

3 Seminário Latino-Americano de Engenharia Clínica 20 e 21 de maio de 2025

Desafios e Soluções em Engenharia Clínica e Hospitalar: Uma Experiência Prática Iniciada no Combate à Pandemia de COVID-19

Niziomar Riker Freitas *, Ederson Cichaczewski*

*Curso de Engenharia Biomédica – Centro Universitário Internacional UNINTER,
Curitiba-PR/Brasil

Desafio

Durante a pandemia de COVID-19, no início de dezembro de 2020, um hospital de Itaituba no Pará enfrentava um cenário crítico de instabilidade no funcionamento de equipamentos essenciais nos setores da Central de Material e Esterilização (CME) e da lavanderia. As paradas intermitentes dos aparelhos comprometiam os atendimentos e geravam riscos para a segurança dos pacientes e da equipe de saúde.

Para atuar na solução dos problemas, um profissional da área de engenharia clínica foi acionado emergencialmente. Iniciou-se um levantamento situacional minucioso, em que foram identificadas falhas em diversos sistemas. As autoclaves apresentavam falta de manutenção preventiva, o que resultava em frequentes manutenções corretivas e paradas inesperadas. Entre os principais problemas encontrados estavam a pressão pneumática desregulada, falhas no fechamento das portas, obstruções na osmose reversa e resíduos que comprometiam o sistema de geração de vapor, além de oxidações e folgas nas conexões elétricas.

Na lavanderia, constatou-se que lavadoras e secadoras estavam em operação precária. Ausência de manutenção preventiva, aliada a falhas nos inversores de frequência e nos controladores lógicos programáveis, erros nas dosadoras de produtos químicos e problemas mecânicos comprometiam o ciclo de lavagem, provocando retorno de roupas sujas e interrupções no serviço. Diante da gravidade da situação, o desafio era grande: restaurar a funcionalidade desses equipamentos em meio a uma crise sanitária global, com poucos recursos materiais disponíveis e necessidade de resposta imediata. Esse tipo de atuação reforça o papel essencial da engenharia clínica na manutenção e gestão de tecnologias críticas, como observado durante a pandemia no gerenciamento de ventiladores pulmonares e outros equipamentos hospitalares (TOSCAS et al., 2021).

Esse cenário evidencia, na prática, a relevância estratégica da engenharia clínica e hospitalar, uma área que, apesar de ter sido formalizada nos Estados Unidos desde os anos 1960, só começou a ganhar robustez no Brasil na década de 1990, como relatam Vieira & Fernandes (2023), e destacam ainda que essa evolução está diretamente ligada ao amadurecimento da gestão de tecnologias em saúde no país, consolidando o papel importante do engenheiro clínico na infraestrutura hospitalar brasileira. Corroborando, Martinez Cid et al. (2023) relatam a consolidação de um departamento de engenharia clínica ao longo de uma

década demonstrando a transformação significativa da gestão de tecnologias em saúde, por meio da estruturação de equipes técnicas especializadas, programas de treinamento e participação ativa nas decisões institucionais.

Resumo da solução adotada

A atuação do profissional e da equipe técnica local foi pautada por estratégias imediatas de correção dos problemas e pela criação de um plano sustentável de manutenção preventiva. Inicialmente, foi realizada uma série de intervenções técnicas com foco nas autoclaves. As ações incluíram o ajuste da pressão pneumática, reparos nas falhas de vedação das portas e limpeza dos resíduos acumulados nos sistemas de osmose reversa. Também foram solucionadas as falhas relacionadas à geração de vapor e à oxidação nas conexões elétricas, o que permitiu restabelecer cerca de 80% da funcionalidade dos equipamentos sem a necessidade de substituição de peças.

No setor de lavanderia, as lavadoras e secadoras passaram por ajustes nos inversores de frequência e nos programadores lógicos, além de intervenções mecânicas pontuais. Os sistemas de dosagem de produtos químicos também foram calibrados, evitando a devolução de roupas com resíduos. Com essas ações corretivas e o suporte de sua experiência prática, o profissional conseguiu devolver a operabilidade ao setor, garantindo condições adequadas para a higienização dos materiais hospitalares.

Simultaneamente, iniciou-se o planejamento de uma manutenção preventiva sistemática, que incluía a contratação de uma empresa especializada em engenharia clínica e hospitalar. A proposta visava estabelecer uma rotina de inspeções técnicas, substituição programada de peças e acompanhamento de indicadores de desempenho dos equipamentos, assegurando a continuidade da assistência hospitalar com qualidade.

Com a chegada de uma nova organização gestora em janeiro de 2021, o profissional foi convidado a integrar oficialmente a equipe de engenharia clínica da unidade, devido ao seu desempenho. Atuando por meio de uma empresa especializada, passou a liderar processos de montagem de Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) e centros cirúrgicos, essenciais no enfrentamento da COVID-19. Essa nova etapa do trabalho incluiu a instalação de ventiladores pulmonares, monitores multiparâmetros, cardioversores, mesas cirúrgicas, focos cirúrgicos, berços aquecidos, incubadoras entre outros equipamentos de suporte à vida e os equipamentos de imagem.

Esse tipo de atuação reforça o papel fundamental da engenharia clínica na resposta à pandemia, como reconhecido oficialmente por órgãos de classe. O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) destacou em 2020 a importância dos engenheiros clínicos na garantia da segurança e funcionalidade dos equipamentos médicos hospitalares, evidenciando seu protagonismo técnico e ético em momentos de crise sanitária (CONFEA, 2020).

No ano seguinte, entre maio e agosto de 2022, o profissional de engenharia clínica teve papel fundamental na implantação do sistema de tratamento de água e hemodiálise do hospital, permanecendo na unidade até o treinamento completo de um novo técnico. Essa contribuição foi de extrema relevância para o tratamento de pacientes renais agudos atendidos nas UTIs da instituição. Ainda em 2022, também participou ativamente da implantação da usina de oxigênio hospitalar, permanecendo na manutenção da planta até dezembro do mesmo ano.

Ao final da jornada, o profissional recebeu reconhecimento institucional por sua atuação, sendo nomeado Técnico do Ano de 2021 pela gestão do hospital. No entanto, mais do que as honrarias, destacou como principal conquista a continuidade dos serviços por equipes locais formadas e capacitadas ao longo desse processo, demonstrando o impacto positivo e duradouro de sua contribuição. Atualmente, o profissional segue atuando em outros desafios, mantendo o compromisso com a melhoria da engenharia clínica e hospitalar em diferentes regiões do país.

Principais resultados encontrados

A intervenção emergencial e estratégica no hospital Itaituba no Pará gerou resultados significativos e mensuráveis. A reativação de aproximadamente 80% dos equipamentos com mínima necessidade de reposição de peças demonstrou a importância da expertise técnica e da capacidade de ações planejadas com responsabilidade. Isso garantiu a continuidade dos serviços hospitalares durante o pico da pandemia, otimizando recursos escassos e reduzindo custos com manutenções corretivas futuras.

A capacitação das equipes locais também se destacou como um dos principais legados da intervenção. A realização de treinamentos práticos e teóricos fortaleceu a autonomia da equipe técnica, ampliando sua competência na gestão e operação dos equipamentos hospitalares. Além disso, a implementação de medidas preventivas e a contratação de empresa especializada em engenharia clínica contribuíram para estabelecer uma cultura de manutenção planejada, elevando a segurança dos processos hospitalares.

Finalmente, a implantação de novas estruturas, como a usina de oxigênio e o sistema de hemodiálise, representou um avanço importante na infraestrutura hospitalar da região, proporcionando maior resolutividade aos atendimentos. Um serviço inicialmente emergencial consolidou-se em uma continuidade de ações de melhoria que se estenderam por mais 2 anos. O reconhecimento profissional e institucional da atuação reafirmou o papel fundamental da engenharia clínica na gestão de crises em saúde pública, consolidando esse campo como um pilar estratégico para a qualidade e segurança hospitalar.

Referências

CONFEA. **Engenharia Clínica na luta contra a pandemia de coronavírus**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.confearg.br/engenharia-clinica-na-luta-contrapandemia-de-coronavirus>. Acesso em: 23 abr. 2025.

TOSCAS, Fontini; HOLSBACH, Léria Rosane; SANTOS, Ana Paula Lemes Jesus dos. **Mulheres na gestão de tecnologias e engenharia clínica: o caso dos ventiladores pulmonares na Covid-19**. Saúde em Debate, v. 45, spe1, p. 224-231, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042021E117>

MARTINEZ CID, Carmen Eloisa; HERNÁNDEZ DE LA ROSA, Leonardo; AMARO AMARO, Blanca Estela; GUERRERO SÁENZ, María Fernanda; ALVARADO JALOMO, Samantha. **Consolidation of a Clinical Engineering Department: A 10-year Perspective**.

Proceedings of 5th International Clinical Engineering & Health Technology Management Congress (ICEHTMC), 2023. ISSN: 2578-2762.

VIEIRA, Cristiano da Silva; FERNANDES, Fábio Herrera. **Contexto histórico do avanço da engenharia clínica: uma análise de sua implementação e relevância**. Research, Society and Development, v. 12, n. 3, e20212340201, 2023. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i3.40201>