UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

Trabalho de Conclusão de Curso

MUDANÇAS NA DINÂMICA DE UMA EMPRESA DE ENGENHARIA CLÍNICA EM RIO BRANCO - ACRE A PARTIR DA IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE GESTÃO.

Maria Luiza Pires de Souza

Natal/RN
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

MUDANÇAS NA DINÂMICA DE UMA EMPRESA DE ENGENHARIA CLÍNICA EM RIO BRANCO - ACRE A PARTIR DA IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE GESTÃO.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia Biomédica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para obtenção do título de Graduada em Engenharia Biomédica.

Graduanda: Maria Luiza Pires de Souza

Orientadora: Prof.ª Dra. Heliana Bezerra Soares

Natal/RN

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

MUDANÇAS NA DINÂMICA DE UMA EMPRESA DE ENGENHARIA CLÍNICA EM RIO BRANCO - ACRE A PARTIR DA IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE GESTÃO.

Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso:

Prof.ª Dra. Heliana Bezerra Soares _____
Orientadora

Prof.ª Dra. Caroline Dantas Vilar Wanderley _____
Avaliadora Interna - UFRN

Eng. Sérgio Antônio Pacheco _____
Avaliador Externo – JGP Engenharia Clínica

Natal/RN

2022

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, Adenilson de Souza e Adriane Pires, e aos meus irmãos, Ana, Manu e João.

Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Divino pelas boas coincidências que Ele me proporcionou.

Agradeço aos meus pais, que deram aos filhos asas e raízes, e nunca mediram esforços para que pudéssemos alçar nossos voos.

Aos meus irmãos, Ana Beatriz, Manuela e João Otávio, pelas recordações mais lindas e cheias de amor que compartilhamos.

Ao meu namorado, Rafael Zanforlin, pela exímia paciência e incentivo em relação a tudo, inclusive este trabalho.

Aos meus queridos amigos que fiz em Natal. Darlan, Gigi, Eulália, Gabriel e Synara, que dividiram grande parte da jornada acadêmica comigo. Em especial, à minha dupla [quase] inseparável, John, que tanto me apoia e inspira. Também, ao grupo icônico e amado formado por Bia, Amanda, Anne, João, Pedro, Lucas Pedro e Nathan.

A todos os professores dessa intensa trajetória universitária, por transformarem vidas com a arte de ensinar. Em especial, a Heliana, que com rigidez e paciência me orientou para este trabalho.

Agradeço, também, à JGP Engenharia Clínica pela experiência do Estágio, por me introduzir no mercado de trabalho e topar fazer parte deste TCC.

EPÍGRAFE

"O segredo, Alice, é cercar-se de pessoas que façam sorrir teu coração. E então, só então, encontrarás o País das Maravilhas" (Chapeleiro Maluco)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS ..... **IX**

LISTA DE TABELAS ..... **X**

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS ..... **XI**

RESUMO ..... **XII**

ABSTRACT ..... **XIII**

1. INTRODUÇÃO **1**

1.1. OBJETIVOS 2
1.1.1. OBJETIVO GERAL 2
1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 2
1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO 2

2. ENGENHARIA CLÍNICA **4**

2.1. HISTÓRICO 4
2.2. MANUTENÇÃO 5
2.2.1. MANUTENÇÃO CORRETIVA 6
2.2.2. MANUTENÇÃO PREVENTIVA 6
2.3. GESTÃO DA TECNOLOGIA HOSPITALAR 7
2.3.1. GESTÃO CONTEMPORÂNEA 7
2.3.1.1. GESTÃO DE PROCESSOS 8
2.3.1.2. GESTÃO POR PROCESSOS 9
2.3.1.3. FERRAMENTAS DA QUALIDADE 10
2.3.1.3.1. FLUXOGRAMA 10
2.3.1.3.2. FOLHA DE VERIFICAÇÃO 11
2.4. SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO 11
2.4.1. ARKMEDS 13
2.5. A EMPRESA 15
2.5.1 PLANO DE GERENCIAMENTO *16*

3. EMPRESA ANTES DO PLANO DE GERENCIAMENTO **17**

3.1. COMUNICAÇÃO DA EMPRESA 17
3.2. ORDENS DE SERVIÇO 17
3.2.1. DINÂMICA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA 17
3.2.2. DINÂMICA DA MANUTENÇÃO CORRETIVA 18
3.3. ARMAZENAMENTO DE REGISTROS E DOCUMENTOS 19

4. EMPRESA COM APLICAÇÕES DO PLANO DE GERENCIAMENTO **20**

4.1. COMUNICAÇÃO DA EMPRESA 20
4.2. ATUALIZAÇÃO NAS ORDENS DE SERVIÇO 21
4.2.1. NOVA DINÂMICA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA 21
4.2.2. NOVA DINÂMICA DA MANUTENÇÃO CORRETIVA 24
4.3. ARMAZENAMENTO DE REGISTROS E DOCUMENTOS 25

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES 26

6. CONCLUSÕES 29

6.1. TRABALHOS FUTUROS 29

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 30

ANEXO A – PERMISSÃO ARKMEDS 33

ANEXO B – PERMISSÃO JGP ENGENHARIA CLÍNICA 34

ANEXO C – PLANO DE GERENCIAMENTO 35

ANEXO D – NOVO MODELO DE FICHA DE MANUTENÇÃO 37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo da Gestão de Processos. 8
Figura 2. Estrutura organizacional na Gestão de Processos e Gestão por Processos. 9
Figura 3. Principais símbolos do fluxograma. 10
Figura 4. Exemplo de folha de verificação. 11
Figura 5. Página inicial Arkmeds. 14
Figura 6. Página Arkmeds para emissão de Relatórios. 14
Figura 7. Exemplo de ficha vida do equipamento. 15
Figura 8. Exemplar de ficha de Manutenção Preventiva antes da implantação do sistema. 18
Figura 9. Exemplar de ficha de Manutenção antes da implantação do sistema. 18
Figura 10. Fluxograma da dinâmica de Manutenção Corretiva antes da implantação do sistema. 19
Figura 11 . Antiga e nova logo da JGP Engenharia Clínica. 20
Figura 12. Página inicial do site da JGP Engenharia Clínica. 20
Figura 13. Agenda de manutenções pela plataforma Arkmeds. 21
Figura 14. Exemplo de *checklist*. 22
Figura 15. Execução da Manutenção Preventiva após a implantação do sistema. 23
Figura 16. Execução da Manutenção Corretiva após a implantação do sistema. 25
Figura 17. Gráfico de comparação das Manutenções Preventivas. 26
Figura 18. Gráfico de comparação das Manutenções Corretivas 27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Gerações da manutenção e suas respectivas características. 5

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACCE – Faculdade Americana de Engenharia Clínica (*American College of Clinical Engineering*)

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AHA – Associação Americana de Hospitais (*American Hospital Association*)

CME – Central de Material e Esterilização

CMMS – Sistema de Gestão de Manutenção Computadorizada (*Computerized Maintenance Management System)*

EBSERH – Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares

EAS – Estabelecimento Assistenciais de Saúde

EC – Engenharia Clínica

EMH – Equipamento Médico Hospitalar

IEC – Comissão Eletrotécnica Internacional (*International Eletrotechnical Comission*)

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

JGP – JGP Engenharia Clínica

MCC – Manutenção Centrada em Confiabilidade

NBR – Norma Técnica Brasileira

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

RSI – Resistência aos Sistemas de Informação

TI – Tecnologia da Informação

TPM – Manutenção produtiva Total (*Total Productive Maintenance*)

SOUZA, Maria Luiza Pires de. **MUDANÇAS NA DINÂMICA DE UMA EMPRESA DE ENGENHARIA CLÍNICA EM RIO BRANCO - ACRE A PARTIR DA IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE GESTÃO**. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 51 p., 2022.

RESUMO

O mercado está passando por transições tecnológicas que influenciam a dinâmica dos processos empresariais. Da mesma forma, a Engenharia Clínica - área que gere o parque tecnológico hospitalar - também foi atingida por essas modernizações, fazendo necessária a incorporação de novas tecnologias nas empresas, para que elas continuem ativas e competitivas. Na dinâmica empresarial contemporânea, a integração de sistemas e aplicativos que propõem facilitar a rotina de trabalho dos colaboradores recebe destaque, como também a implementação de metodologias ágeis e outras ferramentas de suporte à gestão são videnciadas pela forma moderna de gestão e envolvimento de toda a equipe nos processos. Diante disso, o trabalho referido busca pontuar e evidenciar a importância da aplicação dessas tecnologias de suporte a gestão na Engenharia Clínica, tendo como objeto de estudo uma empresa da cidade de Rio Branco/AC, na qual foi iniciada a implementação de um Plano de Gerenciamento, a fim de trazer melhorias e modernização para a instituição. Mudar e complementar a identidade da organização, incorporar a gestão ágil - que conta com reuniões semanais na rotina e definição de processos por fluxogramas - e adquirir um *software* de gestão e manutenções de equipamentos com identificação via QR Code foram algumas modificações significativas que o plano contempla, as quais contribuem para a modernização dos processos empresariais e melhoria dos serviços prestados.

Palavras-chave: Engenharia clínica, gestão, metodologia ágil, modernização, manutenção, sistema de gerenciamento.

SOUZA, Maria Luiza Pires de. **DYNAMICS CHANGES IN ONE OF THE CLINICAL ENGINEERING COMPANIES AT RIO BRANCO - ACRE BASED ON MANAGEMENT TECHNOLOGIES IMPLEMENTATION**. Conclusion Work Project, Biomedical Engineering Bachelor Degree, Federal University of Rio Grande do Norte, 51 p., 2022.

ABSTRACT

The market is passing through technological transitions that influences the business processes dynamics. Likewise, Clinical Engineering - area that manages the technological hospital park - is also affected by these modernizations, requiring new technologies incorporation in companies, so that they can remain active and competitive. In contemporaries' business dynamics, the integration of systems and applications that propose to facilitate the employees work routine is highlighted, as well as the agile methodologies implementation and other management support tools are evidenced by the modern form of management and entire team involvement in the processes. Therefore, this work proposes to punctuate and emphasize the importance of applying these management support technologies in Clinical Engineering, having as study object a company at Rio Branco/AC city, in which the implementation of a Management Plan was initiated, in order to bring improvements and modernization to the institution. Changing and complementing the organization's identity, incorporating agile management - which has weekly meetings in the routine and processes definition by flowcharts - and installing a software for management and maintenance of equipment with QR Code identification were some significant changes contemplated by the Plan, that contribute to the business processes modernization and improvement of provided services.

Keywords: Clinical engineering, management, agile methodology, modernization, maintenance, management system.

1. INTRODUÇÃO

A atual era das informações ágeis e precisas causa impactos em todos os contextos. Segundo Dantas (2021), no âmbito empresarial, os processos de competitividade e concorrência são intensificados, requerendo que as organizações coloquem em prática ferramentas modernas para contribuir na dinâmica de trabalho. Ao mesmo passo, a medicina tem se tornado cada vez mais dependente de tecnologias sofisticadas e dos complexos de equipamentos a ela associados.

Como consequência, a Engenharia Clínica (EC), campo interdisciplinar responsável pelo parque tecnológico hospitalar, também tem passado por importantes modificações para seguir aprimorando as habilidades de engenharia e gerenciamento aplicadas às tecnologias em saúde (ACCE, 2021), para que seja possível atender às novas demandas e garantir a segurança e eficiência dos equipamentos.

Centros de saúde são ambientes complexos nos quais a ausência do controle eficaz de todos os equipamentos, operações e respetiva documentação pode originar o aumento dos custos associados à organização e até resultar na parada de setores do serviço médico (BARREIROS, 2012). Portanto, a incorporação de sistemas e ferramentas que auxiliem o gerenciamento das tecnologias hospitalares se torna cada vez mais interessante para as empresas de Engenharia Clínica.

As tecnologias de gestão implementadas são ferramentas que contribuem no acompanhamento e definição dos processos, como *softwares*, mapeamento de procedimentos e incorporação de metodologias ágeis na rotina, todas essas com a finalidade de auxiliar o gerenciamento.

Visando a adequação a uma dinâmica moderna, uma empresa de Engenharia Clínica de Rio Branco/AC que presta serviços de manutenção e gestão de equipamentos médico hospitalares, propôs a introdução de metodologias vigentes para inovar os processos empresariais realizados e seguir oferecendo um serviço de qualidade adaptado ao novo mercado da engenharia clínica.

Perante o exposto, o presente trabalho pretende apresentar e discutir as modificações implementadas pela empresa referida que colaborem com sua modernização. Também, tem como motivação a possibilidade de incentivar que outras

corporações do ramo da engenharia clínica passem por alterações em seus processos a fim de que sigam ativas, mesmo com a inovação do mercado.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. OBJETIVO GERAL

Analisar a diferença dos processos internos na empresa de EC estudada antes e depois da aplicação de ferramentas de apoio à gestão, mostrando a importância da modernização das empresas do ramo.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estudar ferramentas de apoio e metodologias de gestão.
2. Compreender os processos de comunicação, dinâmica das ordens de serviço e armazenamento de documentos na companhia antes da modernização.
3. Assimilar a nova estrutura da empresa após a modernização, como dinâmica de processos e manutenções.
4. Entender a diferença de processos antes e depois das modificações.
5. Demonstrar novos processos da empresa através de fluxogramas.
6. Comparar número de ordens de serviço do período anterior e posterior das mudanças.
7. Contrastar dinâmicas dos processos antes de depois das modificações.

1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente documento dispôs de um estudo apurado a respeito da história e novas técnicas da engenharia clínica, da gestão e, em particular, de uma determinada empresa de EC localizada em Rio Branco/AC, que passou por mudanças consideráveis a partir da introdução das metodologias apontadas. As modificações implementadas pela firma foram documentadas durante um estágio obrigatório no período de abril a setembro do ano de 2021.

Sendo assim, o trabalho foi dividido em 6 seções. Na seção 2, serão abordados conceitos importantes da engenharia clínica e suas manutenções, gestão e suas ferramentas modernas. A seção 3, conta com a análise da companhia de Rio Branco antes do processo de mudança. Na seção 4, os processos da empresa são analisados com as

modificações implementadas. A seção 5 descreve os resultados obtidos e discute as consequências das metodologias aplicadas. E por último, na seção 6, são trazidas as conclusões e perspectivas para trabalhos futuros.

2. ENGENHARIA CLÍNICA

2.1. HISTÓRICO

A Engenharia Clínica recebe o conceito de campo interdisciplinar do conhecimento direcionado à gestão de tecnologias em saúde, sobretudo, equipamentos médico hospitalares (EBSERH, 2018). Os serviços prestados são voltados para avaliação tecnológica, gestão de riscos, treinamento e concepção de instalações dos aparelhos de uso em saúde (BRONZINO e PETERSON, 2015).

A história da Engenharia Clínica começou nos Estados Unidos, quando, segundo Ramirez e Calil (2000), na década de 40 foi introduzido um curso de manutenção de equipamentos médicos pelas forças armadas, e ganhou mais expressividade a partir dos anos 60, período em que tecnologias como ultrassons, tomografias, analisadores e outros aparelhos inovadores começaram a entrar nos hospitais.

Há relato de que o médico cirurgião Carl W. Walter, na 71ª reunião anual da Associação Americana de Hospitais (AHA, *American Hospital Association*), apontou que cerca de 3 pessoas morriam por dia no país em razão de choques elétricos com equipamentos médicos (FRIEDLANDER, 1971; DALZIEL, 1972). Embora esse fato não tenha sido confirmado, a partir de então, foi dada mais atenção para cuidados elétricos com equipamentos hospitalares.

Enquanto no Brasil, as atividades de EC começaram por volta de 1990, quando o Ministério da Saúde e Bem-Estar e Previdência Social avaliou que cerca de 20% a 40% dos Equipamentos Médico Hospitalares (EMHs) estavam em desuso por falta de conserto, peças de reposição, ou até pela não instalação (WANG e CALIL, 1991). Então, foram instituídos cursos de Engenharia Clínica voltados principalmente para engenheiros eletricistas com interesse na área (RAMIREZ e CALIL, 2000). A especialização era financiada pelo Ministério da Saúde (2002), que passou a considerar a EC como uma subárea da Engenharia Biomédica atuante nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), em que são aplicados métodos de gerenciamento e engenharia nos aparelhos hospitalares.

Com a ascendência do ramo, começaram a surgir resoluções e normas direcionadas a segurança dos equipamentos médicos e sua gestão no Brasil, como as NBR-IEC 601-1 e NBR-IEC 601-2, que instituíram a certificação dos equipamentos

eletromédicos pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) (SOUZA *et al*., 2012), e a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 50 (2002) que dispõe de Regulamentos Técnicos para o planejamento e elaboração de projetos físicos dos estabelecimentos assistenciais de saúde.

Ao longo do tempo, o quesito segurança elétrica - primícia da Engenharia Clínica - passou a dividir espaço com os benefícios financeiros e de desempenho que as manutenções traziam. (RAMIREZ e CALIL, 2000; SOUZA *et al*., 2012).

2.2. MANUTENÇÃO

As manutenções são fundamentais na melhoria da confiabilidade, segurança e rentabilidade (MORO e AURAS, 2007) dos equipamentos médicos, que, por sua vez, são componentes necessários no ambiente clínico-hospitalar, por serem as principais ferramentas para diagnósticos, tratamentos e monitoramento de pacientes.

Ao longo dos anos, as necessidades industriais moldaram diferentes tipos manutenções, baseados filosofias e técnicas adaptadas a cada geração (Tabela 1).

Tabela 1. Gerações da manutenção e suas respectivas características.

Geração (período)	Expectativas quanto ao desempenho da função	Políticas e filosofias predominantes	Técnicas e procedimentos
1ª (1940 - 1950)	- Reparo após falha; - Estabilidade da capacidade de produção;	Corretiva	- Substituição de itens; - Reparos de emergência; - Isolamento da falha;
2ª (1950 - 1980)	- Maior disponibilidade e produtividade dos ativos físicos; - Maior vida útil dos equipamentos e componentes; - Menores custos;	Preventiva	- Troca sistematizada de componentes; - Revisões gerais; - Sistemas de planejamento e controle;
3ª (1980 - 2000)	- Maior disponibilidade e confiabilidade dos ativos físicos; - Maior vida útil dos equipamentos e componentes; - Maior segurança operacional; - Maior produtividade, competitividade e lucratividade;	Preditiva Manutenção Produtiva Total (TPM) Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC)	- Monitoramento de condições e parâmetros operacionais; - Inclusão da confiabilidade e manutenibilidade nos projetos; - Análise de riscos, modos de malhas e efeitos;
4ª (2000 - ...)	- Alinhamento com os objetivos estratégicos corporativos;	Proativa	- Redes neurais;

	- Inserção nos sistemas integrados de gestão; - Eng. de manutenção e melhoria da manutenibilidade.	Gestão de Ativos Físicos (*Asset Management*)	- Sistemas especialistas com Interfaces *wirless* e *bluetooth* - Multidisciplinaridade; -Multiespecialização;

Fonte: Adaptado de MOUBRAY, 2000.

De acordo com a NBR 5462, há três tipos de manutenção:

- Manutenção Corretiva;
- Manutenção Preventiva;
- Manutenção Preditiva.

E as demais nomenclaturas adotadas no ramo das manutenções conceituam algumas mudanças dentro das subdivisões apresentadas, e existem para direcionar qual a intervenção mais adequada para ser aplicada (VIANA, 2002).

2.2.1. MANUTENÇÃO CORRETIVA

Pela NBR 5462, manutenção corretiva foi descrita como a intervenção efetuada após a ocorrência de uma pane no equipamento, geralmente inesperada, e tem como objetivo fazer o aparelho voltar a executar as funções requeridas após a identificação e correção da falha apresentada. Normalmente, ocorre sem planejamento - manutenção corretiva não planejada - e exige ação imediata, ressalvo quando estabelecido pela equipe um momento destinado à manutenção corretiva - neste caso, manutenção corretiva planejada (OTANI e MACHADO, 2008).

Na maioria das vezes, essa manutenção demanda tempo e dinheiro, sendo considerada a manutenção menos compensatória economicamente, devido aos gastos não planejados com peças de reposição e contratação de serviços em caráter emergencial (TELES, 2018).

2.2.2. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A NBR 5462 caracteriza a manutenção preventiva como uma ferramenta utilizada para a prevenção de falhas, realizada através de uma inspeção, conforme critérios estabelecidos. Mesmo que o equipamento esteja em boas condições, são avaliadas as peças a fim de evitar que o desempenho do equipamento seja reduzido ou apareçam defeitos no funcionamento, evitando uma paralisação imprevista (TROJAN *et al.* 2013).

O êxito nesse tipo de manutenção resulta do intervalo de tempo predeterminado

para que o ciclo de vistorias e intervenções seja realizado novamente, (OTANI e MACHADO, 2008), sendo possível estender a vida útil dos equipamentos, otimizar o uso dos EMHs no aspecto funcional e promover segurança a todos os procedimentos e pessoas envolvidas.

2.3. GESTÃO DA TECNOLOGIA HOSPITALAR

A união da tecnologia e da saúde sugerem um futuro promissor de inovações e produtos. São definidas como Tecnologias em Saúde o conjunto de equipamentos e insumos utilizados nos serviços de saúde (LEAL, 2018), e para que estes bens sejam mantidos em bons estados, a RDC/ANVISA nº02/10 dispõe do gerenciamento de tecnologias em saúde nos EAS, que estabelece critérios mínimos de gestão e infraestrutura a serem seguidos em relação ao conjunto de equipamentos e insumos utilizados para os serviços de saúde.

A norma ABNT/NBR 15943:2011 também aborda diretrizes para o gerenciamento de equipamentos para a saúde, especificando as características para minimizar riscos associados às tecnologias hospitalares utilizados pelo serviço de saúde no atendimento dos pacientes.

Portanto, as atividades de EC são baseadas nos conhecimentos de engenharia e de gerenciamento aplicadas às tecnologias de saúde (Alves *apud* LEAL, 2018) a fim de seguir as orientações desses dois documentos (RDC/ANVISA nº 02 e ABNT/NBR 15943:2011), que são voltados a práticas que minimizem ou eliminem o risco sanitário, visando garantir a sua rastreabilidade, qualidade, eficácia, segurança e, no que couber, desempenho (LEAL, 2018).

2.3.1. GESTÃO CONTEMPORÂNEA

O conceito de gestão aborda um amplo conjunto de atividades que se referem ao processo de determinar e orientar o caminho para que sejam atingidos objetivos e metas (MARCONDES, 2019).

Em seu modelo tradicional, a gestão está baseada no sistema autoritário e hierárquico, em que os colaboradores têm funções intransigentes (MARCONDES, 2019). No entanto, a era da informação trouxe mudanças na estrutura organizacional dos negócios, fazendo com que as empresas tenham que se adaptar ao mercado cada vez mais

globalizado e competitivo (SAKATA, 2019; MOREIRA, 2020; DANTAS, 2021), uma vez que os fatores tradicionais, de acordo com Oliveira (citado por MOREIRA 2020), não são mais suficientes para manter a empresa ativa.

A gestão contemporânea, por sua vez, conta com ferramentas modernas que contribuem com a melhoria dos resultados na empresa, promovendo a redução de custos, tomadas de decisões racionais, melhor dinâmica e comunicação interempresarial, resultando na maior proatividade (MARCONDES, 2019; SAKATA, 2019; MOREIRA, 2020).

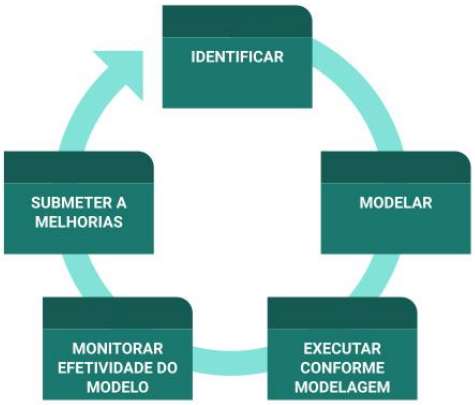
Entre as inovações que contribuem para a adaptabilidade e reorganização estrutural das organizações estão os modelos de gestão ágeis, baseados nos processos empresariais, ferramentas que contribuam para compreendê-los e investimento em *softwares*. A metodologia ágil recebe destaque pela dinâmica interativa, velocidade e qualidade dos resultados obtidos quando confrontados com a metodologia tradicional (DANTAS, 2021).

2.3.1.1. GESTÃO DE PROCESSOS

Compreendido como o gerenciamento centrado na melhoria, reforma e automatização dos processos (HARMON, 2007), visando compreender detalhadamente cada procedimento realizado pela empresa.

A gestão de processos busca identificar, modelar, executar conforme a modelagem, monitorar a efetivação do modelo e submeter a melhorias reconhecidas (SAKATA, 2019). O método pode ser compreendido a Figura 1.

Figura 1. Ciclo da Gestão de Processos.



Fonte: Desenvolvido pela autora.

2.3.1.2. GESTÃO POR PROCESSOS

A gestão por processos possibilita que todos os procedimentos da organização estejam envolvidos, mas nesse caso, cada processo tem seu próprio gestor – trazendo um caráter visionário e motivador. Logo, a estrutura organizacional da empresa, ao invés de ser vertical e hierárquica se torna horizontal e baseada em cada processo (MARQUES, 2019).

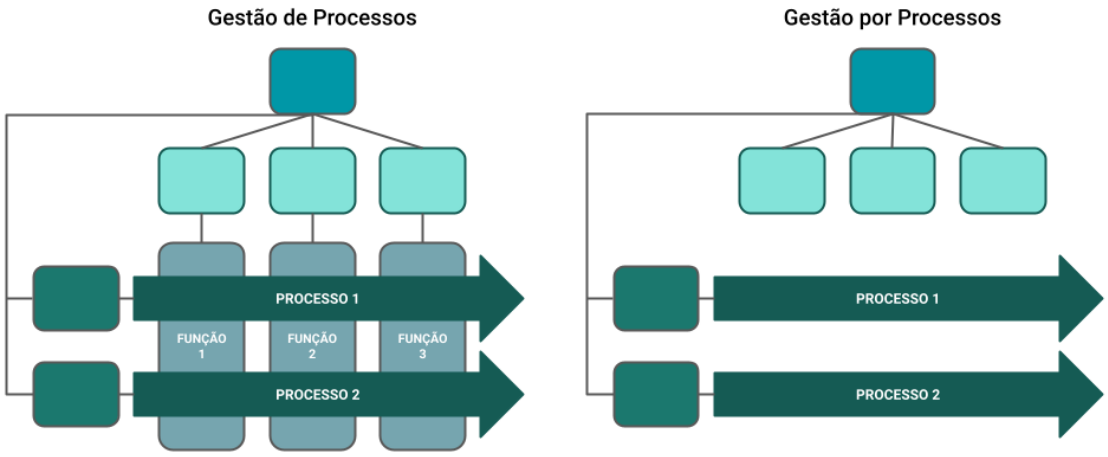
Essa metodologia também auxilia as empresas na tomada de decisões, identificação de pontos de melhoria e desenvolvimento de planos de ação para resolver possíveis problemas, e mitigar eventuais desperdícios gerados. (SAKATA, 2019).

O gerenciamento por processos requer uma cultura organizacional diferenciada na companhia, exigindo que todos os níveis participem das tomadas de decisões.

Comumente, são confundidos os termos Gestão por Processos e Gestão de Processos, mas apesar de não serem a mesma coisa, não se excluem, uma vez que uma boa gestão por processos precisa de processos bem definido e monitorados para que a eficiência seja alcançada. A gestão por processos, no entanto, tem uma abordagem estratégica mais sistêmica, em que cada colaboradores, independente da sua função, também deve ser responsável pela melhoria do processo (SOUSA, 2016).

Na Figura 2, podem ser observadas as diferenças da estrutura organizacional entre a gestão de processos e gestão por processos.

Figura 2. Estrutura organizacional na Gestão de Processos e Gestão por Processos.



Fonte: Adaptado de PAIM *et al.* 2009.

2.3.1.3. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

A qualidade do produto ou serviço oferecido tem grande relevância e interesse dentro das organizações. Na gestão, a busca pela qualidade tem como base o cliente, trabalho em equipe, decisões fundamentadas em fatos e dados, busca constante pela solução de problemas e diminuição de erros (LIZARDO e RIBEIRO, 2020). O mercado cada vez mais inovador deu início a procura por novos métodos que auxiliem o âmbito estratégico para que boas caraterísticas sejam atingidas.

As ferramentas da qualidade, então, são artifícios que auxiliam na visualização dos processos e resultados corporativos, e quando bem aplicados se tornam instrumentos essenciais para que a empresa consiga unir meios, tornar processos mais eficientes e se tornar melhor naquilo que faz (SALES, 2020). Quando se fala em ferramentas da qualidade, 7 (sete) técnicas ganham notoriedade: histograma, diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, diagrama de dispersão, carta de controle, fluxograma e folha de verificação.

2.3.1.3.1. FLUXOGRAMA

Considerado uma ferramenta gráfica, o fluxograma permite o conhecimento das etapas de determinado procedimento através da descrição, visão ampla e simplificação do processo representado a partir de uma sequência de símbolos (Figura 3).

Figura 3. Principais símbolos do fluxograma.

	Conhecido como terminal, ele indica o início ou fim de uma etapa.		Indica qualquer operação do processo que não possua símbolo próprio.
	Designa o cargo ou o setor responsável pela tarefa.		Indica que um documento foi acrescentado ao processo.
	Indica que um documento foi arquivado.		Simboliza tomada de decisão.
	Representa atividades de conferência de materiais ou documentos		Indica que um material foi acrescentado ao processo.
	Serve para ligar um passo a outro dentro da mesma rotina, evitando que o excesso de linhas e setas dificulte a compreensão do fluxograma.		Serve para ligar páginas. Ele costuma apresentar dois números no seu interior. O primeiro designa a página atual e o segundo indica a página para onde o fluxo segue. Um símbolo com 3.5 na sua parte interna, por exemplo, indica que a página que se tem em mãos é a número três e a página onde o fluxo continua é a de número 5.

Fonte: Adaptado de Llatas *apud* SALES, 2020.

Para a elaboração de um fluxograma como ferramenta na gestão de qualidade deve haver a definição de um processo, e, com a colaboração de todos os integrantes, seja feita uma coleta de dados mapeando o que o procedimento analisado contempla. Depois, são discutidas as imprecisões ali contidas, e então adicionadas ao processo as colaborações de melhoria resultantes da discussão. Por último, a sequência deve ser mapeada e apresentada à equipe, para que assim o processo seja praticado de acordo com o fluxograma otimizado (SALES, 2020).

2.3.1.3.2. FOLHA DE VERIFICAÇÃO

Rodrigues (*apud* SALES, 2020) classifica a folha de verificação (Figura 4) como uma ferramenta de fácil manipulação que serve como apoio para coleta de dados ou padronização de etapas, podendo ser um formulário físico ou virtual para tabular dados de uma observação amostral, identificando a frequência dos eventos previamente selecionados.

Figura 4. Exemplo de folha de verificação.

FOLHA DE VERIFICAÇÃO		
Categoria das reclamações	**Mês: abril**	**Total**
1. *Check in* e *check out*	卌 卌	10
2. Limpeza não realizada	卌	5
3. Demora na entrega das refeições	卌 卌 卌	15
4. Defeitos na TV ou no ar-condicionado	|||	3
5. Problemas com o chuveiro	卌 |	6
6. Defeitos no sistema telefônico	卌 ||||	9
7. Falta de toalhas ou cobertas	卌 卌	10
8. Outras categorias	卌 卌 卌 卌	20
Total		**78**

Fonte: Adaptado de Marshall Junior *et al. apud* SALES, 2020.

Para a elaboração da folha de verificação, também chamada de *checklist*, itens essenciais que precisam ser analisados ou realizados durante algum processo da empresa devem ser preestabelecidos.

2.4. SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO

A tecnologia está presente em todas as áreas e, quando bem utilizada, auxilia na redução de problemas, custo e tempo (OLIVEIRA e BORGES, 2018). Na área da saúde,

de maneira similar, além de proporcionar excelentes equipamentos para o uso em serviços hospitalares, pode contribuir no gerenciamento das tecnologias, através dos Sistemas Integrados de Gerenciamento.

Tais sistemas computadorizados possuem bancos de dados com operações fundamentais a fim de automatizar os processos ligados aos dispositivos médicos, incluindo planejamento de manutenções, gerenciamento do inventário, alertas e modificações sobre eles, como apontam Oliveira e Borges (2018).

De acordo com Better Buys (2018), os benefícios do uso de sistemas computadorizados de gerenciamento de manutenção são inúmeros para os usuários, entre eles:

1. Auxílio na tomada de decisões: as informações coletadas nas manutenções são transformadas em dados para melhor compreensão dos processos.
2. Reduz a inatividade e prolonga a vida útil dos equipamentos: o acompanhamento da manutenção proporciona um tempo mais confiável de atividade, e o programa de manutenção se beneficia em relação ao fluxo de trabalho na linha de produção.
3. Aumenta a responsabilidade orçamentária: procura entender os motivos do mau funcionamento para que seja devidamente consertado, fazendo com que a equipe de manutenção realize os procedimentos de forma correta e confiável para evitar gastos diversos em reparos.
4. Reduz os custos de mão de obra: falhas e reparos inesperados acontecem. O sistema inteligente de manutenção programada evita que a equipe de manutenção fique horas extras trabalhando, reduzindo os custos de mão de obra.
5. Melhor conformidade e rastreamento de padrões: atende ao regulamento para que sejam mantidos padrões de manutenção.
6. Economia de custos em peças de reposição e estoque: controle de estoque para que sejam selecionadas as peças em quantidades e modelos corretos.
7. Melhor medida de desempenho para padrões de manutenção.
8. Maior produtividade: reduz o tempo procurando informações em artigos e documentos, uma vez que o sistema oferece fácil acesso a eles.
9. Maior satisfação do cliente: ter uma estrutura de manutenção transparente traz benefícios a longo prazo para manter uma base de clientes fiéis.

A ascendência no mercado brasileiro da Tecnologia da Informação (TI) representa a grande adesão dos sistemas de informação por parte das empresas. Embora seja indagável os benefícios que essa ferramenta pode proporcionar, nem sempre se obtêm o sucesso esperado, uma vez que, a tecnologia ao invés de ser percebida como um auxílio, os colaboradores concebem como ameaça. Esse fenômeno recebe o nome de Resistência aos Sistemas de Informação (RSI) (ALVES, 2017; INADELECIO e JOIA, 2017).

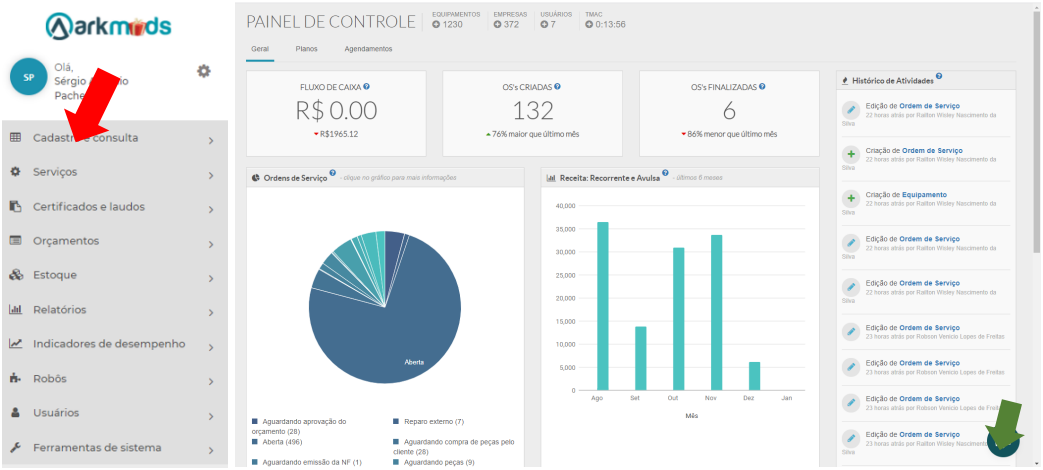
Como forma de combater o comportamento social da RSI são recomendados diálogos de conscientização para a equipe dos pontos positivos que serão agregados à empresa e do objetivo de o sistema ser integrado ao ambiente de trabalho, como segurança de dados, otimização de processos e modernidade. Também interessa que os colaboradores recebam capacitação adequada para o uso do *software*, isso contribui com que a equipe não tenha grandes dificuldade com a usabilidade do sistema e evita os receios pessimistas em relação ao desempenho profissional (INADELECIO e JOIA, 2017).

2.4.1. ARKMEDS

A *Arkmeds*, empresa brasileira iniciada em 2015, desenvolve soluções eficientes e inovadoras para a área de Engenharia Clínica, hospitais, educação financeira e gestão de grandes empresas. Um dos produtos da organização consiste no sistema focado no gerenciamento de ativos e manutenções, chamado *Arkmeds Software* CMMS (Sistema de Gestão de Manutenção Computadorizada - *Computerized Maintenance Management System*), disponível na versão *desktop* e *mobile* – esta última sendo usada, principalmente, durante as manutenções.

O sistema contém módulos abrangentes, de fácil usabilidade e possui a versão para o cliente (contratante) e empresas vinculadas. Como mostrado à esquerda da Figura 5, a página inicial do usuário, chamado Painel de Controle, tem um balanço geral de dados e métricas relevantes sobre a empresa.

Figura 5. Página inicial da Arkmeds

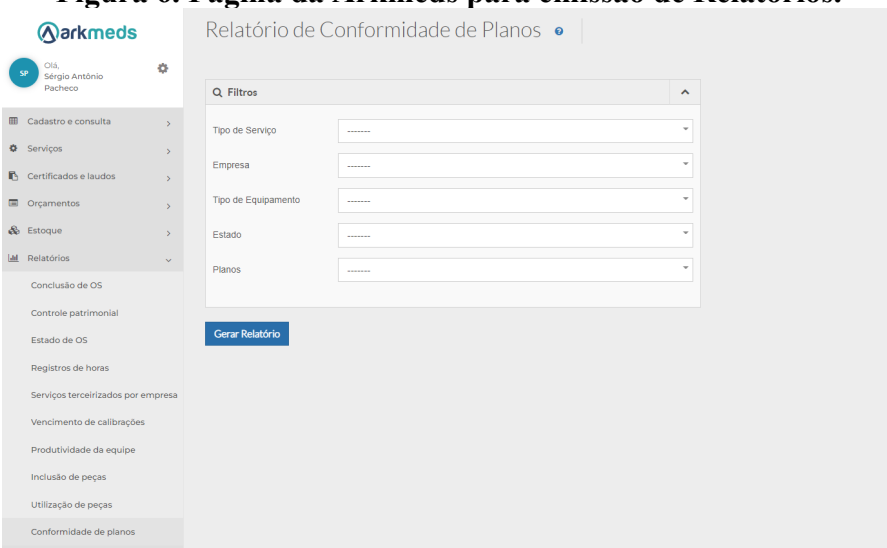


Fonte: JGP Arkmeds, 2022.

Na seta vermelha (Figura 5) estão as divisões dos módulos, os quais alguns merecem destaque:

1. Cadastro e Consulta: onde podem ser cadastrados e consultadas informações a respeito de empresas vinculadas, equipamentos e procedimentos realizados.
2. Serviço: abrange o controle das ordens de serviços, chamados, planos de manutenções, *checklists* e quaisquer outras informações a respeito dos serviços oferecidos.
3. Relatórios: esse recurso permite gerar diversos relatórios a que colaboram com a gestão de processos e análises de resultados (Figura 6).
4. Indicadores de desempenho: contém gráficos que possibilitam ter uma visão geral do desempenho da empresa em relação aos serviços realizados.

Figura 6. Página da Arkmeds para emissão de Relatórios.

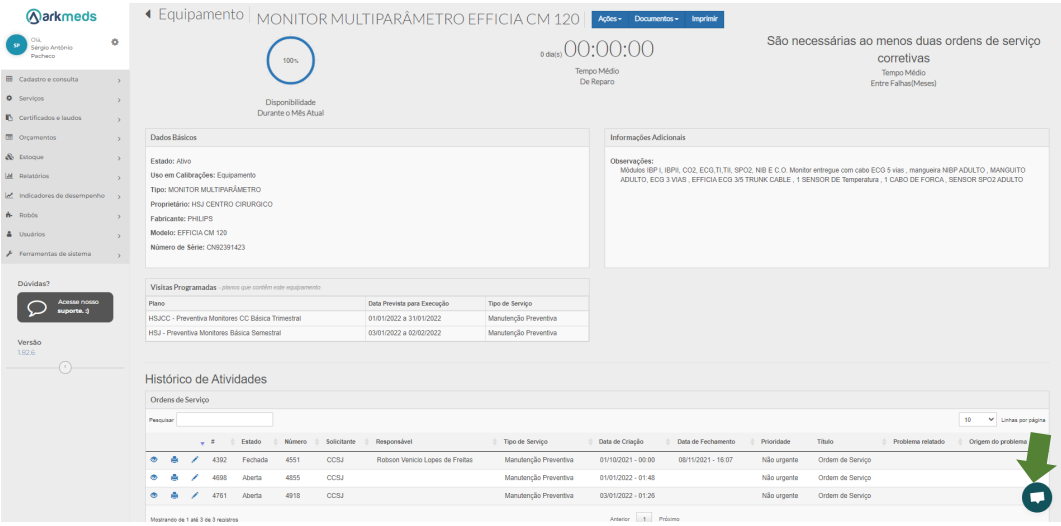


Fonte: JGP Arkmeds, 2022.

A plataforma promove a vinculação de objetos e equipamentos através da ferramenta QR *Code*, facilitando a identificação do aparelho e tornando a atividade da engenharia clínica mais flexível e confiável (BORGES e SOARES, 2019).

Cada equipamento cadastrado possui uma ficha vida (Figura 7), possibilitando a visualização de informações e todo histórico de manutenções do equipamento. Qualquer dúvida que o usuário do sistema venha a ter pode ser tirada no *chat* com a equipe *Arkmeds* destacado com a seta verde nas Figuras 5 e 7.

Figura 7. Exemplo da ficha vida do equipamento.



Fonte: JGP Arkmeds, 2022.

A permissão para citação e utilização de telas pode ser vista no Anexo A.

2.5. A EMPRESA

Com a sede localizada na capital do Acre, Rio Branco, a JGP Engenharia Clínica, empresa do estudo, atua nos estados do Acre e de Rondônia, oferecendo serviços de gestão e manutenção de equipamentos para hospitais, centros de pesquisa, farmácias de manipulação e laboratório de análises clínicas.

No final de 2018, a JGP iniciou um processo de planejamento de transformação na estrutura organizacional, o Plano de Gerenciamento, que foi aplicado efetivamente a partir de 2020, trazendo modificações importantes para o desenvolvimento e desempenho da empresa.

Para a realização deste trabalho a empresa concedeu permissão para utilização das

suas informações (Anexo B).

2.5.1 PLANO DE GERENCIAMENTO

O Plano de Gerenciamento foi composto por alguns itens principais divididos em subitens de melhorias que estão sendo aplicadas na companhia de Rio Branco (Anexo C). Essa remodelagem tem como objetivo garantir que a companhia siga desempenhando com excelência o gerenciamento de tecnologias em saúde, proporcionando o uso seguro e eficiência para pacientes e usuários.

A necessidade de implementação do Plano de Gerenciamento surgiu quando foram percebidos pelos gestores da empresa falhas insistentes nos processos e na documentação, trazendo a oportunidade de planejar a mudança no enquadramento da empresa, modificação na identidade, adesão de metodologias ágeis na gestão, elaboração de fluxogramas para definições dos processos e implementação de um sistema computadorizado para acompanhar as manutenções.

3. EMPRESA ANTES DO PLANO DE GERENCIAMENTO

3.1. COMUNICAÇÃO DA EMPRESA

Em relação a antiga comunicação interempresarial da empresa acreana, para a distribuição de tarefas e atividades, os gestores comunicavam aos funcionários sem registros ou estipulação de prazos definidos, e reuniões gerais só aconteciam em momentos de debates específicos. Essa forma de comunicação pouco eficiente culminava em objetivos de serviço não atingidos e baixo número de resoluções de problemas internos.

3.2. ORDENS DE SERVIÇO

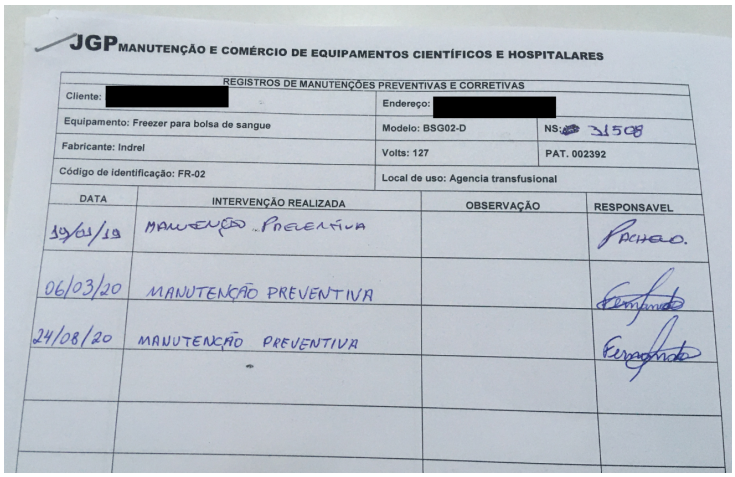
3.2.1. DINÂMICA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

As ordens de serviço não tinham um registro digital e manutenções preventivas só ocorriam em alas de maior importância no julgamento da organização referida e do EAS em que atuam. No caso de um hospital específico para qual a Empresa de Engenharia Clínica presta serviços, só eram acompanhados 3 ambientes: Laboratório de Análises Clínicas, Agência Transfusional e Centro de Material e Esterilização (CME), e as fichas de manutenção preventiva (Figura 8) e ficavam com na instituição em que o serviço era prestado, sem cópia para a empresa.

A periodicidade, dita como o grande segredo do êxito das manutenções preventivas, (OTANI e MACHADO, 2008), só ganhou constância em 2020, antes do período relatado não eram respeitados com rigorosidade os períodos definidos para a execução.

O passo a passo seguido nas manutenções preventivas também não seguia um padrão, cada técnico fazia as checagens e operações que se lembrava no momento da manutenção, correndo o risco de esquecer de fazer alguma limpeza, apertar parafusos ou de outro ponto importante para manter a segurança do equipamento para a equipe de saúde e do paciente.

Figura 8. Exemplar da ficha de Manutenção Preventiva antes da implantação do sistema.



JGP MANUTENÇÃO E COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS CIENTÍFICOS E HOSPITALARES

REGISTROS DE MANUTENÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS

Cliente: [redacted]	Endereço: [redacted]	
Equipamento: Freezer para bolsa de sangue	Modelo: BSG02-D	NS: 31508
Fabricante: Indrel	Volts: 127	PAT. 002392
Código de identificação: FR-02	Local de uso: Agencia transfusional	

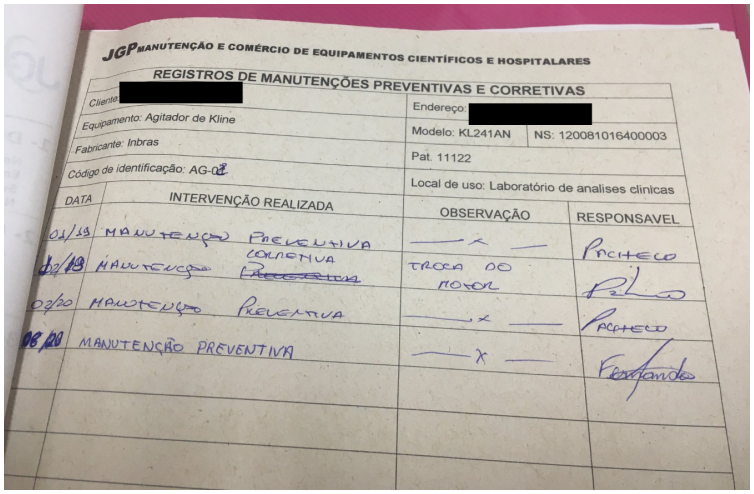
DATA	INTERVENÇÃO REALIZADA	OBSERVAÇÃO	RESPONSAVEL
19/03/19	MANUTENÇÃO PREVENTIVA		Pacheco.
06/03/20	MANUTENÇÃO PREVENTIVA		Fernando
24/08/20	MANUTENÇÃO PREVENTIVA		Fernando

Fonte: Desenvolvido pela autora.

3.2.2. DINÂMICA DA MANUTENÇÃO CORRETIVA

As manutenções corretivas também não possuíam registro na empresa e nem em formato digital, e só eram documentadas caso o equipamento pertencesse a uma ala monitorada pelas manutenções preventivas (Figura 9).

Figura 9. Exemplar da ficha de Manutenção antes da implantação do sistema.



JGP MANUTENÇÃO E COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS CIENTÍFICOS E HOSPITALARES

REGISTROS DE MANUTENÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS

Cliente: [redacted]	Endereço: [redacted]	
Equipamento: Agitador de Kline	Modelo: KL241AN	NS: 120081016400003
Fabricante: Inbras	Pat. 11122	
Código de identificação: AG-02	Local de uso: Laboratório de analises clinicas	

DATA	INTERVENÇÃO REALIZADA	OBSERVAÇÃO	RESPONSAVEL
02/19	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	— x —	Pacheco
02/19	MANUTENÇÃO CORRETIVA ~~PREVENTIVA~~	TROCA DO MOTOR	
02/20	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	— x —	Pacheco
08/20	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	— x —	Fernando

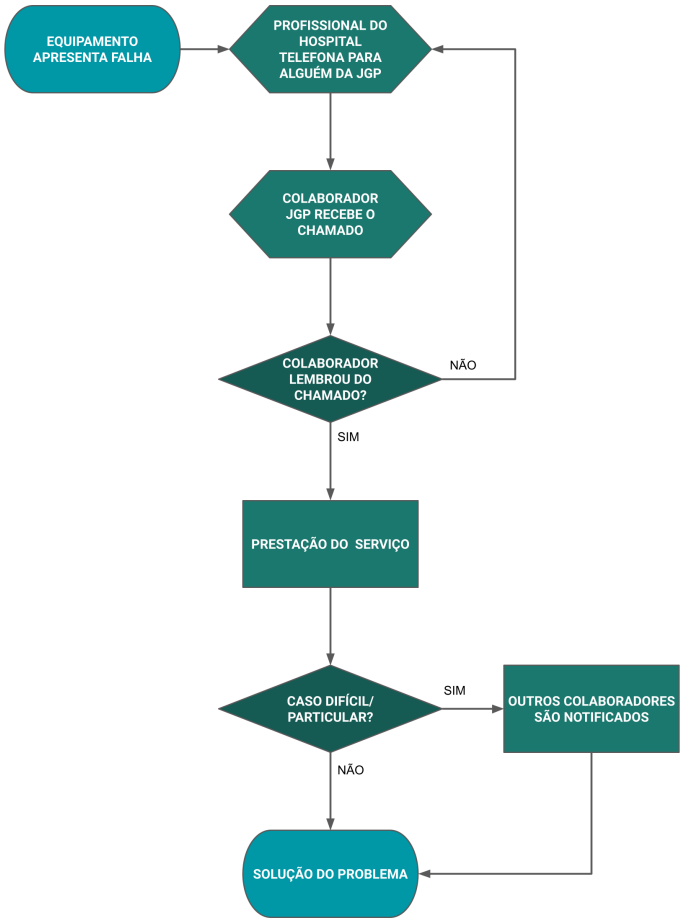
Fonte: Desenvolvido pela autora.

Os chamados paras as manutenções corretivas ocorriam como esquematizado no fluxograma da Figura 10. Após o equipamento apresentar falha algum profissional do hospital telefonava para um colaborador da empresa solicitando a manutenção. Na maioria das vezes, o técnico lembrava do chamado e prestava o serviço, mas também

acontecia de a manutenção não ser prestada e o equipamento continuar em inatividade – fazendo com que o hospital tivesse que refazer o chamado.

Ademais, não era sempre que todos da empresa tomavam conhecimento do serviço corretivo prestado e muitas vezes, já que as ações não eram registradas, salvo nos ambientes monitorados por manutenções preventivas, os técnicos possuíam conhecimento unicamente das manutenções feitas por eles mesmos.

Figura 10. Fluxograma da dinâmica de Manutenção Corretiva antes da implantação do sistema.



Fonte: Desenvolvido pela autora.

3.3. ARMAZENAMENTO DE REGISTROS E DOCUMENTOS

Para armazenamento de manuais, notas fiscais, contratos, ou qualquer outro registro ou documento relevante para a empresa eram utilizados impressos guardados em caixas organizadoras na própria sede. Como previamente citado, os registros das manutenções só possuíam uma via que ficava na instituição em que o serviço era prestado.

4. EMPRESA COM APLICAÇÕES DO PLANO DE GERENCIAMENTO

A modernização da Empresa de Engenharia Clínica a partir do Plano de Gerenciamento começou com a adequação contábil e judicial, seguida da mudança de logo (Figura 11(a) antiga e 11(b) nova logo), identificação dos automóveis da empresa e padronização dos uniformes. O passo seguinte foi a compra de domínio (*site*), adesão aos *e-mails* colaborativos e a aquisição do *software* de gerenciamento.

Usuários podem acessar o *site* da corporação (Figura 12), que possui informações para contato, especificações dos serviços prestados e um pouco da história da empresa de Engenharia Clínica.

Figura 11. Antiga e nova logo da Empresa de Engenharia Clínica

a) b)

Fonte: JGP Engenharia Clínica, 2021.

Figura 12. Página inicial do site da Empresa de Engenharia Clínica

Fonte: JGP Engenharia Clínica, 2021.

4.1. COMUNICAÇÃO DA EMPRESA

Para melhorar a comunicação dentro do ambiente de trabalho foi implementada a reunião semanal, prática utilizada pelas metodologias ágeis. Os encontros ocorrem

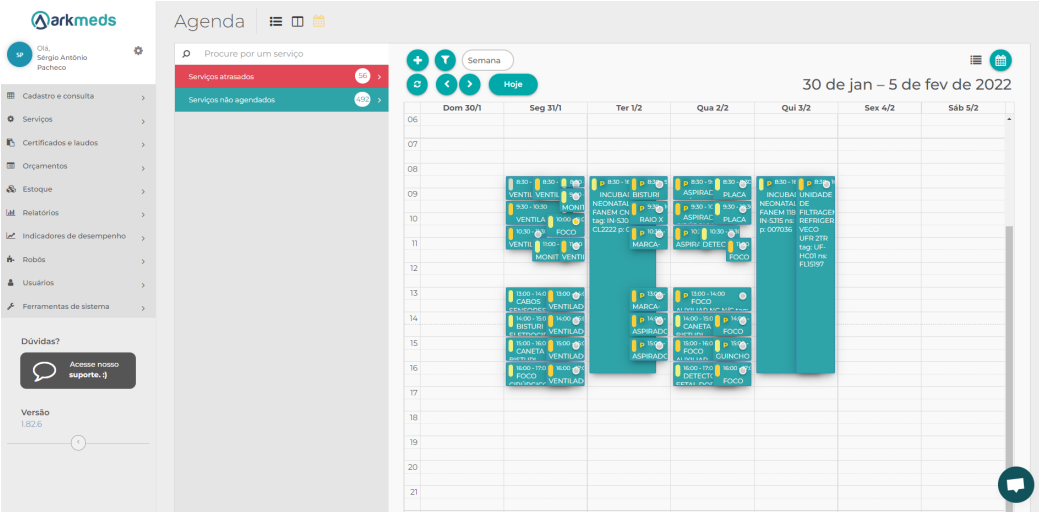
semanalmente em dias e horários padrões com todos da empresa, nos quais são discutidos os feitos da semana e a divisão de tarefas dos funcionários conforme o planejamento de atividades.

Durante a reunião são estipulados prazos e cobradas as pendências, tendo espaço para justificativas e sugestões. Os assuntos discutidos são anotados em uma ata para ser enviada para o *e-mail* colaborativo de todos da empresa, para que todos tenham acesso ao que foi abordado na reunião.

4.2. ATUALIZAÇÃO NAS ORDENS DE SERVIÇO

Com a utilização do Sistema Integrado de Gerenciamento, o controle das ordens de serviço ficou estruturado, posto que a plataforma auxilia na organização e visualização dos serviços realizados e pendentes. As ordens de serviço podem ser visualizadas no formato de agenda (Figura 13) como também tipo listagem de todas as manutenções.

Figura 13. Agenda de manutenções pela plataforma *Arkmeds*.



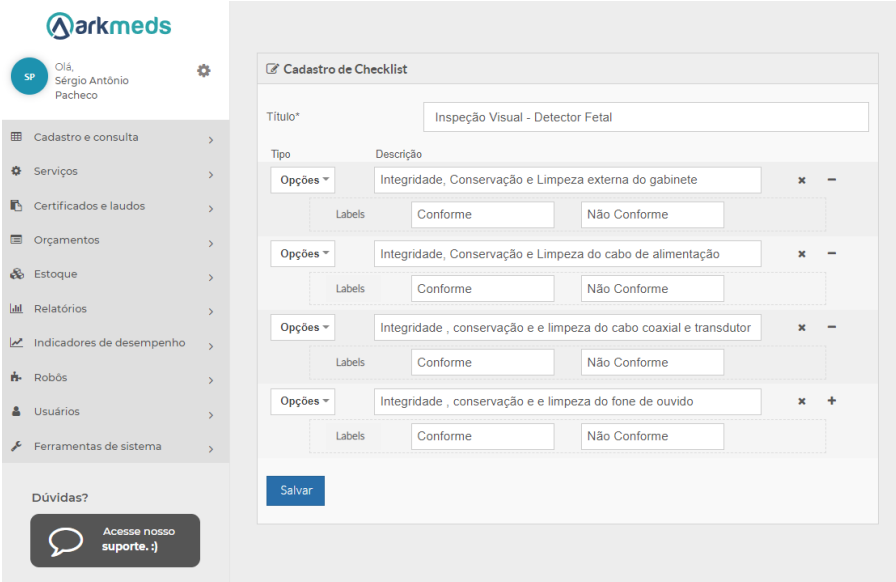
Fonte: JGP Arkmeds, 2022.

4.2.1. NOVA DINÂMICA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A realização das manutenções preventivas recebe assistência da plataforma da *Arkmeds*, na qual os equipamentos estão previamente cadastrados, por conseguinte, são elaborados *checklists* (Figura 14) de operações que devem ser feitas durante a manutenção. Esses itens são baseados nas recomendações dos manuais de cada equipamento, assim como a periodicidade definida. Após criar o plano, a plataforma fica responsável por relembrar a equipe quando algum plano de preventiva estiver no período

para ser realizado.

Figura 14. Exemplo de *checklist.*



Fonte: JGP Arkmeds, 2022.

Destarte, com a folha de verificação de itens (Figura 14) e a plataforma lembrando das manutenções na periodicidade adequada, a manutenção preventiva se torna mais padronizada e eficiente, como apresentado na Figura 15.

Com o sistema, as manutenções preventivas são geradas automaticamente e a equipe gerencial organiza, por meio das reuniões semanais, quando os técnicos vão ao EAS prestar o serviço. Decidida a data, o setor do estabelecimento recebe o aviso sobre visita, a fim de que os devidos equipamentos sejam separados e higienizados.

Após o técnico se dirigir ao local com o um aparelho eletrônico que tenha o aplicativo da *Arkmeds*, ele deve identificar o equipamento para a manutenção através do QR *Code*. Reconhecendo a recente tecnologia, há casos em que o equipamento ainda não possui identificador digital, sendo necessário colocá-lo se possível.

Depois da leitura do QR *Code*, o *checklist* abre no aplicativo da *Arkmeds* possibilitando que o técnico faça a manutenção planejada. Caso a lista de itens não abra automaticamente, pode ser um erro na data cadastrada para o plano, pelo fato de ser uma tecnologia recém implantada. Sendo, assim, necessário avisar à gerência ou ao setor administrativo da empresa acreana para que o equívoco seja corrigido.

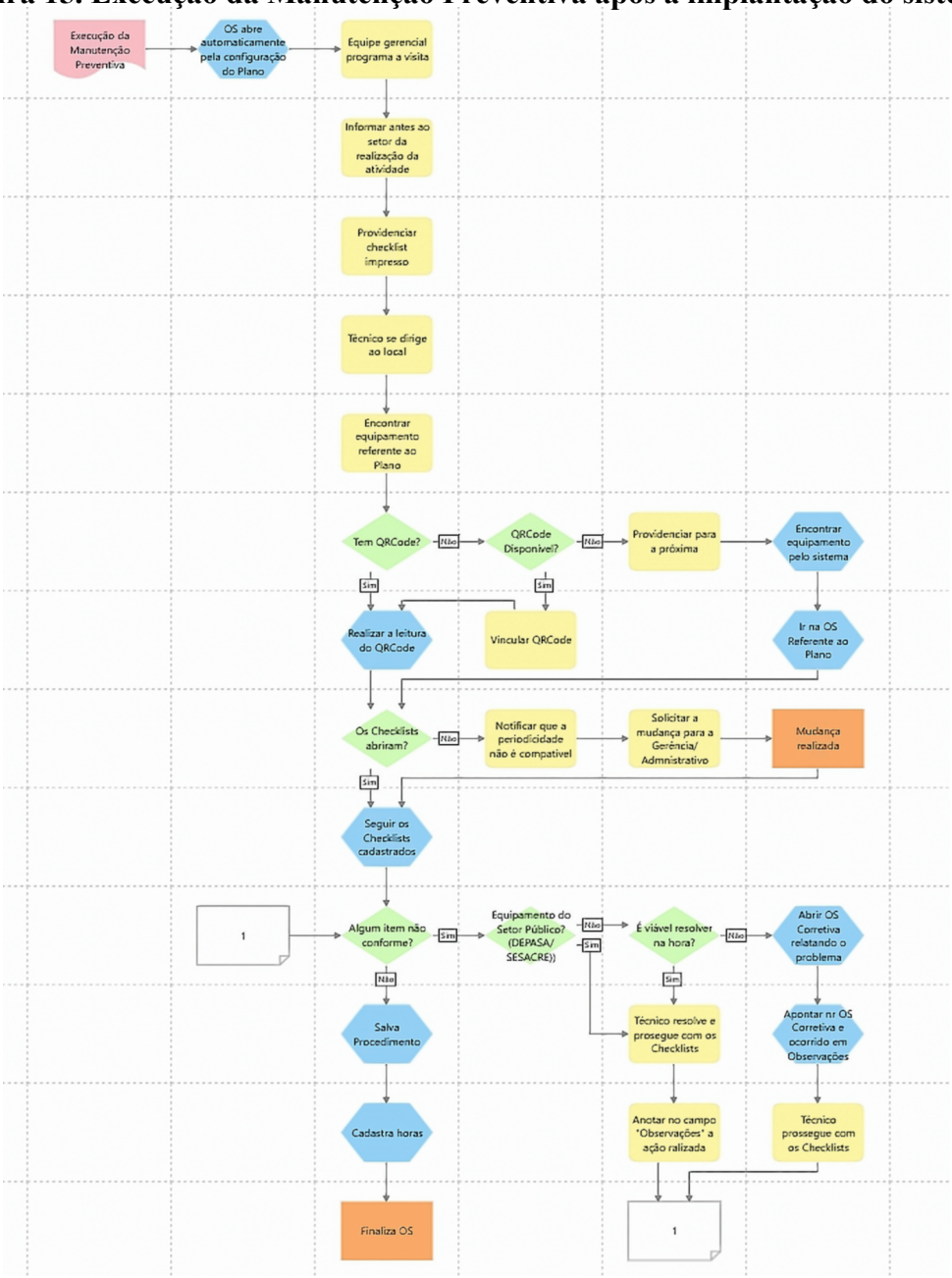
Ao realizar o *checklist*, se algum item não estiver conforme e o problema não puder ser resolvido na hora, o técnico deve abrir uma ordem de serviço para manutenção

corretiva. A descrição de observações relatando os problemas encontrados ou procedimentos realizados também representa uma boa prática na prestação do serviço.

O novo modelo de ficha de manutenção (Anexo D) está mais completo, contendo o registro dos *checklists,* informações do equipamento e do serviço prestado, observações e assinatura do técnico responsável.

Por fim, o técnico deve salvar as informações coletadas, registrar o número do tempo de trabalho em que ficou fazendo a manutenção do equipamento e assim, o chamado pode ser finalizado.

Figura 15. Execução da Manutenção Preventiva após a implantação do sistema.



Fonte: Desenvolvido pela autora.

4.2.2. NOVA DINÂMICA DA MANUTENÇÃO CORRETIVA

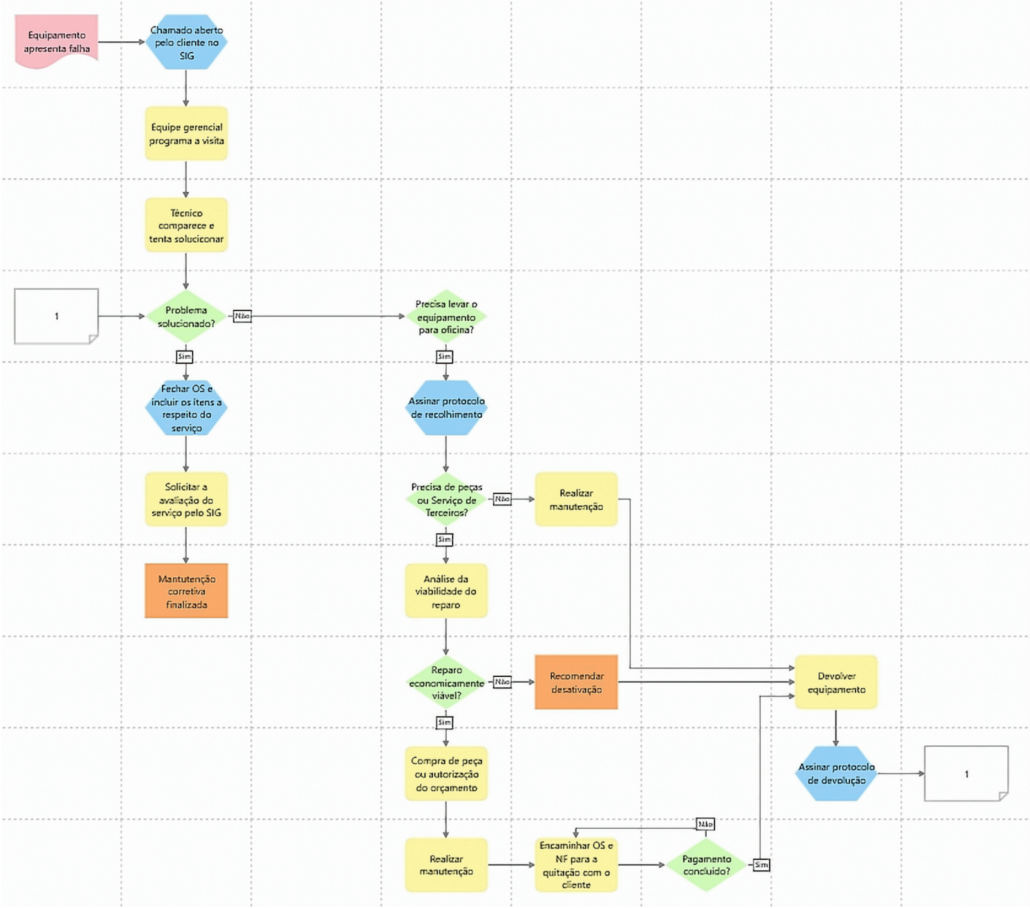
As manutenções corretivas, que também são geridas pela plataforma, podem ser emergenciais ou não, possibilitando estabelecer uma prioridade entre os equipamentos. Por exemplo, um aparelho da enfermaria e outro do Centro Cirúrgico dão problema, então por causa da prioridade há primeiro a assistência ao Centro Cirúrgico, um setor que precisa de urgência no atendimento. O sistema também possibilita que todos da equipe tenham acesso às ordens de serviço solicitadas pela EAS, deixando o processo mais transparente.

Agora, através da *Arkmeds*, todas as manutenções corretivas geram registros que podem ser acessados pelas duas instituições, para controle da operação e de gastos gerados. A nova dinâmica de manutenções corretivas pode ser verificada na Figura 16.

Depois que o equipamento apresenta falha, um funcionário do setor hospitalar em que houve o problema deve abrir o chamado de manutenção corretiva via computador ou celular. Assim, a equipe técnica e de gerência tomam conhecimento da ordem de serviço e logo um técnico será encaminhado para o local.

Nos casos em que o problema não consegue ser solucionado no local, deve ser realizado e assinado um documento para levar o equipamento até a sede da companhia, onde será avaliada a viabilidade da manutenção. Se for viável, os técnicos realizam o reparo, do contrário há a recomendação para desativar o aparelho. Quando a manutenção requer gastos com peças e serviços de terceiros, a empresa aguarda a permissão do EAS para seguir com a manutenção, salvando todas as notas fiscais e documentos pertinentes na ordem de serviço referente.

Figura 16. Execução da Manutenção Corretiva após a implantação do sistema.



Fonte: Desenvolvido pela autora.

4.3. ARMAZENAMENTO DE REGISTROS E DOCUMENTOS

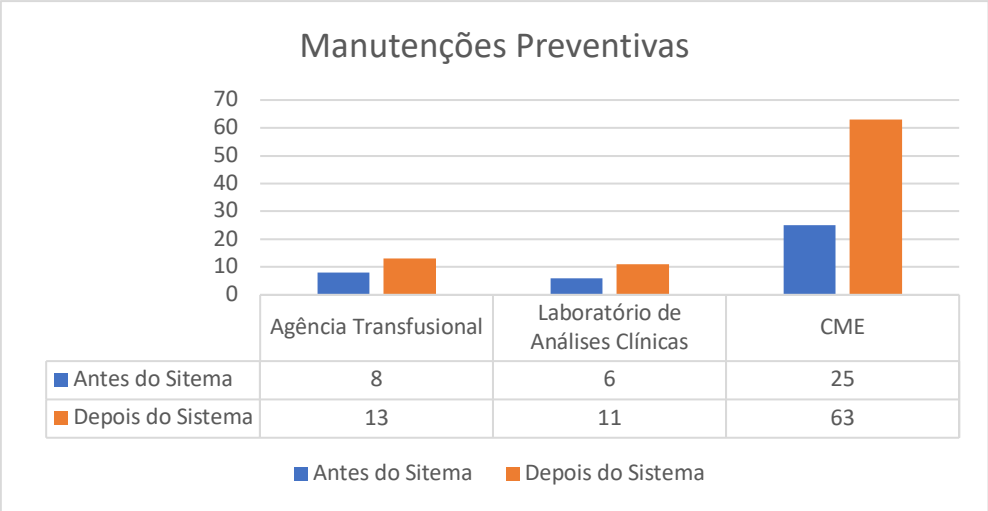
O armazenamento de documentos acontece na própria plataforma *Arkmeds*, que proporciona espaço e segurança dos dados. Fichas de manutenção, notas de negociação, contratos e documentos de interesse em comum podem ser acessados tanto pela Companhia de Engenharia Clínica, quanto pela instituição para qual o serviço foi prestado. Enquanto manuais, notas e documentos empresariais possuem acesso apenas pela própria empresa e podem ser baixados e guardados nos computadores de trabalho ou até mesmo impressos e colocados nas caixas organizadoras.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como forma de verificar a importância das mudanças adotadas pela Empresa de Engenharia Clínica a partir a implementação de ferramentas de apoio a gestão na empresa, como métodos ágeis, utilização de ferramentas de qualidade na gestão de processos e, principalmente, a aquisição de *software* de gerenciamento, foram comparados os registros de ordens de serviço antes e depois das alterações implementadas.

A comparação, que pode ser vista nas Figuras 17 e 18, foi de 3 alas - Agência Transfusional, Laboratório de Análises Clínicas e CME - de um Hospital particular de Rio Branco, o maior cliente atual da Empresa.

Figura 17. Gráfico de comparação das Manutenções Preventivas

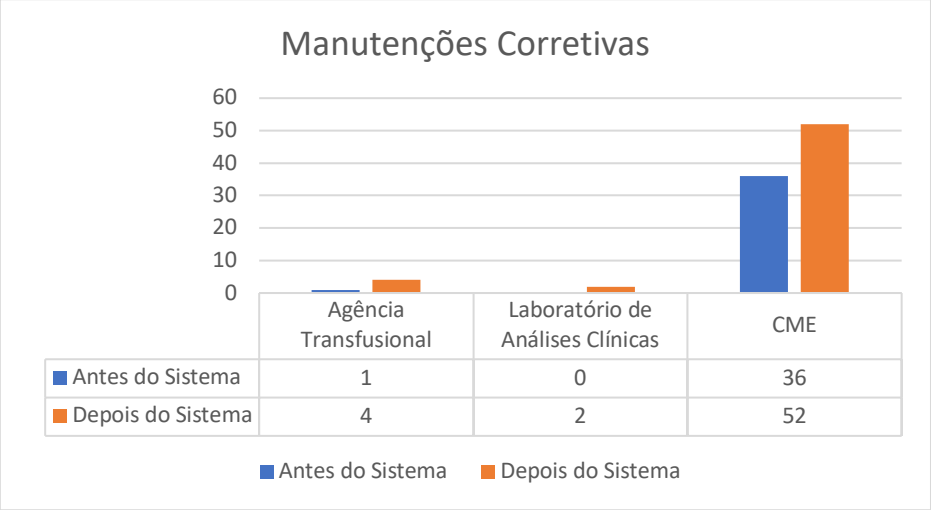


Fonte: Desenvolvido pela autora.

Para a Agência Transfusional e o Laboratório de Análises Clínicas, "Antes do Sistema" foi o período compreendido entre agosto de 2019 a julho de 2020 (08/19 – 07/20), enquanto "Depois do Sistema" de agosto de 2020 a julho de 2021 (08/20 – 07/21). Para a CME, no entanto, a categoria em azul foi referente ao ano de 2020 e a categoria laranja ao ano de 2021.

Os períodos analisados são diferentes porque a época em que o *software* foi instalado no hospital e ampliado para outras áreas ocorreu de forma progressiva e adaptativa. Ademais, só foram estudadas as 3 alas porque eram as únicas que possuíam o registro antes e depois do SIG, as demais começaram a ter relatório de manutenção a partir da implementação do sistema.

Figura 18. Gráfico de comparação de Manutenções Corretivas.



Fonte: Desenvolvido pela autora.

Foi possível verificar o aumento das manutenções preventivas, conforme o esperado, uma vez que agora a periodicidade foi bem definida e a plataforma relembra a manutenção.

No caso das manutenções corretivas, parece precipitado considerar que os equipamentos estão com pior desempenho mesmo com o plano de preventiva sendo cumprido. O motivo para o maior número de manutenções corretivas foi que, com o sistema, há a rigorosidade do registro das manutenções. Ainda, como estipulado no fluxograma da Figura 15, caso o problema não consiga ser resolvido no momento da preventiva, um chamado de corretiva deve ser aberto.

Na presente seção foi enfatizado como resultado da aplicação das ferramentas tecnológicas na empresa acreana a diferença entre a quantidade de registros das manutenções antes e depois das modificações implementadas. Com a documentação atualizada dos procedimentos executados foi possível ter transparência, controle de gastos, reconhecer falhas e padrões dos processos, além de garantir o registro das ações caso haja cobranças da vigilância ou da instituição para a qual o serviço foi prestado, certificando que a organização siga dentro das normas e legislações vigentes.

Além disso, armazenar documentos apenas em papeis consiste em uma prática ultrapassada, não sustentável e insegura para os dados, devido a vulnerabilidade do material. Um dos grandes motivos para que o costume permaneça decorre da resistência aos sistemas modernos.

De maneira correspondente, houve resistência ao SIG tanto dentro da companhia, como também nas unidades em que o sistema foi instalado, logo a empresa incentivou e ministrou capacitações para ensinar o uso da plataforma *Arkmeds*. Embora o esforço e colaboração de muitos, as vezes ainda são usados os modelos antigos para solicitar algum serviço de manutenção. Contudo, a companhia de Rio Branco estimula a realização da ordem de serviço pelo sistema a fim de registrar e gerar um documento da manutenção prestada.

Poder controlar os procedimentos que ocorrem através dos registros tem um papel fundamental para que a empresa de Engenharia Clínica estudada siga evoluindo e desempenhando serviços de excelência.

6. CONCLUSÕES

Com as aplicações das ferramentas tecnológicas de apoio a gestão, a Empresa de Engenharia Clínica pôde passar pela transformação digital e cultural, incluindo atividades importantes na rotina, como a prática ágil de reuniões semanais, melhora na comunicação, reforma na identidade e estrutura da sociedade empresarial e, principalmente, ter os registros eletrônicos das atividades realizadas.

Além disso, o uso de ferramentas da qualidade proporcionou uma melhor estruturação dos processos da empresa, como as folhas de verificação que foram utilizadas para padronizar as manutenções preventivas, e os fluxogramas implementados a fim de auxiliar na execução das manutenções (representados pelas Figuras 15 e 16), cadastro de empresas, equipamentos e chamados de serviço, aprimorando a gestão de processos.

A segurança dos dados - agora digitalizados - praticidade e modernidade da organização por utilizar um *software* intuitivo e de boa usabilidade se tornaram diferenciais na companhia de Engenharia Clínica estudada.

Por fim, a empresa conseguiu introduzir gradualmente tecnologias que auxiliassem a gestão, resultando no rígido controle da documentação e na estrita fiscalização dos processos, possibilitando uma gestão moderna, transparente e eficiente, destacando ainda mais a Companhia de Engenharia Clínica no mercado.

No estudo foi possível verificar a necessidade e importância da modernização das empresas no ramo da Engenharia Clínica com a aplicação de ferramentas tecnológicas de gestão para que elas se adequem a dinâmica do mundo contemporâneo, podendo prosperar e inovar cada vez mais, assim como os equipamentos por ela geridos.

6.1. TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros, pode ser interessante para a Empresa de Engenharia Clínica dar continuidade ao Plano de Gerenciamento, possibilitando que todo o planejamento seja cumprido trazendo ainda mais inovação para a empresa. A ideia de evoluir da gestão de processos para gestão por processos também representa uma futura adequação interessante para empresa, levando em conta as mudanças implementadas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **NBR ISSO 5462: Confiabilidade e manutenibilidade**. Rio de Janeiro, 1994.

ABNT. **NBR 15943:2011: diretrizes para um programa de gerenciamento de equipamentos de infraestrutura de serviços de saúde e de equipamentos para a saúde**. Rio de Janeiro, 2011b. 21p.

ALVES, Atila I. M. **Resistência a Sistemas de Informação: Uma investigação multi-paper**. Rio de Janeiro, 2017.

ACCE. **What's a clinical engineer**. Disponível em < https://accenet.org/about/Pages/ClinicalEngineer.aspx >. Acesso: 11 de dezembro de 2021.

BARREIROS, Tiago. **Sistema de Gestão da Manutenção de Equipamentos e Instalações Técnicas**. Porto, Portugal. 2012.

Better Buys. **O guia definitivo para o CMMS**. 2018. Disponível em <https://www.betterbuys.com/cmms/definitive-guide-cmms/ > Acesso: 05 de dezembro de 2020.

BORGES, Valdecir de G.; SOARES, Berthone V. **O uso do QR Code em equipamentos médicos**. Revista Eletrônica Acervo Científico. v.4, 2019.

BRASIL. RDC nº 2, de 25 de janeiro de 2010. **Dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde**. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 26 jan. 2010.BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

BRASIL, RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. **Dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde**. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, ANVISA, Brasília, DF, 20 de março de 2002. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

BRONZINO, Joseph D.; PETERSON, Donald R. **The Biomedical Engineering Handbook**. 4. ed. Estados Unidos: Crc Press, 2015.

DALZIEL, Charles F. **Electric shock hazard**. IEEE Spectrum, v. 9, n. 2, p. 41-50. 1972.

DANTAS, Jefferson C. **Contribuições da implantação do SCRUM como metodologia ágil para a otimização da Gestão de Projetos nas organizações**. RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218, v. 2, n. 7, p. e27541-e27541, 2021.

EBSERH. **Cadernos de processos e práticas de Engenharia Clínica**. 1. ed. Brasília, DF, 2018.

FRIEDLANDER, Gordon D. **Eletricity in hospitals: elimination of lethal hazards**.

IEEE Spectrum, v. 8, n. 9, p. 40-51, 1971.

HARMON, Paul. **Business Process Change: A Guide for Business Managers and BPM and Six Sigma Professionals**. 2. ed. Morgan Kaufmann, 2007.

INADELECIO, Atila A; JOIA, Luiz A. **Modelagem processual do fenômeno da Resistência a Sistemas de Informação.** Revista de Administração de Empresas, v.58, n.1, p. 60-73, 2018.

JGP Engenharia Clínica. **A Empresa**. 2021. Disponível em <https://www.jgpengenhariaclinica.com.br/a-empresa/> Acesso: 27 de janeiro de 2022.

LEAL, Fábio F. E. **Guia de implantação de Sistema de Gestão da Qualidade em setores de Engenharia Clínica de hospitais – atendimento aos requisitos das normas ABNT ISSO 9001:2015 e ABNT NBR 15943:2011**. Paraíba, 2018.

LIZARDO, Celina; RIBEIRO, Paulo. **A importância da Gestão de Qualidade e aplicação das suas ferramentas na logística com vista à satisfação do cliente**. Gestão e Desenvolvimento. v. 1, n. 28, p. 3-28, 2020.

MARCONDES, José S. **Gestão: O que é O que faz, Conceitos e os 3 Tipos de Gestão**. Blog Gestão de Segurança Privada. 2019. Disponível em < https://gestaodesegurancaprivada.com.br/gestao-o-que-e-que-faz-conceitos/> Acesso: 02 de dezembro de 2021.

MARQUES, Vanessa. **Diferenças entre Gestão por Processos e Gestão de Processos**. Rede Jornal Contábil. 2019. Disponível em < https://www.jornalcontabil.com.br/diferencas-entre-gestao-por-processos-e-gestao-de-processos/> Acesso: 03 de dezembro de 2021.

Ministério da Saúde. **Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção: capacitação a distância**. Ministério da Saúde, Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde, Projeto REFORSUS. – Brasília, DF, 2002.

MORO, Noberto; AURAS, André. P. **Introdução à gestão da manutenção**. Florianópolis, 2007

MOUBRAY, John. **Manutenção Centrada em Confiabilidade**. São Paulo, Aladon Ltda, p. 426, 2000.

OLIVEIRA, Beatriz; BORGES, Leandro. **Estudo da implementação do CMMS em um departamento de Engenharia Clínica**. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica, v.9, n.3, 2018.

OTANI, Mario; MACHADO, Waltair V. **A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial**. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, v.4, n.2, 2008.

PAIM, Rafael; CARDOSO, Vinícius; CAULLIRAUX, Heitor; CLEMENTE, Rafael. **Gestão de processos: pensar, agir e aprender**. Bookman Editora. Porto Alegre, 2009.

RAMIREZ, Ernesto F. F; CALIL, Saide J. **Engenharia Clínica: Parte I - Origens (1942-1996)**. Semina: Ci. Exatas/ Tecnol. Londrina, v. 21, n. 4, p. 27-33, 2000.

SAKATA, Tatiana M. **Otimização dos processos de serviço em Equipamentos Médico Hospitalar de uma empresa de Engenharia Clínica através da Gestão Por Processos**. 2019.

SALES, Nerisimar. **A importância da padronização da manutenção corretiva e preventiva como redução de tempo**. Manaus, 2020.

SOUSA, Kathelee C. **Gestão por Processos: Uma visão sistêmica sobre a lógica do processo produtivo em uma pequena empresa produtora de bucha vegetal**. Brasília, 2016.

SOUZA, Daniel. B.; MILAGRE, Selma. T.; SOARES, Alcimar. B. **Avaliação Econômica da Implantação de um Serviço de Engenharia Clínica em Hospital Público Brasileiro**. Revista Brasileira de Engenharia Biomédica. v. 28, p. 327-336, 2012.

TELES, Jhonata. **Tipos de Manutenção de acordo com a NBR 5462**. Engeteles. 2018. Disponível em <https://engeteles.com.br/tipos-de-manutencao/> Acesso: 02 de dezembro de 2021.

TROJAN, Flavio; MARÇAL, Rui F. M.; BARAN, Leandro R. **Classificação dos tipos de manutenção pelo método de análise multicritério Electre Tri**. XLVSBPO – Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Natal – RN, set, 2013.

VIANA, Hebert R. G. **PCM- Planejamento e Controle da Manutenção**. Qualiymark Editora Ltda, 2002.

WANG, Binseng; CALIL, Saide J. **Clinical Engineering in Brazil: curent status**. J Clin Eng, v. 16, n. 2, p. 129-35, 1991.

ANEXO A – PERMISSÃO ARKMEDS

Gmail

Maria Luiza <psmarialu@gmail.com>

Permissão para citação em TCC

Lívia Batista <livia.batista@arkmeds.com> 10 de dezembro de 2021 10:41
Para: psmarialu@gmail.com

Bom dia, Maria Luiza! Tudo bem?

Nosso diretor, Thiago Bajur, autorizou a citação do nosso software em seu TCC!

Caso precise de algo, estamos à disposição.

Atenciosamente,

arkmeds
arkmeds.com.br
/somosarkmeds

Lívia Batista
Sucesso do Cliente
livia.batista@arkmeds.com
(31) 99628-2643
Rua Profº José Vieira de Mendonça, 45
Engenho Nogueira - BH | MG

---------- Forwarded message ---------
De: **Thiago Bajur** <thiago.bajur@arkmeds.com>
Date: qui., 9 de dez. de 2021 às 17:49
Subject: Re: Permissão para citação em TCC
To: Lívia Batista <livia.batista@arkmeds.com>
Cc: Julio Machado <julio.machado@arkmeds.com>, Erika Faria <erika.faria@arkmeds.com>, Camilla Fernandes <camilla.fernandes@arkmeds.com>

Pode sim sem problemas

Em qui, 9 de dez de 2021 16:18, Lívia Batista <livia.batista@arkmeds.com> escreveu:

> Boa tarde, pessoal! Tudo bem?
>
> Conseguem nos dar um retorno sobre esse e-mail, por favor?

arkmeds
arkmeds.com.br
/somosarkmeds

Lívia Batista
Sucesso do Cliente
livia.batista@arkmeds.com
(31) 99628-2643
Rua Profº José Vieira de Mendonça, 45
Engenho Nogueira - BH | MG

Em sex., 3 de dez. de 2021 às 08:33, Lívia Batista <livia.batista@arkmeds.com> escreveu:

> Bom dia, pessoal! Tudo bem?
>
> Podem nos ajudar com o caso do email abaixo, por favor?
>
> Maria Luiza está fazendo o TCC da faculdade sobre "Aplicação de ferramentas tecnológicas na Engenharia Clínica" e gostaria de citar nosso software.
> Para isso, precisa de uma autorização da nossa parte.
>
> Podemos disponibilizar essa autorização?
>
> Aguardo retorno e estou à disposição.
>
> Atenciosamente,

arkmeds
arkmeds.com.br
/somosarkmeds

Lívia Batista
Sucesso do Cliente
livia.batista@arkmeds.com
(31) 99628-2643
Rua Profº José Vieira de Mendonça, 45
Engenho Nogueira - BH | MG

> [Texto das mensagens anteriores oculto]

ANEXO B – PERMISSÃO JGP ENGENHARIA CLÍNICA

JGP Engenharia Clínica

Manutenção e Gestão de Tecnologias Médicas e Científicas

AUTORIZAÇÃO

A JGP Engenharia Clínica, na pessoa de seu Diretor de Gestão, SÉRGIO ANTÔNIO PACHECO, CREA-MG 52152D, autoriza a ex estagiária MARIA LUIZA PIRES DE SOUZA, a utilizar imagens e informações do Sistema Integrado de Gestão – SIG da empresa, exclusivamente nas produções próprias referentes ao Trabalho de Conclusão de Curso – TCC de sua graduação em Engenharia Biomédica da UNIV FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE.

Rio Branco, 05 de fevereiro de 2022.

Sérgio Antônio Pacheco
Diretor de Gestão
JGP Engenharia Clínica

Rua Dama da Noite 795 - Tropical - Rio Branco, Acre - CEP: 69.901-248
Tel.: (68) 3224-1468 | E-mail: comercial@jgpengenhariaclinica.com.br
www.jgpengenhariaclinica.com.br

ANEXO C – PLANO DE GERENCIAMENTO

Índice		Componente		Situação
1 Termo de Abertura	1.1	Elaborar o Termo de Abertura do Projeto (TAP)		Concluído
2 Formalizações	2.1	Reunião com contador		Concluído
	2.2	Ajuste no contrato social		Concluído
	2.3	Ajustes na Junta Comercial		Concluído
	2.4	Ajustes na Receita Federal		Concluído
	2.5	Ajustes na Secretaria Estadual da Fazenda		Concluído
	2.6	Ajustes no CREA		Concluído
	2.7	Comunicar as Partes Interessadas		Concluído
3 Marketing	3.1	Desenvolvimento de parceiros para mídias digitais e impressões		Concluído
	3.2	Desenvolver logo		Concluído
	3.3	Impressão de veículos		Concluído
	3.4	Compra do domínio e configurações dos novos e-mails		Concluído
	3.5	Adequação dos uniformes		Concluído
	3.6	Confecção e instalação da Placa da sede		Concluído
	3.7	Confecção e instalação da Placa da sala do HSJ		Concluído
	3.8	Definição de mídias para documentos eletrônicos		Concluído
	3.9	Divulgação online da Marca (Internet e Redes Sociais)		Concluído
4 Adequação Contábil	4.1	Separar movimentações da Pessoa Física da Empresarial		Concluído
5 Adequação de Organograma e RH	5.1	Elaborar organograma		Concluído
	5.2	Elaborar descrição de cargos		Concluído
	5.3	Incluir descrição de cargos complementar		Andamento
	5.4	Oficializar cargos junto ao RH		A iniciar
	5.5	Laudo de avaliação das atividades técnicas por Eng. ou Tec. Segurança		Concluído
	5.6	Consolidar Laudo de Avaliação de atividades		Andamento
	5.7	Seleção de mão de obra		Concluído
6 Adequação física da Sede	6.1	Projeto		Andamento
		.1	Atualização da planta atual	Concluído
		.2	Planejamento e Especificações	Concluído
		.3	Projeto de Reforma civil e elétrico (CAD)	Atraso
		.4	Estudo da viabilidade Solar fotovoltaica	Concluído
		.5	Definição de forma de financiamento	Andamento
	6.2	Execução		A iniciar
		.1	Contratação da reforma civil e elétrica	A iniciar
		.2	Contratação implantação energia solar fotovoltaica	A iniciar
		.3	Adequação civil e elétrica	A iniciar
		.4	Montagem energia solar fotovoltaica	A iniciar
		.5	Adequação vigilância eletrônica	A iniciar
7 Adequação de Arquivamento de Documentos	7.1	Definição de padrão de arquivamento de documentos físicos		A iniciar
	7.2	Adequação de arquivos físicos ao padrão definido		A iniciar
	7.3	Adequação de arquivos em mídia magnética ao padrão definido		A iniciar
8 Consolidação Escopo Calibração	8.1	Avaliação de mercado		Andamento
	8.2	Revisão de licenciamentos nos órgãos afins		Andamento
	8.3	Treinamento externo		A iniciar
	8.4	Avaliação dos instrumentos da JGP		Concluído
	8.5	Inclusão nos contratos dos clientes atuais		A iniciar
	8.6	Inclusão no SIG dos clientes com escopo contratado		A iniciar
9 Adequação no SIG	9.1	Inventário		Concluído
		.1	Planejar setores	Concluído
		.2	Definir e cadastras setores	Concluído
		.3	Cadastrar instrumentos e vincular QR Code	Concluído
	9.2	Planejar Planos de Preventiva		Concluído
	9.3	Criar checklists, procedimentos e planos.		Concluído
	10.1	Planejamento		Concluído
	10.2	Elaboração de Fluxogramas		Andamento
		.1	Execução de chamados e manutenção corretiva	Concluído

10 Criação de POPs e Fluxogramas		.2	Criação de Chamados – Visão do cliente	Concluído
		.3	Criação de Empresas	Concluído
		.4	Criação de Equipamentos	Concluído
		.5	Desativação de Equipamentos	A iniciar
		.6	Criação de checklists, Procedimentos e Planos de Manutenção	Concluído
		.7	Execução de Manutenção Preventiva	Concluído
		.8	Criação de Planos de Manutenção Corretiva	Andamento
	10.3	Elaboração de POPs		A iniciar

ANEXO D – NOVO MODELO DE FICHA DE MANUTENÇÃO

JGP Engenharia Clínica

Ordem de Serviço Nº 2140

Data de Abertura: 26/04/2021 00:00:00
Data de Fechamento: 02/06/2021 10:55:00

1- Dados do Solicitante

Nome: [redacted]
N.Fantasia:
Superior:

2- Instrumento/Equipamento

Tipo:	VENTILADOR PULMONAR DE TRANSPORTE	**Identificação/ TAG:**	VP-SJ35
Número de Série:	2692	**Patrimônio:**	008424
Fabricante:	Magnamed	**Modelo:**	OxyMag

3- Serviço Prestado

Tipo de Serviço: Manutenção Preventiva

3.1 - Checklists

✔ conforme, ✖ não conforme, **N/A** não se aplica

INSPEÇÃO VISUAL - VENTILADOR PULMONAR

Descrição	Valor	Avaliação
Verificar integridade do gabinete do ventilador	Não Conforme	✖
Verificar integridade do cabo de força	Conforme	✔
Verificar integridade do carro móvel	N/A	N/A
Verificar integridade do braço de articulação	N/A	N/A
Verificar integridade das mangueiras de oxigênio e ar comprimido	N/A	N/A
Verificar a integridade do filtro de ar	Conforme	✔
Verificar a integridade da bateria e seus terminais	Não Conforme	✖
Verificar a integridade da célula expiratória	Não Conforme	✖
Verificar a integridade do conjunto das traqueias	Conforme	✔
Verificar a integridade do umidificador e da jarra de umidificação	N/A	N/A
Verificar a integridade dos display e do teclado	Conforme	✔

CHECAGEM DE FUNCIONAMENTO - VENTILADOR PULMONAR

Descrição	Valor	Critério de aceitação	Avaliação
Rodar autoteste, se existente. (esp. BENNETT)	N/A	N/A	N/A
Checar o funcionamento do blender	N/A	N/A	N/A
Checar o aquecimento do umidificador	N/A	N/A	N/A
Checar presença de vazamento	Conforme	N/A	✔
Checar valor inspiratório	Conforme	N/A	✔
Checar limite da pressão alta	Conforme	N/A	✔
Checar apnéia	Conforme	N/A	✔
Checar tempo inspiratório	Conforme	N/A	✔
Checar funcionamento da bateria	Conforme	N/A	✔
Checar funcionamento de todas as teclas do teclado	Conforme	N/A	✔
Checar todos alarmes sonoros e visuais	Conforme	N/A	✔
Checar sensibilidade (5 cmH2O +/- 2 cmH2O)	N/A	N/A	N/A
Checar valor da peep (5 cmH2O +/- 2 cmH2O)	N/A	N/A	N/A
Anotar o número de horas trabalhadas do equipamento	N/A	N/A	N/A

JGP ENGENHARIA CLÍNICA - Rua: Dama da Noite, nº 795 CEP: 69 908 248. Rio Branco/AC – Telefones: (68) 981131415 - (68) 3224 1468. Email: comercial@jgpengenhariaclinica.com.br

Página 1 de 2

LIMPEZA - VENTILADOR PULMONAR

Descrição	Valor	Avaliação
Realizar limpeza externa do ventilador	Conforme	✔
Realizar limpeza da ventoinha	Conforme	✔
Realizar limpeza do umidificador	N/A	N/A
Realizar limpeza do pedestal	N/A	N/A

4- Observações

- O equipamento apresentou falha na célula de O2, não integridade na entrada do carregador e não integridade no encaixe do conjunto expiratório.

Assinatura do Cliente

Responsável Técnico
Fernando Braga Ferreira

___de_____de_____