

HOSPITAL GERAL DE JUIZ DE FORA

Estudo Técnico Preliminar 47/2025**1. Informações Básicas**

Número do processo: 64580.006158/2025-59

2. Descrição da necessidade

Com a finalidade de atender à Portaria nº 076-DGP, de 11 de abril de 2018, que publica a Diretriz de Implantação do Projeto EB S@úde, cujo objetivo é regular as medidas necessárias à implantação do Sistema Integrado de Gestão de Saúde do Exército Brasileiro (EB S@úde) e de seus subprojetos, destaca-se a relevância do Projeto Sistema de Informações Hospitalares do EB (SIH-EB).

Esse subprojeto tem por finalidade customizar o software AGHUse (Aplicativos de Gestão Hospitalar), desenvolvido e mantido pelo Hospital de Clínicas de Porto Alegre, e implantá-lo nas Organizações Militares de Saúde (OMS) do Exército Brasileiro. O SIH-EB, sob responsabilidade do Departamento-Geral do Pessoal (DGP), é parte integrante do Projeto EB S@úde.

O Exército Brasileiro ainda não dispõe de um sistema corporativo unificado destinado a automatizar as atividades finalísticas das OMS. Atualmente, cada organização adota soluções próprias para suprir suas demandas, o que resulta em fragmentação, ausência de dados corporativos confiáveis e maior dispêndio de recursos humanos e orçamentários.

O SIH-EB/2018, doravante denominado apenas SIH, proporcionará ao Sistema de Saúde do Exército uma solução corporativa única, que viabilizará a gestão integrada das áreas técnicas e administrativas das OMS, a padronização e informatização dos principais processos, além de disponibilizar dados confiáveis para a gestão nos níveis de Região Militar (RM) e de DGP/Diretoria de Saúde (D Sau).

Em consonância com a Diretriz de Implantação do Sistema de Informações Hospitalares do EB (EB20-D-02.009), aprovada pela Portaria nº 290-EME, de 10 de novembro de 2018, cabe às Organizações Militares de Saúde: “Providenciar a adequação da infraestrutura de TI necessária à implantação do sistema, com apoio do CTA/CT apoiador e com recursos do DGP.”

O Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEx), os Centros de Telemática de Área (CTA) e os Centros de Telemática (CT) distribuídos pelo país integram o Sistema de Telemática do Exército (SisTEx), o qual engloba a infraestrutura de telecomunicações e de tecnologia da informação do Exército Brasileiro, provendo redes de comunicação entre organizações militares espalhadas no Brasil para dados, voz, imagens; hospedagem de sistemas corporativos; garantia de segurança (cibernética) nas comunicações, integridade dos dados, confidencialidade e disponibilidade dos sistemas de comando e controle; suporte ao Sistema de Comando e Controle do Exército e outros sistemas estratégicos; e infraestrutura física e lógica, o que inclui cabos, enlaces de rede, satélites, hardware, redes privadas virtuais (VPN), telefonia corporativa, dentre outros.

O Hospital de Geral de Juiz de Fora (HGeJF), na condição de Organização Militar de Saúde (OMS), integra-se ao Sistema de Telemática do Exército (SisTEx). Por meio do SisTEx, o HGeJF tem assegurada a conectividade necessária ao funcionamento de seus sistemas corporativos, como aqueles voltados à gestão hospitalar, controle de pessoal e de logística, bem como às plataformas estratégicas do Projeto EB S@ÚDE, que exigem disponibilidade contínua, integridade e segurança da informação

Essa integração permite ao hospital não apenas o acesso a serviços de rede e aplicações críticas hospedadas em data centers do Exército, mas também a inserção em um ambiente de comunicações protegido por medidas de segurança cibernética compatíveis com a sensibilidade das informações médicas e administrativas ali processadas. Além disso, a dependência do SisTEx garante a interoperabilidade com outras organizações militares de saúde e com órgãos de direção setorial, fortalecendo o comando e controle da força terrestre no âmbito da saúde militar.

Assim, a relação entre o SisTEx e o HGeJF evidencia que o hospital não opera de forma isolada, mas como parte de uma estrutura integrada de telemática que sustenta sua missão assistencial e administrativa, assegurando confiabilidade, disponibilidade e continuidade dos serviços essenciais à tropa e seus dependentes

O CITEx realizou visita ao Hospital Geral de Juiz de Fora (HGeJF), com objetivo de avaliar e diagnosticar a estrutura de TIC deste nosocômio. Nesse contexto, o Diagnóstico de Infraestrutura de TIC do HGeJF, de 30 de abril de 2024 emitido pelo CITEx, concluiu: “O hospital requer atualização em sua infraestrutura de TIC, abrangendo desde computadores até componentes de conectividade, a fim de garantir a segurança da informação e a confiabilidade dos sistemas de TI. Embora o backbone de fibra óptica e o cabeamento estruturado recentemente implementados atendam parcialmente às necessidades, é crucial implementar redundância no backbone, ampliar sua capacidade para 10 Gbps e adequar o cabeamento estruturado em todas as dependências hospitalares.”

Diante desse cenário, e visando atender integralmente às demandas do Projeto EB S@úde, foi elaborado o documento “Especificações Técnicas Mínimas – Equipamentos SIH-EB”, pela Divisão de Projetos e Inovação do Centro Integrado de Telemática do Exército. Esse documento tem por finalidade orientar a Administração na contratação, definindo as características técnicas mínimas desejáveis dos equipamentos a serem utilizados no projeto.

As características da solução proposta, tendo como base os equipamentos constantes do documento “Especificações Técnicas Mínimas – Equipamentos SIH-EB”, previamente mencionado, foram detalhadas pelo 21º Centro de Telemática, responsável pelo SisTEx no contexto da 4ª Região Militar, organização a qual este Hospital encontra-se diretamente subordinado. Todos os documentos, incluindo o diagnóstico também já qualificado, emitido pelo CITEx, fazem parte deste Estudo Técnico Preliminar e constam dos seus anexos.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Chefe do Núcleo de Informática	ROMUALDO MONTEIRO DE RESENDE COSTA - TC

4. Necessidades de Negócio

Conforme relatado no item 1 deste ETP, a aquisição dos equipamentos visa permitir que a infraestrutura deste hospital esteja em consonância com as recomendações do Exército Brasileiro, através do seu órgão técnico CITEx, para instalação e operação do SIH no contexto do Projeto EB S@úde. Esse sistema não atua de forma isolada neste hospital, ao contrário, faz parte de uma solução corporativa única do Sistema de Saúde do Exército que viabilizará a gestão integrada das áreas técnicas e administrativas das OMS, a padronização e informatização dos principais processos, além de disponibilizar dados confiáveis para a gestão nos níveis da RM e da D Sau.

Por tratar-se de um hospital, a implantação da sua rede de dados tem como premissa fundamental a garantia de alta disponibilidade, requisito indispensável para assegurar a operação contínua de sistemas críticos como o prontuário eletrônicos, o tráfego de imagens médicas e o monitoramento de serviços essenciais para o atendimento com segurança e brevidade aos pacientes.

Além disso, como já mencionado, a própria rede de dados deste hospital não atua de forma isolada mas como parte de uma estrutura integrada de telemática do Exército Brasileiro e que, portanto, deve seguir as diretrizes do SisTEx emitidas, sobretudo, pelo CITEx, que visam assegurar a padronização, confiabilidade, disponibilidade e continuidade dos serviços de comunicação de dados no escopo do SisTex.

5. Necessidades Tecnológicas

O SIH-EB a ser instalado na OMS requer os seguintes softwares, conforme laudo anexo:

- Aplicação AGHUse e ferramentas de apoio;
- Sistema operacional Gnu Linux/Debian, versão definida pelo CDS;
- Virtualizador KVM;
- Servidor Web Wildfly, versão definida pelo CDS;
- Docker;
- Docker Compose;
- HAProxy;
- Glowroot;
- SGBD PostGreSQL, versão definida pelo CDS;
- Servidor de impressão CUPS, versão definida pelo CDS;
- Autenticador Open LDAP;
- Gerenciador de backup Bacula; e
- Servidor PACS DCM4CHEE.

A infraestrutura de datacenter a ser implantada foi desenhada para oferecer redundância lógica a fim de permitir alta disponibilidade, considerando que uma OMS funciona em regime 24/7.

Tendo por premissa que o processamento e armazenamento ficará na OMS e o servidor redundante ficará no CT/CTA que a apoia, foram concebidos os seguintes ativos para o datacenter:

Equipamento	Quantidade	Finalidade

Servidor de Produção	03 (três)	Instalação da aplicação, banco de dados e outros componentes
Servidor de Arquivos	01 (um)	Armazenar exames de imagens (PACS)
Servidor de Backup	01 (um)	Backup
Biblioteca de Fitas	01 (uma)	
Cartucho de Dados LTO-8	10 (dez)	
Cartucho de Limpeza Universal LTO	01 (um)	
Comutador de Rede (Switch) de Produção	02 (dois)	Conectividade dos ativos
Transceptor do Tipo 10GBASE-SR	Conforme análise do Administrador de Redes	O administrador de rede usará conforme a respectiva rede
Transceptor do Tipo 1000BASE-SX		
Transceptor do Tipo 1000BASE-T		
Comutador de Rede (Switch) de Gerencia	01 (um)	Gerenciamento dos ativos
Rack Padrão 19 Polegadas com Chaveador KVM	01 (um)	Instalação dos ativos

6. Demais requisitos necessários e suficientes à escolha da solução de TIC

Após a visita do CITEx, o relatório apresentado apontou a necessidade do HGeJF em buscar o apoio do CTA/CT para a especificação da infraestrutura necessária e cotação para fins de licitação. A seguir a solução proposta deverá ser encaminhada ao Gerente do Projeto SIH-EB para aprovação e emissão de “expectativa de crédito”.

7. Estimativa da demanda - quantidade de bens e serviços

Os itens necessários fazem parte do Projeto básico em anexo, realizado pelo 21º Centro de Telemática do Exército em conformidade ao documento “Especificações Técnicas Mínimas – Equipamentos SIH-EB”, pela Divisão de Projetos e Inovação.

Os bens estimados neste documento, que são de caráter permanente, ou seja, que passarão a compor o material carga deste nosocômio, serão adquiridos através de Certame Licitatório paralelo a contratação de realização de serviço de substituição do cabeamento de rede. São eles:

ITEM	QUANTIDADE
Switch 12P SFP+ 10Gbps	21
No-break 600VA	13
Rack 19” 12UA x 570 m Parede	01
Transceptor 10 Gbps	44
Cordão Óptico LC/LC Multimodo 5 metros	44

Os demais equipamentos, materiais e ferramentais descritos no Projeto Básico, deverão ser fornecidos pela empresa contratada em outro certame licitatório, sem ônus ao HGeJF.

8. Levantamento de soluções

Para que o HGeJF tenha condições de instalar e operacionalizar o sistema SIH e participar, de forma integrada, do SisTEx conforme os parâmetros determinados pelo CITEx em documentação já mencionada é necessário a reestruturação da rede de dados deste hospital que engloba a aquisição de equipamentos, conforme projeto técnico em anexo.

Assim, não se verifica a viabilidade de manter a infraestrutura atual existente no hospital como possível solução. O diagnóstico de infraestrutura de TIC do HGeJF, de 30 de abril de 2024, reforça esta visão ao concluir que: “O hospital requer atualização em sua infraestrutura de TIC, abrangendo desde computadores até componentes de conectividade, a fim de garantir a segurança da informação e a confiabilidade dos sistemas de TI. Embora o backbone de fibra óptica e o cabeamento estruturado recentemente implementados atendam parcialmente às necessidades, é crucial implementar redundância no backbone, ampliar sua capacidade para 10Gbps e adequar o cabeamento estruturado em todas as dependências hospitalares”.

Em substituição à aquisição definitiva dos switches, transceptores e no-breaks previstos no Projeto Básico, o hospital poderia adotar como solução alternativa a locação de equipamentos de rede por meio de contrato especializado. Essa modalidade permitiria ao HgeJF dispor de toda a infraestrutura necessária para suportar a implantação do SIH e, conseqüentemente, do projeto EB S@úde. A locação contemplaria não apenas os switches de core e de borda compatíveis, mas também os transceptores, no-breaks e racks, de modo que todo o conjunto de equipamentos essenciais fosse fornecido, instalado e mantido pela contratada.

Uma outra possível solução seria utilizar a abordagem de rede como serviço (NaaS – Network as a Service). Em vez de implementar switches físicos interligando todos os setores, a conectividade da rede do hospital seria virtualizada e gerenciada por um provedor de NaaS. Nesse contexto, cada setor (CDI, Almoxarifado, Enfermagem etc.) teria uma conexão direta com a Internet, e a rede interna entre eles seria criada e gerenciada virtualmente na nuvem.

9. Análise comparativa de soluções

Embora a locação de equipamentos represente uma alternativa atrativa sob a ótica orçamentária, especialmente pela previsibilidade de custos e pela possibilidade de atualização tecnológica ao longo do contrato, tal modelo se mostra frágil em relação a dois pilares exigidos pelo Exército Brasileiro: soberania de dados e segurança cibernética.

No que concerne à soberania de dados, a locação transfere a posse e a gestão física dos equipamentos a uma empresa privada, mesmo que apenas em regime de comodato operacional. Essa relação cria dependência direta de fornecedores externos para a operação da rede hospitalar, o que pode afetar a

autonomia da OMS em situações críticas, como indisponibilidade de reposição de equipamentos, falhas contratuais ou mesmo sanções jurídicas que atinjam a empresa locadora. Nesses casos, haveria risco de interrupção dos serviços essenciais sem que o Exército tivesse controle pleno sobre os ativos necessários à operação.

Quanto aos requisitos de segurança cibernética, o modelo de locação gera vulnerabilidades adicionais, uma vez que os equipamentos podem transitar entre diferentes clientes do fornecedor. Ademais, a política de atualização de software e firmware ficaria condicionada à diligência da empresa contratada, o que contraria a necessidade de gestão centralizada de vulnerabilidades e observância das normas do Exército Brasileiro no tocante ao ciclo de vida da segurança da informação.

Dessa forma, embora financeiramente viável e operacionalmente flexível, a solução de locação contraria aspectos estruturantes da política de tecnologia da informação e comunicações do Exército Brasileiro, na medida em que compromete a soberania sobre ativos críticos e fragiliza a gestão de segurança cibernética, mostrando-se, portanto inviável.

A solução que utiliza a abordagem de rede como serviço (NaaS) mostra-se igualmente inviável. Nessa abordagem, além da dependência de um provedor, a OMS ficaria dependente de um provedor para a sua conectividade de rede. Outra desvantagem seria a transição de uma rede física para uma rede virtualizada que pode ser um projeto grande e complexo, exigindo planejamento fora do escopo do Projeto EB S@úde. Outras considerações seriam a performance da rede, que dependeria diretamente da qualidade da conexão com a Internet e do provedor NaaS, o que não atenderia a exigência de banda de dados mínima do projeto, e a colisão com os princípios de soberania de dados e requisito de segurança cibernética do Exército Brasileiro.

10. Registro de soluções consideradas inviáveis

Dessa forma, as soluções levantadas de maneira alternativa são consideradas inviáveis.

11. Análise comparativa de custos (TCO)

Não há análise comparativa de custos pelos motivos elencados nos itens 7, 8 e 9 deste Estudo Técnico Preliminar.

12. Descrição da solução de TIC a ser contratada

A solução a ser contratada, é a seleção de empresa através de Pregão Eletrônico, para realizar a adequação da rede de dados local do Hospital Geral de Juiz de Fora (HGeJF), atendendo às considerações constantes no Relatório de Diagnóstico da Infraestrutura de TI do HGeJF, de modo a viabilizar a implantação do SIH-EB/EBS@úde nesta OMS.

13. Estimativa de custo total da contratação

Valor (R\$): 252.753,00

Para a realização do orçamento, levou-se como base a de determinação contida no Art.5º, Inciso I e III, da INSTRUÇÃO NORMATIVA SEGES/ME Nº 65, DE 7 DE JULHO DE 2021, desta maneira, utilizou-se do painel de preços do Governo Federal, bem como pesquisa direta em sites eletrônicos especializados

O orçamento realizado, estimou um valor máximo de contratação de R\$ R\$ 252.753,00 (duzentos e cinquenta e dois mil, setecentos e cinquenta e três reais)

14. Justificativa técnica da escolha da solução

A justificativa técnica da solução encontrada foi definida através do diagnóstico realizado pelo Centro Integrado de Telemática do Exército, bem como, o Projeto Básico realizado pelo 21º Centro de Telemática do Exército, anexos a este Estudo Técnico Preliminar.

A implantação da rede hospitalar tem como premissa fundamental a garantia de alta disponibilidade, requisito indispensável para assegurar a operação contínua de sistemas críticos, como prontuário eletrônico, o PACS (sistema de imagens médicas), o monitoramento em tempo real de pacientes e os serviços administrativos essenciais. Para atingir esse objetivo, o projeto básico mencionado foi concebido de forma integrada, combinando recursos de desempenho, redundância e resiliência energética e lógica.

A adoção de um backbone em 10 Gbps constitui o alicerce da solução, assegurando a largura de banda necessária para o tráfego simultâneo de grandes volumes de dados hospitalares, que incluem desde exames de imagem em alta resolução até a comunicação entre aplicações de missão crítica. Esse backbone de alta capacidade é complementado pela implementação de um anel óptico redundante, que mitiga riscos associados a falhas físicas de enlaces e garante a continuidade da comunicação mesmo em cenários de rompimento de fibra ou indisponibilidade de um segmento da rede.

Outro aspecto essencial é a proteção energética da infraestrutura, viabilizada pela utilização de no-breaks dedicados. A estabilidade elétrica assegura que oscilações ou quedas de energia não comprometam o funcionamento dos equipamentos de rede, fator particularmente relevante em um ambiente hospitalar, no qual a indisponibilidade, mesmo que momentânea, pode afetar diretamente a prestação do atendimento clínico.

Nesse contexto, destaca-se ainda a importância da adoção de switches com capacidade de empilhamento (stacking). Essa tecnologia permite que diversos equipamentos físicos sejam tratados como uma única entidade lógica, simplificando o gerenciamento e aumentando significativamente a resiliência da rede. O empilhamento garante redundância de hardware, reduz pontos únicos de falha e possibilita o failover imediato em caso de falha de um dos membros, assegurando a continuidade dos serviços sem interrupção perceptível. Além disso, viabiliza a expansão modular da capacidade da rede, preservando investimentos já realizados.

Nesse contexto, destaca-se ainda a importância da adoção de switches com capacidade de empilhamento (stacking). Essa tecnologia permite que diversos equipamentos físicos sejam tratados como uma única entidade lógica, simplificando o gerenciamento e aumentando significativamente a resiliência da rede. O empilhamento garante redundância de hardware, reduz pontos únicos de falha e possibilita o failover imediato em caso de falha de um dos membros, assegurando a continuidade dos serviços sem interrupção perceptível. Além disso, viabiliza a expansão modular da capacidade da rede, preservando investimentos já realizados.

Cabe ressaltar que existem diferentes abordagens de empilhamento, com implicações distintas em termos de desempenho e confiabilidade. Alguns fabricantes permitem a utilização de portas de uplink (SFP+/QSFP+) para compor o stack; contudo, essa solução apresenta limitações importantes quando comparada ao uso de portas dedicadas de empilhamento. As conexões de stack dedicadas são projetadas para suportar taxas de transferência muito superiores às interfaces de dados, frequentemente na ordem de 40 a 480 Gbps, o que garante que o backplane lógico da pilha opere em condições equivalentes ou superiores às de um chassi modular. Além da largura de banda, essas portas utilizam protocolos proprietários otimizados em nível de hardware, proporcionando baixa latência, alta eficiência no encaminhamento de quadros e mecanismos de resiliência avançados, como topologias em anel ou malha redundante. Já o empilhamento via uplinks, limitado pela capacidade de 10 ou 25 Gbps por interface, depende de protocolos convencionais de agregação, introduz maior latência, reduz a eficiência e expõe a solução a riscos adicionais, como a ocorrência de partições (“split-brain”) e tempos de convergência superiores em situações de falha. Outro fator determinante é que o uso de portas dedicadas preserva as interfaces de dados, recurso imprescindível em ambientes hospitalares, onde a densidade de conexões de dispositivos médicos, estações de trabalho e equipamentos administrativos é elevada.

A junção desses elementos — backbone de 10 Gbps, anel óptico redundante, proteção energética e empilhamento com portas dedicadas — cria as condições necessárias para uma rede não apenas altamente disponível, mas também escalável. A escalabilidade, neste caso, emerge como consequência natural dessa arquitetura integrada: o backbone de alta capacidade absorve o crescimento do tráfego; a redundância óptica garante resiliência mesmo com a expansão da malha; a proteção elétrica sustenta a estabilidade com maior densidade de equipamentos; e o empilhamento possibilita a adição de novos switches de forma modular e transparente.

No núcleo da rede, composto por três switches core (SW01, SW02 e SW03), essa abordagem permite ampliações graduais de desempenho e resiliência, evitando substituições disruptivas. Já nas bordas, (SW04 ao SW21), garante-se que novas demandas, oriundas da expansão dos serviços digitais hospitalares ou da integração de dispositivos IoT (Internet Of Things) médicos, possam ser absorvidas sem comprometer a gestão centralizada nem a estabilidade da operação.

Assim, verifica-se que os elementos aqui descritos não representam apenas uma preferência técnica, mas constituem uma necessidade operacional crítica, alinhada às diretrizes do Projeto EB S@ÚDE / SIH. Sua adoção assegura maior disponibilidade, desempenho e resiliência da rede hospitalar, garantindo a continuidade dos serviços essenciais, a conformidade com os mais elevados padrões de redes de missão crítica e, sobretudo, a proteção da vida e da saúde dos pacientes.

Por fim, observa-se que a solução apresentada no Projeto Básico atende integralmente às diretrizes de soberania de dados, segurança cibernética e integração ao SisTEx/EB S@ÚDE, configurando-se como a alternativa mais aderente às exigências normativas e operacionais do Exército Brasileiro.

15. Justificativa econômica da escolha da solução

A aquisição dos equipamentos presentes neste ETP visam adequar a infraestrutura deste hospital às Diretrizes de Implantação do Projeto EB S@ÚDE em conformidade com as especificações do SisTEx, a partir da análise da situação atual, realizada pelo Diagnóstico de Infraestrutura de TIC do HGeJF, de 30 de abril de 2024 emitido pelo CITEx, cujas soluções de adequação foram emitidas por projeto técnico em anexo, emitido pelo 21º CT em conformidade com o documento “Especificações Técnicas Mínimas – Equipamentos SIH-EB”, pela Divisão de Projetos e Inovação do CITEx.

Esse investimento tem o objetivo de permitir a implantação do SIH que, como sistema informatizado, permitirá a melhoria na gestão de saúde trazendo benefícios econômicos de longo prazo.

16. Benefícios a serem alcançados com a contratação

Conforme citado no início deste documento, a implementação do Sistema de Informações Hospitalares do Exército Brasileiro (SIH-EB), possibilitará que o HGeJF possa instalar e operar um Sistema de Saúde unificado no contexto do Exército Brasileiro. O referido sistema, permite comunicação entre diversos setores deste nosocômio, facilitando o fechamento de contas medico- hospitalares, controle de estoque de material, dando maior segurança administrativa e patrimonial a instituição.

Ademais tal ferramenta moderniza o atendimento prestado, levando segurança ao Paciente e as medicações que serão administradas no mesmo.

17. Providências a serem Adotadas

Aquisição dos seguintes equipamentos permanentes que são necessários para o funcionamento adequação da rede:

Equipamento	Quantidade
switch 24 SFP + 10bps	22
Transceptor 10 Gbps	44
No-Break 600 VA	14
Rack 19`` 12UA X 570 m Parede	01
Patch Painel 24 Portas	01

18. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

18.1. Justificativa da Viabilidade

Conforme demonstrado neste ETP, a contratação faz-se necessária, devido a necessidade de modernização da rede de dados do HGeJF. Este documento também demonstra a viabilidade da contratação conforme pesquisa de mercado

19. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

MARCO AURELIO AFONSO BATIATI

Membro da comissão de contratação

ALEXSANDER MARQUES DOS SANTOS

Membro da comissão de contratação

ALEXANDRE FELICIANO DE ALMEIDA

Membro da comissão de contratação

Despacho: Aprovo o presente Estudo Técnico Preliminar

ANDREIA MARTINELLI SOBREIRA

Autoridade competente

