



VERTIV WHITE PAPER

Habilitando a Confiabilidade dos Hospitais Digitais

Construindo um TI Mais Forte e Mais Resiliente

Conteúdo

Sumário Executivo.....	3
Introdução	3

Aplicações de Diagnóstico e Tratamento

Modalidades	4
Laboratórios de Diagnóstico In Vitro	5
Detalhes Técnicos de Campo	5
Centros Cirúrgicos Híbridos.....	6
Recomendações Técnicas	7

PACS (Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens)

Detalhes Técnicos de Campo	8
Recomendações Técnicas	9

RIS (Sistema de Informação de Radiologia) e HIS (Sistema de Informação Hospitalar)

Detalhes Técnicos de Campo	10
Recomendações Técnicas	10

Conclusão.....	11
-----------------------	-----------

Sumário Executivo

O DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine, ou Comunicação de Imagens Digitais em Medicina) é o padrão para manusear, armazenar, imprimir e transmitir informações de imagens médicas. Esse método permite aos médicos armazenar, compartilhar e transmitir imagens médicas a partir de dispositivos como scanners para impressores e computadores, possibilitando a integração dos equipamentos de diagnóstico por imagem com outros dispositivos. Todos os sistemas relevantes estão progressivamente se tornando conectados aos sistemas PACS (Picture Archiving and Communications Systems, ou Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens), RIS (Radiology Information Systems, ou Sistema de Informação de Radiologia), HIS (Hospital Information Systems, ou Sistema de Informação Hospitalar), bem como à intranet hospitalar e à internet geral. Uma infraestrutura física que não seja capaz de dar suporte a essas aplicações pode resultar em downtime inesperado ou em não conformidades. O estudo abaixo ajudará a dimensionar adequadamente a infraestrutura física onde serão usados equipamentos de diagnóstico por imagem, com um foco nos sistemas de alimentação de energia e refrigeração.

Introdução

Ao longo dos anos, a expansão de TI e das inúmeras tecnologias nos equipamentos de diagnósticos por imagem deram espaço para que eles evoluíssem para novos potentes dispositivos usados em diagnósticos e na radiologia intervencionista. As informações geradas por esses produtos ajudam na detecção precoce e no tratamento de doenças cardiológicas, neurológicas, oncológicas, ortopédicas e em cirurgias, resultando em melhorias significativas no cuidado dos pacientes. Uma rede típica de equipamentos de imagens médicas diagnósticas é ilustrada na figura abaixo.

Essa rede pode ser dividida em subcategorias:

- **Modalidades** que capturam e geram as imagens
- **PACS (Picture Archiving and Communications Systems, ou Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens)** que armazena as imagens geradas e as disponibilizam para os médicos para diagnóstico e tratamento. Ele proporciona acesso mais rápido às informações diagnósticas, reduzindo a necessidade por filmes ou armazenamento de filmes, e, portanto, eliminando o problema de filmes perdidos e aumentando a satisfação e a produtividade de clínicos e radiologistas

- **RIS (Radiology Information Systems, ou Sistema de Informação de Radiologia), e HIS (Hospital Information Systems, ou Sistema de Informação Hospitalar)** que não apenas monitoram e gerenciam o fluxo de trabalho dos departamentos de radiologia, mas também de hospitais inteiros – desde o internamento do paciente até agendamentos, faturamento e geração de prontuários médicos eletrônicos e relatórios gerenciais
- **Radiografia Computadorizada**, que converte filmes em imagens digitais
- **Radiografia Digital**, que fornece imagens digitais
- **Impressoras a laser e outros periféricos**, os quais imprimem filmes quando necessário

As modalidades envolvem diversas técnicas de escaneamento para visualizar o corpo humano para fins de diagnóstico e tratamento e incluem: Tomografia Computadorizada (CT), Imagem por Ressonância Magnética (IRM), Angiografia Terapêutica (AT), Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET) e Ultrassom (US). Elas são conectadas ao PACS e ao RIS/HIS através de Redes Locais, Redes Wireless ou Redes de Área. Os PACS geralmente têm um Sistema de Armazenamento

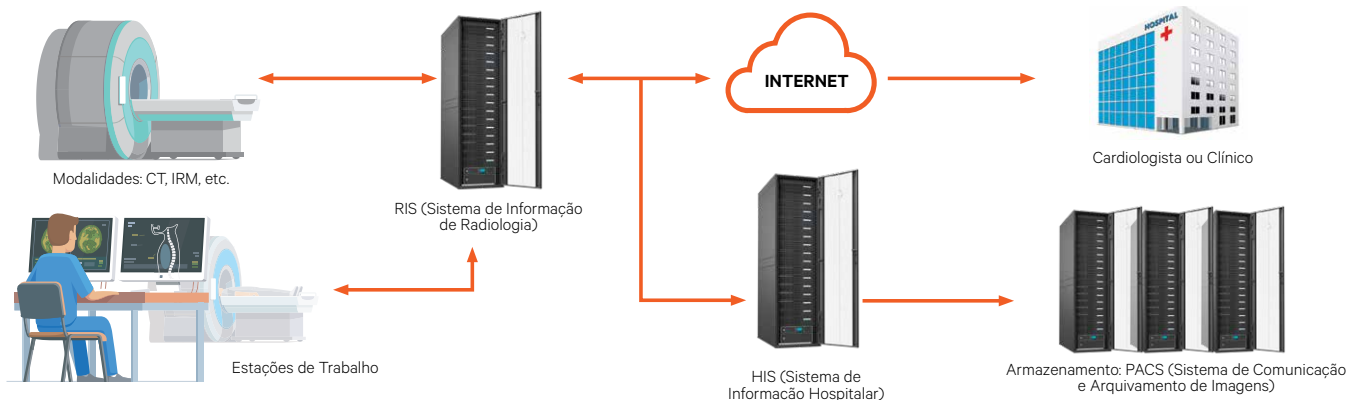


Figura 1. Rede Típica de Equipamentos de Diagnósticos por Imagem

dedicado para armazenar todos os arquivos de imagens diagnósticas em servidores locais ou em uma plataforma de cloud. Os principais fatores que estão levando à rápida implementação dessas tecnologias são as necessidades das provedoras de saúde de cumprir com as regulamentações, o controle de custos e a melhoria de seus serviços. A espinha dorsal de um sistema digital para a área da saúde é uma rede feita de diferentes modalidades, PACS, RIS/HIS, Radiografia Computadorizada (CR)/Radiografia Digital (DR), impressoras e periféricos. Essa complexa rede e seus componentes devem estar em conformidade com diversos padrões, como o DICOM, o Health Language Seven (HL7), a International Organization for Standardization (ISO), a International Electrotechnical Commission (IEC), o Body of European Regulators for Electronic Communications (BEREC), e outras normas nacionais como BS7671:2001 (U.K.), CEI (Itália), e VDE (Alemanha), assim como o padrão CEI IEC 60364. Em quase toda a Europa, África e Oriente Médio – com a exceção da Alemanha e da Áustria – sistemas UPS padrão precisam estar em conformidade com os padrões IEC para equipamentos elétricos em ambientes de cuidados com a saúde, incluindo equipamentos críticos de suporte à vida. Entretanto, sistemas UPS não são considerados dispositivos médicos, o que significa que estão sujeitos a regulamentações limitando sua proximidade aos pacientes. Um sistema UPS não pode ser conectado a um paciente e não pode estar localizado a uma distância menor do que 1,83 m (6 pés) de um paciente. Mais importante, um sistema UPS deve estar instalado a montante (upstream) do transformador de segurança. Esse transformador atua como um limite entre a distribuição de energia normal do prédio e a distribuição para os equipamentos médicos. Essa infraestrutura física deve ser confiável, escalável, altamente disponível e gerenciável.

Ela é composta de:

- **Sistemas de alimentação de energia** como UPS, Unidades de Distribuição de Energia (PDUs), transformadores de isolamento e geradores para proporcionar alimentação de energia ininterrupta e limpa para as cargas críticas
- **Sistemas de refrigeração de precisão** para assegurar condições ambientais adequadas, ajustando a temperatura e a umidade
- **Racks** que abrigam os equipamentos de rede críticos, como servidores, switches e roteadores que hospedam as aplicações críticas do hospital
- **Sistemas de proteção contra incêndios e de segurança física**

- **Cabeamento** para interconectar os equipamentos
- **Sistemas de gerenciamento** para monitorar e gerenciar a infraestrutura, local e remotamente, para garantir a operação contínua
- **Serviços técnicos** para instalar, comissionar e fazer a manutenção dos sistemas

O sistema de alimentação de energia hospitalar é uma rede elétrica grande e complexa e que consiste de transformadores de alta tensão, Chaves de Transferência Automáticas (ATS), transformadores de isolamento, PDUs, etc.

O sistema fornece alimentação para equipamentos elétricos como sistemas de Aquecimento Ventilação e Ar Condicionado (HVAC), iluminação, elevadores, bombas e sistemas de segurança.

A natureza dessas cargas, que ligam e desligam aleatoriamente, criam um ambiente instável de alimentação de energia, criando potenciais sags e surtos que precisam ser suportados por equipamentos sensíveis de imagem, de diagnósticos e outros dispositivos de TI. É altamente recomendado que as organizações de saúde envolvam parceiros como a Vertiv, com uma profunda expertise global em engenharia, para avaliar o estado atual e sugerir ações corretivas.

Aplicações de Diagnóstico e Tratamento

Modalidades

Dependendo da doença do paciente, os médicos podem usar diferentes modalidades para diagnóstico e tratamento (p.ex. Raio-X ou CT para ortopedia, ECG ou IRM para



Figura 2. Equipamento para IRM

cardiologia, etc.) Essas modalidades podem ser classificadas em duas categorias: portáteis e estacionários. Os portáteis podem ser ainda classificados como de mão (p.ex. glicosímetro) ou em carrinhos (p.ex. ultrassom), enquanto os dispositivos estacionários podem ser ainda classificados como de mesa (p.ex. equipamento para análise de sangue e urina) ou de piso (p.ex. CT, IRM). As imagens na Figura 2 ilustram um dispositivo de IRM.

Laboratórios de Diagnóstico In Vitro

Instrumentos diagnósticos são usados para detectar marcadores de estado saudável ou doenças. Algumas das principais medições para as quais são usados analisadores diagnósticos são: marcadores metabólicos (química sanguínea), exames de função hepática, cardiopatias e indicadores de infartos do miocárdio, bem como infecções virais e bacterianas como HIV ou H.pylori.

Diagnósticos In Vitro (IVDs) influenciam mais de 60% da tomada de decisões clínicas, enquanto respondem por apenas 2% do total de gastos com saúde. Com o desenvolvimento dos Cuidados de Saúde Personalizados (CSP), o valor agregado pelos laboratórios de diagnósticos in vitro tem um papel fundamental na tomada de decisões clínicas, uma vez que os pacientes podem agora se beneficiar de tratamentos customizados baseados na análise de defeitos genéticos ou biomarcadores em seu sangue ou tecido. Terapias direcionadas e exames diagnósticos ajudam a melhorar a tomada de decisão médica com benefícios visíveis para os pacientes enquanto trazem vantagens econômicas para as organizações de saúde.

Um equipamento laboratorial elétrico pode ser sensível a flutuações na alimentação de energia e é essencial proteger todos os equipamentos laboratoriais proporcionando alimentação estável de energia através de UPSs. Alguns tipos de equipamentos muitas vezes precisam de baterias comobackup em caso de falta de energia elétrica.

É importante compreender a sensibilidade desse equipamento a faltas de energia e a picos de energia, uma vez que eles podem afetar sua vida útil. Tanto pela natureza dos serviços que esses dispositivos prestam, quanto pelo modelo de negócios relacionado, o qual é geralmente baseado na abordagem “pagamento por resultado”, a funcionalidade precisa ser garantida sem interrupções.

Detalhes Técnicos de Campo

As modalidades são geralmente usadas em ambientes internos. As modalidades de carrinho e de mesa geralmente usam 120/208 VAC monofásico com menos de 5 kVA de potência, enquanto os equipamentos de piso tipicamente precisam de 480 VAC trifásico, variando entre 20 kVA e 300 kVA de potência.

Sistemas grandes de imagens que ficam localizados no piso, como Angiógrafos, podem gerar um grande consumo de energia quando operam com um pico de demanda, tão grande quanto 400 kW. Como o aumento do uso de equipamentos diagnósticos na maioria das unidades médicas, isso pode forçar aos engenheiros de sistemas a superdimensionar o sistema de alimentação de energia para cobrir essas máquinas, resultando em custos iniciais mais altos e eficiências reduzidas. Da mesma forma, a adição de scanners diagnósticos de última geração em uma instalação pode aumentar a probabilidade de uma condição de sobrecarga elétrica, ameaçando a disponibilidade de todo o sistema ou forçando um caro upgrade. Em resposta a esse desafio, a Vertiv trabalhou com fabricantes de equipamentos médicos para ser a pioneira no uso de sistemas UPS em aplicações com picos de demanda. Com essa tecnologia, a carga crítica será suportada tanto pela alimentação da concessionária quanto pelas baterias, quanto atingir a carga pico.

Figura 3. Laboratório In Vitro



Esses picos geralmente duram menos do que 20 segundos e podem ocorrer esporadicamente durante o dia, dependendo da natureza da máquina. O uso inteligente do sistema UPS a montante (upstream) dos equipamentos diagnósticos permite que a rede seja dimensionada de acordo com “picos normais” ao invés de com as condições extremas criadas por unidades “com fome de energia” em última instância reduzindo os custos iniciais e melhorando a eficiência operacional. Além disso, o sistema de baterias do UPS pode ser usado para proteger contra faltas de energia elétrica, bem como contra picos de demanda, dependendo de como a bateria for dimensionada.

Em alguns casos, as baterias necessitam de espaço adjacente ao UPS. Esses são geralmente colocados nas salas técnicas onde estão localizados todos os equipamentos necessários para alimentar, refrigerar e controlar o dispositivo de imagem. Essa sala pode ser refrigerada pelo sistema de ar-condicionado de conforto do prédio ou por um sistema de ar-condicionado de precisão que controla a temperatura e a umidade do ambiente com mais rigor. Considerando que esta sala também abriga as baterias que proporcionam backup de alimentação de energia para equipamentos críticos, é necessário um controle de temperatura preciso. Quando uma tubulação de água gelada centralizada do hospital não estiver disponível na sala técnica dedicada, a implementação de um chiller para alimentar o sistema de refrigeração do equipamento de IRM deve ser planejada. A potência média desse chiller deve estar entre 40 kVA e 70 kVA, dependendo da potência do sistema de imagens e se o chiller será usado para outros fins.

Centros Cirúrgicos Híbridos

Uma alternativa revolucionária às salas de cirurgia convencionais é representada pela Sala de Cirurgia Híbrida, que permite aos médicos realizar procedimentos usando a orientação por imagem em tempo real e gerenciar complicações perioperatórias, tudo em um único ambiente. Uma sala de cirurgia híbrida é um centro cirúrgico equipado com um grande sistema de imagens fixo que dá suporte a imagens intervencionistas de alta qualidade, bem como a cirurgias abertas complexas e a cirurgias minimamente invasivas.

Entre os principais fatores pressionando o desenvolvimento desta infraestrutura, está o desejo dos médicos de realizar novas combinações de procedimentos endovasculares, laparoscópicos e/ou abertos na mesma sala de cirurgia, guiados por imagens angiográficas avançadas. Na medida em que os procedimentos endovasculares estão se tornando mais complexos e de alto risco, os pacientes se beneficiam do trauma reduzido/rápida recuperação associados com cirurgias minimamente invasivas e procedimentos intervencionistas. Entretanto, também existem desafios para a implementação de uma sala de cirurgia híbrida, tais como o alto custo (em média, entre 4 e 5 milhões de dólares), o tempo de implementação (1 a 2 anos entre o planejamento e a implementação), os requisitos de espaço (até 130 metros quadrados, quase o dobro do tamanho necessário para uma sala de cirurgia padrão), o treinamento dos colaboradores e o desenvolvimento da equipe.

** O padrão EN 50272-2 será em breve substituído pelo padrão EN IEC 62485-2.*



Figura 4. Sala de Cirurgia Híbrida

Recomendações Técnicas

Como a rede elétrica hospitalar é eletricamente “barulhenta e suja”, com muitos surtos e sags elétricos, é uma boa prática proporcionar proteção por UPS para todos os sistemas eletrônicos sensíveis e caros.

Sistemas UPS protegem o hardware e evitam a queda do sistema, o que não tem garantia, enquanto estão ocorrendo exames, evitam a perda de arquivos de dados dos pacientes e proporcionam exames radiológicos seguros e confiáveis.

Sistemas de alimentação de energia elétrica usados em hospitais devem atender a diversos padrões, incluindo:

- **IEC 60364-7-710:** Exigências para instalações elétricas para estabelecimentos médicos
- **IEC 62040-2:** Compatibilidade eletromagnética para sistemas UPS
- **IEEE 1184:** Guia para Baterias para Sistemas de Fonte de Alimentação de Energia Ininterrupta
- **ISO 8528-1:** Padrão para grupos geradores

No Grupo 2, salas (estabelecimentos médicos onde determinadas partes são usadas em aplicações como procedimentos intracardíacos, centros cirúrgicos e tratamentos vitais onde a falta de alimentação de energia pode causar perigo à vida), o uso de sistemas não aterrados (IT-Médico*) é uma exigência, já que uma interrupção na alimentação de energia elétrica é potencialmente uma ameaça à vida dos pacientes sendo tratados. Tratamentos não podem ser interrompidos ou repetidos e resultados de exames precisam ser salvos. O uso obrigatório do sistema IT-Médico significa que os dispositivos/sistemas médicos permanecem ativos em

uma primeira falha e não há um aumento perigoso na tensão de contato. O sistema de distribuição deve facilitar a transição automática do sistema de distribuição elétrica principal para a fonte de alimentação de energia de segurança que alimenta as cargas essenciais. Esse dispositivo de transição automática requer uma “separação segura” entre sistemas:

- **Luminárias dos centros cirúrgicos, mesas e outras luminárias essenciais** precisam de um tempo de transição da alimentação de energia <0,5 segs. para uma autonomia mínima de 3 horas;
- **Iluminação de emergência, equipamentos médicos elétricos em locais médicos do Grupo 2**, equipamentos de fornecimento de gás medicinal e detecção de incêndios precisam de um tempo de transição de alimentação de energia <15 segs.;
- **Equipamento essencial para a manutenção dos serviços hospitalares** (p.ex. equipamento de refrigeração, equipamentos para cozinhar, equipamentos de esterilização) precisam de uma transição de alimentação de energia >15 segs.

Dependendo de sua finalidade, dispositivos de mesa e em carrinhos podem necessitar que o UPS esteja em conformidade com o padrão internacional IEC60601-1 para aplicações nas imediações de pacientes. Para modalidades de equipamentos de piso de grande porte, deve ser instalado um UPS geralmente entre 50 e 300 kVA para proteger a infraestrutura. Nos casos onde não pode ser instalado um UPS de grande porte, deve ser considerado um menor (5-10 kVA), dedicado aos eletrônicos sensíveis e aos sistemas de computação das modalidades não críticas, como CT, IRM e PET.



**Sistema Isolado IEC 60364-1 e IEC 61557-9 I: Todas as partes vivas isoladas do terra ou com um ponto conectado ao terra através de uma impedância T: conexão elétrica direta das partes condutoras expostas ao Terra*

Como abordado no parágrafo “Detalhes Técnicos de Campo”, o dimensionamento de UPSs para diversos dispositivos, como CTs e IRMs, pode ser desafiador pois eles puxam altas quantidades de corrente de arranque, e, portanto, devem ser tomadas grandes precauções enquanto dimensionando seus sistemas de alimentação de energia (incluindo UPSs, geradores, transformadores e quadros de distribuição). Seus consumos normais de energia, assim como as correntes nominais de partida, são disponibilizados pelos fabricantes das modalidades. É importante deixar uma margem suficiente para cargas diversas e crescimento futuro.

Refrigeração e um fluxo de ar adequados devem ser proporcionados para todas as modalidades que tenham eletrônica sensível dissipando calor. Para a maioria das modalidades de carrinho e de mesa, o HVAC do prédio deve ser suficiente, entretanto, para modalidades grandes de piso, como CTs, IRMs ou PETs, refrigeração adicional pode ser necessária. A refrigeração de precisão é preferida pois pode proporcionar controle da temperatura e da umidade na sala do CT/IRM. Todas as modalidades em rede e suas infraestruturas físicas devem ser monitoradas e gerenciadas (p.ex. condições ambientais da sala de radiologia; vida útil, autonomia e capacidade da bateria do UPS e o combustível do gerador) de forma que anomalias possam ser detectadas rapidamente e medidas corretivas podem ser tomadas proativamente para evitar o downtime.

PACS (Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens)

Detalhes Técnicos de Campo

O PACS (Picture Archiving and Communications Systems, ou Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens) é uma tecnologia para o setor de Saúde para o armazenamento, recuperação, distribuição e apresentação, no curto e no longo prazo, de imagens diagnósticas.

Um PACS permite que a organização de Saúde capture, armazene, visualize e compartilhe todos os tipos de imagens, interna e externamente. Ao implementar um PACS, uma organização de saúde deve considerar o ambiente na qual ele será usado e os sistemas eletrônicos com os quais será integrado.

Esses sistemas são constituídos de uma ampla gama de tecnologias que permitem que a radiologia digital e hospitais realizem teleradiologia, telemedicina e telecirurgias. Imagens diagnósticas estarão disponíveis a qualquer hora e em qualquer lugar, tornando sua distribuição mais rápida, mais fácil e mais confiável. A essência dos PACS é feita de clusters de armazenamento e servidores, alojados em racks, computadores ou data centers. Normalmente, os PACS precisam de menos do que 10 kVA de alimentação de energia CA à 120/208 VAC monofásico.

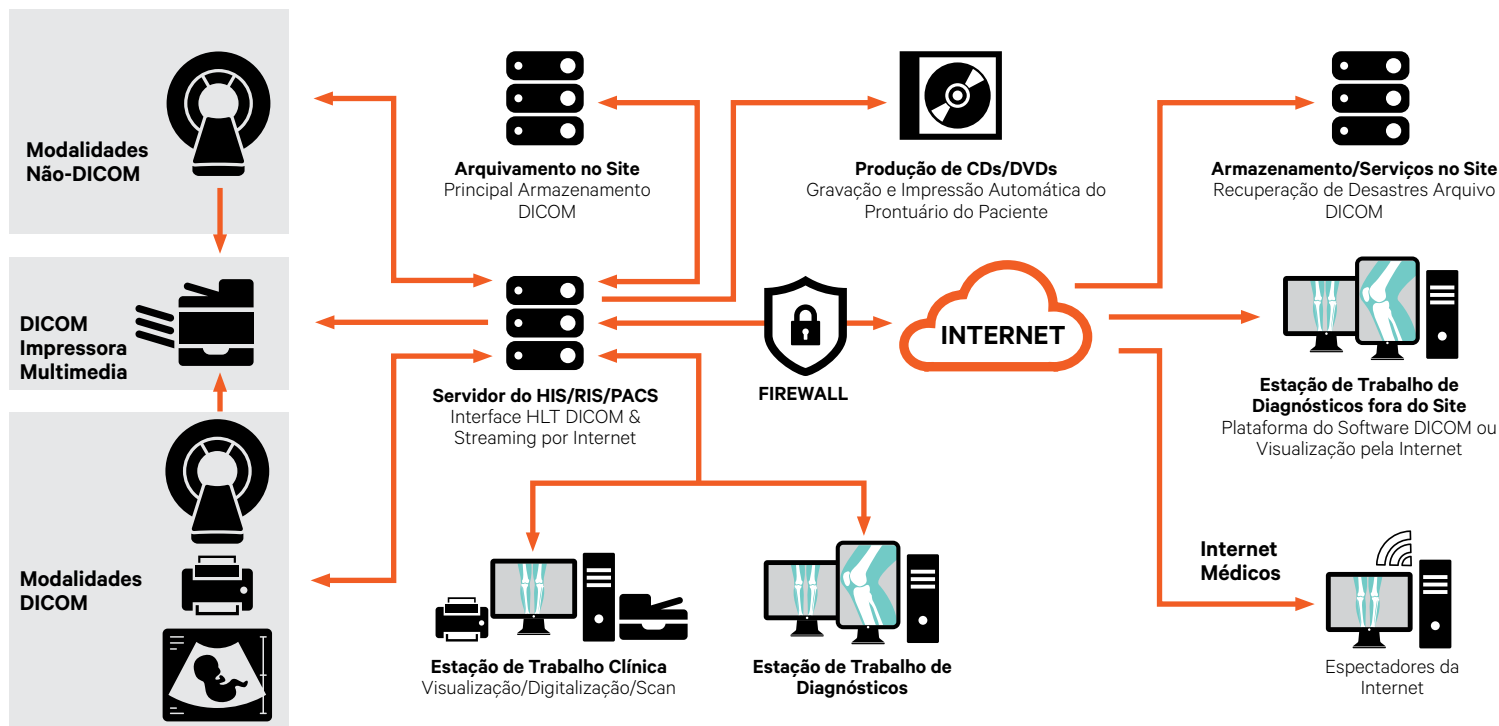


Figura 7. PACS (Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens) Típico

O PACS precisa estar disponível sob demanda para médicos e cirurgiões especialistas, proporcionando os mais recentes dados de imagens de um paciente sob tratamento. Ele precisa estar disponível em todas as horas e há pouca tolerância ao downtime. Uma vez que os clusters de servidores estão contidos dentro de invólucros de racks, lidar com sua dissipação de calor dentro dos racks geralmente se torna um desafio.

Recomendações Técnicas

O PACS deve ser protegido com um sistema UPS redundante N+1, o qual protege o hardware e o software contra o mau funcionamento e possibilita desligamentos suaves e operações de reinicialização se necessário, de forma a evitar colapsos do sistema.

Para sistemas mais simples e de menor porte, um UPS básico é suficiente. Considerando isso, tomadas adicionais são necessárias para ligar todos os dispositivos necessários e rack PDUs devem ser usadas para este propósito. São recomendadas PDUs que possam medir e mostrar a absorção de corrente, o que ajuda a evitar sobrecargas acidentais e

possibilita o desligamento do PACS. Para estações de trabalho rodando aplicações em softwares, a proteção UPS com capacidade de desligamento suave e reinicialização é recomendada. O armazenamento e servidores do PACS devem ser alojados em invólucros de racks que possam ser trancados. Racks que alojam o armazenamento e servidores do PACS são em geral muito densos em termos de espaço e consumo de energia, e, portanto, devem ser colocados em um ambiente de temperatura controlada.

Além disso, eles devem ter também portas perfuradas para o máximo fluxo de ar. Quando a absorção de energia dentro do rack ultrapassar 4 kW, uma unidade de refrigeração com base em filas pode ser usada para fornecer capacidade de refrigeração complementar. Uma boa estratégia envolve o gerenciamento dos servidores, do armazenamento e de toda a infraestrutura física do PACS, incluindo UPSs, PDUs, baterias e suas variáveis críticas ambientais (temperatura e umidade). Isso dará avisos antecipados de anomalias ou desastres iminentes de forma que possam ser tomadas medidas e evitadas as paralizações.

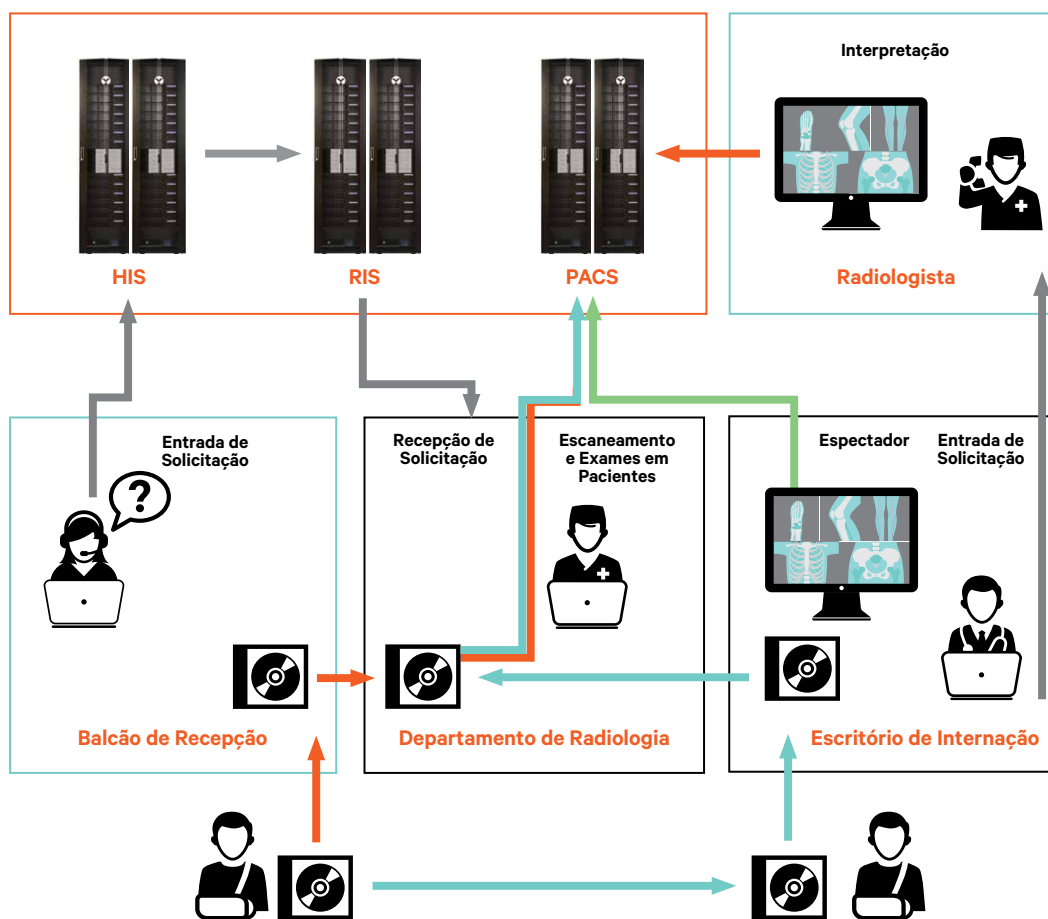


Figura 8. Exemplo de Sistemas RIS e HIS localizados em servidor

RIS (Sistema de Informação de Radiologia) e HIS (Sistema de Informação Hospitalar)

O RIS e o HIS são sistemas localizados em servidor rodando software especial que torna possível armazenar, monitorar, gerenciar e distribuir informações clínicas dos pacientes. Eles ajudam os pacientes com agendamento de consultas, internação e cobranças, e dão suporte aos hospitais gerando, mantendo e gerenciando os prontuários médicos eletrônicos dos pacientes, bem como gerando fluxos de trabalho, listas de tarefas, relatórios gerenciais e uma variedade de outras tarefas. Esses RIS e HIS estão se tornando um grande Sistema de Informação Hospitalar e são integrados com o PACS, bem como com uma variedade de outras modalidades dentro dos hospitais, proporcionando uma automação completa.

Ao convertê-los em “hospitais digitais”, eles podem significativamente melhorar o cuidado dos pacientes, minimizando erros humanos, salvando vidas e reduzindo custos.

Detalhes Técnicos de Campo

Esses sistemas são geralmente alojados em um ambiente de data center, absorvendo desde 10 kW de potência 120/208 VCA monofásico até 200 kW de potência 480 VCA trifásico. A maioria dos data centers dentro de hospitais tem um backup por UPS com baterias, unidades de ar-condicionado de precisão e um gerador de backup.

O RIS são os sistemas mais importantes no data center, precisando de autonomias maiores e maior redundância e disponibilidade que a maioria dos outros equipamentos. Uma vez que todo o hospital depende do HIS para seu funcionamento normal, a sua necessidade de disponibilidade é geralmente de 99,999%, o que significa uma média de no máximo 5 minutos por ano de downtime não planejado. Em relação à preparação do site, deve ser dada atenção à carga que fica no piso em termos de peso, a capacidade dos elevadores e as dimensões das portas, para garantir que a infraestrutura física, como UPSs, baterias e ar-condicionado possam ser transportados para suas posições planejadas e que os serviços de manutenção possam ser facilmente realizados regularmente.

Recomendações Técnicas

A infraestrutura física que dá suporte ao RIS e ao HIS deve proporcionar os maiores índices de redundância ao mesmo tempo em que minimiza o custo total de propriedade. É recomendado um UPS redundante N+1 com bypass automático e manual, e, algumas vezes, esse nível de redundância é estendido ao gerador e ao sistema de ar-condicionado de precisão para garantir os mais altos níveis de disponibilidade. Toda a infraestrutura deve ser escalável para permitir futuras expansões e ter a possibilidade de manutenções para reduzir o tempo médio de recuperação. Maiores níveis de redundância, como fontes de alimentação duplas com geradores duplos e UPS N+1 com duplas trajetórias de alimentação até o rack, devem ser considerados para redes e data centers altamente críticos. As PDUs devem ser capazes de medir e mostrar a corrente, o que pode ajudar a evitar sobrecargas acidentais e desligamento do RIS/HIS. São desejáveis PDUs que permitam controle remoto de tomadas através da internet para uma rápida reinicialização do servidor. Transformadores de isolamento precisam ser usados sempre que requerido pelas leis locais e o equipamento de ar-condicionado de precisão deve ter a capacidade de permitir expansões.

Conclusão

Para garantir a alta disponibilidade e a confiabilidade dos equipamentos médicos de imagens diagnósticas, incluindo PACS, RIS, HIS, modalidades e suas redes, deverá ser dada atenção especial à sua infraestrutura física. Os maiores desafios residem na continuidade de alimentação, refrigeração, espaço físico, gerenciamento e manutenção. Proporcionar proteção por UPS a todos estes dispositivos protege o hardware, evita colapsos de software e aumenta consideravelmente a sua disponibilidade.

A refrigeração é uma questão especial para modalidades de grande porte localizadas no piso, para armazenamento e servidores de alta densidade para o PACS, assim como para o RIS e HIS e para os bastidores. Em alguns casos, o sistema de HVAC do prédio, juntamente com um sistema de tubulação, ventilação e fluxo de ar adequados podem ser suficientes. Entretanto, em diversas situações, refrigeração adicional, na forma de ar-condicionado de precisão, é necessária. Empresas como a Vertiv possuem equipes dedicadas de engenheiros de sistemas que são especialistas em fazer avaliações da infraestrutura física de data centers e podem fornecer relatórios detalhados visando a melhoria da confiabilidade e disponibilidade total do sistema ao mesmo tempo em que o custo total de propriedade é minimizado.



Vertiv.com | Sede da Vertiv, 1050 Dearborn Drive, Columbus, OH, 43085, USA

© 2019 Vertiv Group Corp. Todos os direitos reservados. Vertiv™ e o logo Vertiv são marcas ou marcas registradas da Vertiv Group Corp. Todos os demais nomes e logos que fazem referência são nomes comerciais, marcas, ou marcas registradas de seus respectivos donos. Embora tenham sido tomadas as devidas precauções para assegurar que esta literatura esteja completa e correta, Vertiv Group Corp não assume nenhuma responsabilidade por qualquer tipo de dano que possa ocorrer seja por informação utilizada ou omitida. As especificações podem ser alteradas sem aviso prévio.