

## A IMPORTÂNCIA DO APRENDIZADO PRÁTICO NO ÂMBITO DA ENGENHARIA CLÍNICA PARA O GERENCIAMENTO DE TECNOLOGIAS E IMPLANTAÇÃO DE PLANOS DE CONTINGÊNCIA DENTRO DE UMA EAS

**Resumo:** Neste trabalho será apresentado a forma como a Engenharia Clínica é essencial para a manutenção das tecnologias hospitalares em casos de eventos inesperados. Assim como a importância do assunto ser explorado por estudantes de graduação do curso de Engenharia Biomédica. Uma falha inesperada em uma subestação de energia elétrica no Pará ocasionou uma série de eventos em uma instituição hospitalar de grande porte da capital, a partir desta situação um workshop foi realizado afim de demonstrar aos futuros formandos e possíveis atuantes da área hospitalar como o setor de Engenharia Clínica responsável pelo hospital agiu diante de uma situação de emergência.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de risco; Engenharia Clínica; Incidente; Educação em Engenharia;

### 1 INTRODUÇÃO

Em 21 de março de 2018, uma falha na subestação Xingu que faz parte do sistema de escoamento de energia da Usina de Belo Monte, localizada no sudeste do Pará deixou mais de 70 milhões de pessoas sem energia elétrica segundo o ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico. Entre os efeitos causados nos diversos estados do país, as consequências dentro do ambiente hospitalar podem trazer riscos à saúde e segurança de pacientes e colaboradores.

A partir da portaria MS/GM nº 1.884 e da RDC 50 de 2002 da ANVISA tem-se critérios estabelecidos para uso de sistemas alternativos de energia em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) para garantir, em qualquer momento, o funcionamento de equipamentos vitais e o atendimento de pacientes.

Durante o ocorrido, notou-se a importância do gerenciamento de tecnologias em saúde e dos planos de contingência em caso de sinistros, ou seja, meios de como proceder durante situações inesperadas de emergência como incêndios, falhas nas redes de energia, água, pressão e/ou gases elaborados pela Engenharia Clínica do hospital em reunião com outros setores da unidade, a exemplo da higiene e limpeza, enfermagem e manutenção, tendo em vista que não houve prejuízos ao estado de saúde dos pacientes que utilizavam dos serviços da instituição.

É importante destacar, também, a abordagem do assunto em questão no âmbito acadêmico, haja vista que a partir deste ocorrido, foi elaborado um workshop ministrado pelo Engenheiro responsável por coordenar a equipe técnica e administrativa da Engenharia Clínica do hospital atingido para convidar os alunos do curso de Engenharia Biomédica da Universidade Federal do Pará a conhecer e adquirir experiências e conhecimentos essenciais para aplicação futura.

### 2 METODOLOGIA

Para fundamentação deste artigo, realizou-se pesquisas necessárias em órgãos regulatórios como a ANVISA e Ministério da Saúde para entendimento e ratificação dos critérios relacionados as normas que regem os EAS em relação a gestão do seu parque tecnológico. Assim como, relatórios internos fornecidos referentes as providências tomadas imediatamente

e posteriormente pela coordenação da Engenharia Clínica prestadora de serviços durante o sinistro no qual explicitavam os transtornos já relatados na seção anterior, as ocorrências referentes a aparelhos que deixaram de funcionar e as medidas tomadas pelo setor.

Para trabalho expositivo em ambiente acadêmico, o engenheiro responsável pela Engenharia Clínica reuniu os relatórios e montou um plano de aula diferenciado de forma que os alunos pudessem entender a situação e pensarem no que fariam caso se deparassem com casos similares. Divididos em grupos, houve a discussão dos fatos e consequências de forma que cada equipe pôde montar seu próprio plano de contingência através de um modelo de plano de ação exposto no quadro 1.

Quadro 1 – Plano de Ação apresentado

What (O que será feito?)	Why (Por que será feito?)	How (Como será realizada cada tarefa?)	Where (Onde cada uma das tarefas será executada?)	Who (Quem será o responsável pela realização das tarefas?)	How Much (Quanto vai custar?)	When (Até qual data serão realizadas e concluídas as atividades?)	
						Data Prevista	Data Conclusão

Fonte: Eng. Guilherme Pereira

Posteriormente, os planos foram expostos entre as equipes e cada uma pôde compartilhar conhecimento com a outra. O Engenheiro avaliou cada ideia e realizou suas considerações compartilhando sua forma de agir.

### 3 PANORAMA DO EVENTO

Durante a falha de energia, o grupo gerador apresentou problemas técnicos e o fornecimento de energia foi interrompido pelo período de dez minutos, ocasionando transtornos durante os procedimentos habituais na instituição ainda que, na ocasião, o mesmo encontrava-se carregado o suficiente para manter a unidade funcionando durante vinte e quatro horas.

Alguns equipamentos que fazem uso de baterias não entraram em atividade, a exemplo de alguns ventiladores pulmonares, essenciais para manutenção da respiração de pacientes com deficiência pulmonar. A comunicação por telefone e funcionamento de elevadores ficaram comprometidos, sendo assim extremamente prejudicial para o diálogo entre os setores, tendo em vista o porte do hospital.

De forma imediata, a equipe técnica foi dividida para checar os setores críticos, em especial as unidades de tratamento intensivo e centro cirúrgico, com o intuito de avaliar e resolver as intercorrências que poderiam surgir. Equipamentos que tiveram problemas com bateria possuíam os chamados "backup", nos quais foram utilizados para suprir as necessidades. Uma reunião com coordenadores e diretores foi realizada no dia seguinte ao ocorrido para discutir os desafios enfrentados e as melhorias que poderiam ser tomadas.

#### 4 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DOS PLANOS DE CONTINGÊNCIA

Durante o ocorrido, a partir do planejado em estratégias de contingência, a engenharia clínica e as equipes assistenciais souberam atender as ocorrências que surgiram. Nota-se a relevância dos treinamentos operacionais, visto que as orientações repassadas resultaram na coordenação rápida de cada equipe e setor. Tais treinamentos são realizados de forma periódica nos setores adequados.

Devido a rotatividade de colaboradores, orientações pertinentes ao uso de equipamentos e como agir em caso de falhas são repassadas no mínimo duas vezes ao ano, podendo variar devido a necessidade ou criticidade do equipamento. Alguns profissionais foram realocados estrategicamente para setores emergenciais, à vista disso, pacientes que tiveram ventilação mecânica dificultada, devido a falhas no equipamento, não sofreram prejuízos, tendo em vista, a substituição imediata desta pela ventilação manual.

Equipamentos de apoio, como ventiladores pulmonares e bombas de infusão, foram dispostos aos setores para suprir a deficiência de tecnologias que apresentaram erros de bateria. A equipe técnica responsável pelo gerador dirigiu-se imediatamente afim de realizar o procedimento manual de acionamento, em decorrência do comprometimento do acionamento automático em razão das oscilações no sistema de abastecimento de energia.

Apesar da ação de equipes de assistência social não fazer parte de um plano de contingência específico da engenharia clínica, esta foi importante para manter sob controle a rotina hospitalar.

#### 5 IMPORTÂNCIA DA DISCUSSÃO PEDAGÓGICA

Atualmente não é difícil encontrar métodos que facilitem a transmissão do conhecimento de maneiras mais dinâmicas e objetivas. Assim como a interdisciplinaridade que objetiva a interação entre disciplinas numa mesma atividade e o ato de fazer a união entre teorias e práticas, de maneira a relacionar a prática adquirida no meio profissional com as teorias abordadas em sala de aula.

Em ambientes acadêmicos a teoria é muito importante para fundamentar o conhecimento mas ela nem sempre é o suficiente. Ao se deparar com situações adversas, a experiência do profissional é essencial para coordenar de forma rápida e eficiente uma equipe. A partir da exposição do evento pelo Engenheiro, os alunos sentiram-se impelidos a "pensar fora da caixa" e imaginar o que poderia ser feito frente aquela situação caso fossem os responsáveis.

A aplicação desse exercício traz a capacidade de introduzir a reflexão entre os alunos, numa simulação da prática profissional, afim de que se tornem aptos a tomarem decisões para que

alcance um resultado como se estivessem de fato na situação simulada pelo professor. É importante desenvolver nos alunos, futuros profissionais, habilidades para o conhecimento e análise do futuro espaço profissional, pois envolve habilidades de leitura e reconhecimento nas práticas pedagógicas das instituições (LIMA, 2005).

É importante ressaltar que os estágios dentro do ambiente hospitalar contribuem de forma ampla para a formação do engenheiro, tendo em vista, que enfrenta todo dia diversas situações. No entanto, trazer para a sala de aula uma espécie de simulação de eventos ajuda a fomentar o pensamento crítico e científico alcançando maior quantidade de alunos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o avanço das tecnologias e a crescente necessidade de serviços especializados no gerenciamento de tecnologias médicas, a atividade de engenharia clínica vêm se consolidando no mercado profissional brasileiro. Tendo em vista que dentro de uma EAS, o engenheiro clínico deve garantir a execução da rotina de uma instituição de saúde de forma correta e segura através da realização de manutenções preventivas e corretivas, treinamentos, estudos de aquisição/desativação de equipamentos, elaboração de estratégias e execução de planos de contingência.

Dessa forma, neste trabalho destacou-se a importância do setor de engenharia clínica dentro de uma EAS e seu papel em lidar com sinistros. A partir do ocorrido e após análise de relatórios setoriais, estão sendo desenvolvidas melhorias no sistema de geração de energia alternativa, como por exemplo, implementação de chaveamento para um acionamento automático independente em caso de falha no principal, aquisição de novos equipamentos, atualização de cronogramas de manutenção e novos treinamentos. Pode-se constatar que as orientações repassadas previamente pelo setor foram fundamentais para que não houvesse interrupções no serviço prestado durante o ocorrido, evitando prejuízos a própria instituição e ao estado de saúde dos pacientes.

Houve destaque também para a importância de se teorizar a prática profissional no âmbito acadêmico como forma de transmitir as experiências do mercado, auxiliando, assim, na formação das competências necessárias para a atuação.

### *Agradecimentos*

Os alunos envolvidos agradecem a Universidade Federal do Pará e a Faculdade de Engenharia Elétrica e Biomédica pelo apoio e oportunidade de realização do workshop, assim como ao Engenheiro Clínico Guilherme Pereira responsável pela Engenharia Clínica atuante no hospital.

## REFERÊNCIAS

SILVEIRA, D. Falha humana provocou apagão no norte e nordeste. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/falha-humana-provocou-apagao-no-norte-nordeste-diz-ons.ghtml>. Acesso em: 07 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS/GM nº 1.884, de 19 de março de 2002. Revoga a portaria nº 1884/gm, de 11 de novembro de 1994 do ministério da saúde publicada no diário oficial da união de 15 de dezembro de 1994 que aprova normas técnicas destinadas ao exame e aprovação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde e revoga a Portaria MS nº 400, de 6 de dezembro de 1977. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 mar 2002. p. 37.

BRASIL. Anvisa. RDC 50, de 21 de fevereiro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico destinado ao planejamento, programação, elaboração, avaliação e aprovação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde, anexo a esta Resolução, a ser observado em todo território nacional, na área pública e privada. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 mar 2002. p. 39.

LIMA, Maria Socorro Lucena. **A hora da prática: reflexões sobre o estágio supervisionado e ação docente**. 2. ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2001.

## THE IMPORTANCE OF PRACTICAL LEARNING IN THE FIELD OF CLINICAL ENGINEERING FOR THE MANAGEMENT OF TECHNOLOGIES AND THE IMPLEMENTATION OF CONTINGENCY PLANS WITHIN AN EAS

**Abstract:** This paper will present how Clinical Engineering is essential for the maintenance of hospital technologies in cases of unexpected events. As well as the importance of the subject being explored by undergraduate students of the Biomedical Engineering course. An unexpected failure in an electric power substation in Pará caused a series of events at a large hospital in the capital, from this situation a workshop was held in order to demonstrate to the future graduates and possible actors of the hospital area as the sector of Clinical Engineering responsible for the hospital acted in the face of an emergency situation.

**Key-words:** Risk management; Clinical Engineering; Incident; Education in Engineering;