



INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL

**MINUTA****ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR****PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 35014.204661/2021-71****SOLUÇÃO DE IMPLANTAÇÃO E GERENCIAMENTO DE CONTAINER NA INFRAESTRUTURA DE TIC**

<b>Data</b>	<b>Versão</b>	<b>Descrição</b>	<b>Autor</b>
25/08/2020	1.0	Finalização da primeira versão do documento	Fabio Moreth Mariano
			Fabio Moreth Mariano
			Fabio Moreth Mariano

Brasília/DF, Agosto de 2021

**INTRODUÇÃO**

Este estudo foi elaborado pela equipe de planejamento da contratação instituída pela Portaria DGPA/INSS nº 281/2021, em conformidade com o art. 11º da Instrução Normativa nº 01/2019 da Secretaria de Governo Digital do Ministério da Economia - SGD/ME.

O Estudo Técnico Preliminar da Contratação - ETPC tem por objetivo identificar e analisar os cenários para o atendimento da demanda que consta no Documento de Oficialização da Demanda (id. SEI nº [4039802](#)), bem como demonstrar a viabilidade técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar o respectivo processo de contratação.

**1. DEFINIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES E REQUISITOS****1.1. Identificação das necessidades de negócio**

1.1.1. O Instituto Nacional de Seguro Social (INSS) é a maior autarquia do Poder Executivo Federal e conta com aproximadamente 30.000 colaboradores distribuídos em 1.700 unidades, em sua estrutura regimental compete a Diretoria de Tecnologia da Informação e Inovação - DTI a responsabilidade por planejar e coordenar as ações de tecnologia da informação e comunicação -TIC.

1.1.2. Desde a criação da Empresa de Processamento de Dados da Previdência Social - DATAPREV, esta se tornou a principal fornecedora de serviços de tecnologia da informação e comunicação do INSS, em alguns casos atuando até na definição

de ações de TIC junto com as áreas finalísticas do INSS. Todavia, com o intuito de centralizar as ações de TIC e objetivando a valorização da área de TIC como uma unidade estratégica para o INSS, foi criado em 2019, por intermédio do Decreto nº 9.746/2019, a Diretoria de Tecnologia da Informação e Inovação - DTI em substituição a Coordenação Geral de Tecnologia da Informação - CGTI. A estratégia de centralizar as ações e aumentar o nível hierárquico da área de TIC dentro da estrutura do INSS está em consonância com as recomendações dos órgãos de controle, tal como a Recomendação 12 do Relatório de Auditoria nº 201305680 da Controladoria Geral da União - CGU, cujo texto transcrevemos abaixo:

*“Recomendação 12: Atribua a área responsável pela gestão de TIC no INSS (CGTI) a responsabilidade e a coordenação de todas as atividades de modernização tecnológica relacionadas aos ativos de TIC do INSS, retirando esta competência das demais Diretorias, principalmente, a Diretoria de Atendimento”. (página 122).*

1.1.3. De acordo com o Decreto Nº 9.746, de 8 de agosto de 2019, que Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Instituto Nacional do Seguro Social – INSS, em seu artigo 12, são competências da Diretoria de Tecnologia da Informação e Inovação:

*“I - planejar, coordenar, gerir e supervisionar os projetos de desenvolvimento e manutenção de sistemas, comunicação de voz e dados, rede de dados estruturada com e sem fio, infraestrutura computacional, serviços de atendimento de informática e demais atividades de tecnologia da informação e comunicação do INSS;*

*II - gerenciar planos, programas e ações relativos à tecnologia da informação e inovação, em articulação com a Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social - Dataprev;*

*III - exercer as funções de órgão seccional do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação - SISF, na análise e proposições de mecanismos, processos e atos normativos, em articulação com o órgão central;*

*IV - promover a articulação com o órgão central do SISF, quanto ao cumprimento das normas vigentes;*

*V - exercer as funções de unidade de planejamento, monitoramento e avaliação da estratégia de tecnologia da informação, comunicações e inovação no âmbito do INSS;*

*VI - estabelecer e coordenar a execução da política de segurança de tecnologia da informação e comunicações, no âmbito do INSS;*

*VII - definir e adotar metodologia de desenvolvimento de sistemas e coordenar a prospecção de novas tecnologias de informação e da comunicação no âmbito do INSS;*

*VIII - coordenar, supervisionar, orientar, acompanhar e avaliar a elaboração e a execução dos planos, programas, projetos e as contratações estratégicas de tecnologia da informação e comunicação do INSS;*

*IX - planejar e implementar estratégias de soluções de tecnologia da informação e da comunicação, de acordo com as diretrizes definidas pela Presidência e pelas Diretorias;*

*X - representar institucionalmente o INSS em assuntos de tecnologia da informação e da comunicação;*

*XI - coordenar e supervisionar os serviços de modernização, suporte e manutenção de informática;*

*XII - propor e acompanhar os indicadores de gestão na área de tecnologia da informação e comunicações; e*

*XIII - estabelecer diretrizes, normas e padrões técnicos de implantação, utilização e modernização dos sistemas corporativos e da rede de dados, em articulação com as Diretorias do INSS”*

1.1.4. O objeto a ser analisado neste ETPC é aderente a Meta-diretriz constantes do mapa estratégico do INSS: Gestão Eficiente dos Recursos, conforme podemos observar do recorte do mapa estratégico 2020- 2023 do Instituto Nacional do Seguro Social:

Figura 1 - Recorte Estratégico INSS



1.1.5. As áreas de TI estão enfrentando desafios crescentes em torno de respostas que atendam a demandas de negócios muitas vezes urgentes. A escassez de pessoal qualificado e os desafios definidos por uma sociedade que demanda cada vez mais respostas tempestivas estão afetando a capacidade das unidades de TIC de fornecer níveis crescentes de automação de maneira rápida e confiável.

1.1.6. A busca por melhores formas de se construir sistemas computacionais no âmbito do INSS tem sido intensa e contínua. Percebe-se que o modelo padrão da arquitetura de software mudou muito nos últimos anos, sobretudo pelo surgimento de novas formas de arquitetura baseadas em kubernetes, containers e microsserviços. Diante deste cenário, fatores como escalabilidade, desempenho, disponibilidade e produtividade surgem como pontos importantes a serem considerados no momento de se Integrar, sustentar e construir aplicações. E para alcançar estes itens, muitos conceitos têm sido discutidos e novas formas de se organizar e construir sistemas computacionais vêm sendo colocadas em prática, em detrimento de formas tradicionais, cujo o modelo, nem sempre se encaixa na atual perspectiva do INSS.

1.1.7. A arquitetura baseada em microsserviços surge neste panorama como uma alternativa ao tradicional padrão arquitetural existente no INSS. A proposta da arquitetura orientada a microsserviços é desenvolver sistemas que sejam mais flexíveis, escaláveis e com manutenção mais simples do que as arquiteturas de sistemas monolíticos. Como consequência dessa evolução, surgiram também novas tecnologias que facilitaram a implementação dessa arquitetura, dando destaque ao surgimento de plataformas de containers, integração de aplicações via barramento de serviços e também a orquestração desses elementos todos.

1.1.8. A adoção de uma nova diretriz arquitetural para desenvolvimento de sistemas baseada em microsserviços e outras tecnologias no INSS, pode ser evidenciada no processo de contratação nº 35014.263850/2021-85, cujo o escopo é a contratação de serviços direcionados ao desenvolvimento de sistemas.

1.1.9. Diante do novo cenário que aponta para esse novo padrão de arquitetura, as equipes de desenvolvimento e operação do INSS devem ajustar seu comportamento, aumentando a colaboração entre si com mais desempenho e transparência, dando origem ao que é conhecido como cultura DevOps. Como disseminação e implantação dessa cultura, o INSS poderá adotar novas práticas e abordagens como a integração e entrega contínuas de sistemas.

1.1.10. Uma das primeiras etapas nesse novo conceito arquitetural é preparar e migrar aplicações monolíticas para uma arquitetura em container pronta para os ambientes de nuvem, seja pública, privada ou híbrida.

1.1.11. A transformação digital do INSS passa inicialmente pela utilização de containers e microsserviços para fornecer novas aplicações com rapidez e migrar as atuais para a nuvem (pública, híbrida ou privada), garantindo mais agilidade e desempenho. Este aumento de agilidade impulsionará todo o ciclo de inovação de sistemas tanto pela rapidez na criação e implantação de novas aplicações, quanto pela melhoria da experiência dos usuários do INSS.

1.1.12. O INSS mesmo que de forma incipiente vem utilizando containers, contudo esbarra na escassez de equipe técnica qualificada para atender toda a demanda, bem como a utilização de uma solução robusta que contemple todos os benefícios da cultura DevOps.

1.1.13. O uso de soluções de kubernetes que proporcionem a implantação de containers e microsserviços no ambiente do INSS será um recurso fundamental para que as demandas tecnológicas tenham a capacidade de responder rapidamente às necessidades dos gestores.

1.1.14. Faz-se necessária a implementação de uma esteira DevOps, baseada em containers e microsserviços para que seja possível otimizar a implantação das aplicações, ter controle de versões, segurança do ambiente dentre outros ganhos para todo o processo de transformação digital.

1.1.15. Além disso, em complemento à implantação de uma esteira DevOps, é importante implementar uma camada de barramento de serviços com o objetivo de proteção dos dados, para obter detecção, balanceamento de carga, autenticação entre serviços, recuperação de falhas, métricas e monitoramento.

1.1.16. É imperativo que o INSS possua um conjunto completo de tecnologias de integração e interconectividade para conectar aplicações e dados em diferentes tipos de infraestruturas híbridas. É preciso considerar que esta aquisição deve se enquadrar como uma solução ágil, distribuída, em containers e orientada a APIs.

1.1.17. A obtenção dessa solução tecnológica deve permitir que o INSS disponha de recursos de composição e orquestração de containers e microsserviços, conectividade de aplicações, transformação de dados, barramento de serviços e gerenciamento de APIs. Tudo isso combinado a uma plataforma que seja nativa em nuvem e a uma cadeia de ferramentas compatíveis com toda a variedade de desenvolvimento de aplicações modernas.

1.1.18. Mediante a criação e implantação de uma solução de kubernetes e orquestração de containers, o INSS será capaz de acelerar grandes mudanças, como a evolução de aplicações legadas e criação de novas soluções para cargas de trabalho nativas em nuvem. Ao integrar ferramentas de DevOps, o INSS também será capaz de conectar equipes de operações e desenvolvedores para implantar novas aplicações com rapidez e eficiência. Reitera-se que a partir do modelo de containers, cada aplicação poderá ser implantada em diversas infraestruturas, seja em nuvem híbrida, *multicloud* e *on-premises*.

1.1.19. Além da implantação de um novo conceito de arquitetura para novos sistemas, é importante destacar que o INSS possui uma grande quantidade de sistemas estratégicos muitos antigos que, devido às necessidades constantes de novas demandas, necessitam de maior capacidade de evolução para que sejam adaptáveis às rápidas imposições do ambiente, às exigências dos usuários e às necessidades do seu negócio.

1.1.20. Quando a estrutura de um software não é mais viável de ser evoluída, passa a ser considerada “legado”. Nesse estágio, as equipes de desenvolvimento tendem a evitar modificações no núcleo do sistema, realizando apenas adaptações através de técnicas precárias e sem garantia de eficiência. Consequentemente, os sistemas legados do INSS tornaram-se desatualizados e incapazes de atender às necessidades atuais dos usuários. No entanto, esses sistemas legados são vitais para atingir objetivos estratégicos do INSS e não podem ser simplesmente encerrados e descartados. É preciso cuidar do legado e integrá-lo à nova plataforma de desenvolvimento, baseada em container e microsserviços.

1.1.21. Além das aplicações legadas que demandam novas abordagens de sustentação e desenvolvimento, o INSS também necessita implementar um mecanismo de interoperabilidade para a integração e orquestração de serviços baseada em um barramento corporativo.

1.1.22. Em suma, esta contratação visa implementar uma nova arquitetura para suportar a área de desenvolvimento e sustentação de sistemas do INSS, tanto para sustentar o legado quanto para novos sistemas. Tal arquitetura deve ser baseada em uma moderna esteira DevOps, implantando padrões de containers, microsserviços, integração, orquestração e barramento de serviços.

1.1.23. A definição da solução é resultante da análise dos cenários apontados nesse estudo técnico preliminar, porém a necessidade da contratação encontra respaldo na Estratégia de Governo Digital 2020 -2022, Mapa Estratégico do INSS 2020-2023, Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação do INSS 2020-2022 e no Plano Anual de Contratação - 2021:

Estratégia de Governo Digital 2020-2022

ID	Estratégia de Governo Digital
OB16	Otimização das infraestruturas de tecnologia da informação
INI16.4	Otimizar a infraestrutura de, pelo menos, 30 <i>datacenters</i> do governo até 2022

Mapa Estratégico do INSS 2020 - 2023

Objetivo Estratégico	Ações Estratégicas	Responsável
Atualização e Normalização da Infraestrutura	Contratação de produtos e serviços de Tecnologia da Informação	DTI

Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação 2020-2022

ID	Ação do PDTIC
A16	Revisão do processo de entrega de software
A17	Implementar células de desenvolvimento colaborativo no âmbito do INSS

Plano Anual de contratação – 2021

Item	Descrição
300	Outros Serviços de Gerenciamento de Infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)
313	Outros Serviços de Gerenciamento de Infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

1.2. **Identificação das necessidades tecnológicas**

1.2.1. Para melhor compreensão da arquitetura baseada em container e microsserviços, a equipe de planejamento da contratação foi buscar na literatura técnica o amparo necessário para melhor entendimento de conceitos e benefícios que os microsserviços alinhados à esteira DevOps proporcionarão ao INSS.

1.2.2. No contexto atual do INSS, a abordagem da arquitetura de sistemas denominada “Microsserviços” tem se demonstrado uma tendência no design, desenvolvimento e entrega de serviços. Emergidos de conceitos como Domain-Driven Design (EVANS 2003)<sup>1</sup>, *Continuous delivery*, *On-demand virtualization*, *Infrastructure automation*, *Small autonomous teams*, *System scale* (NEWMAN, 2015)<sup>2</sup>, microsserviços se baseiam no conceito bem definido de modularização.

1.2.3. Ou seja, cada microsserviço é implementado e operado como um pequeno sistema independente, oferecendo acesso à lógica e dados através de uma interface de rede bem definida. Como consequência, há um aumento na agilidade, uma vez que cada microsserviço torna-se uma unidade autônoma de desenvolvimento, implantação, operação, versionamento e dimensionamento.

1.2.4. Com a arquitetura de microsserviços, um sistema pode ser facilmente dimensionado horizontalmente e verticalmente, a produtividade e a velocidade do desenvolvedor aumentam drasticamente, e tecnologias antigas podem ser facilmente trocadas para as mais novas.

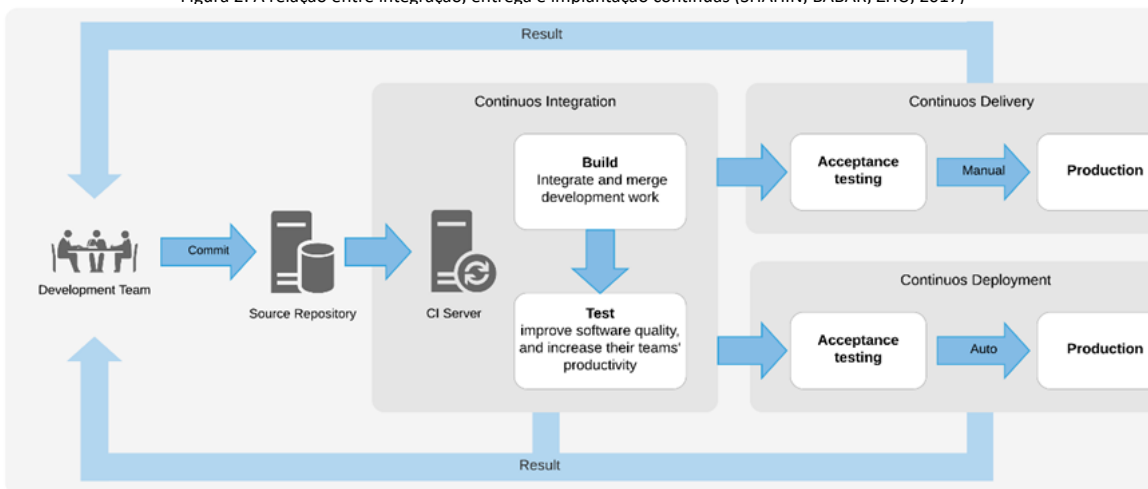
1.2.5. Para isso, é preciso a adoção de práticas contínuas, ou seja, integração, entrega, implantação e monitoramento contínuos para permitir que a organização libere novos recursos com frequência e confiabilidade, garantindo a alta qualidade do sistema implantado durante todo o seu ciclo de vida (BASS; WEBER; ZHU, 2015)<sup>3</sup>.

1.2.6. Essas práticas da “Continuous Software Engineering” podem ser classificadas em três modalidades (SHAHIN; BABAR; ZHU, 2017)<sup>4</sup>:

- *Continuous Integration* (CI): prática em que os membros de uma equipe integram o trabalho de desenvolvimento frequentemente;
- *Continuous Delivery* (CDE): prática adotada para garantir que um aplicativo esteja sempre em estado preparado para a produção depois de passar com êxito por testes automatizados e controles de qualidade;
- *Continuous Deployment* (CD): prática de implantação contínua dá um passo adiante e implanta de forma automática e contínua o aplicativo para ambientes de produção. É importante notar que a prática de CD implica na prática de CDE, mas a inversa não é verdadeira.

1.2.7. Como ilustrado na Figura 2, a relação dessas práticas contínuas inicia-se com o time de desenvolvimento realizando *commits* na base de código. Essa ação notifica o servidor de CI que executa o build e os testes automatizados da aplicação. Em seguida, as etapas de CDE e CD são executadas para preparar pacotes de software para a entrega e implantá-los em ambiente de produção. Os resultados de cada etapa são notificados para o time de desenvolvimento.

Figura 2: A relação entre integração, entrega e implantação contínuas (SHAHIN; BABAR; ZHU, 2017)



1.2.8. Na indústria, estas práticas contínuas são rotuladas como DevOps, que de acordo com Bass (BASS; WEBER; ZHU, 2015, p. 4), “é um conjunto de práticas destinadas a reduzir o tempo entre executar uma alteração em um sistema e a mudança ser colocada em produção, garantindo ao mesmo tempo alta qualidade”. Ainda para Bass (BASS; WEBER; ZHU, 2015, cap. 7) associa-se às práticas contínuas do DevOps o Monitoramento, que fornece identificação de falhas, identificação da degradação do desempenho, o planejamento das capacidades de recursos, identificação da dinâmica do negócio e detecção de intrusões.

1.2.9. Além da vasta imersão na literatura técnica sobre o tema microsserviços, devops, containeres e barramento de serviços, a equipe de contratação também realizou pesquisa em institutos independentes de avaliação de tecnologias, tais como o Gartner e o IDC de modo a ser mais assertivo na definição das necessidades de negócios e requisitos da solução a ser CONTRATADA.

1.2.10. Vista como uma alternativa tecnológica mais leve e eficiente que as soluções convencionais de virtualização, a containerização com o uso de microsserviços envolve a ação de encapsular um aplicativo em um recipiente com o seu próprio ambiente operacional. Esta alternativa fornece os benefícios de carregar um aplicativo em uma máquina virtual, possibilitando que ele rode em qualquer máquina física adequada sem quaisquer preocupações com dependências.

1.2.11. Para viabilizar a adequada implantação e gerenciamento dessa tecnologia é necessária a adoção de uma ferramenta de orquestração de containers, que são aplicações que permitem fazer o gerenciamento de múltiplos containers e possibilitem gerenciar o ciclo de vida dos containers de forma autônoma, subindo e distribuindo, conforme as demandas, bem como gerenciar volumes e rede (local ou *cloud provider*). Uma ferramenta de orquestração de containers também é necessária para a adoção de ambientes de microsserviços e adoção das práticas de DevOps.

1.2.12. A metodologia DevOps descreve abordagens que ajudam a acelerar os processos necessários para levar uma ideia do desenvolvimento à implantação em um ambiente de produção no qual ela seja capaz de gerar valor para o usuário. Essas ideias podem ser um novo recurso de software, uma solicitação de aprimoramento ou uma correção de bug, entre outros.

1.2.13. O International Data Corporation (IDC), autoridade mundial em análise do mercado de tecnologia da informação, acredita que:

*“As plataformas de aplicativos em nuvem são a base do portfólio geral de plataforma como serviço (PaaS), suportada por uma variedade de serviços de nuvem que abstraem a complexidade do desenvolvimento de aplicativos. À medida que aumenta a demanda por aplicativos, a agilidade adquirida com a solução de PaaS se torna o principal incentivo corporativo, uma vez que o desenvolvedor tem a habilidade de trabalhar a partir de um conceito para fornecer valor ao usuário. Embora ainda incipiente, a orquestração entre containers Kubernetes e o empacotamento de containers em formato Docker surgem como padrões do setor para as soluções avançadas de PaaS” (IDC, White Paper número US41845816, 2016)*

1.2.14. O modelo de arquitetura de computação em nuvem se estabeleceu e tornou-se padrão no mercado por diversas razões. Neste foco específico, evidencia-se em especial o benefício de eliminar as limitações de crescimento. A tecnologia de containers viabiliza e potencializa o uso desta arquitetura. O Gartner tem o seguinte posicionamento acerca do tema:

*“Shared OS virtualization is a technology that takes advantage of features of an OS kernel that isolate processes and provide control of CPU and memory resources to those processes. Those isolated processes are called “OS containers” or “containers” (GARTNER, What You Need to Know About Docker and Containers - Published: 14 November 2016 ID: G00302697).*

1.2.15. A tradução livre descreve que Container são processos isolados através de uma tecnologia que aproveita os recursos de um *kernel* do sistema operacional, isolando estes processos e fornecendo controle de recursos de CPU e memória para eles.

1.2.16. Conforme texto abaixo, a utilização da tecnologia de containers está diretamente ligada às melhores práticas do mercado:

*"In 2017, IT organizations must begin the data center planning considerations to support hybrid and cloud-first strategies required by the business. To accomplish this goal, consider the following planning considerations: Apply bimodal practices, Accelerate container adoption, Expand and modernize infrastructure automation."* (GARTNER, "2017 Planning Guide for Data Center Modernization and Infrastructure Agility - Published: 13 October 2016 ID: G00309661").

1.2.17. A referência acima cita que as organizações de TI devem começar as considerações para planejamento dos seus Datacenters visando suportar estratégias primariamente baseadas em nuvem, ou híbridas. Para atingir tais objetivos, deve-se considerar: Aplicar práticas bimodais; acelerar a adoção de containers; expandir e modernizar a automação de infraestrutura.

1.2.18. A definição acerca da adoção de uma arquitetura orientada a microsserviços, baseada nos conceitos de DevOps e o uso de containers como estratégia no INSS está em processo de consolidação. Além da adoção da tecnologia de containers, outras atualizações e evoluções tecnológicas são necessárias para subsidiar os projetos que tratam de uma transformação digital.

1.2.19. A atual ausência de uma plataforma corporativa de serviços e da capacidade de gerenciar o acesso externo a estes serviços torna a estrutura de TI do INSS não apta ao atendimento das necessidades dos chamados negócios digitais, ou seja, aqueles que se realizam com base em integrações facilitadas, disciplinadas e atômicas realizadas com outras instituições.

1.2.20. Além disso, o empacotamento dos serviços em uma plataforma de containers possibilitará a criação de uma infraestrutura com escalabilidade automática, que suporta a execução de ciclos de vida de desenvolvimento rápido, com entregas contínuas, provisionamento de ambientes, implementação de integrações e atualização de sistemas, seja de novos serviços ou legados compatíveis com a plataforma.

1.2.21. Nesse sentido, contratar uma plataforma de desenvolvimento baseada em containers, microsserviços, devops e barramento de serviços, juntamente com suporte técnico especializado é o caminho mais assertivo para que o INSS possa atender as demandas existentes.

<sup>1</sup> EVANS. Domain-Driven Design: Tackling Complexity In the Heart of Software. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2003. ISBN 0321125215.

<sup>2</sup> NEWMAN, S. Building Microservices. 1st. ed. [S.l.]: O'Reilly Media, Inc., 2015. ISBN 1491950358, 9781491950357.

<sup>3</sup> BASS, L.; WEBER, I.; ZHU, L. DevOps: A Software Architect's Perspective. [S.l.]: Addison-Wesley Professional, 2015.

<sup>4</sup> SHAHIN, M.; BABAR, M. A.; ZHU, L. Continuous integration, delivery and deployment: A systematic review on approaches, tools, challenges and practices. IEEE Access, v. 5, p. 3909-3943, 2017. ISSN 2169-3536

### 1.3. **Demais requisitos necessários e suficientes à escolha da solução de TIC**

1.3.1. O fornecimento das subscrições deverá ser considerado em contrato com vigência de 36 (trinta e seis) meses, com pagamento mensal e podendo ser prorrogado por interesse das partes até o limite de 60 (sessenta) meses, com base no artigo 57, II, da Lei nº 8.666, de 1993.

1.3.2. O Serviço técnico especializado (operação assistida) deverá ser considerado em contrato com vigência de 12 (doze) meses, podendo ser prorrogado por interesse das partes até o limite de 60 (sessenta) meses, com base no artigo 57, II, da Lei nº 8.666, de 1993.

## 2. **ESTIMATIVA DA DEMANDA - QUANTIDADE DE BENS E SERVIÇOS**

### 2.1. **Composição da solução**

2.1.1. A composição da solução baseou-se no detalhamento dos ambientes computacionais do INSS de "produção" e "não produção", bem como consulta ao fabricante da solução definida no item 3.3 - Solução que melhor se adequa a necessidade do INSS.

2.1.2. A estrutura proposta oferecerá o suporte necessário ao INSS para avançar na sua jornada de transformação digital e expandir a oferta de serviços de TIC de uma forma flexível, ágil, segura e com alta disponibilidade, bem como evoluir o processo de desenvolvimento, sustentação e implantação de *software*, adotando uma metodologia baseada em DevOps, barramento de serviços e containers.

2.1.3. Neste sentido, o processo de aquisição será composto por diversos produtos capitaneados pela plataforma Red Hat OpenShift Platform Plus, a qual será a base de um conjunto completo de soluções integradas para desenvolvimento, orquestração de containers, middleware, servidor de aplicações, *software* de gerenciamento de processos de negócios, barramento de serviços, gerenciamento de API, armazenamento de containers gerenciados em infraestrutura unificada de containers em nuvem.

2.1.4. Além do Openshift, a solução será composta pelo RedHat Application Runtimes: um conjunto de produtos, ferramentas e componentes para o desenvolvimento e manutenção de aplicações *cloud-native*. Oferece *runtimes* de desenvolvimento leves e *frameworks* de última geração para criação de aplicações de forma rápida para ambientes de *cloud* e *on-premise* com alta disponibilidade e resiliência. Adicionalmente, provê arquiteturas prescritivas, padrões de projeto, ferramentas e melhores práticas com exemplos prontos para o uso e desenvolvimento *cloud-native*, como aplicações que executam no Openshift.

2.1.5. Outro relevante componente da solução é o Red Hat Integration que cumpre o papel de ser uma solução completa de barramento de serviços que visa facilitar e criar um mecanismo de integração entre sistemas e plataformas. Através do Red Hat Integration é possível integrar aplicações com diferentes tecnologias, gerenciar as integrações, realizar controle de utilização e autorização das APIs.

2.1.6. O Red Hat Integration, fornece ainda recursos de composição e orquestração de serviços, conectividade de aplicações e transformação de dados, transmissão de mensagens em tempo real e gerenciamento de APIs. Tudo isso combinado a uma plataforma nativa em *cloud* e a uma cadeia de ferramentas compatíveis com toda a gama de desenvolvimento de aplicações modernas.

2.1.7. Por fim, o Red Hat OpenShift Data Foundation é uma parte da solução extremamente necessária que contempla o armazenamento definido por software para possibilitar a agilidade necessária aos containers. Foi projetado de forma nativa para ser a plataforma de serviços de dados e armazenamento do OpenShift.

2.1.8. A unificação de todos esses componentes permite que a solução seja integrada e suportada desde seu nascedouro de forma única pelo mesmo fabricante. A consequência positiva é que o INSS será capaz de possuir um ambiente unificado para desenvolvimento, entrega, integração via barramento de serviços, automação do desenvolvimento e *deploy* de aplicações sem se esquecer do legado.

2.1.9. Em conjunto com os softwares mencionados acima, o projeto/solução contempla um quantitativo de horas de consultoria diretamente do fabricante de forma a auxiliar na arquitetura de implantação inicial do projeto e no processo de implantação propriamente dita, bem como atuará como uma estrutura de atendimento especializado no ambiente implantando.

2.1.10. Além dos *softwares* e da quantidade de horas de consultoria do fabricante, a solução/projeto prevê o serviço de operação assistida de modo a garantir a plena implantação e desenvolvimento vinculados aos produtos Red Hat.

2.1.11.

## 2.2. Quantidade de Subscrições

2.2.1. O ambiente do INSS é composto de 484 vCPUs (unidade de processamento virtual de um servidor físico), considerando os seguintes ambientes: *colocation*, sala segura, *Gov cloud*, *hosting* e *cloud* da WS e foi estimado um crescimento de 50 vCPUs, totalizando assim 534 vCPUs.

2.2.2. Desse quantitativo foi considerando um redutor de 25% (vinte e cinco por cento), em virtude de uma estimativa padrão de recursos ociosos em VMs (máquinas virtuais) e redução natural de uso de recursos em *container*. Desta forma a solução foi dimensionada para um ambiente com 400 vCPUs.

Código identificador	Nome do produto	Quantidade necessária
MW01621	Red Hat OpenShift Platform Plus, Premium (2 Core or 4 vCPU)	100
MW00425	Red Hat Integration, Premium, (16 Cores or 32 vCPUs)	3
MW00275	Red Hat Runtimes, Premium (16 Cores or 32 vCPUs)	3
MCT4051	Red Hat OpenShift Data Foundation Advanced, Premium (2 Cores)	25
MCT4053	Red Hat OpenShift Data Foundation Advanced, Premium (150 Cores)	1

2.2.3. A quantidade da subscrição Red Hat OpenShift Platform Plus, Premium (2 Core or 4 vCPU) visa atender o quantitativo de 400 vCPUs, considerando o seguinte racional (4 vCPUs \* 100 = 400 vCPUs).

2.2.4. A subscrição Red Hat Integration, Premium, (16 Cores or 32 vCPUs) é necessário para a criação de um cluster de integração com Fuse e 3Scale, a subscrição Red Hat Runtimes, Premium (16 Cores or 32 vCPUs) é necessário para a criação de um cluster dos produtos SSO, DataGrid e AMQ e a subscrição Red Hat OpenShift Data Foundation Advanced, Premium tem como objetivo a criação de um cluster de ODF (storage), toda esta estrutura esta dimensionada para atender de forma adequada o ambiente de 400 vCPUs.

2.2.5. O licitante deverá fornecer ainda, sem custo adicional para o INSS, 1000 (mil) horas de consultoria diretamente do fabricante a serem utilizadas na vigência do contrato.

2.2.6. As subscrições deverão ter vigência de 36 (trinta e seis) meses, a contar da emissão da ordem de fornecimento pelo INSS. Esse período de vigência mostra-se adequado em virtude do tempo necessário para instalação e migração de todos os sistemas e capacitação da equipe técnica do INSS, ademais existe o aspecto da economicidade uma vez que nessas contratações com períodos de vigência maior existe desconto fornecido pelo fabricante.

## 2.3. Serviço de Operação Assistida

2.3.1. Além das subscrições de softwares do fabricante Red Hat, será necessário contratar serviços técnicos especializados de operação assistida, inicialmente por 12 (doze) meses, para que o INSS possa implantar, desenvolver e sustentar todas as suas necessidades de negócio, podendo ser prorrogado o prazo até o limite legal de 60 (sessenta) meses.

2.3.2. Durante o período de execução contratual, a empresa contratada deverá implantar e operar a solução com apoio do próprio fabricante, com o objetivo de proporcionar ao INSS a utilização de forma otimizada e eficiente. Cabe salientar que a DTI/INSS não possui equipe técnica com *expertise* necessária para implantar e operar a solução contratada.

2.3.3. Os serviços serão prestados em HST (hora de serviço técnico), onde uma HST corresponde ao esforço de uma hora de trabalho a ser realizada por profissionais especializados de acordo com perfis profissionais previamente definidos.

2.3.4. Esclarecemos que foi escolhida a contratação de HST (hora de serviço técnico) para a execução dos serviços condicionada à entrega de resultados aferidos mediante avaliação qualitativa de níveis mínimos de serviço que serão previamente definidos.

2.3.5. A quantidade de HST's foi dimensionada levando-se em consideração o esforço necessário tanto para a implantação quanto para a operação da solução no decorrer de 12 (doze) meses. Estimamos que a contratada deverá utilizar cerca de 9 (nove) técnicos especializados, divididos em 4 (quatro) perfis profissionais distintos.

2.3.6. Os perfis técnicos também foram definidos levando-se em consideração as diferentes ferramentas e tecnologias que compõem a solução a ser adquirida, bem como a necessidade de implantação e operação da solução como um todo. Os perfis definidos por esta equipe de contratação são:

- Arquiteto Red Hat;
- Implementador DevOps;
- Desenvolvedor de Barramento de Serviços; e
- Gerente de Projetos.

2.3.7. Estimamos que a CONTRATADA poderá executar os serviços com 2 arquitetos RedHat, 3 implementadores DEVOPS, 3 desenvolvedores de barramento e 1 Gerente de projetos, podendo, no decorrer da execução utilizar o quantitativo e os perfis necessários para conclusão de cada Ordem de Serviço (OS).

2.3.8. É imperioso ressaltar que não haverá garantia de consumo das HSTs, tendo em vista que o INSS demandará os serviços via OS, a serem abertas de acordo com a necessidade do Órgão.

2.3.9. Assim, o cálculo da estimativa do quantitativo de HST foi feita da seguinte forma:

2.3.10. 1 recurso profissional = 8 horas x 21 dias úteis = 168 horas mensais (máximo) x 12 meses = 2.016 horas por ano. Logo como são 9 recursos, distribuídos em 4 perfis, o quantitativo total será de **18.144 HST para 12 meses**.

2.3.11. Ressaltamos que se trata tão somente de uma estimativa de esforço máximo baseada em um possível volume de horas trabalhadas pelos profissionais, como dito anteriormente, sem garantia de consumo mínimo.

2.3.12. Embora o cálculo da estimativa tenha utilizado o critério de uma estimativa de disponibilidade média de pessoas para a execução dos serviços, não qualquer vinculação ao pagamento por disponibilidade de profissionais, uma vez que a sua vinculação está intrinsecamente relacionado a um serviço previamente estabelecido por uma OS com aferição dos resultados e padrão de qualidade estabelecido por Níveis Mínimos de Serviços.

2.3.13. O INSS fará a abertura da OS com a descrição dos serviços, o quantitativo de horas a serem utilizadas, os perfis, o prazo de execução e os entregáveis. No entanto, o pagamento será realizado apenas pelas horas efetivamente executadas, a serem aferidas após a conferência dos entregáveis e entrega dos relatórios de atividades.

2.3.14. Os serviços deverão ser executados nas dependências da empresa contratada. Em caráter excepcional e transitório, mediante justificativa disposta na Ordem de Serviço, os serviços poderão ser prestados nas instalações do INSS.

2.3.15. É importante ressaltar que esta equipe de contratação se baseou em ampla análise da jurisprudência do TCU a respeito da definição do formato da contratação de serviços de tecnologia da informação e comunicação. Foi identificado que esse modelo de contratação baseado em HST se alinha à recomendação do TCU contida no Acórdão 916/2015-Plenário.

2.3.16. Segundo a jurisprudência citada, é inviável utilizar métricas para contratação e remuneração de serviços de TIC cuja medição não seja passível de verificação pelo órgão público CONTRATANTE. Por esta razão, o INSS optou pelo pagamento somente após a validação qualitativa dos resultados, conferência das horas utilizadas e cumprimento dos Níveis Mínimos de Serviço definidos previamente.

2.3.17. Além do atendimento às recomendações do TCU, a definição pela métrica de HST se coaduna com as diretrizes da Instrução Normativa SGD nº 1/2019 do Ministério da Economia:

Art. 5 É vedado:

VIII - adotar a métrica homem-hora ou equivalente para aferição de esforço, salvo mediante justificativa e sempre vinculada à entrega de produtos de acordo com prazos e qualidade previamente definidos;

IX - contratar por postos de trabalho alocados, salvo os casos justificados mediante a comprovação obrigatória de resultados compatíveis com o posto previamente definido;

2.3.18. Além disso, a escolha da métrica foi baseada no recente Acórdão Plenário 1508/2020, o qual determina que não sejam utilizados catálogos de serviços baseados em fatores de complexidade. Por esse motivo cada HST vale exatamente 1 hora de trabalho, não existindo multiplicadores conforme o tipo de complexidade da tarefa.

2.3.19. Assim a regra fica extremamente objetiva e o INSS pagará pelas horas efetivamente executadas

### 3. ANÁLISE DE SOLUÇÕES

#### 3.1. Identificação das soluções

3.1.1. A análise comparativa de soluções, nos termos do inc. II do art. 11 da IN-01/2019/SGD, visa elencar as alternativas de atendimento à demanda considerando, além do aspecto econômico, os aspectos qualitativos em termos de benefícios para o alcance dos objetivos da contratação.

3.1.2. Desse modo buscou-se identificar as possíveis soluções que se assemelham para atendimento da demanda. A pesquisa feita pela equipe de contratação permite identificar com precisão qual solução de fato é a mais indicada ao presente caso.

3.1.3. Abaixo apresentamos os resultados de nossa avaliação técnica onde ponderamos os pontos positivos e negativos de cada uma das soluções identificadas:

ID SOLUÇÃO	NOME DA SOLUÇÃO
01	Kubernetes
02	Red Hat Openshift
03	Mesos
04	Docker Enterprise Edition
05	Rancher

#### 3.2. Análise comparativa de soluções

##### 3.2.1. Solução 01 - Kubernetes

3.2.1.1. Kubernetes é uma solução *Open Source* utilizada para automatizar a implantação, o dimensionamento e o gerenciamento de aplicativos em container. Ele agrupa containers que compõem uma aplicação em unidades lógicas para facilitar o gerenciamento e a descoberta de serviço.

3.2.1.2. O Kubernetes se baseia em 15 anos de experiência na execução de containers em produção no Google, combinado com as melhores ideias e práticas da comunidade.

Pontos positivos	Pontos negativos
É possível eliminar o <i>lock-in</i> através de modularização Kubernetes, permitindo que os containers rodem sem restrições de servidor. Isto é tangível através da combinação de módulos SERVICES e POD.	O Kubernetes é uma tecnologia de configurações complexas, o que demanda uma curva maior de aprendizado por parte dos usuários da ferramenta. Além disso, existe certa dificuldade em montar um ambiente local de Kubernetes, por não ser uma tecnologia <i>user friendly</i> .
Os serviços do Kubernetes suportam descoberta, escalabilidade e balanceamento. Ou seja, todos os requisitos que corporações de grande porte demandam.	A documentação da ferramenta é confusa, o que deixa margem para uma utilização muito aquém do seu (real) potencial. Os usuários muitas vezes encontram dificuldade em obter as informações necessárias, seja para seu aprendizado ou dúvidas de projeto.
Com o Kubernetes, é possível construir o ponto de partida de aplicações nativas na nuvem ou adaptar suas aplicações locais, tornando-as mais preparadas para a nuvem. Com isto, pode-se rodar as aplicações locais em qualquer lugar, independente do <i>cloud provider</i> .	Esta documentação é gerenciada pela própria comunidade de usuários, de modo que o Kubernetes não oferece um suporte especializado. Este ponto oferece risco a projetos que não são sustentados por uma equipe realmente especializada.
O Kubernetes oferece todo o suporte que o DevOps necessita para criar um modelo eficiente de desenvolvimento e operação de aplicações.	Outro quesito importante que deve ser levado em consideração é que com o Kubernetes é necessário gerar muitos artefatos para obter o mesmo resultado que o Openshift, por exemplo.
Os namespaces do Kubernetes são fornecidos para definir cotas de recursos das aplicações dentro do cluster para um determinado grupo de usuários.	Entretanto ele não fornece restrições de segurança ou autenticação. Por exemplo, todos os usuários de todos os namespaces pode ver todos os outros namespaces e seus recursos.
O Kubernetes fornece os meios para criar implantação a partir de uma imagem por meio de um único comando.	Não cria um serviço para clientes externos.
Autenticação: Suporte para esquemas avançados de autenticação, como LDAP, Google, GitHub, Keystone ou Kerberos é obtido apenas por meio de um webhook ou autenticando o proxy.	Integração SCM: O Kubernetes não suporta a integração com versionamento semântico para facilitar a implantação de sistemas.
	Build: O Kubernetes não fornece modos de construção avançados, como o <i>Source-to-Image</i>
	Pipelines CI/CD: O Kubernetes não possui suporte à integração contínua e testes automatizados

3.2.1.3. Além disso, há limitações com a auto hospedagem do Kubernetes. Ao definir executar cargas de trabalho das aplicações em ambiente local é necessário instalar, configurar e gerenciar suas integrações, definir requisitos para manutenção de ambientes seguro e manter ciclo de atualizações de versões. Para isso, é necessário ter uma equipe especializada na utilização deste sistema. Isso porque a opção pela auto hospedagem exige o máximo de recursos relativos a pessoas técnicas, habilidades, tempo de engenharia computacional, manutenção e resolução de problemas.

##### 3.2.2. Solução 02 - Red Hat Openshift

3.2.2.1. O OpenShift é uma plataforma de orquestração de containers criada pela RedHat. A sua construção se baseia no empacotamento de containers Docker, o qual é amplamente conhecido e utilizado por inúmeras instituições (banco do Brasil,



Petrobras, dentre outras), com gerenciador de clusters baseado em Kubernetes.

3.2.2.2. Além disso, a fabricante Red Hat é a única, dentre todas as soluções pesquisadas, que reúne uma vasta coleção de tecnologias de integração (*middleware*) para conectar aplicações entre infraestruturas híbridas (*on premises* e *multicloud*) por meio de um robusto barramento de serviços (API centric). A solução também reúne serviços integrados de gerenciamento do ciclo de vida das aplicações.

Pontos positivos	Pontos Negativos
Os containers podem rodar como usuários não root. Ou seja, não acessam recursos dos servidores, não rodam de forma privilegiada e nem podem tornar-se root. Isto mantém a estabilidade do sistema, bem como a segurança das informações.	Quando o usuário adquire a plataforma OpenShift, ele fica limitado às funcionalidades ofertadas e suportadas pela Red Hat.
Os storages seguem regras do SELinux. O Security-Enhanced Linux é uma camada de segurança do Kernel Linux e têm por objetivo evitar acessos não autorizados.	O servidor suporta clusters Kubernetes e não faz orquestração com clusters de outros fornecedores, como: Amazon, Azure e Docker.
Bloqueio de acesso por projeto. Isto garante que os containers só possam visualizar containers que compoñham um mesmo projeto. Desta forma, além de delimitar os responsáveis por cada função, é possível preservar o acesso à informações sigilosas.	
Menos tempo para solucionar dúvidas. Por disponibilizar um suporte especializado, os administradores desta ferramenta, gastam menos tempo para sanar dúvidas. Isto torna os processos mais fluidos, diferente do que acontece com o Kubernetes, por exemplo.	
A solução OpenShift é habilitada a fazer integrações com as demais ferramentas da Red Hat com garantia de suporte do fabricante.	
Líder de mercado: em relação à solução de contêiner, com base no critério de receita de <i>softwares</i> , o OpenShift é líder de mercado mundial de mercado com mais de 47% do <i>market share</i> . As quatro soluções de contêiner mais conhecidas somam apenas 27,8% do mercado mundial. Isso mostra a força e aderência do OpenShift em seu seguimento. Fonte: <a href="https://www.itprotoday.com/containers/whos-winning-container-software-market">https://www.itprotoday.com/containers/whos-winning-container-software-market</a>	
A Solução OpenShift desponta quando o assunto é inovação e melhoria, pois nos últimos 4 anos a fabricante Red Hat já fez o <i>release</i> de mais de 15 (quinze) atualizações na sua plataforma. A cada nova versão, o OpenShift incorpora novos recursos na camada Kubernetes e nos serviços de cluster, operações automatizadas, desenvolvimento, etc.)	
O Red Hat OpenShift inclui uma série de ferramentas, todas integradas e suportadas pelo fabricante: sistema operacional Linux empresarial, ambiente de execução de container, rede, monitoramento, registro e soluções de autorização e autenticação. Além disso, automatiza o gerenciamento do ciclo de vida das aplicações para obter mais segurança, soluções operacionais customizadas, operações de cluster fáceis de gerenciar e portabilidade de aplicações.	
O OpenShift oferece várias camadas de segurança, capacidade de gerenciamento e automação que funcionam em todas as infraestruturas para gerar maior consistência em toda a cadeia de suprimentos de software e nas cargas de trabalho em execução.	
O OpenShift Virtualization é uma funcionalidade do Red Hat OpenShift que empacota cada máquina virtual dentro de um container especial. Com isso, é possível modernizar aplicações legadas junto com novas cargas de trabalho <i>serverless</i> e nativas em nuvem – tudo gerenciado por meio de uma arquitetura nativa do Kubernetes.	
Ao incluir recursos avançados para o gerenciamento de clusters para Kubernetes, o OpenShift permite que os usuários apliquem políticas operacionais consistentes para segurança, configuração, conformidade e governança para ambientes Kubernetes de vários clusters que abrangem infraestruturas <i>on-premises</i> e em nuvem.	

### 3.2.3. Solução 03 - Mesos

3.2.3.1. Mesos começou como um projeto da Universidade de Berkeley para criar uma nova tecnologia que incluía clusterizar, gerenciar e aplicar todas as lições aprendidas. Tudo isso com as tecnologias *cloud* e com as infraestruturas de computação distribuídas (Borg do Google e Tupperware do Facebook).

3.2.3.2. Enquanto Borg e Tupperware tinham uma arquitetura monolítica e foram tecnologias proprietárias de código-fonte, fechadas e amarradas a infraestrutura física; o Mesos introduziu uma arquitetura modular, com uma abordagem de desenvolvimento de código aberto, pensada para ser completamente independente da infraestrutura. Mesos foi adotado pelo Twitter, Uber e muitas empresas de tecnologia para suportar a orientação a microsserviços, grande volume de dados, análise em tempo real e dimensionamento elástico.

Pontos Positivos	Pontos Negativos
Geralmente fácil de instalar e configurar com pequenos clusters, mas consideravelmente mais complexo com configurações maiores.	Ele não faz orquestração de container. Para fazer isso ele precisa do Marathon. Essa ferramenta serve para prover plataforma como serviço (PaaS) para orquestração de contêiner, permitindo assim escalar e evoluir aplicações de forma mais rápida. Ele é totalmente REST e escrito na linguagem Scala.
Baseado em JSON. Todas as definições de aplicativos vão dentro de um arquivo JSON que é passado para a API RESOS.	Escalabilidade: Clusters grandes a muito grandes. Melhor escolha se quiser combinar containers e aplicações normais no mesmo cluster.

### 3.2.4. Solução 04 - Docker Enterprise Edition

3.2.4.1. A Docker, Inc. é uma empresa americana de tecnologia que desenvolve ferramentas de produtividade construídas em torno do Docker, um projeto de código aberto que automatiza a implantação de código dentro de contêineres de *software*.

3.2.4.2. A empresa Docker Inc. se baseia no trabalho realizado pela comunidade do Docker, tornando-o mais seguro, e compartilha os avanços com a comunidade em geral. Depois, ela oferece aos clientes corporativos o suporte necessário para as tecnologias que foram aprimoradas e fortalecidas.

3.2.4.3. Trata-se do Docker Enterprise Edition (Docker EE), no qual é possível criar, implantar, copiar e migrar um container de um ambiente para outro. Isso tudo de forma muito simples. No entanto, ao aprofundarmos os estudos, identificamos que não é a solução adequada às robustas necessidades do INSS.

Pontos Positivos	Pontos Negativos
Modularidade: a abordagem do Docker para a	Contêineres nativamente rodam sobre o sistema

containerização se concentra na habilidade de desativar uma parte de uma aplicação, seja para reparo ou atualização, sem interrompê-la totalmente. Além dessa abordagem baseada em microsserviços, é possível compartilhar processos entre várias aplicações da mesma maneira como na arquitetura orientada a serviço (SOA).	operacional Linux, mas a Docker não possui seu próprio sistema, o que já inicialmente deixa a solução fragilizada em termos de suporte e integração com Linux.
Camadas e controle de versão de imagens: cada arquivo de imagem Docker é composto por uma série de camadas. Elas são combinadas em uma única imagem. Uma nova camada é criada quando há alteração na imagem. Toda vez que um usuário especifica um comando, como executar ou copiar, uma nova camada é criada.	O Docker não fornece as mesmas funcionalidades parecidas com UNIX que os containers Linux tradicionais oferecem. Isso inclui a capacidade de usar processos como cron ou syslog dentro do container, junto à aplicação.
Reversão: a melhor vantagem da criação de camadas é habilidade de reverter quando necessário. Toda imagem possui camadas. Se não gostou da iteração atual de uma imagem, basta reverter para a versão anterior.	O Docker também tem algumas limitações em questões como a limpeza de processos netos (grandchild) após o encerramento dos processos filhos (child), algo que é processado de forma natural nos containers Linux tradicionais.
Implantação rápida: os containers baseados em docker podem reduzir o tempo de implantação de horas para segundos. Ao criar um container para cada processo, é possível compartilhar rapidamente esses processos similares com novos aplicativos. Como não é necessário inicializar um sistema operacional para adicionar ou mover um container, o tempo de implantação é substancialmente menor.	Além disso, há outros subsistemas e dispositivos do Linux sem espaço de nomes. Incluindo os dispositivos SELinux, Cgroups e /dev/sd*. Isso significa que, se um invasor adquirir controle sobre esses subsistemas, o host será comprometido. Para manter-se leve, o compartilhamento do kernel do host com os containers gera a possibilidade dessa vulnerabilidade na segurança.
	O daemon do Docker também pode representar uma vulnerabilidade à segurança. Para usar e executar os containers Docker, é provável que você use o daemon do Docker, um ambiente de execução persistente para containers. O daemon do Docker requer privilégios de raiz. Portanto, é necessário ter um cuidado maior ao escolher as pessoas que terão acesso a esse processo e o local onde ele residirá.
	A Docker não efetua o gerenciamento do ciclo de vida da aplicação e não possui ferramenta DevOps integrada a sua solução.
	A Docker não oferece seu próprio middleware e não possui integração nativa e suportada com barramento de serviços próprio
	Não identificamos presença deste fabricante em escala corporativa com subscrições ativas no cenário governamental de grande porte.
	Não possui gerenciamento centralizado de log de forma nativa e integrada.

3.2.4.4. Por si só, o Docker é excelente para gerenciar containers únicos. No entanto, quando o ambiente requer cada vez mais containers e aplicações em containers segregados em centenas de partes, o gerenciamento e a orquestração podem se tornar um grande desafio tanto de desempenho quanto de segurança.

### 3.2.5. Solução 05 - Suse Rancher

3.2.5.1. Rancher é uma plataforma baseada em *opensource* para gerenciar infraestrutura de Docker e Kubernetes em produção, assim como efetuar *deploy* de apps usando Docker. O *deploy* pode ser local ou em nuvem. A Rancher Labs foi adquirida pela Suse em 2020 e o mercado ainda espera um posicionamento com foco corporativo do que poderá surgir dessa parceria.

Pontos Positivos	Pontos Negativos
Com a aquisição da Rancher Labs, em 2020, a solução passou a ser capitaneada por uma das maiores empresas de software de código aberto do mundo.	Segundo estudos de mercado, a solução da Suse Rancher possui apenas 3% de market share das instalações mundiais de plataforma de containers. (Link do estudo: <a href="https://www.fiercetelecom.com/telecom/red-hat-rules-roost-for-container-software-market-revenue-for-now-report">https://www.fiercetelecom.com/telecom/red-hat-rules-roost-for-container-software-market-revenue-for-now-report</a> )
Foi a primeira solução de gerenciamento e orquestração de containers a ser capaz de rodar em ambiente multicloud;	A maior parte das instalações são suportadas pela comunidade e com poucos clientes pagos e de grande porte;
Vinculada a um sistema operacional bem conhecido no mercado e com baixo custo de operação.	Não possui suporte nativo a integração e gerenciamento de aplicações;
	Matrix de compatibilidade é fraca, não testada ou não existente para as ferramentas de integração mais comuns do mercado, o que representa risco para a construção de uma solução única e inteiramente suportada.
	Sistema operacional RancherOS ainda sem resultados comprovados no uso em escala empresarial de missão crítica.
	A solução Rancher não oferece suporte a "Kubernetes Operator framework" adotado por um amplo ecossistema de parceiros, incluindo todos os principais fornecedores de nuvem pública, Microsoft, VMware, IBM.
	Não possui a capacidade de oferecer suporte e gerenciamento ativo incluindo monitoramento automatizado de toda a solução suportada em seu core. Pedido de suporte técnico e atualização de versões somente acessado por telefone, web form e alguns parceiros comerciais.
	Rancher oferece suporte à segurança do Linux somente se for implantando no sistema operacional Linux da Suse, limitando as possibilidades de uso de outras plataformas de base.
	O foco corporativo da solução Rancher é limitado. Rancher está mais orientado para iniciativas empresariais gratuitas (labs). A maior parte de seus usuários são mediante "downloads grátis".
	Ecossistema de vendas e parceiros extremamente limitados por não ter a cultura de cultivar grandes parceiros do mercado do tipo ISV (software vendor) ou soluções desenvolvidas em conjunto com grandes fabricantes.

3.2.5.2. O SUSE Rancher atende às necessidades das equipes de DevOps que estão na fase embrionária da implantação de Kubernetes, no entanto a baixa taxa de adesão no mercado pode colocar em risco o investimento do INSS nessa solução e operações de TI que fornecem serviços essenciais para a instituição. Não é possível apostar em uma solução que não se apresenta consistente segundo os estudos dos principais instituto de pesquisa de mercado como Forester, Gartner, etc.

### 3.3. **Solução que melhor se adequa a necessidade do INSS.**

3.3.1. Ao analisar os pontos positivos e negativos das soluções constantes do item 3.2 - Análise comparativa de soluções, a equipe de planejamento da contratação entende que a solução Red Hat OpenShift é a mais indicada para o INSS, neste sentido enrobustecemos essa escolha com os argumentos elencados abaixo.

3.3.2. O documento “*The Forrester Wave™: Multicloud Container Development Platforms*”<sup>5</sup>, publicado pela Forrester em 2020 valida o que encontramos em nossos estudos: que o OpenShift fornece a ponte entre as atuais implantações de TI e o futuro nativo em *cloud*, ao mesmo tempo em que une as equipes de desenvolvimento e operações de TI em uma plataforma comum.

3.3.3. O citado documento elege o Red Hat OpenShift como a plataforma para desenvolvimento de containers multicloud líder de mercado. A solução da Red Hat se destacou frente às concorrentes após a análise de 29 critérios em três categorias – Ofertas atuais, Estratégia e Presença de mercado –, recebendo a pontuação mais alta possível em duas delas (Estratégia e Presença de Mercado).

3.3.4. De acordo com a avaliação da Forrester, o Red Hat OpenShift é também a plataforma de containers multicloud mais implantada em nível empresarial de grande porte, oferecendo uma poderosa experiência de desenvolvimento e operações unificadas em uma extensa variedade de plataformas públicas e *on-premises*. O relatório divulgado pela empresa de pesquisas também ressalta que a Red Hat foi pioneira no modelo de “operadores” de infraestrutura e gerenciamento de aplicações. Por isso, oferece um rico ecossistema de parceiros e *marketplace*. Unindo forças com a IBM, a Red Hat visa tornar o conceito de “construa uma vez, implante em qualquer lugar” uma realidade.

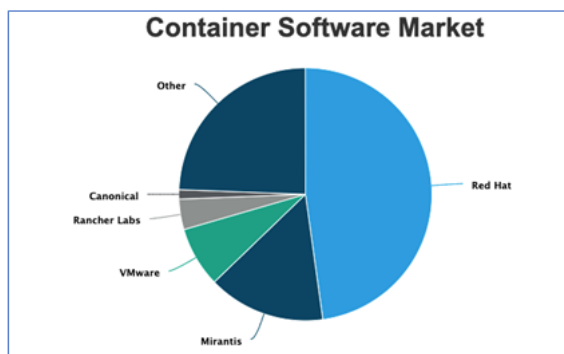
3.3.5. Para a Forrester, o profundo compromisso de ambas as empresas (Red Hat e IBM) com a modernização movida a Kubernetes rendeu frutos, posicionando o OpenShift ainda mais à frente do mercado desde a avaliação anterior.

3.3.6. O Red Hat OpenShift fornece uma plataforma única para a inovação das aplicações. A solução torna mais simples a implantação em complexas infraestruturas híbridas de TIC para que qualquer organização possa prosperar em um mundo de possibilidades híbridas.

3.3.7. Também nos chama a atenção o fato de que mais de 2 mil organizações ao redor do mundo usam o Red Hat OpenShift para solucionar seus desafios, isso confirma nossa tese de que o INSS decidiu pela melhor e mais usada solução.

3.3.8. No Brasil, especificamente na administração pública destacamos a utilização dessa solução pelos seguintes órgãos (Banco do Brasil, CAPES, AGU, TRF 5ª Região, TSE, SABESP e TJDFDT dentre outros).

3.3.9. Em relação ao *market share* mundial, o instituto de pesquisa Omdia mostra que a Red Hat comanda 47,8%<sup>6</sup> do mercado de *software* baseado em contêineres, quando avaliada sob o prisma de receita global no ano calendário 2020.



3.3.10. Em síntese, esta equipe de contratação se posiciona pela escolha da solução Red Hat OpenShift fundamentada tecnicamente em diversos aspectos, entre os quais destacamos:

- É a plataforma *multicloud* de aplicações em container líder do setor segundo os estudos apresentados por instituto independente de pesquisa mercadológica;
- Possibilita implantações *multicloud* e na nuvem híbrida, usando qualquer provedor de nuvem;
- Tem como base o Kubernetes, o padrão do setor, para orquestrar e gerenciar containers de aplicações em escala;
- Dá suporte a uma grande variedade de aplicações empresariais, como Java™, Windows e IA/ML;
- Oferece flexibilidade para a adoção de arquiteturas modernas, como microsserviços, service mesh e serverless;
- Usa ferramentas necessárias aos desenvolvedores, como Quarkus, Spring Boot, WildFly Swarm, Eclipse Vert.x, Java EE 6/7, .NET Core, Rails, Django, Play, Sinatra e Zend;
- É compatível com diversas linguagens, como Java, Node.js, Ruby, PHP, Python e Perl;
- Oferece multilocação e oferece proteção de códigos nocivos usando padrões de segurança líderes do setor; e
- Integra-se à infraestrutura existente no INSS, além de oferecer portabilidade para evitar a dependência de fornecedor.

3.3.11. Com base nos argumentos acima, entendemos que a análise comparativa das soluções consistirá na definição do melhor cenário para contratação das soluções da Red Hat OpenShift, conforme quadro abaixo:

ID	Cenário
01	Contratação de subscrições Red Hat OpenShift, com consultoria da fabricante.
02	Utilização de subscrições Red hat OpenShift versão <i>upstream</i> (versão comunidade)

3.3.12. Dentre os cenários propostos é inegável as vantagens técnicas do cenário 01, uma vez que um contrato com o fornecedor permite a inclusão de níveis mínimos de serviço, existe o suporte técnico 24 x 7, a garantia de atualização e evolução tecnológica, o apoio técnico do fabricante no projeto e implantação do ambiente.

3.3.13. O serviço de operação assistida não foi considerado porque poderia ser incluído em ambos os cenários, porem vale ressaltar a sua relevância em função da escassez de quadro técnico especializado na DTI/INSS.

3.3.14. Sobre o cenário 01 tecemos as seguintes considerações:

3.3.15. **A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública.**

3.3.15.1. Foi identificado contratações com solução similar na CAPES e Banco do Brasil.

3.3.16. **A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro.**

- 3.3.16.1. Não se aplica.
- 3.3.17. **A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePing, eMag, ePWG.**
- 3.3.17.1. Sim, a solução é aderente ao ePing principalmente aos seguimentos 1 (interconexão) e 2 (segurança).
- 3.3.18. **A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação digital)**
- 3.3.18.1. Não se aplica.
- 3.3.19. **A Solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil? (quando o objetivo da solução abranger documentos arquivísticos)**
- 3.3.19.1. Não se aplica.
- 3.3.20. **Necessidade de adequação do ambiente do órgão ou entidade para viabilizar a execução contratual**
- 3.3.20.1. Não é necessário nenhuma adequação no ambiente do INSS para viabilizar a execução contratual.
- 3.3.21. **Possibilidade de aquisição na forma de bens ou contratação como serviço.**
- 3.3.21.1. Foi definido pela equipe de planejamento da contratação que a aquisição ocorrerá mediante contratação como serviço desonerando o INSS da necessidade de aquisição de software com licenciamento perpétuo; a contratação de subscrição cresceu exponencialmente e é considerada uma boa prática de mercado, destaca-se como benefícios as atualizações (correção de bugs e falhas de segurança), *upgrades* (novas versões) e suporte técnico.
- 3.3.21.2. Os serviços a serem contratados enquadram-se nos pressupostos do Decreto nº 9.507/2018 constituindo-se serviços auxiliares, instrumentais ou acessórios de que tratam os incisos do caput que poderão ser executados de forma indireta, vedada a transferência de responsabilidade para a realização de atos administrativos ou a tomada de decisão para o contratado e não inerentes às categorias funcionais abrangidas por seu respectivo plano de cargos.
- 3.3.22. **Parcelamento ou não da solução.**
- 3.3.22.1. Conforme definição estabelecida pelo art. 2º, inciso VII da IN SGD nº 01/2019, a solução de TIC é "*conjunto de bens e/ou serviços que apoiam processos de negócio, mediante a conjugação de recursos, processos e técnicas utilizados para obter, processar, armazenar, disseminar e fazer uso de informações*". No entendimento da equipe de planejamento da contratação, a solução de TIC engloba todos os elementos (bens e serviços de TIC) que se integram para o alcance dos resultados pretendidos com a contratação.
- 3.3.22.2. O possível parcelamento da solução, consistiria em:
- Contratação de subscrição de software; e
  - Contratação de serviço de operação assistida
- 3.3.23. A possibilidade de divisão ou não dos componentes de uma solução em itens para serem licitados em separado está relacionada com o grau de interdependência técnica entre os seus componentes, o que não é possível no caso da solução avaliada por este estudo técnico.
- 3.3.24. A presente contratação é uma a solução integrada que perfaz um conjunto de software e serviços que se interoperam para o atendimento das necessidades apontadas e justificadas neste documento. Trata-se de um conjunto de softwares e serviços integrando um único objeto com um alto grau de especialização, não sendo viável tecnicamente a sua separação.
- 3.3.25. Caso, apenas por cogitação, o INSS optasse por parcelar a presente solução (cujo parcelamento é considerado inviável), poderia causar grandes prejuízos a instituição, uma vez que havendo alguma intercorrência em um dos contratos o INSS poderia ter a subscrição sem o serviço de operação assistida ou o cenário inverso, em ambos os casos o objetivo da contratação seria prejudicado.
- 3.3.26. O parcelamento das contratações de soluções de TI pelo INSS é sempre ponderado em função do poder discricionário da Administração Pública, que lhe dá a prerrogativa de fazê-lo até o limite da coerência, da viabilidade técnica e da capacidade interna de gestão.
- 3.3.27. Neste caso, como já citado, o objeto em questão é uma solução concebida sob a forma de uma plataforma integrada tecnicamente indivisível uma vez que todos os componentes de softwares e serviços são intrínsecos à mesma solução, não sendo possível o seu desmembramento.
- 3.3.28. Além disso, como dito em outros tópicos o INSS não possui na sua equipe pessoal qualificado e na quantidade necessária para a operação da solução em questão, não sendo possível a contratação dos softwares em separado do serviço de operação assistida.

<sup>5</sup><https://www.redhat.com/cms/managed-files/cl-forrester-wave-openshift-analyst-material-f25186-202009-ptbr.pdf>  
<sup>6</sup><https://www.itprotoday.com/containers/whos-winning-container-software-market>

#### 4. REGISTRO DE CENÁRIO CONSIDERADOS INVIÁVEIS

- 4.1. Cenário 2 - Utilização das subscrições Red hat Openshift versão *upstream* (versão comunidade)
- 4.1.1. Red hat Openshift versão *upstream* não possui suporte técnico e apresenta limitações de uso. Em caso de erros ou problemas, não há suporte técnico ou garantia com fabricante. Apresentam alto risco de uso principalmente em um cenário de escassez de equipe técnica como o que ocorre na DTI/INSS e, portanto, são inviáveis para a Autarquia.
- 4.1.2.

#### 5. ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS

- 5.1. A equipe de planejamento da contratação não realizou a análise comparativa de custos em virtude do estudo técnico preliminar da contratação identificar somente uma solução/cenário viável, conforme disciplina o inciso III do art. 11 da IN SGD/ME nº 01/2019:

III - A análise comparativa de custos deverá considerar apenas as soluções técnica e funcionalmente viáveis, incluindo:

- 5.2. **Cálculo dos custos totais de Propriedade**
- 5.2.1. Como não se trata de aquisição perpétua, não será feita avaliação do custo total de propriedade e sim do custo total do serviço.
- 5.2.2. Foi realizado pesquisa de preço (id. SEI [5093196](#)) utilizando os parâmetros definidos no art. 5º da IN SGD/ME nº 73/2020, neste sentido foi realizada pesquisa no painel de preços, pesquisa de contratos vigentes celebrados com a Administração Pública, pesquisa na mídia especializada e cotação junto a fornecedores, resultando nos valores expressos na tabela abaixo:

Item	Métrica ou unidade	Quantidade	Valor	Valor Total
------	--------------------	------------	-------	-------------

			Unidade (R\$)	(R\$)
Red Hat OpenShift Platform Plus, Premium (2 Core or 4 vCPU)	Subscrição	100	2.562,12	9.223.632,00
Red Hat Integration, Premium, (16 Cores or 32 vCPUs)	Subscrição	3	22.612,00	2.442.096,00
Red Hat Runtimes, Premium (16 Cores or 32 vCPUs)	Subscrição	3	5.736,19	619.508,52
Red Hat OpenShift Data Foundation Advanced, Premium (2 Cores)	Subscrição	25	916,07	824.463,00
Red Hat OpenShift Data Foundation Advanced, Premium (150 Cores)	Subscrição	1	59.237,08	2.132.534,88
Operação Assistida ( serviço técnico especializado)	Horas de serviço Técnico (HST)	18.144	301,76	5.475.133,44
<b>Total</b>				<b>20.717.367,84</b>

\* Subscrições - Valor referente a 36 meses, Serviço de operação assistida - valor referente a 12 meses.

### 5.3. **Custo Total de Operação**

Descrição da Solução	Estimativa de TCO ao longo dos anos					Total
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	
Contratação de subscrições Red Hat Openshift, com consultoria da fabricante e serviço de operação assistida	R\$ 10.575.878,24	R\$ 10.575.878,24	R\$ 10.575.878,24	R\$ 10.575.878,24	R\$ 10.575.878,24	R\$ 52.879.391,20

\*Quantitativo e valores estimados com base no item 5.2 - Cálculo dos custos totais de propriedade.

## 6. **DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO A SER CONTRATADA**

6.1. Contratação de subscrições Red Hat Openshift, com consultoria do fabricante e serviço de operação assistida, conforme quantidade estabelecida no item 2 - estimativa da demanda - quantidade de bens e serviços.

## 7. **ESTIMATIVA DE CUSTO TOTAL DA CONTRATAÇÃO**

7.1. Por meio da pesquisa de preços realizada na fase de planejamento da contratação, chegou-se ao valor mensal dos itens que compõe a tabela constante do item 5.2 - Cálculo dos custos totais de Propriedade desse ETPC. Como as subscrições serão contratadas por 36 (trinta e seis) meses e o serviço de operação assistida por 12 (doze) meses, o valor mensal das subscrições foi multiplicado por 36 (trinta e seis) e o serviço de operação assistida por 12 (doze) obtendo assim o valor total estimado desta contratação que é de **R\$ 20.717.367,84**.

Tabela 5 - Valor total estimado para a contratação

<b>VALOR TOTAL</b>	<b>R\$ 20.717.367,84 (vinte milhões, setecentos e dezessete mil, trezentos e sessenta e sete reais e oitenta e quatro centavos).</b>
--------------------	--

## 8. **DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO**

8.1. A Contratação de subscrições Red Hat Openshift, com consultoria do fabricante e serviço de operação assistida, conforme quantidade estabelecida no item 2 - estimativa da demanda - quantidade de bens e serviços, mostra-se viável e atende adequadamente as necessidades explicitadas pela área de negocio no Documento de Oficialização da Demanda - DOD.

8.2. O benefício esperado com essa contratação é municiar a DTI/INSS de infraestrutura tecnológica necessária para atuar de forma estratégica na consecução dos objetivos estratégicos do INSS.

## 9. **APROVAÇÃO E ASSINATURA**

9.1. A Equipe de Planejamento da Contratação foi instituída pela Portaria nº 281/DGPA/INSS, de 19 de agosto de 2021.

9.2. Conforme o §2º do art. 11 da IN SGD/ME nº 01, de 2019, o Estudo Técnico Preliminar deverá ser aprovado e assinado pelos Integrantes Técnicos e Requisitantes e pela autoridade máxima da área de TIC:

<b>Integrante Requisitante</b> Documento assinado eletronicamente <b>João Rodrigues da Silva Filho</b> Matrícula/SIAPE: 1561845	<b>Integrante Técnico</b> Documento assinado eletronicamente <b>Fabio Moreth Mariano</b> Matrícula/SIAPE: 1793489
--	--

<b>AUTORIDADE MÁXIMA DA ÁREA DE TIC</b>
<b>Thiago Waltz Alves</b> Diretor de Tecnologia da Informação e Inovação - DTI/INSS Matrícula/SIAPE:



Documento assinado eletronicamente por **FÁBIO MORETH MARIANO, Integrante Técnico**, em 06/10/2021, às 15:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **JOAO RODRIGUES DA SILVA FILHO, Coordenador(a) Geral de Infraestrutura e Operações**, em 07/10/2021, às 15:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.inss.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.inss.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4695001** e o código CRC **8A87DBC2**.

Referência: Processo nº 35014.204661/2021-71

SEI nº 4695001

Criado por [fabio.mariano](#), versão 119 por [fabio.mariano](#) em 06/10/2021 14:44:50.