

Revista

ABEE-MG

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHEIROS ELETRICISTAS DEPARTAMENTO DE MINAS GERAIS



ANO 1 | Nº 4

ENGENHARIA NOS EAS

ARTIGO DO ESPECIALISTA BRUNO DE OLIVEIRA MONTEIRO DESTACA
"A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA NOS ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE -
EAS", ENQUANTO QUE TEXTO DE FELIPE MARIN GOMES E CAROLINE BENDER ABORDA O
TEMA "INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE"



ENTREVISTA César Augusto de Paiva Pinto, do Crea-MG, detalha o processo de implantação e funcionamento do Sitac (Sistema de Informações Técnicas e Administrativas do Crea) e fala dos primeiros resultados já obtidos



ABEE-MG

Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas
Departamento de Minas Gerais

Publicação da Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas - Departamento de Minas Gerais (ABEE-MG).

Av. Álvares Cabral, 1.600 - 2º Andar - CEP 30170-001 | Belo Horizonte-MG | Tel: (31) 3299 8718
<https://abee-mg.com.br/>

ANO I - Nº 4 - DEZEMBRO 2021

Diretoria ABEE-MG
(gestão 2021-2023)

Presidente

Eng. Hélio Nonato de Oliveira

Vice-presidente

Eng.ª Cláudia Deslandes Figueiredo

1º Secretário

Eng. Fernando Luis de Almeida

2º Secretário

Eng. Fábio Oliveira Souto

1º Tesoureiro

Eng. Miguel Angelo dos Santos Sá

2º Tesoureiro

Eng. Eduardo Sabarense Prado

Diretor de Relações Institucionais

Eng. Alfredo Marques Diniz

Diretor de Eventos Técnicos

Eng. Claudio do Carmo Barsante

Conselho Deliberativo (Titulares)

Eng. Gilmar Pereira Narciso
Eng. Fabio Luis de Oliveira e Silva
Eng. José Flávio Gomes
Eng. Welhilton Adriano de Castro Silva
Eng. Luiz Carlos Sperandio Nogueira
Eng. Marcelo Marques Santana

Conselho Deliberativo (Suplentes)

Eng. André Luiz Freire
Eng. Alípio Monteiro Barbosa
Eng. João Jackson Batista Braga

Conselho Fiscal (Titulares)

Eng. Igor Braga Martins
Eng. Lucio Francisco Junior
Eng. Luiz Reis Lana

Conselho Fiscal (Suplentes)

Eng. Mário Veras Junior
Eng. Paulo Roberto de Paiva Novo
Eng. Nicolau Neder Pinheiro Damasceno

PRODUÇÃO



Diretoria

Hilton Moreno | Marcos Orsolon

Redação

Diretor de Redação:

Marcos Orsolon

Editor: Paulo Martins

Jornalista Responsável:

Marcos Orsolon
(MTB nº 27.231)

Produção Visual e Gráfica

Estúdio AM

03 EDITORIAL



07

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE

As instalações elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) são extremamente sensíveis e críticas. Não deveria ser surpresa tal afirmação, uma vez que isso se deve ao fato de que “na ponta da linha” estamos falando em vidas que podem estar diretamente dependendo de equipamentos conectados a uma rede elétrica.



04

ENTREVISTA

César Augusto de Paiva Pinto, gerente do Departamento de Planejamento, Gestão e Tecnologia do Crea-MG, detalha o processo de implantação e funcionamento do Sitac (Sistema de Informações Técnicas e Administrativas do Crea) e fala dos resultados já obtidos com o sistema.



19

A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA NOS EAS

Profissionais legalmente habilitados pelo Sistema Confea/Crea realizam várias atividades essenciais à segurança e ao bom funcionamento de equipamentos médicos hospitalares, do ambiente e da infraestrutura. Estes profissionais são responsáveis pela qualidade, segurança, desempenho, implantação e adequação da normatização.



Ilustração: Shutterstock

EVOLUÇÃO DOS SERVIÇOS

Uma das matérias de destaque desta edição da Revista ABEE-MG traz a notícia de que agora os serviços prestados pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais (Crea-MG) podem ser acessados digitalmente, por meio do Sitac (Sistema de Informações Técnicas e Administrativas do Crea).

Prestes a completar um ano de funcionamento, o sistema vem cumprindo satisfatoriamente suas funções, registrando bons resultados. A avaliação é de César Augusto de Paiva Pinto, gerente do Departamento de Planejamento, Gestão e Tecnologia do Crea-MG, que gerenciou a implantação do Sitac.

Na entrevista que consta nesta edição César detalha o processo de implantação e funcionamento do Sitac e fala dos primeiros resultados já obtidos com o sistema. “A avaliação é muito positiva. A gente conseguiu atender ao anseio de ter a oferta de serviços 100% digital. Reduzimos o tempo de aprovação de todos nossos processos. Então teve ganhos substanciais na qualidade do serviço prestado. O grau de conformidade dos serviços melhorou, o tempo de resposta do Crea melhorou substancialmente”, comenta César, na entrevista.

Os outros dois artigos desta edição são complementares. Bruno de Oliveira Monteiro, professor do Inatel - Instituto Nacional de Telecomunicações e coordenador do GT-Hospitais do Crea-MG, assina o artigo “A importância da Engenharia nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - EAS”. Já o engenheiro eletricista Felipe Marin Gomes e a especialista Caroline Bender escreveram o artigo “Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde”.

Aproveitamos a ocasião para desejar um excelente ano de 2022 a todos os leitores! Até a próxima!



O Sitac do Crea-MG

SISTEMA DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS E ADMINISTRATIVAS
DO CREA-MG COMPLETA UM ANO COM BALANÇO POSITIVO.

ENTREVISTA A PAULO MARTINS

Desde o dia 4 de janeiro de 2021, os serviços prestados pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais (Crea-MG) podem ser acessados digitalmente, por meio do Sitac (Sistema de Informações Técnicas e Administrativas do Crea).

Prestes a completar um ano de funcionamento, o sistema vem cumprindo satisfatoriamente suas funções.

A análise é de César Augusto de Paiva Pinto, gerente do Departamento de Planejamento, Gestão e Tecnologia do Crea-MG, que gerenciou a implantação do Sitac. Nesta entrevista César detalha o processo de implantação e funcionamento do Sitac e fala dos primeiros resultados já obtidos com o sistema.

REVISTA ABEE-MG - O QUE É O SITAC?

CÉSAR AUGUSTO DE PAIVA PINTO - O Sitac é um sistema de negócio que já era utilizado por 14 outros Creas, dentro dos 27 existentes no Brasil. Só que ele teve a necessidade de ser ajustado, principalmente em função do tamanho e do estágio de desenvolvimento de processos que o Crea tinha em relação a todos os outros usuários - praticamente todos eles no norte e nordeste. Quando o presidente Lúcio Borges assumiu a administração do Crea-MG, e nós viemos no corpo técnico-administrativo junto com ele, percebemos algumas lacunas que precisávamos tratar. Uma delas era toda a parte de sistemas de informação. Nosso sistema de negócio estava desatualizado, tinha algumas fragilidades, a gente tinha 17 sistemas não integrados no mesmo banco de dados, ou seja, questões técnicas de extrema complexidade de serem trabalhadas e principalmente com algumas lacunas que impunham a necessidade de desenvolvimentos bastante profundos em relação às soluções que a gente tinha. Sobre a questão da LGPD a gente não conseguiria fazer com que os sistemas antigos rodassem e atendessem minimamente os requisitos da lei. Tivemos que tomar uma decisão no sentido de promover uma mudança substancial. Concomitante a isso, dentro da área de tecnologia, fizemos um diagnóstico profundo de toda a situação, não só na parte de sistemas, mas nas partes de infraestrutura e de ativos, o que nós tínhamos e como estava a atualização tecnológica. Fizemos o diagnóstico e lançamos o projeto Ponte Digital. Ele tem três pilares fundamentais, que são pessoas, tecnologia e gestão. Aí apareceu o Sitac como um projeto dentro desse programa. Esse sistema de negócio unificou 17 sistemas que nós tínhamos e está rodando todas essas aplicações.

Foto: Divulgação



CÉSAR AUGUSTO DE PAIVA PINTO



REVISTA ABEE-MG - QUEM PARTICIPOU DA IMPLANTAÇÃO DO SITAC?

CÉSAR AUGUSTO DE PAIVA PINTO - Foi um projeto que envolveu toda a administração e toda a parte operacional do Crea-MG. Não é um projeto que foi tocado por uma pessoa. Ele foi coordenado por mim, mas obviamente a mando e pelo patrocínio do presidente Lúcio Borges, e que teve participação efetiva de todo o corpo funcional do Crea-MG. Desde a funcionária do atendimento até o superintendente, todos tiveram que participar desse processo, seja saneando informações, seja adequando suas rotinas, seja preparando treinamentos, seja auxiliando nas informações dos usuários para a nova tecnologia. Foi um projeto construído a cerca de 400 mãos, entre funcionários e terceiros que participaram efetivamente do projeto.

REVISTA ABEE-MG - E COMO FOI O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DO SITAC?

CÉSAR AUGUSTO DE PAIVA PINTO - Fizemos uma licitação aberta e apareceram duas empresas se propondo a oferecer um produto para a gente. Fizemos toda a validação técnica do sistema e tínhamos com o Sitac uma aderência de 96% a tudo que a gente precisava fazer dentro do nosso sistema de negócio. Quanto aos outros 4%, continuamos fazendo algumas adequações para deixá-lo mais com a nossa cara, atendendo todas as necessidades imediatas que temos. Então, dentro de uma plataforma mais moderna, mais amigável, trouxemos essa solução de mercado para dentro do nosso sistema e tivemos que fazer um grande trabalho. O principal trabalho que tivemos foi nos organizarmos para poder rodar essa nova ferramenta. Tivemos que analisar cerca de 40 bilhões de dados e fazer o saneamento para a série de informações que estavam dentro desse campo imenso que tínhamos. Esse foi talvez o grande desafio do projeto, que começou em abril de 2019; assinamos o contrato com a empresa em setembro de 2019 e colocamos o sistema operacional no dia 4 de janeiro de 2021. Nós ficamos nesse intervalo de tempo preparando metodologias de gerenciamento de projeto, geramos toda a carta de projeto, a definição de escopo, a estratégia de comunicação, os treinamentos, fizemos incursões nos Creas que já haviam aplicado essa solução e vimos quais eram os principais pontos de insucesso em algumas aplicações que foram feitas. Trouxemos isso para nossa estrutura de projeto para podermos já partir com o nosso planejamento de implantação estruturado, principalmente com foco nesses possíveis pontos de fragilidade. Fizemos mais de 50 vídeos institucionais em cima de todas as rotinas que o sistema permite fazer; implantamos ele em praticamente três etapas; uma primeira etapa onde todos os serviços básicos já estavam disponíveis a partir do dia 4 de janeiro. Paramos o sistema dia 18 de dezembro de 2020, retomamos dia 4 de janeiro de 2021 com todas as principais funcionalidades ativas, ou seja, viramos a chave já rodando sem muita intercorrência. Obviamente tivemos toda uma estratégia nessa implantação, montamos uma sala de guerra aqui para se antecipar às demandas. Colocamos cerca de 40 pessoas atendendo prontamente as dúvidas que haveriam em cima da usabilidade do sistema, para minimizar o impacto, e gradativamente fomos dirimindo todas essas dúvidas. Temos hoje um sistema funcionando plenamente, atendendo todas as funcionalidades.

REVISTA ABEE-MG - ESSA IMPLEMENTAÇÃO FOI UM GRANDE DESAFIO PARA OS ENVOLVIDOS, NÃO?

CÉSAR AUGUSTO DE PAIVA PINTO - Sem dúvida foi um grande desafio. Implantamos o sistema em fases distintas; 4 de janeiro; 28 de fevereiro, quando implantamos a parte de fiscalização, e em junho a gente entrou com a parte de colegiado, que envolve toda a parte de câmaras e também a parte de plenária. Agora em setembro a gente entrou com a parte de dívida ativa em relação ao que a gente tinha por exemplo nos três últimos anos. A efetividade do sistema é plena, a gente mantém um grupo interno focado ainda em acertar alguns problemas. Não existe uma implantação de sistema desse porte que não tenha demandas. Temos um volume significativo de demandas, mas praticamente 70% de tudo que surgiu



nós conseguimos resolver. Temos uma equipe própria dentro do nosso contrato que nos suporta e ajuda a dirimir essas dúvidas. E agora um outro trabalho que estamos fazendo, coordenado por Minas Gerais: assumimos a coordenação de um grupo de usuários desse sistema onde você reúne um pessoal da área de tecnologia e processos dos diversos Creas que utilizam essa plataforma. Minas Gerais está coordenando esse grupo para implantação de melhorias, unificação de práticas objetivando uniformidade; esse talvez seja nosso próximo passo. Já elegemos seis temas específicos para serem trabalhados junto com outros Creas e temos cerca de 50 pessoas dos diversos conselhos dedicadas a estudar soluções que se aplicam a todos os Creas.

REVISTA ABEE-MG - O SITAC É ENTÃO UM GRANDE PORTAL DE SERVIÇOS?

CÉSAR AUGUSTO DE PAIVA PINTO - É um portal de serviços. Para o leigo, ele serve para fazer denúncias, por exemplo, sobre uma obra de engenharia sem profissional à frente dela. O Crea é um órgão que regula a atividade profissional. Para exercer a profissão tem que ter registro reconhecido pelo seu conselho profissional. No caso dos engenheiros, agrônomos e geotécnicos, é o Crea que os representa. O profissional tem que fazer o cadastro junto ao Crea. Esse é um dos serviços que a gente presta, o cadastro de profissionais. Quando o profissional vai assumir uma responsabilidade técnica por alguma obra ou serviço na área de engenharia, geociência ou agronomia, ele tem que fazer uma Anotação de Responsabilidade Técnica. Isso se faz através do Sitac.

REVISTA ABEE-MG - O SISTEMA VAI FAZER UM ANO EM JANEIRO. QUE AVALIAÇÃO É POSSÍVEL FAZER DESSE PRIMEIRO ANO?

CÉSAR AUGUSTO DE PAIVA PINTO - A avaliação é muito positiva. Conseguimos atender ao anseio de ter a oferta de serviços 100% digital. Reduzimos o tempo de aprovação de todos nossos processos. Então teve ganhos substanciais na qualidade do serviço prestado. O grau de conformidade dos serviços melhorou, o tempo de resposta do Crea melhorou substancialmente. Uma Anotação de Responsabilidade Técnica, que é um instrumento fundamental para o exercício profissional, a gente precisava de pelos menos 24 horas para poder fazer a liberação desse documento. Conseguimos reduzir isso para meia hora. Tínhamos um canal de denúncia que não era integrado. Desde o tempo que a gente recebia até fazer a tratativa dessa denúncia podia levar dias. Agora temos isso em tempo real. Tivemos uma melhora do gerenciamento de todos os processos que estavam sendo conduzidos. Conseguimos reduzir os tempos de atendimento, conseguimos rastreabilidade. Conseguimos com isso otimizar as frentes de trabalho, ou seja, nosso gerenciamento de demanda melhorou de forma substancial. Conseguimos organizar nossa base de dados de forma a cumprir uma reposição legal, que é a cobrança dos devedores. Tínhamos dificuldades técnicas para exercer a cobrança, isso gerava uma exposição inclusive legal para a gente. Então estamos falando de buscar a conformidade legal.

REVISTA ABEE-MG - ESSA CONFORMIDADE É EM RELAÇÃO À LGPD?

CÉSAR AUGUSTO DE PAIVA PINTO - Sim. A questão da LGPD está praticamente equacionada dentro dos nossos processos, ou seja, com o salto que demos a gente conseguiu dar aderência mínima requerida para estarmos em conformidade legal. E melhorou o clima organizacional, enobreceu a atividade dos funcionários. Temos agora condição de usar nossas inspetorias para um suporte mais efetivo à atividade de engenharia. É tudo um mar de rosas? Não. Temos ainda um processo de consolidação que vai levar mais um ano até deixar o sistema mais maduro. Esse tipo de sistema estima-se que leva uns dois anos até conseguir a estabilidade. A gente já avançou muito nesse sentido. ●



Foto: Shutterstock

Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde

1. Introdução

As instalações elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) são extremamente sensíveis e críticas. Não deveria ser surpresa tal afirmação, uma vez que isso se deve ao fato de que “na ponta da linha” estamos falando em vidas que podem estar diretamente dependendo de equipamentos conectados a uma rede elétrica.

Raramente alguém pensa em segurança elétrica quando passa por procedimentos dentro de um hospital (exames por imagem, cirurgias, internações em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), ou, então, quando leva seu *pet* para pequenos procedimentos ou grandes cirurgias em um hospital veterinário.

Mas o fato é que isso está errado e cabe aos profissionais da área estarem atentos. E se o gerador não funcionar se acabar a luz? Ou pior, e se não tiver gerador? E se acabar a luz e o hospital não possuir



nobreak em locais críticos? E se correntes de fuga queimarem equipamentos essenciais que estão sustentando a vida de pacientes em UTI's? E se um choque elétrico for ocasionado por correntes de fuga? E se correntes de fuga causarem incêndios?

Pensar em instalações elétricas de um EAS é complexo. Requer conhecimento técnico, prático, teórico e das normas que compõem o nosso ordenamento. É preciso que os profissionais atuantes na área (técnicos, engenheiros, arquitetos, enfermeiros e médicos) estejam em sintonia, desde os projetos arquitetônicos até as equipes de manutenção de dentro do hospital, as quais devem cumprir com o plano de manutenção de cada sistema ou equipamento.

Infelizmente, nos últimos anos vimos aumentar exponencialmente a divulgação de casos de incêndios em hospitais. Em muitos desses casos pacientes vieram a óbito, quer por inalar fumaça tóxica, quer por terem procedimentos essenciais de sustentação de vida interrompidos. Em comum nesses casos: As equipes técnicas responsáveis pelo projeto e manutenção respondem por processos criminais e civis.

Incêndios são as piores e mais danosas consequências de uma elétrica mal pensada, implantada e sem manutenção e que chamam a atenção de toda a sociedade. Porém, vidas humanas podem ser perdidas por eventos elétricos muito mais simples e mais fáceis de serem evitados dentro de um EAS.

A fim de levar luz a esse tema, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou em 14 de maio de 2021 a NOTA TÉCNICA GVIMS/GGTES/ANVISA Nº 3/2021 intitulada “Práticas seguras para a prevenção de lesões graves e óbitos de pacientes associados a choque elétrico durante a assistência prestada nos serviços de saúde” desenvolvida pela Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde e Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde.

Por meio dessa Nota Técnica tivemos conhecimento que de dezembro de 2019 a novembro de 2020, foram notificados ao Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), por meio do sistema Notivisa, 22 never events envolvendo lesões graves e óbitos de pacientes associados a choques elétricos ocorridos durante a assistência prestada dentro dos serviços de saúde. Para fins de esclarecimento, never events são aqueles eventos que nunca devem ocorrer em serviços de saúde, bem como os óbitos decorrentes destes eventos.

A Nota Técnica ainda faz uma importante observação antes de dar as diretrizes aos profissionais que atuam diariamente no hospital:

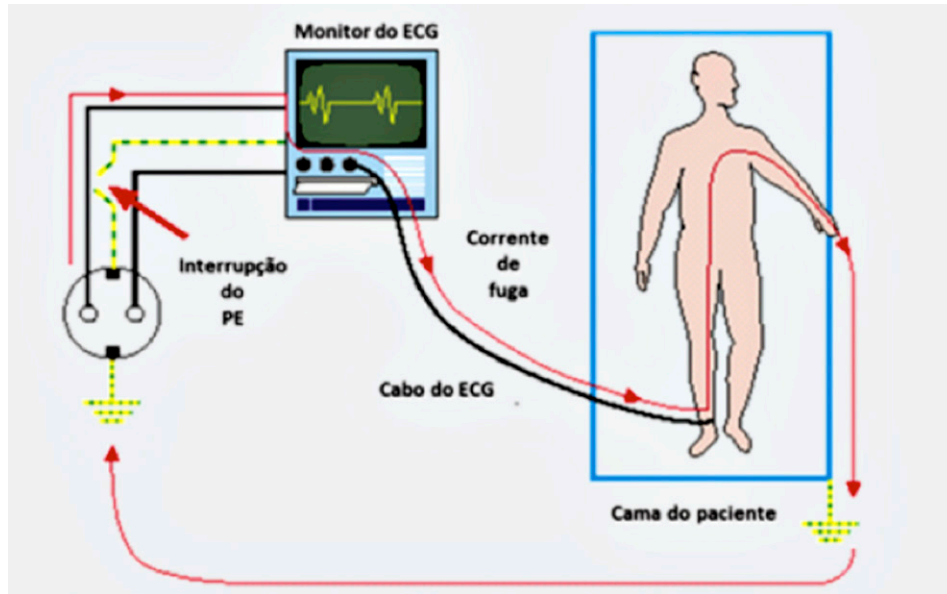
“O risco de choque elétrico está presente em todas as áreas do ambiente hospitalar, com ênfase naquelas destinadas a pacientes internados, exigindo um método de gerenciamento de risco mais efetivo. Muitas vezes os pacientes, internados em áreas de tratamento intensivo (como Unidades de Terapia Intensiva - UTIs e salas cirúrgicas) estão inconscientes, incapazes de manifestar sensibilidade à passagem da corrente elétrica pelo corpo, correntes estas que podem acarretar óbitos e danos graves, como bloqueio da musculatura ventilatória e fibrilações cardíacas, quadro que se agrava quando são empregadas tecnologias de caráter invasivo.”

Percebe-se que a maior preocupação das autoridades é, de fato, com os ambientes mais críticos dentro do hospital, aqueles classificados como Grupo 2. E não é por menos, nesses locais o paciente na maioria das vezes está inconsciente ou com baixa capacidade de se comunicar, o que impede que ele avise caso comece a sentir algum problema.

Além de inconsciente, imagine a seguinte situação: O paciente estar em uma cama elétrica aterrada, estar conectado a um monitor de ECG não isolado através do condutor do mesmo, o condutor de proteção PE no cabo de força estar rompido. O paciente se movimenta para chamar a enfermagem e apoiar o



braço na estrutura metálica da cama. Nesse momento uma perigosa corrente de fuga poderá fluir através do paciente para a terra, provocando um choque elétrico, conforme demonstrado na imagem a seguir:



O corpo humano é muito sensível a correntes elétricas, conforme demonstrado na tabela abaixo, que considera a relação dos efeitos fisiológicos associados à intensidade da corrente Hz aplicada entre as mãos de um indivíduo de 70kg por 1 a 3 segundos:

Intensidade	Efeito
Menor que 1 mA	Imperceptível se aplicada externamente; se aplicada diretamente ao coração ou sistema circulatório central, 20 μ A pode induzir fibrilação ventricular.
Entre 1 e 10 mA	Limiar de percepção
Entre 10 e 30 mA	Perda do controle motor
Entre 30 e 75 mA	Parada ventilatória
Entre 75 e 250 mA	Fibrilação ventricular
Entre 250 mA e 4 A	Contração miocárdica sustentada
Maior que 5 A	Queimadura dos tecidos

Fonte: Hermini AH (2008) (11)

Percebe-se que a corrente menos perceptível e incapaz de gerar danos é a menor que 1 mA. Esse dado é muito importante e falaremos sobre ele adiante. Isso porque, nenhum instrumento ou sistema que atue em segurança elétrica, poderá injetar no sistema correntes superiores a esse valor, pois caso contrário coloca em risco a própria segurança do paciente.

O choque elétrico pode ocorrer por diversas razões, a nota técnica enumera algumas: devido à realização de um projeto físico inadequado, desvios e incompatibilidades na execução do projeto de infraestrutura



predial, inexistência de programas e procedimentos de manutenção das instalações elétricas e dos equipamentos de saúde ou falhas nas instalações elétricas (p.ex., sistemas de aterramento e de isolamento de cabos e dispositivos elétricos).

Para garantir que EAS's possuam uma instalação elétrica adequada existe a Norma ABNT NBR 13.534:2008, sobre a qual iremos tratar a seguir.

2. A Norma Brasileira de Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais a Saúde

A ABNT NBR 13.534 teve a sua primeira versão publicada em 1995. Trata-se de um guia para todos os profissionais que desejam trabalhar com infraestrutura hospitalar. A sua importância é enorme no segmento e o seu cumprimento verdadeiramente garante que vidas de pacientes sejam protegidas dentro do ambiente hospitalar.

A norma teve a sua segunda e última revisão em 2008, e contou com o aprimoramento de muitos conceitos e requisitos de segurança elétrica. Infelizmente, sabemos que a norma tem forte abrangência para hospitais próximos aos grandes centros, porém ainda existem muitos locais e regiões em que os conceitos e requisitos estabelecidos por ela devam ser aprendidos e aplicados.

Aos próprios profissionais que atuam com infraestrutura hospitalar, cumprir a ABNT NBR 13.534:2008 se faz obrigatório, uma vez que poderão ser responsabilizados tanto civil quanto criminalmente caso o não cumprimento das normas leve a danos ou a óbitos de pacientes.

Por ser esse um tema tão importante, a seguir trataremos dos conceitos e principais pontos abordados pela norma.

2.1 Definições:

A norma traz algumas definições que são fundamentais para se entender a sua aplicabilidade, vejamos o quadro abaixo:

ABNT NBR 13534:2008 DEFINIÇÕES	A	PACIENTE	Animal ou Pessoa, inclusive em procedimentos estéticos
	B	LOCAL MÉDICO	Diagnóstico Terapêutico Cirúrgico Monitoração Assistência à saúde de pacientes
	C	EQUIPAMENTO ELÉTRICO MÉDICO	Elétrico conectado a uma fonte de alimentação para diagnóstico, tratamento ou monitoração do paciente estabelece contato físico ou elétrico com o paciente
	D	PARTES APLICADAS <small>Pelo ponto de vista do paciente</small>	parte do equipamento eletromédico que: necessariamente entra em contato pode entrar em contato precisa ser tocada

Foto: Divulgação



O primeiro ponto que devemos nos atentar é que a norma não se aplica somente a hospitais. Isso porque leva-se em consideração o conceito de paciente e de local médico. Pela norma, paciente é todo animal ou pessoa que passa por procedimento de diagnóstico, terapêutico, estético, cirúrgico ou de assistência à saúde.

Por tais definições, conseguimos identificar que além de hospitais também centros e clínicas veterinárias, clínicas estéticas, oftalmológicas, consultórios e laboratórios devem, obrigatoriamente, estar de acordo com a norma ABNT NBR 13.534:2008.

Já o conceito de equipamento eletromédico também é muito importante. Trata-se de todo equipamento elétrico, que possa ser conectado a uma fonte de alimentação e que poderá ter alguma parte (parte aplicada) em contato direto com o paciente, para monitorá-lo, diagnosticá-lo ou tratá-lo.

2.2 Classificações: Grupos e Classes

A fim de garantir a segurança do paciente tanto para o fornecimento da energia quanto para evitar choques, queimaduras e outros problemas relacionados a correntes de fuga, a norma cria duas classificações para os ambientes de um estabelecimento assistencial de saúde: Classes e Grupos.

As classes se relacionam ao fornecimento da energia. Determinados ambientes do hospital podem ficar sem energia por algum tempo, porém, outros ambientes não podem parar nem por um segundo, por serem extremamente críticos.



Foto: Dwellgarbo

- ▶ 0,5s – Essa é a classe para as cargas críticas que precisam ser reestabelecidas em menos de 0,5 segundo. Para isso, se faz necessário o uso de no break. Para algumas cargas que estão em áreas críticas, essa classe é exigida, por exemplo, os focos cirúrgicos e as luzes de endoscopia, especialmente quando utilizados em áreas do grupo 2.
- ▶ 15s – Essa classe é intermediária, muitas áreas do hospital estão são classificadas nessa classe, onde a energia precisa ser reestabelecida em até 15 segundos. Para isso, um grupo gerador com partida



automática atende essa obrigatoriedade. Exemplos: Salas de hemodiálise e salas de coleta de sangue.

- ▶ >15s – Essa é a classe para as áreas menos críticas, onde não é necessário o reestabelecimento da energia em menos de 15 segundos. Todas as áreas que não estão classificadas como 0,5 ou 15, serão classificadas como >15. Exemplos: postos de enfermagem da internação e áreas de prescrição médica.

Ao final da norma é possível encontrar o “Anexo BB” de aplicação dos critérios de grupo e classe aos locais médicos. Nesse anexo há o detalhamento das áreas onde cada classe é necessária. É importante ressaltar que a norma estabelece requisitos mínimos, portanto, podemos diminuir o tempo de interrupção de uma área, mas nunca aumentar.

Outra divisão de ambientes dentro das EAS’s são os grupos. Os grupos dizem respeito a criticidade para riscos elétricos advindos da própria infraestrutura, como as correntes de fuga, causadoras de choques elétricos.

LOCAIS MÉDICOS SÃO DIVIDIDOS EM GRUPOS ABNT NBR 13.534:2008			
	GRUPO 0	GRUPO 1	GRUPO 2
USO DE PARTE APLICADA	✗	✓	✓
PROCEDIMENTO INTERCARDÍACO CIRÚRGICO DE SUSTENTAÇÃO DE VIDA	✗	✗	✓
DESCONTINUIDADE DA ALIMENTAÇÃO PODE RESULTAR EM MORTE	✗	✗	✓
EXEMPLOS	<ul style="list-style-type: none"> • Salas de exames • Consultórios Médicos • Triage 	<ul style="list-style-type: none"> • Quartos de internação • Salas de Hemodiálise 	<ul style="list-style-type: none"> • UTI • Centro Cirúrgico • Salas de Hemodinâmica • Leitões de Estabilização

Foto: Divulgação

Para a classificação dos grupos a norma determina alguns critérios: (i) Uso, ou não, de parte aplicada de equipamento eletromédico em contato com o paciente; (ii) este equipamento está, ou não, sendo utilizado em procedimento cirúrgico, intercardíaco ou se sustentação de vida; e (iii) a descontinuidade da alimentação dos equipamentos pode, ou não, resultar na morte do paciente.

O Grupo 0 é aquele onde não há e não poderá haver uso de parte aplicada de equipamento eletromédico em contato com o paciente, ou seja, como os equipamentos não tocam no paciente, não há risco de choques, queimaduras etc. Exemplos de Grupo 0 são a recepção, consultórios, triagem, salas de coleta de sangue, etc.

O Grupo 1 possui um risco moderado, pois há contato de parte aplicada de equipamento eletromédico com o paciente. Porém, referido equipamento não está sendo utilizado em processo de sustentação de vida do paciente, em cirurgia ou em procedimento intercardíaco. Para esses ambientes, caso ocorra uma fuga de corrente, poderá ser interrompida a energia dos equipamentos eletromédicos, pois a descontinuidade da alimentação não acarretará na morte do paciente.



Isso significa que para os ambientes do Grupo 1 a norma determina a instalação de DR que tem por objetivo seccionar automaticamente a energia, atuando para a proteção, caso a corrente de ultrapasse os 30 mA predefinidos pela norma ABNT NBR 5410. O esquema de aterramento para o Grupo 1 deve ser o mesmo do Grupo 0, ou seja, esquema TN-S.

A norma ainda recomenda que para tais ambientes sejam utilizados equipamentos denominados Dispositivo Supervisor de Corrente Residual (DSCR). O DSCR é um equipamento de monitoramento e supervisão online e ininterrupta que também pode atuar para a proteção e, por essa razão, é considerado o avanço do DR.

O DSCR possui dois níveis de alarmes. Dessa forma, as equipes de manutenção e engenharia do hospital conseguem identificar que existe um problema antes da carga ser seccionada e a energia interrompida. Porém, caso nada seja feito e alcançando-se os 30 mA, o DSCR irá atuar como um DR, seccionando a energia para proteção do paciente.

Por fim, temos o Grupo 2. Esse grupo é o mais crítico dentro de um EAS pois preenche todos os requisitos estipulados pela norma para avaliar a criticidade de um ambiente, ou seja, há uso de parte aplicada de equipamento eletromédico em contato com o paciente, esse equipamento pode estar sendo utilizado para procedimento cirúrgico, intercardíaco ou de sustentação de vida e se esse equipamento parar, poderá ter como resultado a morte do paciente.

Nesse ponto é importante esclarecer o que seria um procedimento de sustentação de vida. Imagine em uma UTI com pacientes internados com Covid-19. Esses pacientes provavelmente estarão em respiradores (equipamento eletromédico). O respirador neste caso está, verdadeiramente, sustentando a vida do paciente, pois caso ele pare de funcionar por uma falha elétrica ou algum instrumento de proteção seccione a energia da sua alimentação o paciente, provavelmente, virá a óbito. Esse exemplo é claro para demonstrar a importância de se ter uma elétrica diferenciada para os ambientes de Grupo 2.

Assim, para o Grupo 2 o desafio que se impõe é o seguinte: ao mesmo tempo que pequenas correntes elétricas percorrendo o corpo do paciente colocam a sua vida em risco, não pode haver a instalação de equipamentos convencionais de proteção como DR's, pois a descontinuidade da alimentação também coloca a vida do paciente em risco.

Justamente para evitar esses dois eventos, a norma ABNT NBR 13.534:2008 determina que o Grupo 2 possua um aterramento diferenciado, ou seja, esquema de aterramento IT. Para adequar o esquema de aterramento IT na realidade hospitalar, a norma estabelece requisitos específicos, que originam o Sistema IT Médico, sobre o qual falaremos a seguir.

3. Esquema de Aterramento IT e Sistema IT Médico

No Esquema de aterramento TN-S, há uma conexão direta entre o condutor Neutro (N) e o condutor de aterramento (PE), fornecendo um caminho “livre” para a corrente circular. Nesse caso, para manter a segurança elétrica é necessário desligar a energia.

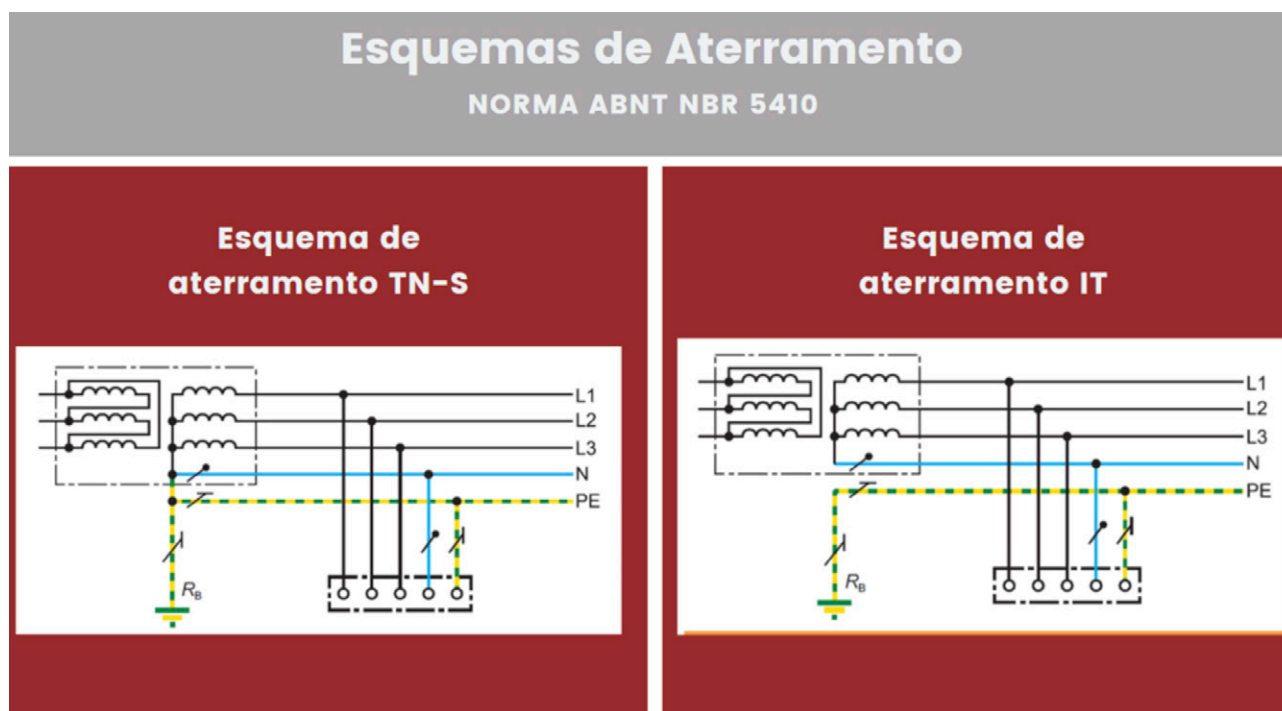
Já no Esquema de aterramento IT, não existe qualquer conexão dos alimentadores com o condutor de aterramento (PE), portanto, no caso de uma primeira falta à terra, não há caminho para a corrente circular, assim, é possível manter a segurança elétrica, sem desligar a energia. As vantagens desse esquema são:



com uma falha à terra unipolar não tem acionamento de dispositivos de proteção e o fornecimento de energia fica garantido, com segurança e sem risco ao paciente.

O esquema de aterramento IT garante que uma falha monofásica não gere corrente de fuga, porém caso ocorram múltiplas falhas essas correntes podem ser geradas. Para evitar essa possibilidade é utilizado um equipamento específico capaz de monitorar esse tipo de Sistema, chamado DSI (Dispositivo Supervisor de Isolamento), tal dispositivo informa quando uma falha acontece, dessa forma, a equipe de manutenção do hospital pode resolver este evento, garantindo assim que um outro não irá ocorrer simultaneamente.

Abaixo os diagramas padrão desses dois tipos de esquema de aterramento:



Para conseguirmos um Sistema IT Médico, que garanta o aterramento IT seguro para o grupo 2, são necessários, minimamente, os seguintes componentes:

- ▶ Transformador de Separação (obrigatório): responsável por gerar a características de esquema de aterramento IT, sem eles não é possível realizar a alteração elétrica que irá fornecer essa energia segura aos pacientes das áreas de grupo 2
- ▶ Dispositivo Supervisor de Isolamento (obrigatório): responsável pelo monitoramento do Sistema IT Médico, sem ele é impossível saber quando a primeira falha ocorre, esse é o dispositivo com a maior tecnologia embarcada, sua função é garantir que o ambiente está eletricamente seguro
- ▶ Anunciador de Alarme ou IHM (obrigatório): responsável por sinalizar para as equipes locais quando o DSI identifica uma falha, este dispositivo indica de forma simples se a área está, ou não, eletricamente segura
- ▶ Localizador automático de falhas (opcional): quando utilizado, agiliza o processo de identificação da causa da falha de isolamento, tornando o Sistema ainda mais seguro. Geralmente utilizado em UTI e RPA, áreas onde a localização da causa da falha é mais complexa, pois um Sistema alimenta tomadas de vários pacientes.



3.1 O Transformador de Separação




Foto: Divulgação

Para melhorar ainda mais a segurança elétrica, a norma passou por uma revisão em 2008 que estabeleceu algumas restrições importantes para os transformadores de separação. As alterações foram: transformadores de separação para IT médico devem ser monofásicos e de potência máxima de 10 kVA.

Com isso foi garantida maior estabilidade da tensão e sistemas menores, que facilitam a identificação do ponto com problema e garantem capacitâncias de fuga baixas (caso essas capacitâncias aumentem muito, podem comprometer a segurança elétrica do Sistema).

As características principais de um transformador de separação para uso em EAS, são:

- ▶ Deve seguir a norma construtiva IEC61558-2-15
- ▶ Deve ser concebido para uso exclusivo em locais médicos, para tal a norma exige que utilizem este selo: 
- ▶ Monofásicos.
- ▶ Potência nominal de saída min. 0.5 kVA máx. 10 Kva
- ▶ Tensão nominal U_n do secundário ≤ 250 V c.a
- ▶ A corrente de fuga à terra do enrolamento do secundário e a corrente de fuga do invólucro, devem ser medidas com o transformador sem carga e alimentado sob tensão e frequência nominais. O valor não deve exceder ≤ 0.5 mA.
- ▶ Deve ser munido de supervisão de sobrecarga e elevação de temperatura
- ▶ A instalação deverá ser no interior ou o mais próximo possível do local médico, por razões de espaço muitas vezes são instalados em pisos técnicos.



3.2 O Dispositivo Supervisor de Isolamento



Foto: Divulgação

Assim como o transformador de separação, o DSI também possui requisitos específicos bastante criteriosos, a fim de garantir a segurança elétrica em EAS, alguns desses requisitos são:

- ▶ Deve seguir a norma de produto (DSI) IEC61557-8
- ▶ Deve ser concebido para uso exclusivo em locais médicos, para tal a norma exige que o equipamento possua a marcação: **MED**
- ▶ Impedância interna c.a $> 100 \text{ k}\Omega$
- ▶ Tensão de medição $\leq 25 \text{ Vcc}$.
- ▶ Corrente injetada $\leq 1 \text{ mA}$ - valor de crista, mesmo em condição de falta.
- ▶ Indicação da queda da resistência de isolamento $\leq 50 \text{ k}\Omega$.
- ▶ Exigido um dispositivo de teste para verificar este requisito
- ▶ Sinalização em caso de sua desconexão ou ruptura do condutor de proteção PE.

A norma de produto também exige que seja feita a marcação do tipo de medição que o DSI é capaz de realizar (AC – DC – AC/DC), para tal precisamos considerar as cargas instaladas, conforme texto da IEC61557-8:

“Se o Sistema IT incluir circuitos d.c. (corrente contínua) conectados galvanicamente, o dispositivo deve ser capaz de detectar resistências de isolamento (RF) em todo o Sistema IT, conforme especificado nesta norma, inclusive as falhas de isolamento no lado d.c. (DSI tipo AC/DC).”

“Para cobrir todos os tipos de dispositivos conectados, é recomendável usar o DSI-MED tipo AC/DC.”

Portanto, para garantir a confiabilidade da medição do DSI é importante utilizar um dispositivo AC/DC, que deve possuir esta marcação gravada no equipamento

AC/DC



3.3 O Anunciador de Alarme



Por fim para sinalizar a equipe quando uma falha ocorre é necessário a utilização de um anunciador de alarmes, com as seguintes características:

- ▶ Sinalização luminosa verde, para indicar operação normal
- ▶ Sinalização luminosa amarela, que atue quando a resistência de isolamento atingir o valor mínimo ajustado. Não deve ser possível cancelar ou desconectar esta informação, a sinalização deve desaparecer apenas quando a falha for corrigida
- ▶ Alarme audível, que dispare quando a resistência de isolamento atingir o valor mínimo ajustado. O sinal audível pode ser silenciado.

Existem muitas opções de anunciadores IHM's que cumprem com os requisitos normativos. É importante apenas se atentar para que os alarmes sonoros e visuais funcionem corretamente, bem como que as equipes estejam treinadas e preparadas para atuar quando o alarme for deflagrado.

3.4 Localizador Automático de Falhas

A localização da causa de uma baixa isolação é o primeiro, muitas vezes o mais complexo, passo para que o problema seja corrigido. O localizador automático de falhas é uma ferramenta que facilita e agiliza este processo.

A função do localizador é direcionar a equipe de manutenção para o local correto, por exemplo: é comum em UTI que um Sistema forneça energia para 5 leitos, quando uma falha ocorre, sem o localizador não é possível saber em qual desses leitos está o defeito, com o localizador, de forma praticamente instantânea, a equipe é informada de forma clara em qual leito está ocorrendo a falha.

4. Manutenção

Quando tratamento de segurança elétrica a manutenção é indispensável. De nada adianta cumprir todas as exigências normativas na fase de implantação se a manutenção elétrica não for realizada nos períodos sucessivos. Nesse sentido, os últimos incêndios em EAS tiveram esse ponto em comum: ausência de um plano de manutenção efetivo.

A própria norma traz os períodos mínimos que cada equipamento/sistema deva passar por avaliação:

Descrição	Periodicidade
Ensaio de funcionamento dos dispositivos de comutação	12 meses
Ensaio de funcionamento dos DSI	12 meses
Inspeção visual e verificação dos dispositivos de proteção	12 meses
Medição e verificação da equipotencialização suplementar	36 meses
Ensaio de funcionamento das No breaks (15min)	mensal
Ensaio de funcionamento dos geradores (Cº regime contínuo)	mensal
Ensaio de funcionamento dos geradores (durabilidade)	12 meses
Medição da corrente de fuga dos transformadores IT médico	36 meses
Verificação da atuação dos dispositivos DR com IDn	12 meses



Vale ressaltar que para o Sistema IT Médico é fundamental manter o treinamento das equipes em dia, por se tratar de um sistema de monitoramento, a ação da manutenção precisa acontecer de forma correta, para a segurança elétrica dos ambientes mais críticos do hospital se mantenha em perfeitas condições.

5. Conclusão

Nesse artigo abordamos, ainda que superficialmente, alguns dos pontos essenciais que precisam ser devidamente compreendidos e aplicados para que possamos ter uma evolução sustentável e segura no que diz respeito a energia elétrica em EAS.

Como visto, para garantir instalações elétricas seguras, precisamos nos atentar aos requisitos normativos e, preferencialmente, ir além. Tais requisitos são o mínimo necessário para evitar problemas e acidentes relacionados à eletricidade, toda segurança adicional é bem-vinda.

Os estabelecimentos assistenciais de saúde são ambientes multidisciplinares, onde o produto mais importante é a saúde e a vida. Com os avanços tecnológicos, para garantir esse bem tão precioso dependemos da eletricidade e se não a tratarmos da forma adequada, ao invés de evolução, teremos retrocesso devido ao excesso de eventos adversos que podem ocorrer. ●

FELIPE MARIN GOMES ENGENHEIRO ELETRICISTA FORMADO PELA UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE COM EXPERIÊNCIA DE MAIS DE 10 ANOS EM SOLUÇÕES DE SUPERVISÃO DE ISOLAMENTO, LOCALIZAÇÃO DE CORRENTE DE FUGA, MANUTENÇÃO PREDITIVA ELÉTRICA, AUTOMAÇÃO E INDÚSTRIA 4.0. AO LONGO DA SUA TRAJETÓRIA PROFISSIONAL, ATUOU EM CAMPO E PRESENCIOU DIVERSAS SITUAÇÕES DE FALTA DE SEGURANÇA ELÉTRICA, RISCOS E CORREÇÃO DE PROBLEMAS EM EAS. MEMBRO ATUANTE NO COMITÊ DE REVISÃO DA NORMA ABNT NBR 5410, PALESTRANTE DA ABRACOPEL SOBRE RISCOS DE CORRENTE DE FUGA EM LOCAIS DE MISSÃO CRÍTICA, TAIS COMO HOSPITAIS, PLATAFORMAS, DATA CENTER E INDÚSTRIAS QUÍMICAS.



Foto: Divulgação

CAROLINE BENDER GRADUAÇÃO EM DIREITO PELA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, PÓS-GRADUADA EM GESTÃO E CONTRATOS - INSPER. INICIOU SUA TRAJETÓRIA NA RDI BENDER EM 2015, TENDO COORDENADO PESQUISAS INTERNAS SOBRE ACIDENTES ELÉTRICOS EM EAS E A POSIÇÃO DOS TRIBUNAIS BRASILEIROS, DE FORMA A TER FERRAMENTAS PARA A CONSCIENTIZAÇÃO DA SOCIEDADE SOBRE ESSE IMPORTANTE TEMA. DESDE 2016, FAZ PARTE DO CORPO DIRETIVO DA RDI BENDER, TENDO ASSUMIDO O CARGO DE CEO EM DEZEMBRO DE 2018. SUA MISSÃO É FAZER A SEGURANÇA ELÉTRICA EM HOSPITAIS SER DIFUNDIDA E DISCUTIDA NOS DIVERSOS CAMPOS DA SOCIEDADE.



Foto: Divulgação



Ilustração: Shutterstock

A importância da Engenharia nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - EAS

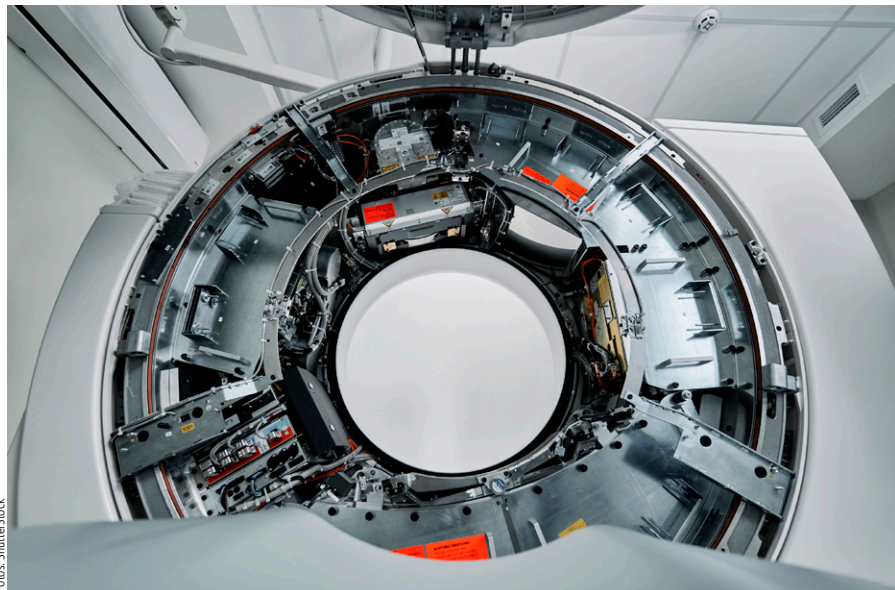
A TECNOLOGIA A CADA DIA QUE PASSA ESTÁ MAIS PRESENTE EM NOSSO DIA A DIA, DEIXANDO NOSSAS ATIVIDADES E AÇÕES MUITO DEPENDENTES DE UM APOIO TECNOLÓGICO.

Já tentou se imaginar, entrando em uma sala de cirurgia e não encontrar nenhum equipamento de apoio ao médico? Pois é, algumas profissões impactam diretamente no cotidiano e na vida de milhões de pessoas, porém são tão silenciosas e muita das vezes fora do imaginário popular.

Desde o final de 2019, vivemos um mundo em pandemia, onde foi necessário o apoio e a compreensão de todos no processo de reestruturação e adequação, uma das profissões que se destacaram foram os profissionais da área da saúde, por estarem na linha de frente ao combate da COVID-19. Mas ao longo dos dias, vários termos tecnológicos utilizados na mídia obtiveram seu espaço, dentre eles estavam o “Ventilador Pulmonar”, que tem como principal objetivo ajudar o paciente a respirar, onde através do processo conhecido como intubação endotraqueal, um tubo é colocado na garganta do paciente auxiliando no transporte de gases incluindo o oxigênio para os pulmões e normalmente o paciente por um processo normal ou por um auxílio da pressão negativa consegue expelir o gás carbônico.



Mas não é apenas esse equipamento que trabalha em apoio ao dia a dia dos profissionais de saúde nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - EAS. Atualmente, raras seriam as ações dos profissionais de saúde sem um apoio desses equipamentos. Esse grupo de equipamentos que compõe Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - EAS, podemos destacar os equipamentos de suporte a vida, que são dispositivos médicos destinados a manter a função corporal, fazendo na maioria das vezes a função de um sistema biológico do paciente, como o próprio Ventilador pulmonar, desfibrilador, cardioversor e outros. Além dessa categoria de equipamentos médicos hospitalares, temos os Equipamentos de tratamento, voltados para restaurar a função de um determinado órgão que foi afetado, os Equipamentos de Diagnóstico, como o tomógrafo, aparelho de ressonância magnética, aparelhos de raios-X, densitômetro ósseo, mamógrafo, equipamento de ultrassom, entre outros, que tem um papel importantíssimo no processo de diagnóstico emitido pelo profissional de saúde, pois com base no resultado apresentado em seu exame, o médico poderá diagnosticar de forma precisa conduzindo a um tratamento mais eficaz.



Fotos: Shutterstock





Uma “cidade” dentro de uma cidade

Muitas das vezes imaginamos os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - EAS como a composição das áreas que estão diretamente ligadas ao uso da medicina, dando a entender que o EAS é apenas onde estão os leitos dos hospitais e onde serão realizados os tratamentos aos pacientes. Essas áreas formam os setores hospitalares que são compostos por ambulatórios, consultórios, pronto atendimento, Unidade de Terapia Intensiva – UTI, Centro de Terapia Intensivo – CTI, Setor de imagenologia, Centro Cirúrgico, Centro Obstétrico, Unidade Oncológica, Unidade de Traumatologia, Unidade Coronariana, Unidade de Diálise, Setores de internação, Setores de Endoscopia, entre outros.

Porém, assim como uma cidade é composta por várias áreas distintas, um Estabelecimento Assistencial de Saúde - EAS depende de várias outras áreas para apoiar os setores hospitalares, formando assim os Sistemas de Apoio Hospitalar, Sistemas de Apoio Principal e os Sistemas de Infraestrutura Principal.

Os **Sistemas de Apoio Hospitalar** são compostos pela cozinha e refeitórios, lavanderia, farmácia, Central de Materiais de Esterilização – CME, Central de Gás Liquefeito de petróleo – GLP, Gás Natural-GN, holeria, limpeza e armazenamento de resíduos sólidos e líquidos, chamada de enfermagem entre outros.

Os **Sistemas de Apoio Principal** são compostos pela área administrativa, área de tecnologia da informação (sistema de voz/dados/imagem/CFTV), sistema de controle de acesso, centrais de monitoramento, comunicação interna, recepção, setores de manutenção (obras civis, reformas, pinturas, hidrossanitárias), manutenção dos equipamentos que compõem o parque tecnológico e as instalações elétricas.

Os **Sistemas de Infraestrutura Principal** são compostos pela área de climatização e ventilação, elevadores, sistema de fornecimento de energia, sistema de proteção contra descarga Atmosférica- PDA, sistema de aterramento, instalações hidrossanitárias (abastecimento de água, aquecimento de água), Rede de esgoto, sistema de tratamento (fossa séptica, câmaras de decantação para esgoto radioativo), segurança contra Incêndio e Pânico, sistema de fornecimento de gases medicinais, estrutura e fundação do EAS.

Diante de um cenário complexo como um Estabelecimento Assistencial de Saúde - EAS, instituições reguladoras atuam de forma a criar normas e regulamentos, para dar suporte a essas atividades no país.

As Resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, devem ser observadas no exercício profissional. A Resolução – RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002, que dispõe sobre o Regulamento



Foto: Shutterstock



Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde, define como **Estabelecimento Assistencial de Saúde (EAS) qualquer edificação destinada à prestação de assistência à saúde à população, que demande o acesso de pacientes, em regime de internação ou não, qualquer que seja o seu nível de complexidade.**

A Resolução – RDC nº 2- ANVISA, de 25 de janeiro de 2010, que dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em estabelecimentos de saúde e também estabelece que os Estabelecimentos de Saúde devem possuir Plano de Gerenciamento, definido como “o documento que aponta e descreve os critérios estabelecidos pelo estabelecimento de saúde para a execução das etapas do gerenciamento das diferentes tecnologias em saúde submetidas ao controle e fiscalização sanitária (...), desde o planejamento e entrada no estabelecimento de saúde, até sua utilização no serviço de saúde e descarte”, devendo sua elaboração “... bem como, as etapas e critérios mínimos para o gerenciamento de cada tecnologia em saúde abrangida por este regulamento deve ser compatível com as tecnologias em saúde utilizadas no estabelecimento para prestação de serviços de saúde, obedecer a critérios técnicos, à legislação sanitária vigente”.

O normativo também estabelece que “O estabelecimento de saúde deve designar profissional com nível de escolaridade superior, com registro ativo junto ao seu conselho de classe, quando couber, para exercer a função de responsável pela elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de cada Tecnologia utilizada na prestação de serviços de saúde.” Assim, observa-se que as profissões abrangidas pelo Sistema Confea/Crea possuem relação intrínseca com o funcionamento seguro dos Estabelecimentos de Saúde, em questões tais como: - Equipamento mantido dentro das normas para uso seguro e confiável. - Infraestrutura mantida dentro das normas para uso seguro e confiável. - Garantia de aquisição de equipamento seguro, dentro das normas e com melhor relação custo/benefício. - Segurança do Trabalho; - Gerenciamento adequado dos impactos ambientais decorrentes da atividade de assistência à saúde.

Parque tecnológico em um Estabelecimento Assistencial de Saúde - EAS

O parque tecnológico de um EAS é composto por inúmeros equipamentos, sendo a maioria deles com o uso de tecnologias muito avançadas, composto por, microcontroladores, microprocessadores, semicondutores, todos componentes eletrônicos sensíveis e de elevada complexidade.



Foto: Shutterstock

Desta forma, cuidados simples no:

- ▶ **Transporte**, durante a aquisição e no deslocamento entre um setor e outro no hospital;
- ▶ **Avaliação do local de funcionamento**, fornecendo adequadamente ao equipamento as especificações técnicas exigidas pelo fabricante;
- ▶ **Manuseio por uma equipe treinada**, para utilizar, interpretar os dados fornecidos pelo equipamento e garantir segurança ao paciente;
- ▶ **Descontaminação** correta do equipamento evitando a contaminação de outros pacientes.



Além desses cuidados, é necessária a realização constante de manutenção, ajustes e calibração.

Tente se imaginar utilizando uns óculos com um grau muito acima do que você precisa! Pois é, essa seria a analogia que faço ao utilizar um equipamento sem a calibração correta, onde o profissional de saúde poderia ser direcionado a apresentar um diagnóstico equivocado por avaliar um laudo emitido por um equipamento não calibrado.

Quando atuamos com equipamentos ligados diretamente a sobrevivência e saúde do paciente, todo cuidado é pouco. Com isso, é necessário um programa de manutenção, ajuste e calibração constante. Muitas das vezes essas ações distintas se confundem, passando uma interpretação errada do seu objetivo. Todo equipamento apresenta uma tendência a degradar e apresentar alterações no seu funcionamento ao longo do uso, com isso a equipe de engenharia do EAS, necessita constantemente promover rotinas de manutenção, de modo a garantir o seu perfeito funcionamento.

A equipe de engenharia utiliza o POP – Procedimento Operacional Padrão, documento formatado como um manual descritivo dos procedimentos executados, desta forma mantém uma padronização das atividades. No POP, informações como: responsável pela elaboração, área/local, cargo/função do responsável, descrição dos materiais usados na tarefa, descrição das siglas, manuais, etapas/sequência/fluxograma do procedimento, histórico e outras, são necessárias. Todas essas informações são importantes para se manter uma padronização dos procedimentos de manutenção, garantir a segurança, eficiência operacional e conseqüentemente uma diminuição de desperdícios e redução de custos.

A Manutenção pode ser preventiva, prevenindo o aparecimento de problemas técnicos, mantendo os equipamentos em condições normais de operação.

A Manutenção Corretiva, já tem como objetivo reparar os danos nos aparelhos, corrigindo o seu funcionamento.

Com essa ação, o EAS reduz os gastos elevados com a manutenção corretiva e garante uma maior vida útil do equipamento.

Calibração de um equipamento é analisar seu desempenho, comparando valores gerados pelo equipamento com uma determinada unidade padrão.

Para se obter uma avaliação do equipamento, a manutenção deve ser realizada após uma calibração e após a manutenção se realiza uma recalibração, desta forma o histórico de funcionamento é obtido e consegue-se avaliar o desempenho do equipamento.

O Profissional de Engenharia no EAS

Ao mesmo tempo que aplaudimos grandes pilotos de fórmula 1 em seus grandes feitos durante uma corrida, é importante entendermos a equipe de profissionais altamente qualificados que estão nos bastidores se preocupando com o desempenho do equipamento para que o piloto obtenha o melhor resultado.

Como podemos avaliar, é possível perceber o nível de complexidade encontrado em um EAS e a importância de se ter profissionais com conhecimento para atuarem nesses estabelecimentos.

Com isso, as atividades de Engenharia relacionadas ao empreendimento devem estar de acordo com a Lei 5194/66, Resolução Confea nº 218/1973 que estabelece as áreas de atuação do profissional do Sistema Confea/Crea e a Resolução nº 1.103/ 2018 que discrimina as atividades e competências profissionais do engenheiro biomédico.



As atividades das profissões abrangidas pelo Sistema Confea/Crea podem ser percebidas, por exemplo, ao considerar que as instalações prediais são semelhantes, independentemente da utilização dos edifícios (estrutura, alvenaria, revestimentos, instalações hidráulicas, combate a incêndio, gás, instalações elétricas e para-raios, ar-condicionado, ventilação forçada, elevadores, bombas e outras máquinas). “

Uma das dificuldades encontrada na execução da manutenção em unidades hospitalares está na impossibilidade de paralisação de alguns setores vitais. Há ainda várias outras atividades, entre as quais: Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (PGRSS), Sistema de Tratamento (fossa séptica, câmaras de decantação para esgoto radioativo, outros), Sistema de Escoamento de Águas Pluviais, Sistema de Descarte de Gases Anestésicos / Ar Contaminado, etc.”

Os profissionais das Engenharias recomendados para atuação na área da Saúde:

- ▶ **Eng. Agrônomo:** responsável pela dedetização, paisagismo, horta e afins;
- ▶ **Eng. Ambiental:** responsável pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde e afins;
- ▶ **Eng. Biomédico:** responsável pelos Equipamentos médicos hospitalares de suporte à vida, de diagnóstico e terapia e afins;
- ▶ **Eng. Civil:** responsável por obras civis, estrutural, hidrossanitárias e manutenção e afins;
- ▶ **Eng. Eletricista:** responsável pela manutenção dos equipamentos de energia, subestação, Proteção Descargas Atmosféricas - PDA, aterramento, geradores, instalações elétricas e afins;
- ▶ **Eng. Eletrônico:** responsável pelos sistemas de comunicação interna, monitoramento eletrônico, computação e afins;
- ▶ **Eng. Mecânico:** responsável pelos sistemas de gases medicinais, ar comprimido, elevadores, caldeiras, ar condicionado, estruturas e afins;



Foto: Shutterstock



► **Eng. Químico:** responsável pelos testes de qualidade da água e afins;

► **Eng. de Segurança do Trabalho:** responsável por garantir a segurança dos trabalhadores e planos de evacuação em caso de incêndio/acidentes e afins.

A Engenharia Biomédica: formação de destaque voltada ao Estabelecimento Assistencial de Saúde – EAS, permite que o profissional atue como gestor do parque tecnológico de hospitais. Ele possui qualificações para a criação



Foto: Shutterstock

de rotinas de manutenção preventiva e corretiva de dispositivos, orientando e auxiliando os técnicos na execução dos procedimentos. Acompanha o corpo clínico na realização de cirurgias para monitoramento e apoio na utilização dos dispositivos eletromédicos. Analisa os setores do hospital para melhor disposição logística dos equipamentos. Propõe e cria sistemas tecnológicos para suporte à atividade clínica e de prestação de serviço em saúde. A engenharia biomédica ligada a hospitais é chamada de engenharia clínica.

O Engenheiro biomédico além da **gestão do parque tecnológico** e engenharia clínica, utilizando ferramentas de gestão, segurança e normas técnicas, ele atua no **design de equipamentos médicos**, na sua concepção e desenvolvimento de tecnologias, no **Sistemas de informação e protocolos de comunicação**, Big Data, IoT, informática médica (DICOM, PACS, HL7), Imagens médicas, na interpretação e operação de imagens e uso da inteligência artificial para diagnóstico, **Biomateriais e engenharia de tecidos**, no desenvolvimento de órgão artificiais, biossensores, dispositivos vestíveis, nanotecnologia e nas **Normas técnicas, regulamentação** e conhecimento das resoluções de agências reguladoras.

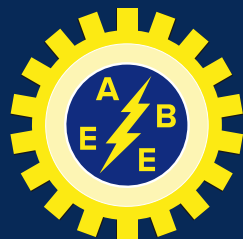
Profissionais legalmente habilitados pelo Sistema Confea/Crea realizam várias atividades essenciais à segurança e ao bom funcionamento de equipamentos médicos hospitalares, do ambiente e da infraestrutura. Estes profissionais são responsáveis pela qualidade, segurança, desempenho, implantação e adequação da normatização. Um estabelecimento com profissionais legalmente habilitados e empresas regulares corre menos risco de acidentes. ●

MSC. BRUNO DE OLIVEIRA MONTEIRO

PROFESSOR DO INATEL- INSTITUTO NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES, COORDENADOR DO GT-HOSPITAIS DO CREA-MG, COORDENADOR DO NÚCLEO DE ESTÁGIO E INTERCÂMBIO DO INATEL, COORDENADOR DE ALMOXARIFADO DE ELETRÔNICA E MANUTENÇÃO LABORATORIAL, MESTRADO EM ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES E PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA.



Foto: Divulgação



ABEE-MG

Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas
Departamento de Minas Gerais

Av. Álvares Cabral, 1.600 - 2º Andar - CEP 30170-001 | Belo Horizonte-MG | Tel: (31) 3299 8718
<https://abee-mg.com.br/>