

Campus Porto Velho Zona Norte
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em
Redes de Computadores

EDINEI MORAES DA SILVA

**ESTUDO DA INFRAESTRUTURA DE REDES PARA O PRONTUÁRIO
ELETRÔNICO EM SAÚDE NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO**

PORTO VELHO/RO
2026

EDINEI MORAES DA SILVA

**ESTUDO DA INFRAESTRUTURA DE REDES PARA O PRONTUÁRIO
ELETRÔNICO EM SAÚDE NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Porto Velho Zona Norte, como requisito parcial para obtenção do grau de tecnólogo, junto ao Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores, sob a orientação do professor Ms. Renato Almeida de Oliveira.

PORTO VELHO/RO

2026

EDINEI MORAES DA SILVA

**ESTUDO DA INFRAESTRUTURA DE REDES PARA O PRONTUÁRIO
ELETRÔNICO EM SAÚDE NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Porto Velho Zona Norte, como requisito parcial para obtenção do grau de tecnólogo, junto ao Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores, sob a orientação do professor Ms. Renato Almeida de Oliveira.

Aprovado em: 02/07/2026 pela banca examinadora:



Documento assinado digitalmente
RENATO ALMEIDA DE OLIVEIRA
Data: 27/07/2026 15:36:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ms. Renato Almeida de Oliveira.
Orientador



Documento assinado digitalmente
JHORDANO MALACARNE BRAVIM
Data: 27/07/2026 20:06:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Jhordano Malacarne Bravim



Documento assinado digitalmente
SAULO SOUZA DE MACEDO
Data: 27/07/2026 15:42:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ms. Saulo Souza de Macedo



Documento assinado digitalmente
SILMAR ANTONIO BUCHNER DE OLIVEIRA
Data: 27/07/2026 17:08:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ms. Silmar Antonio Buchner de Oliveira
Membro Avaliador

PORTO VELHO/RO

2026

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO.

Silva, Edinei Moraes da.

Estudo da infraestrutura de redes para o prontuário eletrônico em saúde no município de Porto Velho / Edinei Moraes da Silva. - Porto Velho, 2026.

22 f. : il.

Orientador(a): Prof. Me. Renato Almeida de Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Superior de Tecnologia em Redes de Computadores) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Porto Velho, 2026.

1. prontuário eletrônico em saúde . 2. infraestrutura de redes . 3. tecnologia da informação . 4. saúde digital. 5. segurança da informação. I. Oliveira, Renato Almeida de (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Gizele de Melo Viana, CRB-11/914

RESUMO: A transformação digital na saúde tem impulsionado a adoção de sistemas informatizados para qualificar a gestão das informações clínicas e ampliar a eficiência dos serviços públicos. Nesse contexto, o Prontuário Eletrônico em Saúde (PES) destaca-se como ferramenta essencial para o registro, o armazenamento e o compartilhamento de informações dos pacientes, dependendo de uma infraestrutura tecnológica segura e eficiente para seu pleno funcionamento. Este estudo teve como objetivo analisar a infraestrutura de redes e de Tecnologia da Informação que sustenta o funcionamento do Prontuário Eletrônico em Saúde nas unidades públicas de saúde do município de Porto Velho, Rondônia. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica, documental e relato de experiência, fundamentada em publicações científicas, documentos oficiais e na experiência profissional do autor. Os resultados evidenciaram que a infraestrutura tecnológica, composta por rede de fibra óptica, switches gerenciáveis, VLANs, servidores virtualizados, ambiente hiperconvergente, Data Center e mecanismos de redundância, desempenha papel estratégico na disponibilidade e no desempenho do sistema. Verificou-se ainda que recursos como firewall, controle de acesso, backups, antivírus e políticas de segurança da informação são fundamentais para a proteção dos dados e para a conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Conclui-se que investimentos contínuos em infraestrutura tecnológica e segurança da informação são indispensáveis para fortalecer a transformação digital, assegurar a continuidade dos serviços e contribuir para a melhoria da qualidade da assistência prestada à população.

Palavras-chave: Prontuário Eletrônico em Saúde; Infraestrutura de Redes; Tecnologia da Informação. Saúde Digital; Segurança da Informação.

ABSTRACT: Digital transformation in healthcare has been driving the adoption of computerized systems to enhance the management of clinical information and increase the efficiency of public services. In this context, the Electronic Health Record (EHR) stands out as an essential tool for recording, storing, and sharing patient information, relying on a secure and efficient technological infrastructure for its full operation. This study aimed to analyze the network and Information Technology infrastructure that supports the functioning of the Electronic Health Record in public health units in the city of Porto Velho, Rondônia. It is a qualitative, exploratory study carried out through bibliographic and documentary research and experience reporting, based on scientific publications, official documents, and the author's professional experience. The results highlighted that the technological infrastructure, composed Through fiber optic networks, manageable switches, VLANs, virtualized servers, a hyper-converged environment, Data Center, and redundancy mechanisms, it plays a strategic role in the system's availability and performance. It was also observed that resources such as firewalls, access control, backups, antivirus, and information security policies are essential for data protection and compliance with the General Personal Data Protection Law. It is concluded that continuous investments in technological infrastructure and information security are indispensable to strengthen digital transformation, ensure service continuity, and contribute to improving the quality of care provided to the population.

Keywords: Electronic Health Records; Network Infrastructure; Information Technology. Digital Health; Information Security.

INTRODUÇÃO

A transformação digital tem provocado mudanças significativas na forma como as instituições organizam seus processos e gerenciam as informações. Na área da saúde, esse avanço possibilitou a incorporação de tecnologias que tornaram os serviços mais ágeis, seguros e integrados, modificando a maneira como profissionais acessam, registram e compartilham informações clínicas. Nesse cenário, o Prontuário Eletrônico em Saúde (PES), também chamado de Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP), tornou-se um importante instrumento para a gestão das informações dos pacientes, contribuindo para a continuidade do cuidado, para a redução de erros e para a melhoria da qualidade da assistência.

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito da rede pública municipal de saúde de Porto Velho-RO, tendo como foco a infraestrutura de redes que sustenta o funcionamento do Prontuário Eletrônico em Saúde. O interesse pelo tema surgiu a partir da atuação profissional do autor na área de suporte técnico em informática na Superintendência Municipal de Tecnologia da Informação de Porto Velho, experiência que possibilitou acompanhar de perto os desafios enfrentados pelas unidades de saúde na utilização cotidiana dos sistemas informatizados. Essa vivência permitiu compreender que, embora o prontuário eletrônico represente um importante avanço para a saúde pública, sua eficiência depende diretamente de uma infraestrutura tecnológica planejada, estável e segura.

Nos últimos anos, a informatização dos serviços de saúde passou a ocupar posição estratégica nas políticas públicas brasileiras, impulsionando a modernização da gestão e ampliando o acesso às informações em tempo real. Entretanto, a implantação e a manutenção do Prontuário Eletrônico em Saúde ainda enfrentam obstáculos relacionados à conectividade, ao dimensionamento da infraestrutura de redes, à disponibilidade dos equipamentos, à interoperabilidade entre sistemas e à segurança das informações. Essas dificuldades, observadas tanto na literatura quanto na prática profissional, demonstram que a tecnologia, por si só, não garante a qualidade dos serviços. Para que os benefícios da saúde digital sejam efetivamente alcançados, é indispensável que a infraestrutura tecnológica acompanhe as demandas crescentes das unidades de saúde.

Diante desse contexto, este estudo busca responder ao seguinte problema de pesquisa: como a infraestrutura de redes o funcionamento do Prontuário Eletrônico

em Saúde nas unidades públicas de saúde do município de Porto Velho e quais são os principais desafios para garantir sua disponibilidade, desempenho e segurança?

Para responder a essa questão, estabeleceu-se como objetivo geral analisar a infraestrutura de redes que sustenta o funcionamento do Prontuário Eletrônico em Saúde nas unidades públicas de saúde do município de Porto Velho.

Como objetivos específicos, pretende-se; (1) identificar os principais componentes da infraestrutura tecnológica utilizados na implantação do sistema; (2) compreender como a conectividade, os servidores e os equipamentos influenciam seu desempenho; (3) analisar os mecanismos empregados para garantir a segurança das informações dos pacientes; e (4) apresentar práticas que possam contribuir para o fortalecimento da infraestrutura tecnológica utilizada nos serviços públicos de saúde.

A pesquisa possui relevância social por abordar um tema diretamente relacionado à qualidade dos serviços oferecidos à população. Sob o ponto de vista acadêmico, o estudo amplia as discussões sobre a infraestrutura tecnológica aplicada à saúde digital, aproximando conhecimentos das áreas de Redes de Computadores, e Sistemas de Informação em Saúde, além de contribuir para futuras pesquisas voltadas ao aperfeiçoamento dos serviços públicos.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de abordagem qualitativa, de natureza exploratória, desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e relato de experiência. A opção por esse percurso metodológico decorre da necessidade de compreender como a infraestrutura de redes influencia o funcionamento do Prontuário Eletrônico em Saúde (PES) nas unidades públicas de saúde do município de Porto Velho, considerando tanto os aspectos técnicos quanto as experiências vivenciadas no cotidiano dos serviços.

A pesquisa bibliográfica constituiu a base para o desenvolvimento do estudo, possibilitando a construção do referencial teórico e a compreensão dos principais conceitos relacionados ao tema. Para isso, foram consultados livros, artigos científicos, dissertações, teses e publicações especializadas sobre infraestrutura de redes, saúde digital, sistemas de informação em saúde, segurança da informação e Prontuário Eletrônico em Saúde. Conforme destaca Gil (2002, p. 44), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, principalmente livros e

artigos científicos, permitindo ao pesquisador conhecer as diferentes contribuições existentes sobre o assunto investigado.

Além da literatura científica, a pesquisa também se apoiou em documentos oficiais que orientam a implantação e o funcionamento do Prontuário Eletrônico em Saúde no Brasil. Foram analisadas legislações, portarias, manuais técnicos, normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), publicações do Ministério da Saúde e outros instrumentos normativos relacionados à saúde digital. Segundo Gil (2002, p. 45), a pesquisa documental utiliza materiais que ainda não receberam tratamento analítico ou que podem ser analisados de acordo com os objetivos da pesquisa, constituindo importante fonte de informações para a produção do conhecimento científico.

Um diferencial deste estudo está na incorporação do relato de experiência como parte do percurso metodológico. A pesquisa foi construída a partir da vivência profissional do autor como técnico de suporte em informática, na Superintendência municipal de Tecnologia da Informação de Porto Velho. Essa atuação permitiu acompanhar, de forma direta, a implantação e a manutenção do Prontuário Eletrônico em Saúde, bem como observar os desafios relacionados à infraestrutura de redes, à conectividade, ao desempenho dos equipamentos, à disponibilidade dos sistemas e à segurança das informações. Essas experiências contribuíram para aproximar a discussão teórica da realidade vivenciada nas unidades de saúde. Além disso, possibilitaram identificar diferenças estruturais entre as unidades atendidas, especialmente em relação à qualidade da conexão de internet, à capacidade dos equipamentos e ao suporte tecnológico disponível para os profissionais de saúde.

Entretanto, a experiência profissional não foi utilizada apenas como um relato das atividades desenvolvidas. As situações observadas foram analisadas de maneira crítica e confrontadas com a literatura e com os documentos oficiais, buscando compreender as causas dos problemas identificados e suas possíveis implicações para o funcionamento do sistema. Conforme afirmam Mussi, Flores e Almeida (2021), o relato de experiência constitui uma modalidade de produção do conhecimento científico quando a prática vivenciada é objeto de reflexão crítica e fundamentação teórica, possibilitando produzir conhecimentos que ultrapassam a descrição da experiência e contribuem para a compreensão da realidade investigada.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O PRONTUÁRIO ELETRÔNICO EM SAÚDE E A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SAÚDE

A transformação digital tem impulsionado a modernização dos serviços de saúde por meio da informatização dos registros clínicos. Nesse contexto, o Prontuário Eletrônico em Saúde (PES) consolidou-se como um sistema estratégico para o registro, armazenamento e compartilhamento seguro das informações assistenciais, promovendo maior disponibilidade, integridade e interoperabilidade dos dados. Conforme Massad, Marin e Azevedo Neto (2003), o Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) integra informações produzidas por diferentes profissionais, em distintos momentos e locais de atendimento, constituindo uma base unificada para apoio à assistência.

Anteriormente, os registros eram mantidos exclusivamente em prontuários físicos, modelo que apresentava limitações relacionadas à recuperação das informações, preservação documental, legibilidade e gestão dos arquivos (Bombarda; Joaquim, 2022). Além disso, a Lei nº 13.787/2018 determina a guarda dos prontuários por, no mínimo, vinte anos após o último registro, impondo às instituições de saúde requisitos para garantir a preservação, a integridade e a confidencialidade dessas informações (BRASIL, 2018).

Como resposta a essas demandas, o Ministério da Saúde implementou o Prontuário Eletrônico do Cidadão (PEC), integrante da estratégia e-SUS Atenção Primária à Saúde, com o objetivo de apoiar a informatização da Atenção Primária e promover a integração das informações clínicas no Sistema Único de Saúde. A adoção do PEC contribui para a redução da dependência de registros em papel, amplia a disponibilidade dos dados e fortalece a continuidade da assistência aos usuários (BRASIL, 2024).

3.2 A INFRAESTRUTURA DE REDES E DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO COMO SUPORTE AO PRONTUÁRIO ELETRÔNICO EM SAÚDE

O funcionamento do Prontuário Eletrônico em Saúde (PES) depende de uma infraestrutura tecnológica capaz de assegurar disponibilidade, desempenho e segurança das informações. Embora o software seja o elemento mais visível para os

profissionais de saúde, sua utilização está diretamente condicionada à existência de uma rede de computadores estável, servidores adequadamente dimensionados, equipamentos atualizados e mecanismos capazes de garantir a continuidade dos serviços. Nesse sentido, Stallings (2017, p.38-39) destaca que o projeto de sistemas computacionais deve buscar elevado desempenho por meio do equilíbrio entre processamento, memória e interconexão dos componentes, aspectos que influenciam diretamente a eficiência das aplicações computacionais.

3.3 SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO E PROTEÇÃO DOS DADOS EM SAÚDE

A segurança da informação tornou-se um dos principais pilares para o funcionamento do Prontuário Eletrônico em Saúde (PES), uma vez que o sistema realiza o tratamento de dados pessoais sensíveis relacionados aos usuários dos serviços de saúde. Além de garantir a disponibilidade das informações para os profissionais autorizados, é necessário assegurar sua confidencialidade, integridade e proteção contra acessos indevidos, perdas de dados e incidentes de segurança. Nesse contexto, o Ministério da Saúde orienta que a utilização do e-SUS APS esteja em conformidade com os princípios estabelecidos pela Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), especialmente quanto à finalidade do tratamento, à necessidade de utilização das informações e à adoção de medidas técnicas e administrativas capazes de proteger os dados dos cidadãos.

3.4 DESAFIOS E CONTRIBUIÇÕES DA INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA PARA O FUNCIONAMENTO DO PRONTUÁRIO ELETRÔNICO EM SAÚDE

A implantação do Prontuário Eletrônico em Saúde representa um importante avanço para a modernização dos serviços públicos de saúde, possibilitando maior integração das informações clínicas, agilidade no atendimento e apoio à tomada de decisão pelos profissionais. Entretanto, os resultados desta pesquisa evidenciam que a eficiência desse sistema está diretamente relacionada à qualidade da infraestrutura tecnológica disponível. A informatização dos serviços, por si só, não garante melhores resultados se não estiver acompanhada de investimentos em conectividade, processamento, armazenamento, segurança da informação e suporte técnico especializado.

Da mesma forma, Celuppi et al. (2024, p. 8) destacam que a consolidação da saúde digital depende não apenas da implantação de sistemas informatizados, mas também de condições adequadas de infraestrutura tecnológica, conectividade e organização dos serviços, fatores que influenciam diretamente a implementação e o funcionamento do Prontuário Eletrônico em Saúde (PES).

Sob a perspectiva da infraestrutura de redes, Fernandez (2019, p. 12-16) destaca que ambientes computacionais dependem de uma infraestrutura de comunicação confiável, composta por dispositivos capazes de encaminhar corretamente as informações e oferecer desempenho compatível com as demandas dos serviços corporativos. Essa realidade foi observada durante a atuação profissional do autor, especialmente diante do aumento da utilização dos sistemas informatizados nas unidades de saúde, o que reforçou a necessidade de investimentos constantes em conectividade, equipamentos de rede e mecanismos de alta disponibilidade. De forma semelhante, sob a perspectiva da infraestrutura computacional, Stallings (2017, p. 13) destaca que os sistemas de computação modernos precisam ser projetados de forma equilibrada para garantir elevado desempenho, considerando a integração entre processamento, memória e interconexões, cujas taxas de transferência evoluem continuamente.

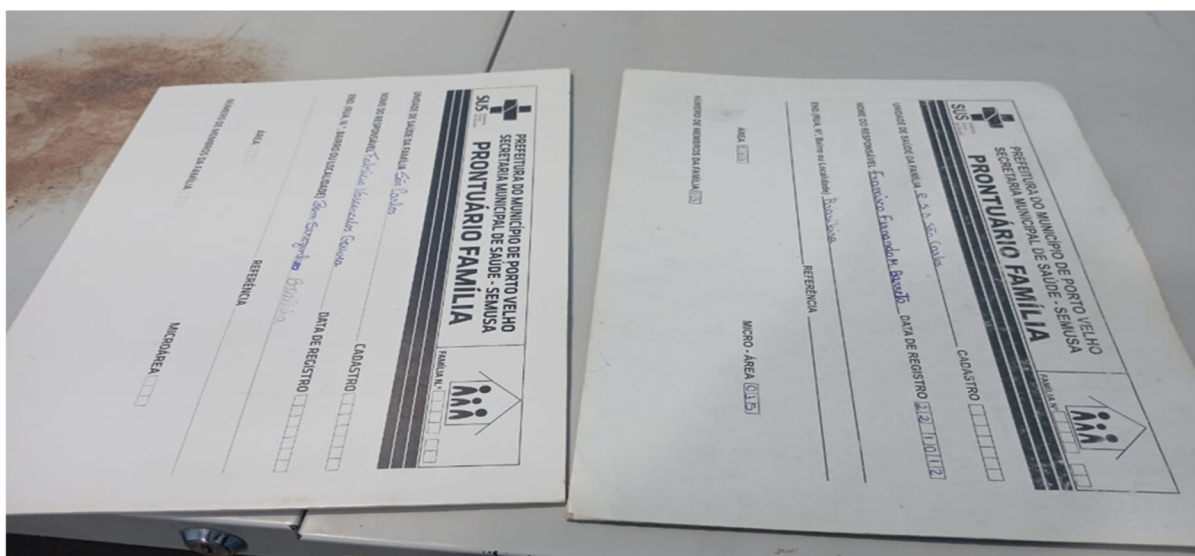
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realidade dos prontuários físicos ainda faz parte da rotina de algumas unidades da rede municipal de saúde de Porto Velho. As Figuras 1 e 2 evidenciam a forma como os prontuários físicos ainda são armazenados em algumas unidades de saúde do município de Porto Velho-RO, ocupando grande espaço físico e exigindo rotinas específicas para sua organização e conservação.

A Figura 1 corresponde à Unidade de Saúde de São Carlos, localizada na região do Baixo Madeira, área ribeirinha do município de Porto Velho. Já a Figura 2 retrata o Pronto Atendimento Ana Adelaide, situado na região central urbana de Porto Velho. As imagens demonstram a organização dos documentos em pastas individuais, acondicionadas em estantes e armários, evidenciando a necessidade de um espaço físico específico para sua guarda e conservação, durante a experiência profissional do autor, observou-se que esse modelo de arquivamento demanda maior tempo para a localização das informações clínicas e do histórico de atendimentos dos pacientes.

Além disso, o armazenamento físico está sujeito ao desgaste natural dos documentos, dificuldades de manuseio e limitações quanto à preservação e ao compartilhamento das informações. A comparação entre uma unidade localizada na região ribeirinha do Baixo Madeira e outra situada no centro urbano de Porto Velho evidencia que, independentemente da localização geográfica, os desafios relacionados ao uso de prontuários físicos permanecem semelhantes, reforçando a importância da implantação e do fortalecimento do Prontuário Eletrônico em Saúde como estratégia para aprimorar a gestão das informações e a qualidade da assistência prestada.

Figura 01 – Prontuários físicos, utilizados na unidade de saúde de São Carlos, em Porto Velho-RO.



Fonte: Acervo pessoal do autor (2025).

Figura 02 - Prontuários físicos, armazenados na unidade de pronto atendimento Ana Adelaide, no município de Porto Velho-RO.



Fonte: Acervo pessoal do autor (2025).

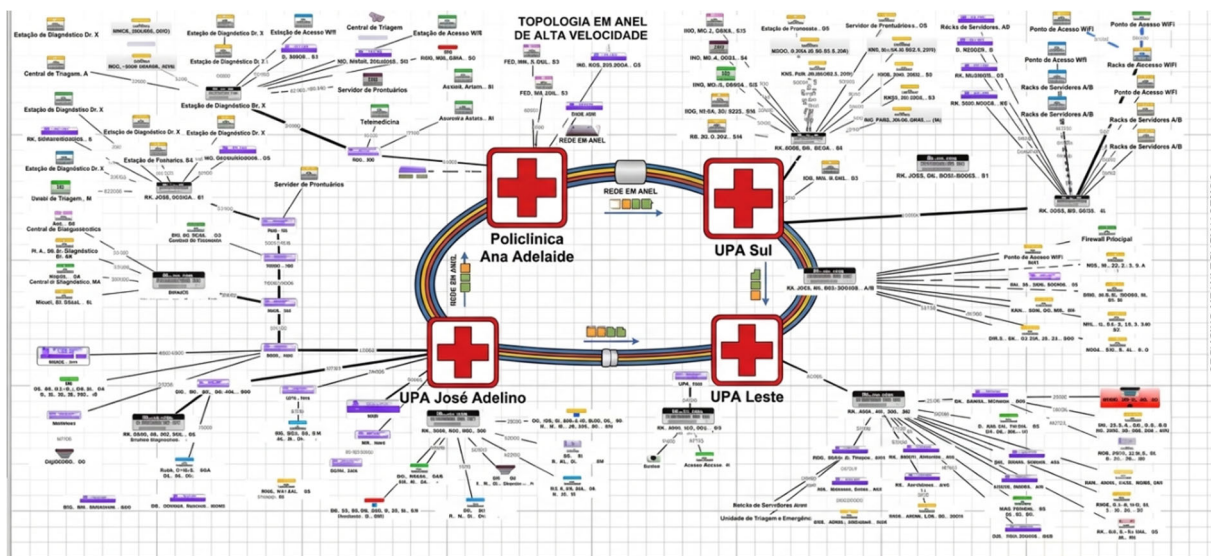
Ao longo da experiência profissional do autor na área de suporte em informática, foi possível acompanhar a rotina de utilização desses arquivos físicos e compreender os desafios relacionados à localização, ao manuseio e à preservação dos prontuários. Em muitas situações, a recuperação das informações dependia da busca manual das pastas, tornando o acesso ao histórico clínico mais demorado, principalmente quando se tratava de registros antigos ou de pacientes com grande volume de atendimentos.

Essa experiência converge com as considerações de Bombarda e Joaquim (2022), que apontam limitações inerentes ao prontuário em meio físico, especialmente quanto à organização, ao armazenamento e à recuperação das informações. Nesse sentido, a substituição gradual desses registros pelo Prontuário Eletrônico em Saúde representa um avanço importante para a gestão das informações clínicas, permitindo maior agilidade no acesso aos dados, redução da dependência dos arquivos físicos e melhoria da organização dos serviços de saúde.

Durante a atuação profissional do autor no suporte a informática em atendimento específico a Secretaria Municipal de Saúde de Porto Velho-RO, foi possível acompanhar esse processo de transição entre os registros físicos e o ambiente digital. A implantação do Prontuário Eletrônico modificou significativamente a rotina das unidades de saúde, tornando mais ágil o acesso às informações clínicas e reduzindo o tempo necessário para localizar o histórico dos pacientes. Também foi possível observar maior integração entre os profissionais de saúde, que passaram a acessar informações atualizadas de maneira simultânea, contribuindo para a organização do atendimento e para a melhoria do fluxo de trabalho.

Essas observações corroboram as discussões apresentadas por Celuppi et al. (2024, p.8), ao destacarem que a consolidação da saúde digital depende não apenas da adoção de sistemas informatizados, mas também da existência de uma infraestrutura tecnológica capaz de assegurar conectividade, interoperabilidade, disponibilidade e segurança das informações. Dessa forma, os resultados obtidos nesta pesquisa demonstram que o Prontuário Eletrônico em Saúde representa um importante avanço para a modernização dos serviços públicos, mas sua efetividade está diretamente relacionada aos investimentos realizados em infraestrutura de Tecnologia da Informação e ao suporte técnico contínuo das unidades de saúde. estratégico para assegurar a eficiência, a confiabilidade e a disponibilidade das informações em saúde.

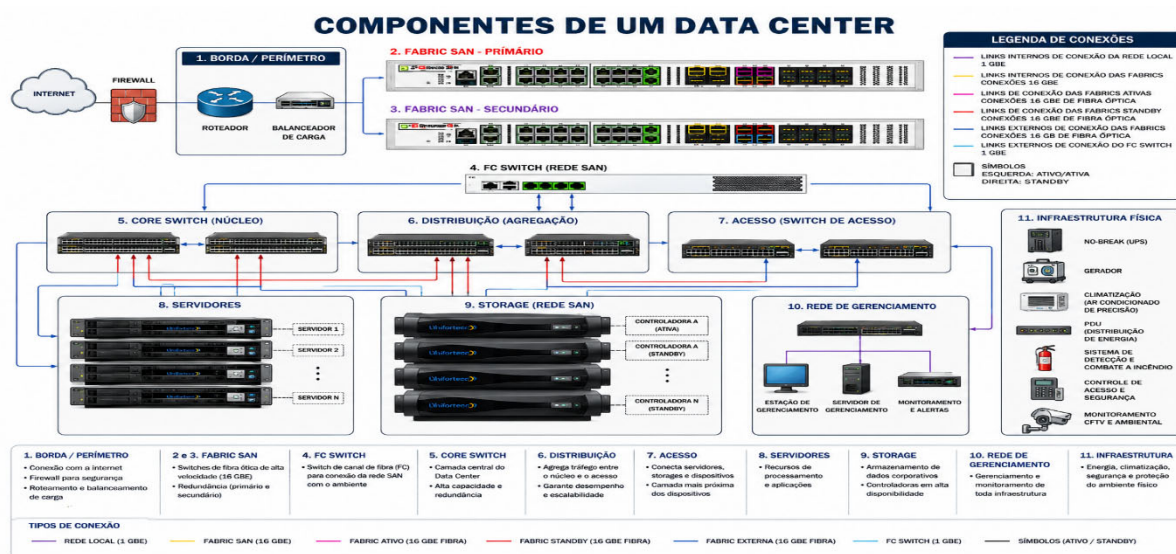
Figura 03 - Rede de Fibra óptica da Prefeitura Municipal de Porto Velho-RO.



Fonte: Gerado pelo autor utilizando a inteligência artificial Gemini (Google, 2026).

Na rede municipal de saúde de Porto Velho - RO, a comunicação entre as unidades é realizada por enlaces de fibra óptica organizados em topologia de anel. A Figura 03 apresenta parte dessa infraestrutura, utilizada para interligar órgãos públicos e unidades de saúde ao ambiente central de processamento de dados. Conforme Fernandez (2019, p. 32-33), a fibra óptica apresenta elevada capacidade de transmissão, baixa atenuação e alta confiabilidade, sendo adequada para aplicações que exigem comunicação contínua e segura.

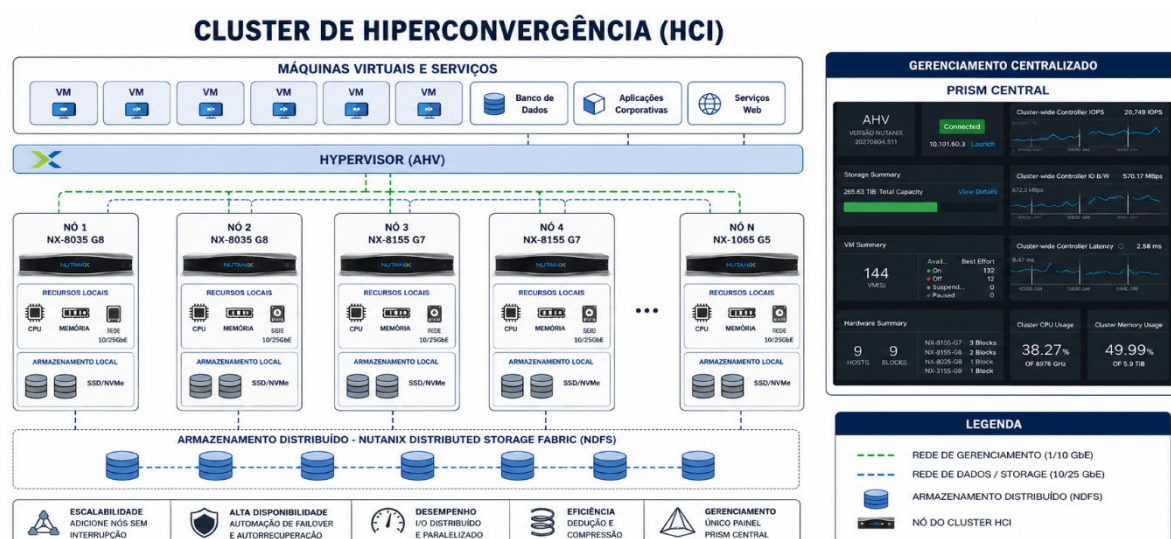
Figura 04 – Hardware que compõem o Data Center.



Fonte: Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio de Inteligência Artificial (ChatGPT, 2026)

Neste contexto foi observado na Figura 04, a estrutura de redes da Prefeitura Municipal de Porto Velho, possui um Data Center composto principalmente por Switch NVIDIA Mellanox MSN2100 como topo de rack com velocidade de 25GB, e Switchs Alcatel modelo 0S 6860E-24, O switch NVIDIA Mellanox MSN2100 apresenta características adequadas para ambientes críticos de infraestrutura, pois suporta conexões de alta velocidade, baixa latência e arquitetura voltada para Data Centers, permitindo comunicação eficiente entre servidores e sistemas de armazenamento (Mellanox Technologies, 2019).

Figura 05 – Cluster de Hiperconvergência.



Fonte: Fonte: Acervo da Superintendência Municipal de Tecnologia da Informação do Município de Porto Velho (2025).

A figura 05 apresenta, o sistema de armazenamento e processamento institucional utiliza arquitetura hiperconvergente baseada em nós Nutanix NX-8035, que integra recursos de computação, armazenamento e virtualização em uma única plataforma. Essa tecnologia simplifica o gerenciamento da infraestrutura, amplia a escalabilidade e proporciona maior disponibilidade para a execução de aplicações corporativas (Nutanix, 2024).

A infraestrutura de rede observada durante as atividades laborais, é composta por diversos equipamentos que atuam de forma integrada, garantindo conectividade, desempenho e suporte às atividades corporativas. Os switches de 24 portas, são modelos gerenciáveis nos pontos onde há nós de fibra óptica, que estão localizados nas quatro Unidades de Pronto Atendimento do município de Porto Velho – RO; UPA

Leste, UPA Sul, Pronto Atendimento José Adelino e Pronto Atendimento Ana Adelaide.

Os switches utilizados nessas unidades são os Alcatel OS6860E-24, que possuem redundância de acesso à rede e redundância energética. Nos locais onde não há nós de fibra óptica, são utilizados switches não gerenciáveis, que atendem adequadamente às necessidades básicas de conectividade, com implantação simplificada e menor custo. Entre os recursos de rede utilizados, destaca-se a implementação de VLANs, que permitem organizar, controlar e melhorar o desempenho da comunicação entre os dispositivos conectados à infraestrutura de rede.

Figura 06- Gabinete com Switch e Conversor de fibra, unidade de Saúde Nova Aliança, zona rural do município de Porto Velho-RO.



Fonte: Acervo pessoal do autor (2025).

A Figura 06 apresenta um ponto de infraestrutura de rede que, em contraste aos utilizados na capital de Porto Velho – RO, os quais são gerenciáveis como o exemplo referido para as unidades de emergência, nas Unidades básicas e distritos os mesmos contêm apenas um switch, não gerenciável que é responsável pela distribuição das conexões locais, instalado em um rack de telecomunicações onde observam-se os cabos de rede conectados às portas do equipamento, utilizados para interligação dos dispositivos da rede local, além do equipamento de acesso à internet na parte inferior temos um conversor de mídia de fibra óptica, localizado na parte direita do rack. Durante a atuação profissional do autor, foi possível verificar que este

cenário demonstra basicamente a estrutura utilizada para prover conectividade aos equipamentos das unidades mais afastadas da capital.

Outro aspecto observado pelo autor refere-se à modernização do parque computacional das unidades de saúde. Ao longo dos últimos anos, equipamentos que utilizavam discos rígidos convencionais (HD) foram gradativamente substituídos por computadores equipados com unidades de estado sólido (SSD) e processadores de gerações mais recentes. Essa atualização tecnológica proporcionou ganhos significativos no desempenho das estações de trabalho, reduzindo o tempo de inicialização dos equipamentos, agilizando a abertura dos sistemas e melhorando o acesso às informações registradas no Prontuário Eletrônico em Saúde. Durante a experiência profissional, verificou-se que essa modernização contribuiu para tornar mais ágil a rotina dos profissionais, diminuindo o tempo de espera para execução das atividades e favorecendo maior eficiência no atendimento aos usuários dos serviços de saúde.

Figura 07 - Dell pro micro, estação de trabalho que está sendo utilizado para atualizar o parque tecnológico utilizado no prontuário eletrônico.



Fonte: acervo do autor (2026).

A Figura 07 apresenta parte dos computadores utilizados nas unidades da Secretaria Municipal de Saúde durante o processo de renovação do parque computacional. Ao longo da experiência profissional do autor, foi possível acompanhar essa modernização, que substituiu equipamentos com menor capacidade de processamento por computadores mais atuais, equipados com processadores Intel Core de décima geração e unidades de armazenamento SSD no padrão M.2. que conforme destaca

Stallings (2017, p. 100-104), o desempenho de um sistema computacional está relacionado às características da hierarquia de memória, à capacidade de processamento e aos dispositivos de armazenamento, fatores que influenciam diretamente o tempo de acesso aos dados e a eficiência na execução das aplicações.

Figura 08 – container de armazenamento de dados e banco de baterias.



Fonte: Acervo pessoal do autor (2025).

O processamento e o armazenamento das informações são realizados no Data Center municipal, representado na figura 08 cuja infraestrutura é composta por servidores virtualizados, ambiente de armazenamento com aproximadamente 500 TB de capacidade, switches de alta capacidade, banco de baterias, gerador de energia e outros recursos destinados a garantir a disponibilidade, a continuidade e a segurança dos serviços de Tecnologia da Informação.

A experiência profissional desenvolvida na Superintendência Municipal de Tecnologia da Informação, permitiu compreender que o desempenho do Prontuário Eletrônico em Saúde está diretamente relacionado à qualidade da infraestrutura tecnológica que o sustenta. Mais do que disponibilizar equipamentos modernos, é necessário manter investimentos contínuos em conectividade, processamento, armazenamento, virtualização e segurança, assegurando que as informações estejam acessíveis sempre que necessárias. Dessa forma, a infraestrutura de Tecnologia da Informação deixa de representar apenas um suporte operacional e passa a constituir um elemento estratégico para a qualidade dos serviços de saúde e para a consolidação da transformação digital no âmbito da administração pública.

Figura 10 - Firewall Fortinet – Fortigate 400F.



Fonte: Acervo pessoal do autor (2026).

Um dos aspectos importantes de segurança se refere à utilização de mecanismos de proteção da infraestrutura de rede. Conforme ilustrado na Figura 10, a rede corporativa utiliza o equipamento FortiGate 400F, responsável por proteger o ambiente computacional contra ameaças externas. Durante a experiência profissional do autor, verificou-se que este dispositivo desempenha papel estratégico na proteção da rede, realizando o controle do tráfego, inspeção das comunicações, prevenção contra intrusões (IPS). Segundo a Fortinet (2022, p. 1), esses recursos contribuem para reduzir vulnerabilidades e fortalecer a proteção dos sistemas corporativos. Além do firewall, a infraestrutura utiliza backups periódicos, antivírus corporativo e atualização contínua dos sistemas, medidas que minimizam riscos de perda de dados, infecção por softwares maliciosos, vazamento de informações e interrupção dos serviços.

A experiência profissional também evidenciou que muitos incidentes de segurança não estão associados apenas a falhas tecnológicas, mas também a fatores humanos. O compartilhamento inadequado de senhas, o uso indevido de credenciais e a falta de atualização dos equipamentos ampliam a exposição da infraestrutura a riscos cibernéticos. Essa prática deve ser coibida para fortalecer a segurança da informação, restringir acessos indevidos e atender aos princípios de confidencialidade, integridade e controle previstos na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

Os resultados desta pesquisa demonstram que a proteção das informações em saúde depende da integração entre infraestrutura tecnológica, políticas de segurança e boas práticas de gestão.

Esses resultados corroboram com Patrício et al. (2011, p. 124), ao afirmarem que as Tecnologias da Informação e Comunicação ampliam a capacidade de organização das informações clínicas, fortalecem a comunicação entre os serviços e contribuem para uma assistência mais eficiente.

Entretanto, a pesquisa identificou desafios que ainda interferem na utilização do sistema, principalmente nas unidades de saúde localizadas nos distritos de Porto Velho. Durante visitas técnicas às unidades de São Carlos e Aliança, verificou-se que parte dos equipamentos apresenta capacidade computacional limitada e dificuldades relacionadas à qualidade da conexão com a internet.

Outro aspecto observado refere-se ao gerenciamento das credenciais de acesso. Em algumas situações, verificou-se o compartilhamento de usuários e senhas entre profissionais, mesmo havendo disponibilidade para solicitação de credenciais individuais.

Durante o acompanhamento das atividades técnicas também foi constatado que a impressão de prescrições, encaminhamentos, solicitações de exames, atestados e outros documentos gerados pelo Prontuário Eletrônico constitui uma demanda frequente nas unidades de saúde.

De modo geral, os resultados demonstram que a infraestrutura tecnológica implantada no município apresenta condições adequadas para sustentar o funcionamento do Prontuário Eletrônico em Saúde. Entretanto, a consolidação da saúde digital exige investimentos permanentes na modernização dos equipamentos, ampliação da conectividade, fortalecimento das políticas de segurança da informação e capacitação contínua dos profissionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstraram que o município dispõe de uma infraestrutura tecnológica capaz de atender às demandas dos sistemas informatizados utilizados pelas unidades de saúde, ao mesmo tempo, a pesquisa permitiu identificar desafios que ainda fazem parte da realidade da rede municipal de saúde, especialmente nas

unidades localizadas nos distritos de Porto Velho. Aspectos como limitações na conectividade, equipamentos com menor capacidade de processamento e práticas inadequadas relacionadas ao compartilhamento de credenciais de acesso demonstram que a transformação digital em saúde é um processo contínuo, que exige investimentos permanentes em infraestrutura, segurança da informação e capacitação dos usuários.

Diante do exposto, recomenda-se a adoção das seguintes medidas para aprimorar a infraestrutura tecnológica voltada ao Prontuário Eletrônico em Saúde:

- **Modernização contínua do parque computacional:**

Recomenda-se a continuidade do processo de substituição dos equipamentos obsoletos por computadores com maior capacidade de processamento, memória adequada e armazenamento em unidades SSD, garantindo melhor desempenho das aplicações utilizadas pelos profissionais de saúde.

- **Fortalecimento da segurança da informação:**

Recomenda-se a criação e atualização periódica de políticas internas de segurança, contemplando controle de acesso, gerenciamento de usuários, utilização de senhas seguras, treinamento dos profissionais e auditoria dos registros de acesso ao sistema.

- **Investimento na capacitação dos profissionais:**

A capacitação contínua dos usuários do sistema e das equipes técnicas é fundamental para garantir o uso adequado das ferramentas digitais, reduzir erros operacionais e fortalecer a cultura de segurança da informação dentro das unidades de saúde.

- **Implantação de servidor de impressão:**

Recomenda-se a implantação de um servidor de impressão centralizado para gerenciar, controlar e otimizar os serviços de impressão das unidades de saúde. Essa solução possibilita o gerenciamento, compartilhamento eficiente das impressoras em rede, a redução de custos operacionais, o monitoramento da utilização dos equipamentos e a aplicação de políticas de acesso por usuário ou setor. Além disso, facilita a administração dos dispositivos e reduz o tempo de indisponibilidade causado por falhas de configuração ou manutenção.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. **e-SUS APS: Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)**. Brasília. Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://sisaps.saude.gov.br/sistemas/esusaps/docs/manual/LGPD/>. Acesso em: 24 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Implantação do sistema: Prontuário Eletrônico do Cidadão (PEC) – Estratégia e-SUS APS**. Brasília. Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://sisaps.saude.gov.br/sistemas/esusaps/docs/manual/PEC/PEC_01_implantacao/. Acesso em: 23 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Prontuário Eletrônico do Cidadão (PEC): Manual de Implantação do e-SUS Atenção Primária à Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://sisaps.saude.gov.br/sistemas/esusaps/docs/manual/PEC/PEC_01_implantacao/. Acesso em: 23 jun. 2026.

BRASIL. **Decreto nº 12.573, de 4 de agosto de 2025. Institui a Estratégia Nacional de Cibersegurança (E-Ciber)**. Brasília, DF. Presidência da República, 2025. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2025/decreto-12573-4-agosto-2025-797813-publicacaooriginal-176048-pe.html>. Acesso em: 23 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Prontuário eletrônico**. Brasília. DF. Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/informatiza-aps/prontuario-eletronico>. Acesso em: 23 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de instalação do sistema e-SUS APS: Prontuário Eletrônico do Cidadão (PEC)**. Brasília: Ministério da Saúde, [s.d.]. Disponível em: https://sisaps.saude.gov.br/sistemas/esusaps/docs/manual/PEC/PEC_02_instalacao/. Acesso em: 24 jun. 2026.

BRASIL. Lei nº 13.787, de 27 de dezembro de 2018. **Dispõe sobre a digitalização e a utilização de sistemas informatizados para a guarda, o armazenamento e o manuseio de prontuário de paciente**. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: <http://planalto.gov.br/ccivil03/ato2015-2018/2018/lei/l13787.htm>. Acesso em: 25 jun. 2026.

BOMBARDA, Tatiana Barbieri; JOAQUIM, Regina Helena Vitale Torkomian. **Registro em prontuário hospitalar: historicidade e tensionamentos atuais**. Cadernos de Saúde Coletiva. Rio de Janeiro. v. 30, n. 2, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cadsc/a/Jmv9Fm7j3qRmHZMjb9mCLZM/?lang=pt&utm_source. Acesso em: 23 jun. 2026.

CELUPPI, Ianka Cristina et al. **Dez anos do Prontuário Eletrônico do Cidadão e-SUS APS**: em busca de um Sistema Único de Saúde eletrônico. Revista de Saúde Pública. v. 58, n. 23, 2024. Disponível em: <https://rsp.fsp.usp.br/pt-br/article/dez-anos-do-prontuario-eletronico-do-cidadao-e-sus-aps-em-busca-de-um-sistema-unico-de-saude-eletronico/> Acesso em: 23 jun. 2026.

CISCO. **Managed switches vs unmanaged switches**. [S. l.], s.d. Disponível em: <https://www.cisco.com/site/us/en/learn/topics/networking/what-is-a-managed-switch.html?> Acesso em: 24 jun. 2026.

FERNANDEZ, Marcial Porto. **Redes de computadores**. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/432642/2/Livro%20%20Redes%20de%20Computadores.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2026.

FORTINET. **FortiGate 400F Series Data Sheet**. 2022. Disponível em: <https://www.fortinet.com/resources/data-sheets/fortigate-400f-series>. Acesso em: 24 jun. 2026.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf Acesso em: 28 jun. 2026.

MASSAD, Eduardo; MARIN, Heimar de Fátima; AZEVEDO NETO, Raymundo Soares de. (ed.). **O prontuário eletrônico do paciente na assistência, informação e conhecimento médico**. São Paulo, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Núcleo de Informática em Enfermagem da Universidade Federal de São Paulo. Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde, 2003. Disponível em: https://www.sbis.org.br/biblioteca_virtual/prontuario.pdf. Acesso em: 29 jun. 2026.

MELLANOX TECHNOLOGIES. **Mellanox Spectrum SN2100 Open Ethernet Switch System**: Product Brief. 2019. Disponível em: <https://network.nvidia.com/sites/default/files/doc-2020/pb-sn2100.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2026.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fabio Fernandes; ALMEIDA, Cláudio Bispo de. **Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico**. Práxis Educacional, Vitória da Conquista, v. 17, n. 48, p. 60-77, 2021. DOI: 10.22481/praxisedu.v17i48.9010. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/9010>. Acesso em: 28 jun. 2026.

NUTANIX. **Nutanix NX Series**: Hyperconverged Infrastructure Appliances – Platform Specifications. 2019. Disponível em: <https://www.nutanix.com/products/nx-platforms>. Acesso em: 24 jun. 2026.

PATRÍCIO, C. M.; MAIA, M. M.; MACHIAVELLI, J. L.; NOVAES, M. A. **O prontuário eletrônico do paciente no sistema de saúde brasileiro:** uma realidade para os médicos? *Scientia Médica*. Porto Alegre. v. 21, n. 3, p. 121-131, 2011. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/scientiamedica/article/view/8723?> Acesso em: 23 jun. 2026.

STALLINGS, William. *Arquitetura e organização de computadores*. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1088045?> Acesso em: 28 jun. 2026.