuário	EE	3	2	Baixa	3
Alterar Usuário	EE	3	1	Baixa	3
Incluir Automóveis	EE	7	2	Média	4
Excluir Automóveis	EE	3	2	Baixa	3
Alterar Automóveis	EE	7	1	Baixa	3
Registrar Locação	EE	3	2	Baixa	3
Finalizar Locação	EE	4	2	Baixa	3
Login (com criptografia)	SE	4	1	Baixa	4
Consulta clientes por nome	CE	3	2	Baixa	3
Consulta carros alugados	CE	3	2	Baixa	3
Consulta data do aluguel	CE	3	2	Baixa	3
Consulta clientes com carro alugado	CE	6	3	Média	4
Consulta carro mais alugado	CE	3	3	Baixa	3
Consulta cliente que mais aluga	CE	3	2	Baixa	3
Total de Pontos de Função =					57

**Tabela 2.16: Contagem das funções do tipo transação**

A estimativa de tempo média para entrega dos serviços será feita pelo ICISMEP, considerando o tempo que seus departamentos internos demoram para realizar serviços análogos, ou por meio de benchmarking realizado.

Para classificar a complexidade dos serviços serão considerados os seguintes critérios: Relevância do objeto; Dificuldade operacional; Quantidade de documentação decorrente; Características técnicas e tecnológicas dos produtos e serviços.

A qualificação do fator de complexidade é de exclusiva competência do ICISMEP e será indicado tomando por base a execução da demanda por profissionais experientes e competentes providos pela empresa a ser contratada.

O fator de complexidade não será utilizado para compensar a falta de capacidade e/ou eficiência de profissionais alocados pela empresa a ser contratada.

O pagamento correspondente às entregas de cada Ordem de Serviço (OS) emitida será efetuado, mensalmente, no valor correspondente aos itens finalizados de cada OS, após o recebimento provisório e aprovação dos serviços e posterior recebimento definitivo pelo Gestor do Contrato.

Ante o exposto, corrobora-se a adoção do modelo de UST de contratação no caso vertente, com a fixação de remuneração balizada por instrumentos de medição de resultado.

## 7. DA ESTIMATIVA DA DEMANDA – QUANTIDADE DE BENS E SERVIÇOS

Integrando as demandas descritas anteriormente em pontos de função, a contratação de uma "fábrica de software" pelo ICISMEP visa endereçar aspectos essenciais para o aprimoramento tecnológico e funcional do consórcio. Esta abordagem é detalhada em vários aspectos, e pode ser dividido em três categorias principais:

1. **Especificação dos Requisitos dos Processos e Prototipação:** Inicialmente, a fábrica de software se concentra na especificação detalhada dos requisitos de todos os processos que os softwares devem atender, o que é crucial para alinhar o desenvolvimento às necessidades do consórcio. A prototipação segue como uma fase essencial, fornecendo um modelo preliminar das interfaces e funcionalidades do software. Isso permite ajustes antes do desenvolvimento completo, garantindo que os produtos finais sejam bem alinhados com as expectativas dos usuários.

2. **Desenvolvimento de Software (Backend, Frontend, Mobile):** O desenvolvimento é abrangente, incluindo:

- **Backend**, focando na lógica de negócios, processamento de dados e integração de sistemas.
- **Frontend**, desenvolvendo a parte interativa da aplicação, garantindo uma boa experiência do usuário com interfaces limpas e eficientes.
- **Desenvolvimento Mobile**, criando aplicativos acessíveis em dispositivos móveis para expandir o alcance e a acessibilidade das funcionalidades do consórcio.

3. **Testes e Documentação:** Cruciais para garantir a qualidade e a durabilidade do software, os testes abrangem múltiplos aspectos, como usabilidade, segurança e performance. A documentação completa acompanha todo o desenvolvimento para facilitar a manutenção e atualizações futuras.

4. **Sustentação de Sistemas de Informação:** Após o desenvolvimento, a sustentação

torna-se fundamental para garantir a operação contínua e eficiente dos sistemas. Isso inclui manutenções corretivas para resolver falhas, adaptativas para ajustar o software a mudanças no ambiente externo ou interno, e evolutivas para adicionar novas funcionalidades conforme as necessidades do consórcio evoluem.

Estas atividades serão quantificadas usando a técnica de Análise de Pontos de Função, que ajuda a estimar o esforço, o tempo e o custo baseado na complexidade dos requisitos de software. Este método é vital para a gestão eficaz do projeto de desenvolvimento de software, garantindo que todas as funcionalidades sejam entregues dentro do escopo, tempo e orçamento previstos.

Assim, organizadas em torno dos pontos de função, a estrutura da "fábrica de software" do ICISMEP é meticulosamente organizada em equipes especializadas, cada uma desempenhando funções críticas em diferentes etapas do ciclo de vida do software. A distribuição de tarefas e a remuneração proposta para cada equipe são essenciais para assegurar o sucesso do desenvolvimento, implementação e sustentação dos sistemas. Vamos detalhar a importância e o papel de cada equipe:

## 7.1 - Equipe de Pesquisa, Inovação e Modelagem do Produto

Esta equipe é a força motriz por trás da geração de novas ideias e conceitos que alimentam o desenvolvimento inicial de projetos. Composta por cargos como Gerente de Planejamento e Gestão, Especialista em Pesquisa e Desenvolvimento, e Desenvolvedor Sênior de Produtos, essa equipe é responsável por identificar tendências tecnológicas emergentes, avaliar sua aplicabilidade no contexto das demandas do consórcio e modelar soluções inovadoras que atendam às necessidades específicas dos municípios consorciados. Sua contribuição é crucial para definir a direção tecnológica e garantir que o software desenvolvido seja tanto avançado quanto alinhado com os objetivos estratégicos do consórcio.

### Detalhamento da equipe projetada:

**Gerente de Planejamento e Gestão:** Responsável pela liderança da equipe, definição de metas e gerenciamento do planejamento e execução do desenvolvimento do produto. Garante que todos os projetos estejam alinhados com as estratégias do consórcio e sejam entregues no prazo.

**Especialista em Pesquisa e Desenvolvimento:** Conduz pesquisas avançadas para explorar novas tecnologias e metodologias que podem ser integradas ao software. Esse papel é crucial para manter o consórcio na vanguarda da inovação tecnológica.

**Analista de Pesquisa e Desenvolvimento:** Apoiar o especialista em pesquisa e desenvolvimento na realização de estudos e na formulação de propostas de novas soluções tecnológicas.

**Pesquisador Sênior de Administração Pública:** Explora e desenvolve soluções que atendam especificamente às necessidades administrativas públicas, garantindo que o software esteja em conformidade com as regulamentações e políticas governamentais.



**Analista de Administração Pública:** Assistente do pesquisador sênior, focado em questões administrativas mais específicas e no detalhamento de processos governamentais dentro do software.

**Pesquisador Sênior Jurídico (Direito Administrativo):** Responsável por incorporar considerações jurídicas na documentação do software, assegurando que todas as funções e processos estejam em conformidade com as leis vigentes.

**Analista Jurídico (Direito Administrativo):** Apoia o pesquisador jurídico, proporcionando análises legais detalhadas e suporte na implementação de aspectos legais no desenvolvimento de software.

**Pesquisador Sênior de Administração e Negócios:** Investiga como o software pode ser melhor utilizado para atender aos objetivos comerciais e administrativos do consórcio, identificando oportunidades de melhoria nos processos de negócios.

**Desenvolvedor Sênior de Produtos:** Engenheiro de software com foco no desenvolvimento de novos produtos e na implementação de inovações identificadas pela equipe de pesquisa.

**Engenheiro de Produção:** Otimiza os processos de desenvolvimento para aumentar a eficiência e reduzir os custos, garantindo que as práticas de engenharia sejam aplicadas durante todo o ciclo de desenvolvimento.

**Designer Gráfico:** Cria elementos visuais para interfaces de usuário, garantindo que o software seja esteticamente agradável e funcional.

**Scrum Master:** Facilita as práticas ágeis dentro da equipe de desenvolvimento, garantindo que os projetos sejam completados de maneira eficiente e colaborativa.

**Analista de Requisitos:** Coleta e analisa requisitos dos stakeholders, convertendo-os em especificações técnicas para a equipe de desenvolvimento.

## 7.2 - Equipe de Programação e Desenvolvimento da Ferramenta

Após a fase de modelagem, esta equipe assume a responsabilidade de transformar protótipos e conceitos em software funcional. Inclui Gerentes de Projetos, Arquitetos de Soluções, Analistas de Sistemas, e Analistas Programadores de diversos níveis. Eles lidam com a codificação, integração e testes do sistema, garantindo que todas as funcionalidades sejam implementadas conforme especificado e que o software funcione de maneira eficiente em diversos ambientes operacionais. Esta equipe transforma a visão e os requisitos elaborados pela equipe de pesquisa e inovação em realidade tecnológica palpável e operacional.

### Detalhamento da equipe projetada:

**Gerente de Projetos:** Supervisiona todos os aspectos do desenvolvimento de software, desde o planejamento até a entrega, garantindo que os projetos sejam concluídos no prazo e dentro do orçamento.



**Arquiteto de Soluções:** Desenha a arquitetura geral do sistema, garantindo que a infraestrutura de software seja robusta, escalável e segura.

**Agile Coach:** Ajuda as equipes a adotar e melhorar práticas ágeis, maximizando a produtividade e a eficiência no desenvolvimento de software.

**Analista de Sistemas:** Analisa e desenha sistemas para atender às necessidades do negócio, garantindo a integração e funcionalidade adequadas.

**Analista Programador Sênior/Pleno/Júnior:** Codifica, testa e implementa o software, garantindo que as aplicações atendam às necessidades e expectativas do usuário.

**Analista de Testes:** Conduz testes rigorosos para garantir que o software seja confiável, seguro e livre de erros.

**Analista de UX:** Foca na experiência do usuário, garantindo que o software seja intuitivo e fácil de usar.

**Projetista/Desenvolvedor BPM:** Modela e desenvolve processos de negócios dentro do software, melhorando a eficiência operacional.

**Administrador de Dados:** Gerencia bases de dados para garantir a acessibilidade, integridade e segurança dos dados.

**Analista de BI:** Desenvolve soluções de inteligência de negócios para transformar dados em insights acionáveis, auxiliando na tomada de decisão.

### **7.3 - Equipe: Manutenção e Versionamento da Ferramenta**

Responsável pela manutenção corretiva, adaptativa e evolutiva, esta equipe assegura a operação contínua e eficiente dos sistemas implementados. O Analista Programador Sênior, juntamente com outros técnicos, foca na resolução de bugs, na atualização de sistemas para garantir compatibilidade com novos dispositivos ou sistemas operacionais e na adição de novas funcionalidades que possam surgir como necessárias. Este trabalho é vital para a sustentabilidade de longo prazo do software, garantindo que ele permaneça seguro, confiável e em conformidade com as expectativas e necessidades dos usuários.

Cada equipe é fundamental para o ciclo de vida do desenvolvimento de software dentro do ICISMEP, e a remuneração cuidadosamente calculada reflete a importância, complexidade e exigências de cada função. A estrutura salarial garante que o consórcio possa atrair e manter profissionais altamente qualificados, enquanto promove um ambiente de trabalho motivador e produtivo. Este arranjo organizacional e a política de remuneração são projetados para maximizar a eficiência operacional e a inovação no desenvolvimento de soluções tecnológicas que atendam de forma eficaz às demandas dos municípios consorciados.

#### **Detalhamento da equipe projetada:**

**Analista Programador Sênior:** Crucial para a manutenção do software, este profissional lida

com correções de bugs, atualizações de segurança e melhorias de performance. Além disso, trabalha no versionamento da ferramenta, assegurando que diferentes versões do software sejam gerenciadas e implementadas de forma eficaz, mantendo a estabilidade e a integridade do sistema ao longo do tempo.



**Sede administrativa**

Rua das Orquídeas, 489, B. Flor de Minas  
São Joaquim de Bicas / MG - CEP 32920-000

**Hospital ICISMEP 272 Joias**

Rua Maurício Guimarães, 420, B. Madre Liliane  
Igarapé / MG - CEP 32900-000



[www.icismep.mg.gov.br](http://www.icismep.mg.gov.br)



(31) 2571-3026

### TABELA DE REFERÊNCIA SALARIAL

PERFIL PROFISSIONAL	MÉDIA	GLASSDOOR	
<b>1 - ETAPA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E MODELAGEM DO PRODUTO</b>			
<b>1.1 - Equipe de pesquisa, inovação e modelagem do produto</b>			
Profissionais	Média salarial	Variação salarial encontrada	Fonte de pesquisa
Gerente de Planejamento e Gestão	R\$ 13.000,00	R\$ 13.000,00	Minas Gerais Administração e Serviços (MGS)
		R\$ 9.000,00	MRS Logistica
		R\$ 17.000,00	Techint
Especialista em pesquisa e desenvolvimento	R\$ 7.666,67	R\$ 8.000,00	Saint-Gobain
		R\$ 7.000,00	Eurofins Scientific
		R\$ 8.000,00	Mac Jee
Analista de pesquisa e desenvolvimento	R\$ 4.333,33	R\$ 4.000,00	Clamper Indústria e Comércio
		R\$ 5.000,00	Super Nosso
		R\$ 4.000,00	Cargill
Pesquisador sênior de administração pública	R\$ 9.800,00	R\$ 9.800,00	-
Analista de administração pública	R\$ 5.666,00	R\$ 5.666,00	Prefeitura de Vitória
Pesquisador sênior jurídico (Direito administrativo)	R\$ 12.500,00	R\$ 16.000,00	Vallourec & Sumitomo Tubos do Brasil
		R\$ 9.000,00	EMS Pharma
Analista Jurídico (Direito administrativo)	R\$ 8.500,00	R\$ 9.000,00	Governo do Estado de Minas Gerais
		R\$ 8.000,00	HT Cabos
		R\$ 8.000,00	Ac nielsen do Brasil Ltda



Pesquisador sênior de administração e negócios		R\$ 8.000,00	Associação Estadual de Defesa Ambiental e Social
Desenvolvedor sênior de produtos	R\$ 11.333,33	R\$ 12.000,00	Raro Labs
		R\$ 11.000,00	CI&T
		R\$ 11.000,00	Inter
Engenheiro de produção	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	GOL Linhas Aéreas
		R\$ 11.000,00	Progen
		R\$ 9.000,00	Vale
Analista em pedagogias e processos educacionais	R\$ 3.644,71	R\$ 3.644,71	Catho
Designer gráfico	R\$ 3.333,33	R\$ 4.000,00	Dr Laser
		R\$ 3.000,00	Iorane
		R\$ 3.000,00	Fosfato Digital
Scrum Master	R\$ 10.000,00	R\$ 11.000,00	Avenue Code
		R\$ 11.000,00	CI&T
		R\$ 8.000,00	Cedro Technologies
Analista de requisitos	R\$ 7.000,00	R\$ 8.000,00	CTIS
		R\$ 7.000,00	Sonda
		R\$ 6.000,00	Cast Group
<b>1.2 - Equipe de programação e desenvolvimento da ferramenta</b>			
Gerente de Projetos	R\$ 14.333,33	R\$ 14.000,00	Tetra Tech
		R\$ 13.000,00	Novo Nordisk
		R\$ 16.000,00	Vale
Arquiteto de Soluções	R\$ 15.333,33	R\$ 17.000,00	Unimed - Belo Horizonte
		R\$ 14.000,00	Sankhya Gestão de Negócios
		R\$ 15.000,00	Localiza&Co
Agile Coach	R\$ 14.000,00	R\$ 12.000,00	ArcelorMittal
		R\$ 13.000,00	Stefanini
		R\$ 17.000,00	TOTVS
Analista de Sistemas	R\$ 9.096,82	R\$ 13.000,00	Serpro
		R\$ 9.000,00	Itaú Unibanco (Itaú BBA e Rede)

**Sede administrativa**

Rua das Orquídeas, 489, B. Flor de Minas  
São Joaquim de Bicas / MG - CEP 32920-000

**Hospital ICISMEP 272 Joias**

Rua Maurício Guimarães, 420, B. Madre Liliane  
Igarapé / MG - CEP 32900-000



[www.icismep.mg.gov.br](http://www.icismep.mg.gov.br)



(31) 2571-3026

		R\$ 6.000,00	TOTVS
		R\$ 8.387,29	Prefeitura de Congonhas
Analista Programador Sênior	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	GSW Software
		R\$ 19.000,00	Foursys Brasil
		R\$ 11.000,00	BSI Tecnologia
		R\$ 7.000,00	Resource IT Solutions
Analista Programador Pleno	R\$ 9.000,00	R\$ 8.000,00	BSI Tecnologia
		R\$ 12.000,00	Fundunesp
		R\$ 6.000,00	Ericsson-Worldwide
Analista Programador Júnior	R\$ 5.333,33	R\$ 5.000,00	Autbank
		R\$ 5.000,00	Iteris Consultoria e Software
		R\$ 6.000,00	Montreal Informática
Analista de Testes	R\$ 5.666,67	R\$ 6.000,00	GFT Technologies
		R\$ 5.000,00	CWI Software
		R\$ 9.000,00	Grupo Boticário
Analista de UX	R\$ 8.000,00	R\$ 6.000,00	Jacto Agrícola
		R\$ 9.000,00	Stefanini
		R\$ 6.000,00	Certsys
Projetista/Desenvolvedor BPM	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	Certsys
Administrador de Dados	R\$ 9.333,33	R\$ 8.000,00	Squadra Digital
		R\$ 9.000,00	Montreal Informática
		R\$ 11.000,00	CTIS
Analista de BI	R\$ 8.666,67	R\$ 10.000,00	Hypera Pharma
		R\$ 10.000,00	GLOBAL HITSS
		R\$ 6.000,00	White Cube (Brazil)
<b>2 - ETAPA DE IMPLANTAÇÃO, ACULTURAMENTO, MANUTENÇÃO E MELHORIA CONTÍNUA</b>			
<b>2.1 Equipe: Manutenção e versionamento da ferramenta</b>			
Gerente de produto	R\$ 12.666,67	R\$ 12.000,00	americanas s.a.
		R\$ 15.000,00	Banco Bradesco
		R\$ 11.000,00	Grupo Boticário
Analista de pesquisa e desenvolvimento	R\$ 4.333,33	R\$ 4.000,00	Clamper Indústria e Comércio
		R\$ 5.000,00	Super Nosso

		R\$	4.000,00	Cargill	
Analista de administração pública	R\$	5.566,00	R\$	5.566,00	Prefeitura de Vitória
Analista Jurídico (Direito administrativo)	R\$	8.500,00	R\$	9.000,00	Governo do Estado de Minas Gerais
			R\$	8.000,00	HT Cabos
Analista em pedagogias e processos educacionais	R\$	3.644,00	R\$	3.644,00	Catho
<b>2.1 Equipe: Manutenção e versionamento da ferramenta</b>					
Analista Programador Sênior	R\$	15.000,00	R\$	15.000,00	GSW Software
			R\$	19.000,00	Foursys Brasil
			R\$	11.000,00	BSI Tecnologia



**Sede administrativa**

Rua das Orquídeas, 489, B. Flor de Minas  
São Joaquim de Bicas / MG - CEP 32920-000

**Hospital ICISMEP 272 Joias**

Rua Maurício Guimarães, 420, B. Madre Liliane  
Igarapé / MG - CEP 32900-000



[www.icismep.mg.gov.br](http://www.icismep.mg.gov.br)



(31) 2571-3026

Para considerar a estimativa geral de pontos de função, devemos considerar multiplicadores de complexidade, em conformidade com o descrito adiante.

FATORES DE COMPLEXIDADE		
Nível de complexidade	Definição das atividades	Multiplicador
C1	<p>Atividades pontuais e eventuais, com baixo grau de risco, que não envolvam programação, tais como: classificação e registro de informações, pesquisas na web, manutenção de textos estáticos, registros/eventos, versionamento de documentos, bem como utilização, operação e manutenção da base de conhecimento e ferramentas de apoio.</p> <p><u>Este nível de complexidade está previsto apenas para casos simples, excepcionais, que não possam ser enquadrados como casos de complexidade padrão.</u></p>	0,50
C2	<p>COMPLEXIDADE PADRÃO.</p> <p>Atividades que envolvam lógica de programação sem algoritmos complexos, desenho e redesenho de processos, consultoria de processos, execução de processos de inovação, elaboração de scripts, elaboração de documentos, manuais de usuário, design visual ou criativo, animações vetoriais e infográficos e serviços de apoio técnico e implantação de sistemas</p>	1,00



C3	Demanda com requisitos de negócio com mais regras (negócio e técnicas), maior interação com outros sistemas e/ou bancos de dados; maiores condições impostas por sistemas legados e afins.	1,5
C4	Serviços que envolvam programação em Sistemas com elevado grau de risco e sem envolvimento de algoritmos complexos, a ponto de demandar alta criatividade e/ou especialidade no desenho da solução Manutenção em Sistemas com maior dependência de outros Sistemas e mais restrições por regras e tecnologia de sistemas legados.	2,00

Isto posto, distribuindo-se os pontos de função por atividades, apresentamos a seguinte tabela referencial:



**Sede administrativa**

Rua das Orquídeas, 489, B. Flor de Minas  
São Joaquim de Bicas / MG - CEP 32920-000

**Hospital ICISMEP 272 Joias**

Rua Maurício Guimarães, 420, B. Madre Liliane  
Igarapé / MG - CEP 32900-000



[www.icismep.mg.gov.br](http://www.icismep.mg.gov.br)



(31) 2571-3026

**LISTA DE SERVIÇOS DE INTEGRAÇÃO DE ARQUITETURA, COMPLIANCE E GESTÃO DE REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS EM DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE (PESQUISA E DESENVOLVIMENTO), MENSURADOS POR UST**

INDICADORES DE CÁLCULO			INDICADOR 1		INDICADOR 2		INDICADOR 4			UST/atividade	UST TOTAL	
Tarefa	Descrição da atividade	Quantidade total	Complexidade	Fator	Tempo estimado em horas por atividade	Tempo Estimado em Horas (total)	Profissional responsável	Índice de qualificação do profissional responsável (de 1 a 3)	Número de profissionais envolvidos			Índice de percepção numérica de capital humano aplicado
Arquitetura de Solução funcional	Define a estrutura técnica, administrativa e comercial que atende às necessidades não funcionais do sistema, como segurança, adequabilidade, necessidade, escalabilidade, desempenho e manutenibilidade. Envolve a escolha de tecnologias, padrões e frameworks que suportam os requisitos de negócio e operacionais.	16	Alta (C4)	2	100	1600	Desenvolvedor Sênior de Produtos	3	10	8	1600	25600
Serviço de Monitoramento	Implementação e manutenção, por sistema, de mecanismos de monitoramento e acompanhamento contínuo do desempenho, segurança, uso de recursos e disponibilidade do sistema. Envolve o uso de ferramentas como APM (Application Performance Monitoring) para garantir a conformidade com SLAs.	15	Média (C2)	1	48	720	Engenheiro de Produção	2	8	6	288	4320

Elaboração de Manuais	Criação de manuais técnicos e funcionais que descrevem o uso do sistema e suas operações não funcionais. Inclui guias para administradores, documentos de procedimentos e normas de operação.	15	Média (C2)	1	30	450	Analista de Pesquisa e Desenvolvimento	1	3	2.5	75	1125
Relatório de lições aprendidas	Documento que reflete as lições colhidas ao longo do projeto, especialmente sobre a implementação de requisitos não funcionais. Foco em problemas e soluções encontrados durante a operação ou desenvolvimento.	10	Alta (C4)	2	8	80	Scrum Master	2	2	3	48	480
Reunião Técnica (por hora)	Reuniões com foco técnico para discutir soluções relacionadas a requisitos não funcionais como desempenho, segurança ou arquitetura. Normalmente envolve especialistas de diferentes áreas. O Scrum master deverá ser responsável por promover o diálogo entre a área técnica e os tomadores do serviço	120	Média (C3)	1.5	2	240	Scrum Master	2	2	3	9	1080
Reuniões de Melhoria (por hora)	Serviço consultivo para identificar e recomendar melhorias nos aspectos técnicos do sistema, como otimizações de desempenho ou ajustes de segurança.	20	Média (C3)	1.5	2	40	Especialista em Pesquisa e Desenvolvimento	1	2	2	6	120
Relatórios de Propriedade Intelectual LGPD	Relatórios jurídicos e técnicos de sobre conformidade com regulamentações de proteção de dados (LGPD) e propriedade intelectual, focada em garantir que o sistema atenda a esses requisitos legais.	15	Alta (C4)	2	42	630	Pesquisador Sênior Jurídico (Direito Administrativo)	3	3	4.5	378	5670



**Sede administrativa**

Rua das Orquídeas, 489, B. Flor de Minas  
São Joaquim de Bicas / MG - CEP 32920-000

**Hospital ICISMEP 272 Joias**

Rua Maurício Guimarães, 420, B. Madre Liliane  
Igarapé / MG - CEP 32900-000



[www.icismep.mg.gov.br](http://www.icismep.mg.gov.br)



(31) 2571-3026

compliance integridade sistemas	aplicação de conhecimentos jurídicos e técnicos sobre conformidade com regulamentações envolvendo e direito público e direito administrativo, focada em garantir que o sistema atenda aos requisitos legais e encontre sustentabilidade jurídica dentro do esquema proposto para o modelo de negócios.	15	Alta (C4)	2	42	630	Pesquisador Sênior Jurídico (Direito Administrativo)	3	3	4.5	378	<b>5670</b>
Manutenção e atualização da documentação do sistema de Licitações e Contratações Inteligentes	Atualização e suporte aos procedimentos inteligentes de formação de processos administrativos de licitações e contratações por plataformas digitais, assegurando a conformidade com requisitos legais e de segurança.	20	Alta (C4)	2	30	600	Pesquisador Sênior Jurídico (Direito Administrativo)	3	3	4.5	270	<b>5400</b>
Artefatos de Arquitetura	Produção de documentos de arquitetura técnica que detalham as decisões tomadas para atender aos requisitos não funcionais. Inclui diagramas, especificações e outros artefatos relevantes.	5	Alta (C4)	2	15	75	Desenvolvedor Sênior de Produtos	3	2	4	120	<b>600</b>
Reuniões Alinhamento (por hora/part.)	Reuniões para alinhar equipes técnicas e de negócios quanto aos objetivos e progresso do projeto, focando em requisitos não funcionais como segurança e desempenho.	60	Baixa (C1)	0.5	1	60	Gerente de Planejamento e Gestão	3	2	4	2	<b>120</b>
Workshop Material (por hora)	Sessões de treinamento ou discussões técnicas sem distribuição de materiais pré-elaborados. Envolve discussões dinâmicas sobre temas como	5	Baixa (C1)	0.5	2	10	Gerente de Planejamento e Gestão	3	5	5.5	5.5	<b>27.5</b>



**Sede administrativa**

Rua das Orquídeas, 489, B. Flor de Minas  
São Joaquim de Bicas / MG - CEP 32920-000

**Hospital ICISMEP 272 Joias**

Rua Maurício Guimarães, 420, B. Madre Liliane  
Igarapé / MG - CEP 32900-000



[www.icismep.mg.gov.br](http://www.icismep.mg.gov.br)



(31) 2571-3026

	práticas de segurança ou eficiência.										
Workshop Material (por hora)	Workshops onde são fornecidos com materiais de apoio, como guias e apresentações, para treinamento focado em aspectos não funcionais.	Média (C2)	1	3	15	Gerente de Planejamento e Gestão	3	5	5.5	16.5	82.5
Participar Evento (por hora/part.)	Envolvimento de membros da equipe em eventos externos relevantes para o aprimoramento das habilidades necessárias para atender a requisitos não funcionais, como conferências sobre LGPD ou segurança cibernética.	Média (C2)	1	2	0	Gerente de Planejamento e Gestão	3	2	4	8	0
Exploração Requisitos (por hora)	Investigação detalhada dos requisitos não funcionais do sistema, visando compreender completamente as necessidades em termos de desempenho, segurança e regulamentação.	Média (C2)	1	8	480	Analista de Requisitos	2	5	4.5	36	2160
Modelagem Processo	Criação de diagramas que descrevem os processos de negócios suportados pelo sistema, com ênfase em como os requisitos não funcionais impactam esses processos.	Média (C2)	1	40	200	Analista de Administração Pública	1	3	2.5	100	500
Documento Visão	Documento que define a visão do produto, destacando os principais requisitos não funcionais que devem ser cumpridos para atender às expectativas de desempenho, segurança e qualidade.	Média (C2)	1	40	200	Analista de Requisitos	1	1	1.5	60	300

Caso de Uso	Descrição de interações dos usuários com o sistema, com foco em como os requisitos não funcionais são suportados em cada fluxo de interação.	5	Média (C2)	1	40	200	Analista de Requisitos	1	5	3.5	140	<b>700</b>
Documentação de descrição de procedimentos	Criação de documentos detalhados sobre como as operações do sistema devem ser executadas, com foco em manter conformidade com requisitos de segurança e desempenho.	5	Média (C2)	1	20	100	Analista de Pesquisa e Desenvolvimento	1	2	2	40	<b>200</b>
Parecer Técnico-Jurídico	Análise formal sobre questões legais e de conformidade com regulamentações garantindo que o sistema está adequado às leis vigentes.	15	Média (C2)	1	50	750	Pesquisador Sênior Jurídico (Direito Administrativo)	3	3	4.5	225	<b>3375</b>
Análise de Viabilidade Técnica	Estudo para avaliar se as soluções de propostas para requisitos não funcionais podem ser implementadas dentro dos limites técnicos e financeiros do projeto.	10	Média (C2)	1	50	500	Especialista em Pesquisa e Desenvolvimento	1	5	3.5	175	<b>1750</b>
Desenvolvimento de Provas de Conceito	Criação de protótipos para testar e validar soluções para requisitos não funcionais, como desempenho e segurança.	5	Baixa (C1)	0.5	40	200	Desenvolvedor Sênior de Produtos	3	1	3.5	70	<b>350</b>
Identificação e proposta de melhorias incrementais	Identificação de pequenas melhorias que podem ser feitas no sistema para otimizar o atendimento aos requisitos não funcionais.	5	Média (C2)	1	10	50	Engenheiro de Produção	2	3	3.5	35	<b>175</b>
Pesquisa de satisfação do usuário e análise de feedback	Coleta e análise de feedback dos usuários para avaliar como os requisitos não funcionais estão sendo percebidos e atendidos.	10	Média (C2)	1	20	200	Analista de Pesquisa e Desenvolvimento	1	4	3	60	<b>600</b>

**Sede administrativa**

Rua das Orquídeas, 489, B. Flor de Minas  
São Joaquim de Bicas / MG - CEP 32920-000

**Hospital ICISMEP 272 Joias**

Rua Maurício Guimarães, 420, B. Madre Liliane  
Igarapé / MG - CEP 32900-000



[www.icismep.mg.gov.br](http://www.icismep.mg.gov.br)



(31) 2571-3026

					vimento							
Adaptação do produto a novas regulamentações e normas	Atualização do sistema para garantir conformidade com novas regulamentações legais ou padrões técnicos, como atualizações na LGPD.	5	Alta (C4)	2	50	250	Pesquisador Sênior de Administração Pública	1	3	2.5	250	1250
Pesquisa e análise de soluções implementadas no estrangeiro cabíveis ao caso	Análise de soluções adotadas internacionalmente para problemas similares, especialmente no que tange a requisitos não funcionais.	5	Alta (C4)	2	40	200	Pesquisador Sênior de Administração e Negócios	1	1	1.5	120	600
Análise de impacto de mudanças propostas	Avaliação de como mudanças no sistema impactarão os requisitos não funcionais, como desempenho ou segurança.	5	Média (C2)	1	20	100	Pesquisador Sênior de Administração e Negócios	1	3	2.5	50	250
Desenvolvimento de estratégias de engajamento do usuário	Criação de estratégias para aumentar a adoção e uso eficiente do sistema, garantindo que os requisitos não funcionais relacionados à experiência do usuário sejam cumpridos.	15	Média (C2)	1	50	750	Gerente de Planejamento e Gestão	3	2	4	200	3000
Criação de conteúdo para treinamento contínuo dos usuários	Desenvolvimento de material de treinamento focado em como os requisitos não funcionais, como segurança e eficiência, afetam o uso diário do sistema.	15	Média (C2)	1	50	750	Gerente de Planejamento e Gestão	3	2	4	200	3000
<b>TOTAL</b>						<b>10080</b>						<b>68505</b>

## Legenda:

### 1. Quantidade Total:

- Refere-se ao número total de sistemas ou soluções idealizadas pelo projeto, especificamente pela iniciativa ICISMEP (ou equivalente). A quantidade total é determinada com base no número de sistemas previstos para o desenvolvimento ou adaptação, além das atividades que cada sistema irá demandar. Portanto, este número está relacionado com a estimativa de quantos sistemas, módulos ou soluções específicas são necessários para alcançar o objetivo do projeto.

### 2. Complexidade:

- Trata-se de uma avaliação subjetiva da dificuldade ou sofisticação de cada atividade. A complexidade pode variar em uma escala de 0.5 a 2, e é influenciada por fatores como a importância do objeto da tarefa, a dificuldade técnica, a quantidade de documentação necessária e as especificidades tecnológicas. A complexidade também leva em conta o número de profissionais envolvidos, visto que uma maior equipe pode indicar tarefas mais difíceis e de maior relevância.

### 3. Tempo estimado por atividade:

- Esse elemento corresponde à quantidade de horas estimadas para a execução de uma única atividade, com base em benchmarks, padrões de atividades anteriores, ou na percepção dos profissionais envolvidos na fase preliminar. Esta estimativa considera o tempo necessário para completar a tarefa desde seu início até a entrega final, alinhada com os padrões de qualidade especificados.

### 4. Tempo estimado total:

- Consiste na multiplicação do tempo estimado por atividade pela quantidade de atividades ou soluções que o sistema demanda. Isso resulta no total de horas que será necessário para a conclusão de todas as atividades associadas àquela tarefa em específico.

### 5. Profissional responsável:

- Este é o profissional diretamente encarregado de gerir e executar a tarefa ou atividade específica. O profissional responsável é escolhido com base em sua especialidade e função dentro da organização ou projeto, garantindo que as atividades sejam realizadas com competência e dentro dos requisitos técnicos e operacionais definidos.

### 6. Escala de qualificação do profissional responsável:

- Mede o nível de qualificação exigido para o profissional responsável pela atividade, com uma escala de 1 a 3. Essa classificação avalia o nível de experiência e especialização:
  - 1: Profissional competente para atuar no setor público e habilitado para realizar a atividade de maneira eficaz.
  - 2: Profissional com formação relevante para o objeto do contrato, com experiência ou formação especializada.

- 3: Profissional com alto nível de conhecimento e reconhecimento no mercado pela execução de tarefas semelhantes.

**7. Número de profissionais envolvidos:**

- Define a quantidade de pessoas necessárias para a execução de uma determinada tarefa. O número de profissionais é estimado com base na multidisciplinaridade exigida pela tarefa e na extensão das atividades. A ideia é quantificar quantas pessoas serão necessárias para que a tarefa seja executada com eficiência e dentro dos padrões estabelecidos.

**8. Índice de percepção numérica de capital humano aplicado:**

- Este índice combina o número de profissionais envolvidos com o índice de qualificação do profissional responsável. Ele indica o grau de envolvimento do capital humano nas atividades, com base na multiplicação do índice de qualificação pela quantidade de profissionais. Além disso, ele pondera o grau de responsabilidade da equipe, levando em consideração a importância de cada profissional no desenvolvimento da tarefa.

**9. UST/atividade:**

- Unidade de Serviço Técnico (UST) por atividade é o resultado da multiplicação do fator de complexidade pelo tempo estimado por atividade e pelo índice de percepção numérica de capital humano aplicado. Essa métrica é uma forma de quantificar o esforço e os recursos humanos investidos em cada atividade.

**10. UST Total:**

- Refere-se ao cálculo final do número de USTs alocados a uma tarefa, obtido ao multiplicar o UST/atividade pela quantidade total de atividades ou sistemas a serem entregues. Este número final dá uma visão do total de esforço estimado em termos de UST para a conclusão das atividades previstas.

Foi considerada a vigência contratual de cinco anos, estabelecida no artigo 106 da NLLC.



**Sede administrativa**

Rua das Orquídeas, 489, B. Flor de Minas  
São Joaquim de Bicas / MG - CEP 32920-000

**Hospital ICISMEP 272 Joias**

Rua Maurício Guimarães, 420, B. Madre Liliane  
Igarapé / MG - CEP 32900-000



[www.icismep.mg.gov.br](http://www.icismep.mg.gov.br)



(31) 2571-3026

## TABELA DE SERVIÇOS FUNCIONAIS DO SOFTWARE - MENSURADOS POR ANÁLISE DE PONTOS DE FUNÇÃO

Desenvolvimento de software contemplando os requisitos, considerando as rotinas das aplicações de backend, frontend e mobile.  
Roteiro de Métricas para Desenvolvimento de Software

NOME DO PROCESSO	P.F	FATOR DE COMPLEXIDADE
3.1. Código Fonte	1532	2,0
3.2. Código de Testes Unitários	100	1,0
3.3. Versionamento	165	1,0
3.4. Build	165	1,0
3.5. Modelo de Dados Conceitual Inicial	39	1,0
3.6. Modelos de Dados Lógico e Físico	101	1,0
3.7. DDL de Versionamento de Base de Dados	39	1,0
3.8. Notas de Versão	20	1,0
3.9. Pipeline	20	1,0
3.10. Dashboard de Qualidade do Código (Teste Estático)	26	1,0
3.11. Aplicação Implantada	16	1,0



<b>Aplicação de Testes relacionado as funcionalidades, usabilidade e desempenho dos processos</b>		
4.1. Aceite da Sprint (Item de Backlog)	40	0,5
4.2. Registro de Execução de Testes	40	0,5
4.3. Massa de Dados Testes Funcionais (Manuais e Automatizados) e Desempenho	79	1,0
4.4. Código de Testes Automatizados Funcionais e de Desempenho	20	1,0
4.5. Relatório de Teste Automatizado para Base de Dados	20	0,5
4.6. Relatório de Padrão de Acesso da Aplicação ao BD	20	0,5
<b>Documentação do Ambiente de Desenvolvimento</b>		
5.1. Documentação de Arquitetura de Software	98	1,5
5.2. Documentação de Hardware	20	0,5
5.3. Documentação de Software	78	0,5
5.4. Documentação de Procedimentos Operacionais	10	0,5
5.5. Documentação de Solução de Problemas Comuns	10	0,5
<b>Implantação e Treinamento</b>		
6.1. Implantação	198	1,5
6.2. Treinamento	237	1,0



**Sede administrativa**

Rua das Orquídeas, 489, B. Flor de Minas  
São Joaquim de Bicas / MG - CEP 32920-000

**Hospital ICISMEP 272 Joias**

Rua Maurício Guimarães, 420, B. Madre Liliane  
Igarapé / MG - CEP 32900-000



[www.icismep.mg.gov.br](http://www.icismep.mg.gov.br)



(31) 2571-3026

<b>Manutenção Permanente do Ambiente de Desenvolvimento.</b>		
<b>Considerando as manutenções, Corretiva, Adaptativa e Evolutiva, bem como as customizações de novos processos.</b>		
7.1. Suporte	394	0,5
7.2. Monitoramento e Identificação de Problemas	117	1,0
7.3. Plano de implementação	85	1,0
7.4. Plano de testes	53	1,0
7.5. Desenvolvimento de pacotes (versões) de correção	53	1,0
7.6. Aplicação de testes	53	1,0
7.7. Atualização contínua das ferramentas de hardware e software	33	1,0
7.8. Atualização de políticas de segurança e conformidade	33	1,0
7.9. Análise de impacto das manutenções adaptativa, evolutiva e de customização	33	1,0
7.10. Implementação (Código Fonte)	675	2,0
7.11. Testes	66	1,0
7.12. Build	66	1,0
7.13. Versionamento	66	1,0
7.14. Documentação das mudanças	66	1,0
7.15. Treinamento das mudanças	196	1,0



**Sede administrativa**

Rua das Orquídeas, 489, B. Flor de Minas  
São Joaquim de Bicas / MG - CEP 32920-000

**Hospital ICISMEP 272 Joias**

Rua Maurício Guimarães, 420, B. Madre Lilliane  
Igarapé / MG - CEP 32900-000



[www.icismep.mg.gov.br](http://www.icismep.mg.gov.br)



(31) 2571-3026

Assim, pode-se estimar, multiplicando-se os pontos de função mencionados anteriormente pela complexidade, agora agrupados por áreas, os seguintes quantitativos finais para os pontos de função, mediante aplicação da seguinte fórmula:

$$PF_f = PF_i \times FC$$

Onde,

*PF<sub>f</sub>*: quantitativo final dos pontos de função;

*PF<sub>i</sub>*: quantitativo inicial dos pontos de função, tendo em conta a estimativa da carga de trabalho associada a cada atividade, em correlação direta com a arquitetura tecnológica levantada e as demandas a serem atendidas

*FC*: fator de complexidade, demonstrando a estimativa de mensuração de esforço a ser desempenhado na atividade.

Tratando-se dos serviços de pesquisa e desenvolvimento, que, repisa-se, por não serem diretamente afetos às funcionalidades desenvolvidas no software não possibilitam o emprego de APF, mas sim de UST, é possível encontrar os quantitativos mediante a aplicação da fórmula seguinte:

$$UST_f = \sum (UST_{atv} \times QT_{Datv})$$

Onde,

*UST<sub>f</sub>* = Quantitativo final das Unidades de Serviços Técnicos;

$\Sigma$  = Somatório dos dados de cada atividade;

*UST<sub>atv</sub>* = Tempo Estimado em Horas total por atividade, que se traduz na multiplicação do fator de complexidade pelo tempo estimado em horas por atividade<sup>2</sup> e pelo índice de percepção numérica de capital humano aplicado; *QT<sub>Datv</sub>* = Quantidade demandada por atividade.

início até a finalização de um processo, tendo em vista os padrões de qualidade para a entrega estabelecida no edital) pelo quantitativo estimado

2 O tempo estimado em horas por atividade afere-se por meio da multiplicação do tempo estimado para o desenvolvimento de cada atividade (isto é, a percepção dos profissionais envolvidos na fase preliminar para a realização de cada atividade que compõe o fluxo normal desde o



demandado.

ITEM	Unidade	Grupo	Quantidade anual estimada	Valor estimado por UST's/PF	Fonte de pesquisa
1	Unidade de Serviço Técnico (UST)	Integração de Arquitetura, Compliance e Gestão de Requisitos Não Funcionais em Desenvolvimento de Software	13.701 USTs	<del>██████████</del>	Orçamento da empresa Find Soluções Corporativas Ltda.
2	Ponto de Função -PF-	Desenvolvimento de Sistemas (Prototipação; Desenvolvimento backend; Desenvolvimento frontend; Desenvolvimento mobile; Testes; Documentação)	5.021 Pontos de Função	<del>██████████</del>	Orçamento da empresa Find Soluções Corporativas Ltda.
3	Ponto de Função	Sustentação de sistemas de informação	2.467 Pontos de Função	<del>██████████</del>	Orçamento da empresa Find Soluções Corporativas



	Sustentado -PFS-				Ltda.
--	---------------------	--	--	--	-------

- **Valor Estimado por Ponto de Função (R\$):** Este valor é uma média estimada baseada nas cotações de mercado e reflete o custo unitário para desenvolvimento, teste e manutenção por ponto de função.
- **Número Global de Pontos de Função Estimado:** Reflete a complexidade total e o volume de trabalho necessário para cumprir todos os requisitos do projeto.
- **Valor Estimado Total do Contrato (R\$):** Calculado como o produto do número total de pontos de função pelo valor estimado por ponto de função.
- **Estimativa de Prazo por Grupo (Meses):** Indica o tempo necessário para completar cada grupo de atividades dentro do projeto.
- **Estimativa Total do Prazo do Contrato (Meses):** O prazo total previsto para a conclusão de todas as atividades contratadas.



**Sede administrativa**

Rua das Orquídeas, 489, B. Flor de Minas  
São Joaquim de Bicas / MG - CEP 32920-000

**Hospital ICISMEP 272 Joias**

Rua Maurício Guimarães, 420, B. Madre Liliane  
Igarapé / MG - CEP 32900-000



[www.icismep.mg.gov.br](http://www.icismep.mg.gov.br)



(31) 2571-3026

## 8. DO LEVANTAMENTO DE MERCADO

### 8.1 IDENTIFICAÇÃO DA(S) SOLUÇÃO(ÕES):

**8.1.1** Contratação de empresa especializada no desenvolvimento de aplicações e sistemas digitais (fábrica de software);

**8.1.2** Contratação de profissionais de T.I, com pagamento vinculado a resultados;

**8.1.3** Utilização de empregados públicos próprios para o desenvolvimento, manutenção e sustentação dos sistemas.

### 8.2 ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES:

Para uma análise detalhada, vamos considerar os seguintes critérios: Custo, Flexibilidade, Expertise, Escalabilidade, Tempo de Implementação, e Risco de Descontinuidade, dentro das possibilidades já ofertadas pelo mercado.

Abaixo, apresenta-se uma tabela comparativa seguida de uma análise detalhada.

CRITÉRIO	EMPRESA ESPECIALIZADA (FÁBRICA DE SOFTWARE)	PROFISSIONAIS DE T.I COM PAGAMENTO VINCULADO A RESULTADOS	EMPREGADOS PÚBLICOS PRÓPRIOS
Custo	Médio a Alto	Médio	Baixo
Flexibilidade	Alta	Média	Baixa
Expertise	Alta	Média a Alta	Variável
Escalabilidade	Alta	Média	Baixa
Tempo de Implementação	Curto a Médio	Médio	Longo
Risco de Descontinuidade	Baixo	Médio	Alto

#### 8.2.1 Contratação de Empresa Especializada no Desenvolvimento de Aplicações e Sistemas Digitais (Fábrica de Software).

**Custo:** Embora os custos possam ser mais elevados, o investimento é justificado pela qualidade e especialização dos serviços prestados.

**Flexibilidade:** Alta flexibilidade para adaptar-se às demandas e mudanças tecnológicas, além de escalabilidade para aumentar ou diminuir a equipe conforme necessário.

**Expertise:** Empresas especializadas possuem equipes com alto nível de conhecimento

técnico e experiência em diversas tecnologias e metodologias.

**Escalabilidade:** Capacidade de rapidamente aumentar ou diminuir a equipe conforme a demanda do projeto.

**Tempo de Implementação:** Geralmente, essas empresas podem iniciar projetos rapidamente devido à sua estrutura já estabelecida.

**Risco de Descontinuidade:** Baixo risco, pois a empresa contratada é responsável pela continuidade dos serviços, mesmo em caso de turnover de funcionários.

### **8.2.2 Contratação de Profissionais de T.I com Pagamento Vinculado a Resultados.**

**Custo:** Pode ser médio, dependendo dos resultados esperados e dos acordos de pagamento.

**Flexibilidade:** Média, pois depende da capacidade de encontrar profissionais qualificados e da gestão eficiente dos contratos.

**Expertise:** variável, dependendo da qualificação dos profissionais contratados, mas potencialmente, a contratação de profissionais autônomos pode ser insuficiente para cobrir todas as necessidades, em razão de sua especialização, não possuindo saberes ou domínio em todas as áreas correlatas à ideal consecução do objeto.

**Escalabilidade:** Média, pois a contratação de novos profissionais pode ser demorada e complexa.

**Tempo de Implementação:** Médio, pois envolve processos de recrutamento e seleção.

**Risco de descontinuidade:** Médio, pois a continuidade dos serviços depende da permanência dos profissionais contratados. Além do mais, em função da assimetria informacional, como relatado no tópico de expertise, demanda-se prazos maiores para o desenvolvimento dos serviços, que pode não ser em tempo hábil, gerando descontinuidade do serviço.

### **8.2.3 Utilização de Empregados Públicos Próprios.**

**Custo:** Alto, considerando que o Consórcio não detém em seu quadro funcional os empregados necessários para a execução do objeto, o que resultaria em um aumento drástico na folha de pagamento, para execução de serviços específicos.

**Flexibilidade:** Baixa, devido às limitações de contratação, que potencialmente acarretaria no desvio de finalidade de muitos empregados no processo, visto tratar-se de serviço não afeto às finalidades do instituto.

**Expertise:** Variável, dependendo da formação e experiência dos empregados públicos. No estado atual, pode-se dizer baixa, o que somente alteraria com a deflagração de novos concursos, que potencialmente podem ser demorados, tornando demorado o início do desenvolvimento do projeto.

**Escalabilidade:** Baixa, pois a contratação de novos empregados públicos é um processo burocrático que pode se estender por longo período, e, além do mais, o Consórcio não



desenvolve projetos de solução de TICs, de modo que os agentes públicos seriam contratados tão somente para este fim, onerando a folha de pagamentos do Consórcio para uma demanda não-recorrente.

Tempo de Implementação: Longo, devido à duração do eventual concurso público, pela necessidade de treinamento e adaptação dos empregados à realidade do Consórcio, e em função de, caso esses funcionários saiam do Consórcio, o projeto potencialmente deverá ser paralisado.

Risco de descontinuidade: Alto, pois a continuidade dos serviços pode ser afetada por limitações de pessoal e recursos. Ademais, é sabido da alta rotatividade dos profissionais de T.I<sup>3</sup>, ou seja, como há uma alta demanda de mercado por esses profissionais, caso encontrem condições de trabalho mais interessantes do que as que o ICISMEP consegue prover, deixarão a instituição, paralisando o projeto até que novos empregados públicos venham a ser contratados.

### 8.3 REGISTRO DE SOLUÇÕES CONSIDERADAS INVIÁVEIS:

A conclusão pela inviabilidade da Solução 2, “contratação de profissionais de T.I, com pagamento vinculado a resultados” se deve ao fato de que se trata de um serviço que está em um grau de complexidade que não pode ser atendido de forma ótima por um único profissional. Ademais, contratar profissionais individuais pode não garantir o mesmo nível de especialização e expertise de uma empresa que conta com um número maior de funcionários, especialmente considerando que a equipe interna do ICISMEP não possui experiência e/ou conhecimento nas áreas necessárias para auxiliar o profissional autônomo no exercício de sua função.

Por seu turno, o fator preponderante para a conclusão pela inviabilidade da Solução 3, “utilização de empregados públicos próprios para o desenvolvimento, manutenção e sustentação dos sistemas”, foi a quantidade e qualidade (em termos de qualificação técnica) dos servidores disponíveis no ICISMEP, que, em sua maioria, não possuem formação acadêmica, ferramentas e *know how* apropriados para operacionalizar sistemas de soluções de TIC’s. Incrementar, tanto a quantidade, quanto a qualificação técnica dos servidores, ambas opções demandariam mais tempo do que se dispõe neste momento

Empresas especializadas em desenvolvimento de software possuem equipes multidisciplinares com vasta experiência em diversas tecnologias e metodologias de desenvolvimento. Elas são capazes de lidar com projetos complexos e garantir a qualidade do produto final, e geralmente têm processos robustos de gestão de projetos, incluindo metodologias ágeis, gestão de riscos e controle de qualidade, o que pode resultar em entregas mais previsíveis e de alta qualidade.

O Consórcio ICISMEP, por seu turno, não tem profissionais com a mesma amplitude de conhecimento e experiência, especialmente considerando que o desenvolvimento de

---

<sup>3</sup> Associação Brasileira de Empresas de Software. **Rotatividade de profissionais em TI é uma das mais altas.** Disponível em: <https://abes.com.br/rotatividade-de-profissionais-em-ti-e-uma-das-mais-altas/>.



software não é uma das finalidades desta instituição. Assim, a responsabilidade da demanda seria diluída entre várias funções e setores, dificultando a responsabilização e o comprometimento com prazos e qualidade, além de desviar a instituição das suas metas e objetivos institucionais.

## 9. DA SOLUÇÃO MAIS ADEQUADA

Assim, considerando os fatos apresentados, as empresas especializadas em soluções de TI podem facilmente ajustar o tamanho da equipe e os recursos alocados ao projeto conforme as necessidades mudam, oferecendo maior flexibilidade e escalabilidade, ao passo que para aumentar ou diminuir a equipe de trabalho do Consórcio pode ser mais difícil e demorado, além de envolver custos adicionais com contratação (i) por licitação na contratação de terceiros – que em última análise é a solução 2 – ou (ii) por processo seletivo simplificado/ concurso público, de pessoal celetista próprio, o que pode gerar dependência de indivíduos específicos, algo problemático se esses profissionais deixarem a organização), treinamento e integração.

Diante do exposto, conclui-se que a contratação de uma empresa especializada em fábrica de software oferece várias vantagens em termos de especialização, flexibilidade, gestão de projetos, e eficiência, sendo a solução mais adequada ao caso.

## 10. DA JUSTIFICATIVA PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA SOLUÇÃO

A decisão de não parcelar a solução entre diferentes fornecedores baseia-se em uma análise técnica detalhada, que evidenciou uma forte relação de dependência entre os diversos componentes do sistema proposto. Os objetos de contratação - desde a especificação de requisitos, passando pelo desenvolvimento *backend*, *frontend* e *mobile*, até a sustentação e manutenção contínua dos sistemas - estão intrinsecamente relacionados e interdependentes.

A integração desses objetos é crucial para garantir a coesão e a interoperabilidade das soluções desenvolvidas, evitando a fragmentação do ambiente tecnológico e reduzindo riscos associados à incompatibilidade entre diferentes módulos ou sistemas desenvolvidos por múltiplos fornecedores. A escolha por uma única empresa especializada permite a uniformidade tecnológica e metodológica, facilitando o gerenciamento de projetos, a consistência na aplicação de boas práticas de desenvolvimento e a eficácia na solução de problemas.

Além disso, a interdependência entre os componentes do sistema requer uma abordagem holística para o desenvolvimento e a manutenção, o que é mais facilmente alcançado quando um único fornecedor possui uma visão completa do ecossistema de TIC do CONTRATANTE. Isso promove melhor alinhamento às diretrizes estratégicas do CONTRATANTE e maior agilidade na implementação de mudanças e na resposta a novos desafios.

Portanto, a equipe de Planejamento optou por esta solução única de contratação, registrando sua decisão com base na análise técnica de como os diferentes objetos estão conectados e dependem uns dos outros para funcionar harmoniosamente. Esta escolha visa maximizar a eficiência operacional e a eficácia na entrega de serviços tecnológicos que



suportem de maneira integrada às operações e os objetivos estratégicos do CONTRATANTE.

## 11. DA ESTIMATIVA DE CUSTO DA CONTRATAÇÃO

A decisão de não parcelar a solução entre diferentes fornecedores baseia-se em uma análise técnica detalhada, que evidenciou uma forte relação de dependência entre os diversos componentes do sistema proposto. Os objetos de contratação - desde a especificação de requisitos, passando pelo desenvolvimento *backend*, *frontend* e *mobile*, até a sustentação e manutenção contínua dos sistemas - estão intrinsecamente relacionados e interdependentes.

A estimativa do custo total da contratação dos serviços de desenvolvimento e manutenção de sistemas de informação será fundamentada na quantidade total de Pontos de Função (PF) estimados para a execução do projeto. O cálculo do custo total será determinado pela multiplicação do número total de Pontos de Função, estimado em 37.975 PF, pelo custo unitário por Ponto de Função.

A contratação abrange atividades detalhadas nos escopos de Especificação dos Requisitos dos Processos, Desenvolvimento de Sistemas e Sustentação de Sistemas, todas essenciais para a operacionalização e evolução tecnológica do sistema do CONTRATANTE. De acordo o orçamento obtido, estima-se que o custo total da contratação seja de aproximadamente R\$ 6.733.530,00.

O valor total estimado está sujeito a ajustes baseados nos valores de cotação após ampla pesquisa de mercado, e em alterações de escopo, requisitos adicionais ou mudanças nas necessidades do CONTRATANTE durante a vigência do contrato.

O pagamento pelos serviços será realizado conforme a entrega e aceitação dos Pontos de Função alocados em cada etapa do projeto, após a verificação de conformidade pelos gestores do CONTRATANTE e comprovada a realização efetiva dos serviços conforme as especificações do Termo de Referência.

## 12. DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

Com a contratação de uma empresa especializada na prestação de serviços técnicos continuados na área de pesquisa, inovação, tecnologia da informação, no formato de “fábrica de software”, pretende-se a otimização dos serviços, com o desenvolvimento de soluções inovadoras e personalizadas, adequadas a necessidade do Consórcio ICISMEP.

Com a otimização pretendida busca-se a melhora na organização e no fluxo de trabalho, na transparência e segurança jurídica, nos protocolos padrões internos, a melhora na análise de dados, o aumento na velocidade de produção dos documentos produzidos, o que resulta em atendimento eficiente e eficaz aos municípios consorciados.

## 13. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS

Inauguração do processo licitatório correspondente.



## 14 CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

Não existentes.

## 15 IMPACTOS AMBIENTAIS

A Contratada, na execução dos serviços objeto deste estudo, compromete-se a contribuir para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável, observando as diretrizes e critérios de sustentabilidade ambiental, em conformidade com o disposto no artigo 225 da Constituição Federal de 1988. Para tanto, deverá adotar práticas que minimizem impactos ambientais e respeitem os princípios de responsabilidade socioambiental, de acordo com o previsto na Lei nº 14.133/2021.

## 16 CONCLUSÃO

Diante da necessidade evidenciada por este estudo técnico, o Consórcio, visando dar celeridade aos seus procedimentos interno, de forma a automatizá-los e elevar seu nível tecnológico, em perfeito acompanhamento às tendências contemporâneas de evolução, as quais devem ser abraçadas pela Administração Pública, a contratação de uma empresa responsável pela implantação de uma “fábrica de software” se faz necessária. Assim, o consórcio estará mais apto a absorver, com celeridade e maior expertise, as demandas de seus entes consorciados.

São Joaquim de Bicas, 01 de novembro de 2024.

Karina Talita Teodoro  
Secretaria Executiva  
ICISMEP

**Parte técnica desenvolvida por:**

Marcelo Luiz de Faria  
Especialista em Tecnologia da Informação  
Assessor