



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA
CURSO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

EDUARDA REGINA LOPES DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE VÍDEOS POPS DE EMHS
EM QR CODE**

Recife
2024

EDUARDA REGINA LOPES DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE VÍDEOS POPS DE EMHS
EM QR CODE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Biomédica.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marilú Gomes Netto Monte da Silva

Coorientador: Me. Leonardo Rezende Freire Ribeiro

Recife

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Eduarda Regina Lopes da.

Desenvolvimento e implementação de vídeos POPS de EMHS em QR code /
Eduarda Regina Lopes da Silva. - Recife, 2024.

44 p. : il.

Orientador(a): Marilú Gomes Netto Monte da Silva

Coorientador(a): Leonardo Rezende Freire Ribeiro

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Engenharia Biomédica -
Bacharelado, 2024.

Inclui referências, apêndices.

1. Engenharia Clínica. 2. Equipamentos Médico Hospitalares (EMHS) . 3.
Procedimentos Operacionais Padrão (POPs). 4. QR code. I. Silva, Marilú
Gomes Netto Monte da. (Orientação). II. Ribeiro, Leonardo Rezende Freire.
(Coorientação). IV. Título.

620 CDD (22.ed.)

EDUARDA REGINA LOPES DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE VÍDEOS POPS DE EMHS
EM QR CODE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Engenharia Biomédica.

Aprovado em: 14/05/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Marilú Gomes Netto Monte da Silva (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Marilú Gomes Netto Monte da Silva (Examinadora interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Me.^a Maria Karoline da Silva Andrade (Examinador externo)

Dedico este trabalho aos meus amados pais, Zelma e Wagner, cujo amor incondicional e apoio constante foram a luz que me guiou em cada etapa deste percurso acadêmico. Seu sacrifício e dedicação são a minha força, e sou imensamente grata por tudo que fizeram e fazem por mim.

Dedico também aos meus queridos familiares, pelo suporte e carinho que foram essenciais ao longo desta jornada. Sua presença e incentivo foram um pilar fundamental neste caminho.

Ao meu amado namorado Breno, que esteve ao meu lado em todos os altos e baixos, compartilhando as alegrias e desafios desta jornada.

Aos meus estimados colegas de curso, cuja amizade e colaboração tornaram esta jornada acadêmica muito mais gratificante e enriquecedora. Suas contribuições foram fundamentais para o meu crescimento pessoal e profissional.

E por último, mas não menos importante, aos meus preciosos amigos, que estiveram sempre presentes para celebrar as conquistas e superar os obstáculos.

Este trabalho é dedicado a todos vocês, que de uma forma ou de outra, deixaram uma marca eterna em minha vida. Obrigado por fazerem parte desta jornada e por serem minha inspiração constante.

Agradecimentos

Gostaria de expressar minha sincera gratidão aos professores do curso de Engenharia Biomédica da UFPE, cuja dedicação e competência foram fundamentais para o meu desenvolvimento acadêmico. Seus ensinamentos e orientações enriqueceram minha jornada e me proporcionaram uma base sólida de conhecimento.

Um agradecimento especial à minha professora orientadora, Marilú Gomes, pela sua atenciosa orientação e pelo apoio constante ao longo deste processo. Sua contribuição foi essencial para o sucesso deste trabalho.

Além disso, gostaria de estender meus agradecimentos aos engenheiros Leonardo Rezende e Karoline Andrade por seus apoios técnicos durante a realização deste trabalho. Suas colaborações foram fundamentais para o meu crescimento como profissional.

Por fim, gostaria de agradecer a todos os que de alguma forma contribuíram para esta conquista, seja através de incentivo, apoio moral, ou colaboração direta. Suas contribuições foram inestimáveis e verdadeiramente apreciadas.

Resumo

Dentro de uma instituição de saúde, como um hospital ou clínica, é comum encontrar uma ampla variedade de equipamentos médico hospitalares (EMHs), que abrangem desde dispositivos simples até sistemas mais complexos e sofisticados, cada um desempenhando um papel específico no diagnóstico, tratamento e cuidados com os pacientes. Nesse contexto, a engenharia clínica desempenha um papel fundamental, uma vez que é responsável pela manutenção e gestão de todo ciclo de vida dos EMHs utilizados nos estabelecimentos de saúde (ES). Assim, para prolongar a vida útil dos EMHs e reduzir possíveis eventos adversos, é crucial promover uma educação continuada entre os profissionais de saúde. Isso pode ser alcançado por meio da oferta de treinamentos e da elaboração de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) acessíveis e de fácil compreensão. Esses documentos já são amplamente empregados em hospitais como forma de auxiliar na execução de tarefas em diversos setores e são normalmente disponibilizados em formato de texto, porém reconhece-se que a utilização de recursos audiovisuais pode melhorar o processo de aprendizado. Por isso, este trabalho consistiu em desenvolver POPs tanto em formato textual quanto em vídeo, com o propósito de instruir a operação de 10 equipamentos presentes em um centro de pesquisas clínicas de um hospital público localizado no município do Recife. Os POPs em textos foram elaborados conforme o modelo fornecido pela engenharia clínica do ES, o qual contém tópicos sobre as funções do equipamento, instruções sobre como ligar/desligar, como operar e como realizar uma limpeza adequada. Já para os vídeos POP, foram desenvolvidos roteiros baseados nos textos, os quais foram gravados em partes separadas. Os vídeos tiveram uma duração média de aproximadamente 4 minutos e foram filmados utilizando um celular, sendo posteriormente editados com o Microsoft Clipchamp. Além disso, os arquivos foram armazenados em QR codes, utilizando a plataforma *online* Canva, e fixados em forma de etiquetas nos EMHs, para que os funcionários do setor conseguissem acessar a qualquer momento. Por fim, não foi possível avaliar a efetividade da medida e a satisfação dos colaboradores, devido ao caráter recente do setor e à pouca utilização dos equipamentos presentes no mesmo. No entanto, por meio de resultados de estudos na literatura, ficou evidente a eficácia dos POPs em ambos os formatos, texto e vídeo, na promoção da

compreensão e execução das atividades em diversas áreas de trabalho. Em um estudo conduzido em um departamento hospitalar em Joinville/SC, 100% dos funcionários entrevistados consideraram importante ou muito importante a criação de POPs como otimizadores de processos. Também em outro trabalho existente na literatura, uma pesquisa envolvendo 163 colaboradores de uma empresa do setor farmacêutico revelou que todos os participantes destacaram a contribuição significativa dos vídeos POPs na compreensão dos serviços. Dessa maneira, fica claro que a disponibilidade desses recursos facilita a assimilação dos processos operacionais pelos profissionais de qualquer área de atuação, inclusive em ambiente hospitalar.

Palavras-chave: Engenharia Clínica; Equipamentos Médico Hospitalares (EMHs); Procedimentos Operacionais Padrão (POPs); QR code.

Abstract

Within a healthcare institution, such as a hospital or clinic, it is common to find a wide variety of medical equipment, ranging from simple devices to more complex and sophisticated systems, each playing a specific role in patient diagnosis, treatment, and care. In this context, clinical engineering plays a fundamental role, as it is responsible for the maintenance and management of the entire life cycle of medical equipment used in healthcare facilities. Therefore, to prolong the useful life of medical equipment and reduce potential adverse events, it is crucial to promote continuing education among healthcare professionals. This can be achieved through the provision of training and the development of accessible and easily understandable Standard Operating Procedures (SOPs). These documents are already widely used in hospitals to assist in task execution in various sectors and are typically provided in text format, but it is recognized that the use of audiovisual resources can enhance the learning process. Thus, this work consisted of developing SOPs in both textual and video formats, with the purpose of instructing the operation of 10 equipment present in a clinical research center at a public hospital in the city of Recife. The textual SOPs were developed according to the model provided by the clinical engineering department of the hospital, which contains topics on equipment functions, instructions on how to turn on/off, operate, and perform adequate cleaning. For video SOPs, scripts based on the texts were developed and then recorded in separate parts. The videos had an average duration of approximately 4 minutes and were filmed using a cell phone, then edited with Microsoft Clipchamp. Additionally, the files were stored in QR codes, using the online platform Canva, and affixed to the medical equipment so that sector employees could access them at any time. Finally, it was not possible to evaluate the effectiveness of the measure and the satisfaction of the collaborators, due to the recent nature of the sector and the limited use of the equipment present therein. However, through results from studies in the literature, the effectiveness of SOPs in both text and video formats in promoting understanding and execution of activities in various work areas became evident. In a study conducted in a hospital department in Joinville/SC, 100% of the interviewed employees considered the creation of SOPs as process optimizers to be important or very important. Also, in another study in the literature, a survey involving 163 employees of a pharmaceutical

sector company revealed that all participants highlighted the significant contribution of video SOPs in understanding the services. Thus, it is clear that the availability of these resources facilitates the assimilation of operational processes by professionals in any field, including in a hospital environment.

Keywords: Clinical Engineering; Medical Equipment; Standard Operating Procedures (SOPs); QR code.

Lista de Figuras

Figura 1: Ciclo de vida das tecnologias em saúde	20
Figura 2: Representação das fases de pesquisa clínica	25
Figura 3: Cadeira para exames ginecológicos com QR code fixado	31
Figura 4: Tela de login para acesso ao vídeo POP	32
Figura 5: QR code para o POP da cadeira para exames ginecológicos	32

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Importância de criar POP como otimizador de processos	33
Gráfico 2: Capacidade do vídeo POP em melhorar a transmissão do conteúdo.	34

Lista de Símbolos e Siglas

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BOPP	Polipropileno Biorientado
EC	Engenharia Clínica
EMH	Equipamento Médico Hospitalar
ES	Estabelecimento de Saúde
OS	Ordens de Serviço
PDF	Portable Document Format
POP	Procedimento Operacional Padrão
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
TI	Tecnologia de Informação

Sumário

Capítulo 1	
Introdução	15
1.1. Objetivos	16
1.2. Estrutura do trabalho	17
Capítulo 2	
Fundamentação teórica	18
2.1. Engenharia clínica	18
2.2. Ciclo de vida de equipamentos médicos	19
2.3. Procedimento Operacional Padrão	21
2.4. QR code (Quick Response Code)	22
2.5. Recursos audiovisuais	23
2.6. Centro de pesquisas clínicas	24
Capítulo 3	
Metodologia	26
3.1. Seleção do setor e mapeamento dos equipamentos	26
3.2. POPs em texto	26
3.3. Vídeos POPs	27
3.4. Implementação do QR code	28
Capítulo 4	
Resultados	30
4.1. Elaboração e divulgação dos textos e vídeos POP	30
4.2. Ganhos na implementação de POPs em hospitais	32
Capítulo 5	
Conclusão	36
Referências	37
Apêndice A	
POP em texto - cadeira para exames ginecológicos	40

Capítulo 1

Introdução

Em um estabelecimento de saúde (ES) há diversos equipamentos médico-hospitalares (EMHs) de diferentes níveis de complexidade. Esses dispositivos são frequentemente operados por profissionais de saúde ou por técnicos ou tecnólogos, com o objetivo de diagnóstico, monitoração, terapia ou suporte à vida de pacientes. Porém, não é raro perceber erros na operação ou mau uso desses dispositivos por parte das equipes responsáveis, seja por desatenção, esquecimento, falta de qualificação técnica ou por qualquer outro eventual motivo.

Assim, esses equívocos podem gerar sérios problemas, como eventos adversos envolvendo pacientes (injúrias permanentes ou não, óbito) e desperdício de recursos e de tempo ao lidar com problemas decorrentes do uso inadequado de equipamentos. O mau uso dos EMHs não apenas pode levar à sua quebra, resultando em impacto econômico negativo para o ES e redução da disponibilidade do dispositivo para o cuidado aos pacientes, mas também prejudica a gestão desses dispositivos pelo setor de engenharia clínica. Este setor é responsável por todo o ciclo de vida desses dispositivos dentro da instituição, incluindo a gestão de suas manutenções.

Dessa maneira, a educação continuada dos profissionais de saúde desempenha um papel crucial na diminuição de quebras e eventos adversos ligados ao mau uso de EMHs. Ela possibilita que os profissionais acompanhem as constantes atualizações tecnológicas, promove uma capacitação mais eficiente e fortalece a cultura de segurança do paciente. Para uma efetiva educação continuada, além dos treinamentos, é importante a disponibilização de procedimentos operacionais padrão (POPs) de forma acessível e simplificada.

POPs são documentos escritos que descrevem uma sequência de passos a serem seguidos pelo operador para garantir o resultado esperado em uma determinada atividade. Existem diversas áreas em que eles podem ser encontrados, tais como: segurança, logística, TI (tecnologia da informação), engenharia e saúde. Para os profissionais de saúde, esses documentos têm como objetivo esclarecer

dúvidas e orientar na operação de dispositivos médicos e, com tais características, são ferramentas importantes na prática de saúde como um todo, pois potencializam o desempenho profissional e ajudam a sintetizar informações de maneira precisa, promovendo o conhecimento para a melhoria da prática (HONÓRIO; CAETANO; ALMEIDA, 2011).

Na literatura, já existem estudos com análises sobre a eficácia do desenvolvimento de POPs para a operação de equipamentos médicos, como evidenciado no artigo de De Paula e Milagre (2015, p.194). No entanto, embora a utilidade do documento seja comprovada, a melhor forma de facilitar o desenvolvimento e visualização de determinados conteúdos e tornar a aprendizagem mais lúdica e interativa é por meio de recursos audiovisuais (FREITAS, 2013).

Ademais, nos tempos atuais a indústria 4.0 é uma realidade e representa a mais recente e revolucionária transformação no universo industrial. Ela é impulsionada pela integração de tecnologias avançadas e está definindo um cenário onde tudo caminha para a digitalização. Um exemplo é a popularização do uso de QR codes, tecnologia de escaneamento que armazena informações, como URLs e textos, em um padrão de matriz bidimensional. Adesivos com esse tipo de código têm sido cada vez mais utilizados para fornecer informações de forma rápida e já encontram aplicação no campo da engenharia clínica (EC). A EC tem utilizado esse tipo de adesivo para facilitar a abertura das Ordens de Serviço (OS), identificando o setor de origem do EMH, principalmente se ele não estiver em seu devido local. Além de conseguir verificar se as intervenções periódicas dos dispositivos não estão atrasadas.

Dentro desse contexto, se torna interessante utilizar esse recurso para disponibilizar POPs de EMHs em formato digital, não só em texto, mas também em vídeos curtos com instruções básicas e fundamentais.

1.1. Objetivos

Este trabalho tem por objetivo desenvolver QR codes com instruções (escritas e em vídeo) para utilização correta de equipamentos médicos presentes em um centro de pesquisas clínicas. E tem por objetivos específicos:

- Realizar o mapeamento de todos os equipamentos do setor;
- Estudar os manuais dos equipamentos e fazer os POPs de cada um;
- Gravar vídeos com orientações de como operar os dispositivos;
- Armazenar os arquivos em QR code e fixá-los nos equipamentos.

1.2. Estrutura do trabalho

Este estudo está organizado em cinco capítulos. O propósito deste primeiro capítulo é fazer uma apresentação do assunto em questão e justificar sua importância, além de descrever os objetivos do trabalho.

No segundo capítulo, é realizada a fundamentação teórica, que visa fornecer uma base sólida de conhecimento e conceitos relevantes à monografia. Dentro desse segmento é abordado o conceito de engenharia clínica e do ciclo de vida de equipamentos médicos. Posteriormente, é feita uma explicação sobre Procedimentos Operacionais Padrão, QR codes e recursos audiovisuais. Por último, também é apresentada a função e a importância de um centro de pesquisas clínicas dentro de um hospital, setor de desenvolvimento do projeto.

O capítulo três aborda a metodologia utilizada no trabalho, explicando o processo de desenvolvimento e implementação dos POPs em QR codes. Já o capítulo quatro foi designado aos resultados obtidos a partir da geração de conteúdos criados e expondo trabalhos presentes na literatura que demonstram e comprovam os diversos ganhos adquiridos com a disponibilização dos POPs em texto e, principalmente, em vídeo. Por fim, o capítulo 5 foi destinado às conclusões da monografia.

Capítulo 2

Fundamentação teórica

Neste capítulo são abordados conceitos sobre engenharia clínica, ciclo de vida de equipamentos médicos, procedimentos operacionais padrão, QR codes e recursos audiovisuais. Além disso, também é explorado o conceito e a importância de um centro de pesquisas clínicas em um estabelecimento de saúde.

2.1. Engenharia clínica

A Engenharia clínica surgiu em meados de 1960, nos Estados Unidos da América, quando engenheiros receberam estímulo para se envolver na manutenção das novas tecnologias de assistência à saúde em hospitais e clínicas devido à crescente preocupação com a segurança dos pacientes e com o aumento de equipamentos médicos (TERRA *et al.*, 2014).

No âmbito brasileiro, a necessidade da implantação da engenharia clínica teve início entre os anos de 1980 e 1990 no momento em que as autoridades brasileiras, por meio de diversos estudos, identificaram problemas no sistema de saúde do país, como ausência de políticas claras para o planejamento e má administração de equipamentos médicos, em específico das novas tecnologias (CALIL; TEIXEIRA, 1998). Em resposta às dificuldades encontradas, o Brasil passou a envolver-se em encontros internacionais, a facilitar a troca de informações e a estabelecer colaborações com nações estrangeiras (TERRA *et al.*, 2014).

No início dos anos 90, várias universidades federais e estaduais do Brasil iniciaram seus programas para formar profissionais com atuação voltada para a engenharia clínica. Também na década de 90, as primeiras regulamentações nacionais de segurança para equipamentos médicos foram oficialmente aprovadas (NBR-IEC 601-1 e NBR-IEC 601-2), e instituíram a obrigatoriedade de certificação para os dispositivos eletromédicos.

Assim, ao longo dos anos a engenharia clínica vem ganhando cada vez mais importância nas tomadas de decisões técnicas e administrativas, desempenhando um papel crucial na aplicação de tecnologia e abordagens de engenharia para

solucionar desafios relacionados aos serviços oferecidos em ambientes hospitalares. Por isso, este profissional precisa não apenas possuir vasto conhecimento técnico, mas também deve dispor de diversas habilidades. Isso possibilita que ele participe de várias atividades relacionadas à instrumentação médico-hospitalar, desde a avaliação da infraestrutura para instalação e operação dos equipamentos, até os cuidados necessários para sua utilização e manutenção adequada.

De acordo com a RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) Nº 509 de 27 de maio de 2021 da Agência nacional de vigilância sanitária (ANVISA), dentre as atribuições de um engenheiro clínico em um estabelecimento de saúde, algumas das principais são:

- Controlar o patrimônio dos equipamentos médico-hospitalares e seus componentes;
- Treinar pessoal para manutenção (técnicos) e operação dos equipamentos (operadores);
- Auxiliar na aquisição e realizar a aceitação das novas tecnologias;
- Indicar, elaborar e controlar os contratos de manutenção preventiva/corretiva;
- Estabelecer rotinas para aumentar a vida útil dos equipamentos médico-hospitalares;
- Estabelecer medidas de controle e segurança no ambiente hospitalar, no que se refere aos equipamentos médicos;
- Calibrar e ajustar os equipamentos médico-hospitalares, de acordo com padrões reconhecidos.

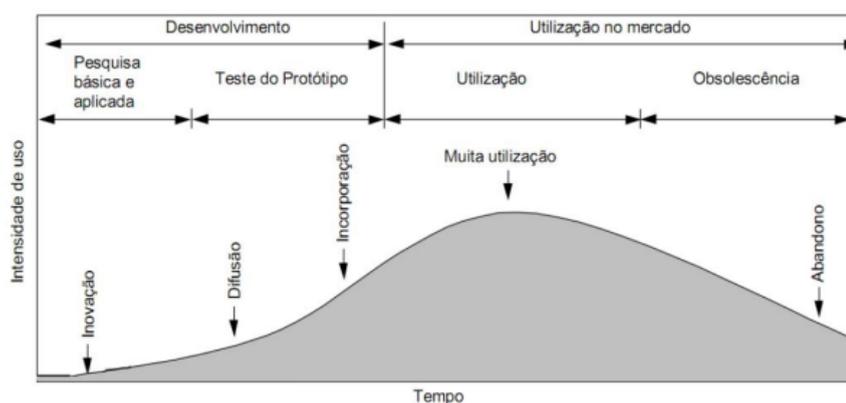
Logo, é fundamental a atuação da engenharia clínica, pois o trabalho realizado contribui para o funcionamento adequado das unidades hospitalares e o bem-estar dos pacientes.

2.2. Ciclo de vida de equipamentos médicos

A avaliação do ciclo de vida dos equipamentos é um fator fundamental para a gestão e gerenciamento dos EMHs, pois auxilia o engenheiro clínico na administração e ampliação do parque tecnológico do estabelecimento de saúde (ALBORNOZ, 2000).

A Figura 1 exibe uma representação gráfica do ciclo de vida de um EMH, que compreende o período desde a fase de inovação até a sua entrada no mercado (difusão), subsequente incorporação e uso em grande escala, culminando, por vezes, no seu abandono devido à disseminação de uma nova tecnologia (SILVA, 2003).

Figura 1: Ciclo de vida das tecnologias em saúde



Fonte: SÔNEGO (2007)

A primeira etapa, que é a da inovação, é o momento de desenvolvimento da tecnologia e engloba o período do projeto, criação de protótipo e se encerra no instante da primeira aplicação prática (ALBORNOZ, 2000). A partir daí, ocorre a difusão inicial e, posteriormente, a incorporação da tecnologia no país, momento em que os primeiros usuários são alcançados e o produto começa a ganhar reconhecimento entre os profissionais e as instituições de saúde.

A etapa de utilização, considerada a quarta etapa do ciclo de vida dos EMHs, é quando a tecnologia é utilizada em larga escala, onde se tornam essenciais a análise de parâmetros como a manutenção, a eficácia ou a presença de novas necessidades técnicas ou clínicas. Finalmente o equipamento atingirá a etapa de obsolescência/desativação quando se constatar que o EMH não atende mais de forma segura e eficaz às necessidades clínicas ou diante do surgimento de tecnologias mais vantajosas (ANTUNEZ, 2000).

Assim, por meio dessas etapas é possível acompanhar o comportamento dos dispositivos médicos ao longo do tempo e conseguir gerenciá-los. De acordo com Velasco-Garrido (2005), com a constante evolução das tecnologias e as restrições de recursos na área da saúde, é indispensável que os responsáveis pela tomada de decisões estejam corretamente informados sobre as tecnologias e intervenções

disponíveis, compreendendo seus possíveis desdobramentos. Isso é vital para a criação de políticas eficazes de gerenciamento dos EMHs, propiciando uma distribuição eficiente de recursos e uma abordagem objetiva no ambiente hospitalar.

2.3. Procedimento Operacional Padrão

A padronização desempenha um papel fundamental na gestão, gerando consistência e confiança durante a execução das tarefas nos diversos setores de serviços, além de diminuir a falta de foco e permitir que o profissional execute suas atividades de maneira direcionada e com segurança. Constitui-se como uma ferramenta essencial para assegurar a permanência da excelência e uniformidade na entrega de qualidade (AGUIAR, 2017). A adoção de padrões estimula a criatividade e a participação de toda a equipe envolvida no trabalho, buscando sempre a melhoria contínua. Um padrão eficaz é aquele que evolui constantemente com base na experiência daqueles que o aplicam.

Nesse contexto, o procedimento operacional padrão possibilita que as práticas sejam padronizadas e otimiza os serviços operacionais, o que contribui efetivamente para a organização dos setores do ES e para a segurança dos pacientes e dos profissionais de saúde envolvidos. Ao seguir os padrões estabelecidos, a equipe presente pode executar suas funções de maneira consistente, mitigando riscos e garantindo uma resposta eficaz em situações de urgência.

De acordo com a empresa Ebserh (2014, p.07), os POPs são documentos imprescindíveis para o exercício de qualquer tarefa realizada com qualidade, eficiência e eficácia, obedecendo critérios técnicos e observando normas e legislação das áreas pertinentes. Para Koch (2009), o POP é um documento com informações detalhadas sobre todas as etapas exigidas para executar um procedimento específico, ou seja, é um guia uniformizado que ajuda no cumprimento de uma atividade. A padronização é de vital importância em qualquer processo operacional, visando assegurar, por meio de normas padronizadas, os resultados desejados em cada tarefa realizada.

Dessa maneira, o POP auxilia os profissionais de saúde a operarem os diversos tipos de EMHs presentes em um ES e, por isso, devem ser escritos em linguagem clara, de forma instrutiva e inconfundível.

2.4. QR code (*Quick Response Code*)

O QR Code teve sua origem no ano de 1994, no Japão, sendo desenvolvido pela Denso Wave, uma renomada empresa japonesa especializada na produção global de equipamentos automotivos. O principal objetivo era desenvolver um código que pudesse ser interpretado de forma rápida por um dispositivo de leitura, facilitando assim a catalogação dos componentes automotivos fabricados pela empresa (RIBAS *et al.*, 2017).

Segundo Soon (2008), o QR Code é um tipo de código matricial que possui uma disposição de células em formato quadrado. Sua estrutura inclui padrões funcionais que facilitam a leitura eficiente da área onde os dados são armazenados. As células em questão consistem em pequenos elementos, apresentando uma combinação de áreas pretas e brancas. Essas áreas armazenam informações na forma binária, com o módulo branco representando o valor '0' e o módulo preto representando o valor '1'.

O uso do QR Code é mais vantajoso do que um código de barras convencional, visto que possibilita o armazenamento de diferentes tipos de dados, incluindo caracteres alfabéticos, numéricos, símbolos, binários, Kanji e Kana (alfabeto japonês). Enquanto o código de barras comporta 20 dígitos no máximo, um QR Code pode armazenar até 7.089 caracteres (DE GODOY BORGES; SOARES, 2019).

Outra vantagem significativa desses códigos é que podem ser digitalizados eficientemente a partir de diversos ângulos, cobrindo uma ampla gama de rotações de 360 graus, além de também terem a capacidade de armazenar informações em ambas as direções, tanto vertical quanto horizontal, ao contrário de um código de barras convencional, que limita suas informações apenas na direção horizontal.

Assim, a partir do início dos anos 2000, a tecnologia do QR Code experimentou um crescimento global significativo e, hoje em dia, é amplamente adotada em diversas esferas, com o propósito de estabelecer uma conexão eficaz entre o mundo físico e o digital. Essa expansão reflete-se na sua aplicação abrangente em setores diversos, sendo uma ferramenta versátil para simplificar processos e fornecer informações rápidas. Por isso, o uso do QR code também vem

crescendo no setor da engenharia clínica, normalmente com o objetivo de facilitar o gerenciamento dos vários EMHs presentes nos ES.

2.5. Recursos audiovisuais

Diversos autores apresentam diferentes definições quanto ao conceito de recursos audiovisuais. Para Malheiros (2013), recursos audiovisuais são aqueles que, de alguma forma, estimulam os sentidos auditivos e visuais.

Os recursos audiovisuais estão presentes e são utilizados por educadores há mais de um século, estabelecendo-se como componentes essenciais no processo de aprendizagem. Na antiguidade, registros visuais em pinturas e narrativas orais eram as principais ferramentas. Com o advento da impressão, textos ilustrados tornaram-se comuns durante a Idade Média. Nas palavras de HAYDT (2003, p.226):

Alguns registros históricos que descrevem as salas de aulas de tempos remotos relatam que os mestres da Antiguidade e da Idade Média já dispunha de certos recursos para facilitar o ensino, como grandes tábuas que serviam de lousa, material para o ensino de cálculo aritmético, documentos cartográficos, globos, cartas murais de astronomia e livros com iluminuras.

No século XX, o cinema e a televisão trouxeram novas dimensões ao aprendizado visual. Hoje, a internet e a tecnologia digital possibilitam uma ampla gama de recursos audiovisuais, como vídeos educativos e simulações, transformando o processo de assimilação de conhecimento em uma experiência dinâmica e acessível.

No entanto, mesmo essa ferramenta sendo empregada em vários setores profissionais e educacionais, a sua aplicação em ES ainda não é tão comum. A resistência à implementação pode derivar de desafios logísticos ou da priorização de métodos tradicionais. Contudo, reconhecer e superar essas barreiras pode contribuir no aprimoramento da eficiência, da formação e da qualidade do atendimento nos ES, pois de acordo com Candeia (1981), os recursos audiovisuais: aumentam a eficácia da aprendizagem, e reduzem o tempo que se gasta nela em até 50%; permitem a obtenção de informações difíceis de serem adquiridas por outros meios; complementam e aperfeiçoam o significado da comunicação oral ou escrita; são

poderosos estimuladores da atenção, da motivação e proporcionam a familiarização com meios tecnológicos.

2.6. Centro de pesquisas clínicas

O Art. 8º inciso IV da Resolução de Diretoria Colegiada Nº 39 de 05 de junho de 2008 (ANVISA, 2008) define os centros de pesquisa como organizações privadas ou públicas, legitimamente constituídas, nas quais são realizadas pesquisas clínicas. E em seu inciso XVIII (mesmo artigo) conceitua o que é uma pesquisa clínica:

Qualquer investigação em seres humanos, envolvendo intervenção terapêutica e diagnóstica com produtos registrados ou passíveis de registro, objetivando descobrir ou verificar os efeitos farmacodinâmicos, farmacocinéticos, farmacológicos, clínicos e/ou outros efeitos do(s) produto(s) investigado(s), e/ou identificar eventos adversos ao(s) produto(s) em investigação, averiguando sua segurança e/ou eficácia, que poderão subsidiar o seu registro ou a alteração deste junto à ANVISA. Os ensaios podem enquadrar-se em quatro grupos: estudos de farmacologia humana (fase I), estudos terapêuticos ou profiláticos de exploração (fase II), estudos terapêuticos ou profiláticos confirmatórios (fase III) e os ensaios pós-comercialização (fase IV).

Um exemplo comum de estudo clínico é aquele voltado para testar novos medicamentos. A primeira fase desse tipo de estudo marca o momento em que um ser humano é exposto pela primeira vez a um novo medicamento. Geralmente, essa fase envolve uma pequena amostra de voluntários saudáveis, buscando obter informações relacionadas à segurança do medicamento, seu comportamento no organismo (perfil farmacocinético) e, quando viável, entender seu impacto funcional no corpo (perfil farmacodinâmico) (CNS, 1997).

Na segunda fase, o medicamento é avaliado quanto à sua segurança e eficácia em um grupo reduzido de voluntários que sofrem da enfermidade ou condição patológica para a qual o novo medicamento foi criado. O foco está em estabelecer a relação entre a dose administrada e a resposta do paciente, buscando obter informações sólidas que servirão como base para a elaboração de estudos mais abrangentes na fase III (CNS, 1997).

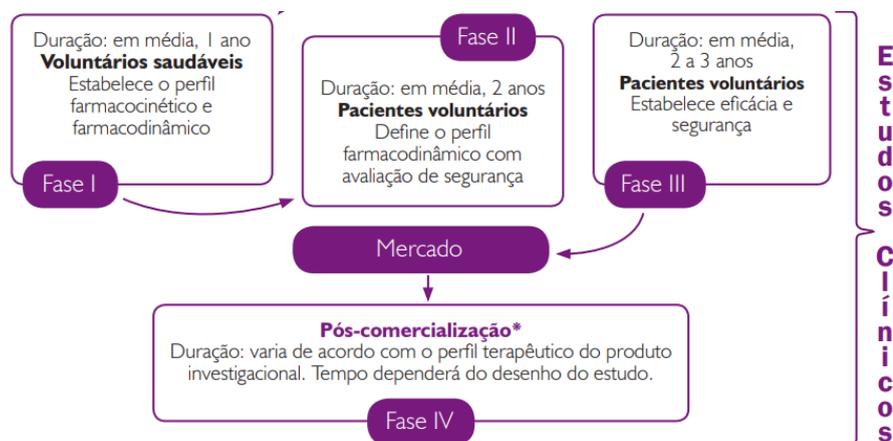
Na fase três, que precede a aprovação do novo medicamento, é realizada em um grupo maior e mais diversificado de voluntários, todos os portadores da doença ou condição específica para a qual o medicamento foi desenvolvido. O objetivo principal é coletar dados abrangentes sobre o risco/benefício a curto e longo prazo e o valor terapêutico relativo. Durante esta fase, são examinadas possíveis reações

adversas e a interação do medicamento com diversos fatores clinicamente relevantes, como sexo, idade, além do uso simultâneo de álcool e outros medicamentos (CNS, 1997).

Por fim, a fase quatro é referente a pesquisas realizadas depois que o produto recebeu aprovação e registro, encontrando-se já disponível no mercado. Normalmente, nessa fase são conduzidos Estudos de Vigilância Pós-comercialização para determinar a eficácia do produto, avaliar seu valor terapêutico, identificar o surgimento de potenciais novas reações adversas e/ou confirmar a frequência das reações já conhecidas. Além disso, esses estudos visam estabelecer novas estratégias de tratamento (CNS, 1997). Após a conclusão de todas as fases do processo, as autoridades regulatórias, como a ANVISA no Brasil, analisam os resultados. Se esses resultados atenderem às expectativas e requisitos estabelecidos, o medicamento é então registrado para comercialização.

Então, fica claro que as quatro fases da pesquisa clínica (Figura 2) são essenciais para garantir a segurança, eficácia e qualidade de novos tratamentos médicos. Elas oferecem uma grande estrutura para avaliar progressivamente a viabilidade clínica, a resposta do paciente e potenciais riscos, assegurando que apenas tratamentos eficazes e seguros cheguem ao mercado. Essas fases são fundamentais para proteger a saúde pública e garantir que os benefícios superem os riscos associados aos novos tratamentos médicos e, por isso, ter um centro de pesquisas clínicas dentro de um hospital é tão importante.

Figura 2: Representação das fases de pesquisa clínica



Fonte: adaptada de Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo. **[Pesquisa Clínica]**. 2015. Fluxograma. Disponível em: <https://www.crfsp.org.br/images/cartilhas/pesquisaclinica.pdf>. Acesso em: 2 maio 2024.

Capítulo 3

Metodologia

A metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho consistiu em 4 etapas: seleção do setor de um ES e realização do mapeamento de todos os equipamentos presentes; estudo dos manuais dos equipamentos e escrita dos procedimentos operacionais padrão; gravação e edição dos POPs em vídeo; e, por fim, o armazenamento dos arquivos em QR code e fixação das etiquetas nos equipamentos. O trabalho foi realizado em um hospital público localizado no município do Recife em Pernambuco.

3.1. Seleção do setor e mapeamento dos equipamentos

Antes de tudo, com o auxílio do chefe do setor de engenharia clínica do hospital, foi selecionado o setor referente ao centro de pesquisas clínicas para a implementação do projeto, por ser um setor recém inaugurado. Em seguida, foi realizado o mapeamento de todos os EMHs presentes com dados de marca e modelo, por meio do acesso ao sistema informatizado de gestão utilizado pela engenharia clínica e posterior constatação presencial.

3.2. POPs em texto

Com as informações sobre a marca e modelo de todos os EMHs do setor, foi possível localizar e estudar os respectivos manuais. Essa abordagem possibilitou uma compreensão aprofundada do funcionamento adequado de cada equipamento, permitindo a correta elaboração dos POPs.

Os documentos foram elaborados conforme o modelo fornecido pela engenharia clínica, pois a padronização dos processos e documentos é reconhecida

como uma estratégia eficaz para o investimento na qualidade. Então, cada POP foi confeccionado com cinco tópicos principais:

- **O equipamento e outras funções:** tópico destinado à inclusão de imagens dos equipamentos, bem como a enumeração de suas partes;
- **Ligando o equipamento:** seção dedicada a instruções de como ligar o dispositivo;
- **Uso/operação:** espaço designado para explicar como operar o equipamento corretamente e com segurança;
- **Após o uso/desligando o equipamento:** área de instruções de como desligar o sistema;
- **Limpeza:** tópico com o passo a passo de como higienizar o EMH.

Além dos mencionados anteriormente, em determinados EMHs, foi necessário incluir outros tópicos e subtópicos, adaptados às particularidades e à complexidade de cada equipamento.

Quando finalizados, os POPs foram convertidos para o formato PDF (*Portable Document Format*). A conversão para esse formato pode resultar em uma leve perda de qualidade nas imagens, embora essa perda seja geralmente insignificante e não afete a compreensão das figuras. Este formato é preferido devido à sua capacidade de compactação, resolução de fontes e formatação de arquivos, além da facilidade de acesso em diferentes dispositivos.

3.3. Vídeos POPs

De início, foi necessário a elaboração de um roteiro, com um passo-a-passo claro e conciso com todas as informações a serem relatadas no vídeo e é de extrema importância para a fluidez do processo. O roteiro foi montado baseado nos POPs em texto criados anteriormente.

Após elaborado o roteiro, as gravações foram realizadas utilizando uma câmera de um celular da marca Xiaomi, modelo 11 Lite NE (64 megapixels) e houve a preocupação com a luminosidade dos cenários de filmagem, de forma que em todos os vídeos foi possível visualizar bem as instruções. Para obter a versão final de cada vídeo, foi necessário seguir três etapas:

- Filmagem de vários pequenos vídeos separados;

- Gravação de voz com o conteúdo que foi abordado nos vídeos;
- Edição dos vídeos.

Cada mini vídeo foi gravado com as informações presentes no roteiro. No entanto, algumas filmagens ocorreram no próprio centro de pesquisas clínicas do hospital, que é um local constantemente movimentado e ruidoso. Diante disso, foi preciso regravar os conteúdos de áudio em um ambiente livre de ruído sonoro, utilizando o gravador de voz padrão do celular. Em seguida, no editor Microsoft Clipchamp os pequenos vídeos foram agrupados em um só e organizados em seções, além da gravação de voz ter sido sobreposta. Também foi importante controlar o tempo de cada vídeo, estabelecendo um máximo de 8 minutos, evitando vídeos muito longos e a perda de concentração dos profissionais da saúde.

3.4. Implementação do QR code

A última etapa foi dividida em armazenar os arquivos em QR Codes e, posteriormente, imprimir em papel adesivo e fixá-los nos equipamentos do setor. Os arquivos foram armazenados no OneDrive, o serviço de armazenamento em nuvem da Microsoft, com acesso restrito apenas a pessoas com contas de e-mail associadas ao hospital, garantindo que apenas os funcionários pudessem visualizá-los.

Dentro do OneDrive, foram criadas pastas para cada EMH, contendo os POPs em vídeo e em PDF correspondentes, seguido pela geração de links para cada pasta. Em todas as pastas, optou-se por habilitar a funcionalidade disponível no próprio OneDrive dos colaboradores, que restringe o acesso exclusivamente a indivíduos que possuam um endereço de e-mail institucional do hospital, uma vez que a instituição possui a licença da plataforma Microsoft Office 365. Em seguida, utilizando a plataforma *online* e gratuita, denominada Canva, um QR code foi gerado para cada link. O Canva além de ser uma plataforma gratuita e de fácil acesso, os links gerados para os QR codes não tem validade ou não expiram.

As etiquetas adesivas com os QR codes foram confeccionadas com papel BOPP (Polipropileno Biorientado) por ser um material resistente a água, a atrito e a baixas temperaturas, além de terem sido impressas em uma impressora a laser. Por

fim, as etiquetas foram coladas nos equipamentos do centro de pesquisas clínicas do hospital em estudo.

Capítulo 4

Resultados

Este capítulo tem como objetivo expor os resultados da implementação de vídeos POPS de EMHs em QR codes. Para uma melhor compreensão, ele foi dividido em duas seções. A primeira seção explica como foi a elaboração e divulgação dos vídeos POPS, enquanto a segunda destina-se a discutir os benefícios mencionados na literatura sobre a implementação de POPS.

4.1 Elaboração e divulgação dos textos e vídeos POP

O setor escolhido para realização do projeto foi o centro de pesquisas clínicas, como dito anteriormente. O mapeamento do parque tecnológico médico do setor gerou uma lista com 10 tipos de EMHs, para os quais foram desenvolvidos POPS em texto: bomba de infusão, cardioversor, eletrocardiógrafo, monitor multiparamétrico, ultrafreezer, cadeira para exames ginecológicos, câmara para conservação (de vacinas, medicamentos e termolábeis), centrífuga refrigerada, centrífuga de micro-hematócrito e centrífuga clínica analógica. O POP em formato de texto da cadeira para exames ginecológicos está disponível no Apêndice A, como exemplo.

Além disso, também foram gravados vídeos sobre os mesmos 10 dispositivos. As gravações ficaram com tempo mínimo de 1 min e 44 s e tempo máximo de 7 min e 58 s, com uma média de 4 min. Os vídeos dos equipamentos contêm grande parte das informações presentes nos seus respectivos POPS em texto.

Após a gravação dos vídeos, foram realizadas as edições: junção dos pequenos vídeos que foram filmados separados, sobreposição das gravações de voz, além de capa padrão para a identificação do equipamento e *frames* indicando os tópicos. Após esse processo, todos os vídeos POPS prontos passaram por revisão e aprovação do engenheiro clínico responsável como forma de garantir que

todos os requisitos fossem cumpridos. Um vídeo POP, do mesmo exemplo da cadeira para exames ginecológicos, desenvolvido, pode ser acessado por meio do link a seguir: https://youtu.be/xnXo_JUbn8U

Por último, os arquivos foram armazenados em QR codes, que foram impressos e fixados nos equipamentos do setor. Cada QR code contém o POP do equipamento em formato de vídeo e de PDF. O QR code fixado na cadeira para exames ginecológicos pode ser visualizado na Figura 3

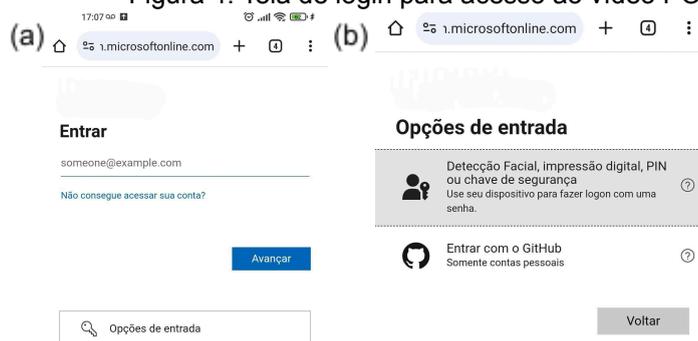
Figura 3: Cadeira para exames ginecológicos com QR code fixado



Fonte: Autoria Própria (2024)

Ao apontar a câmera do celular para o QR code da etiqueta, um link é aberto e para acessar os POPs é necessário realizar o *login* com e-mail e senha (Figura 4a), ou seja, o acesso é restrito apenas aos funcionários do hospital. Na Figura 4b pode-se observar as outras opções de entrada que normalmente podem ser utilizadas para acessar uma conta, porém, devido à natureza institucional do e-mail, só é possível entrar com o *login* e senha fornecidos pela empresa. A Figura 5 mostra o QR code de acesso ao POP da cadeira para exames ginecológicos.

Figura 4: Tela de login para acesso ao vídeo POP



Fonte: Autoria Própria (2024)

Figura 5: QR code para o POP da cadeira para exames ginecológicos

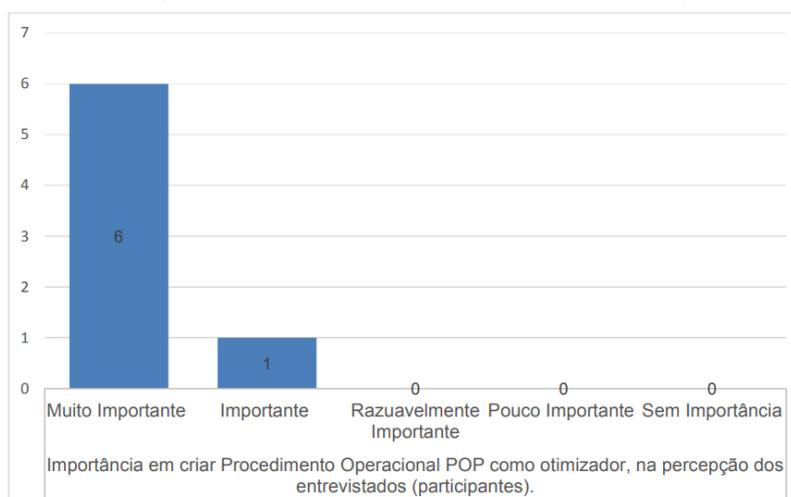


Fonte: Autoria Própria (2024)

4.2 Ganhos na implementação de POPs em hospitais

Como o centro de pesquisas clínicas é um setor recente do hospital e alguns equipamentos ainda não estão sendo utilizados, o trabalho teve limitações. Dessa maneira, não foi possível obter um *feedback* dos usuários a curto prazo e analisar os benefícios decorrentes da implementação dos POPs a longo prazo. No entanto, há estudos na literatura que possibilitam observar os ganhos ao usar POPs em hospitais, como evidenciado no trabalho de Graper (2019). Neste estudo, foram entrevistados os funcionários do Departamento de Ensino, Pesquisa e Treinamento de um hospital em Joinville/SC, com o intuito de investigar a percepção da importância dos POPs como otimizadores de processos, e os resultados desta pesquisa são ilustrados no Gráfico 1.

Gráfico 1: Importância de criar POP como otimizador de processos

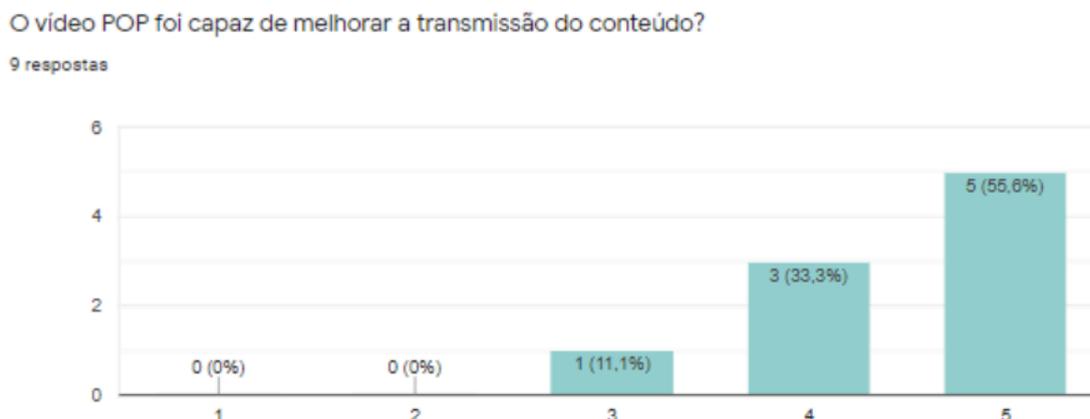


Fonte: GRAPER (2019)

O Gráfico 1 revela uma convergência de opiniões entre os entrevistados, ressaltando a importância de implementar procedimentos operacionais padronizados capazes de aprimorar a execução de tarefas dentro do ambiente hospitalar.

No entanto, como o estudo de Graper (2019) se concentra exclusivamente na implementação de POPs em formato de texto, é importante analisar também a eficácia de vídeos POPs. Nesse sentido, no trabalho de Costa (2021) há a avaliação da efetividade dessa ferramenta, destinada a instruir sobre a técnica de pipetagem no setor de controle de qualidade físico-químico de uma indústria farmacêutica. Essa avaliação foi realizada por meio da aplicação de um questionário *online* direcionado aos colaboradores, em que apenas 9 deles concordaram em responder algumas perguntas. O Gráfico 2 ilustra uma das questões abordadas no questionário, no qual o eixo das abcissas representa o nível de satisfação dos colaboradores, onde 1 corresponde a péssimo, 2 ruim, 3 bom, 4 ótimo e 5 excelente. E o eixo das ordenadas corresponde ao quantitativo de pessoas que votaram em cada opção, com a porcentagem em relação ao total de participantes entre parênteses.

Gráfico 2: Capacidade do vídeo POP em melhorar a transmissão do conteúdo.



Fonte: COSTA (2021)

O Gráfico 2 mostrou que a maioria dos funcionários entrevistados considerou que o POP realizado em formato de vídeo ajudou a melhorar a transmissão do conteúdo. Cerca de 55,6% deles avaliaram a experiência com a pontuação máxima de satisfação (excelente), enquanto 33,3% classificaram-na como ótima (nível 4), e 11,1% a consideraram boa (nível 3).

Ademais, no artigo de Da Silva *et al.* (2020) foi realizada uma análise de resultados obtidos com a implementação de vídeos POP, também em uma empresa do segmento farmacêutico. A empresa apresentava um histórico de problemas de qualidade relacionados a procedimentos e treinamentos, incluindo a falta de conformidade por parte dos colaboradores e a ausência de instruções detalhadas para as operações. Diante disso, a solução sugerida foi a utilização de vídeos explicativos como parte do procedimento operacional padrão, os quais detalhariam em formato de vídeo as atividades críticas e de maior complexidade para auxiliar na execução.

O estudo de Da Silva *et al.* (2020) envolveu uma pesquisa com os 163 colaboradores que realizavam autotreinamento na empresa, ou seja, aprendizado individual sem a presença de um instrutor para transmitir o conteúdo. Os resultados revelaram que 100% dos participantes relataram que os vídeos POP contribuiriam significativamente para facilitar o entendimento das atividades. Isso indica a potencial relevância dos recursos audiovisuais no processo de aprendizagem, uma vez que, o auxílio visual torna mais fácil compreender a atividade descrita pelo POP, seja no setor farmacêutico ou hospitalar.

Dessa maneira, por meio dos já existentes trabalhos na literatura, percebe-se a grande importância da implementação de POPs em diversas áreas de atuação, inclusive em um estabelecimento de saúde, seja na forma de documentos escritos ou vídeos, visando uma maior eficiência operacional. Esses conteúdos são fundamentais para o funcionamento de um ES, visto que auxiliam na operação correta dos EMHs.

Capítulo 5

Conclusão

Dentro de um ES, uma variedade de equipamentos médicos está presente, sendo a engenharia clínica o setor responsável por sua gestão. A adoção de padrões desempenha um papel fundamental nesse processo e a implementação de POPs permite a otimização das tarefas. Esses documentos são mais comumente utilizados em formato de texto nos hospitais, porém a integração de recursos audiovisuais facilita significativamente o processo de aprendizagem.

Neste trabalho, foram produzidos conteúdos educacionais em formato de POPs, tanto em texto como em vídeo, demonstrando como operar corretamente os 10 EMHs presentes em um centro de pesquisas clínicas de um hospital público localizado no município de Recife. Adicionalmente, foram criados QR codes individuais para cada EMH presente no setor, contendo os documentos nos dois formatos. Cada QR code foi fixado no equipamento correspondente.

Houve algumas dificuldades quanto à análise dos benefícios decorrentes da implementação dos vídeos POPs no setor em questão, devido ao seu caráter recente. No entanto, alguns resultados de estudos na literatura possibilitaram observar a grande eficácia dos POPs em formato de texto e de vídeo na melhoria da compreensão de atividades presentes nas diferentes áreas de trabalho, inclusive dentro de um hospital.

Para futuros trabalhos nessa mesma área, sugere-se a realização de pesquisas de opinião com os usuários dos equipamentos, com perguntas sobre o nível de satisfação e sobre a eficiência e utilidade dos POPs implementados. Assim, será possível analisar a curto e a longo prazo as reais contribuições da disponibilização desses recursos.

Referências

AGUIAR, M. M. **Coleta de sangue arterial para gasometria: construção de um procedimento operacional padrão**. Dissertação (Mestrado em Gestão do Cuidado em Enfermagem) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

ALBORNOZ, L. J. C. **Determinação do Ciclo de Vida dos Equipamentos Médico-Hospitalares**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

ANTUNEZ, S. **Planejamento Estratégico para Substituição de Tecnologias na Área de Saúde**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

ANVISA. Agência nacional de vigilância sanitária. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/33868/327133/capitulo4.pdf/43bf4713-c4f0-4016-85c0-b4237239d401?version=1.0>. Acesso em: 25 de Jan. de 2024

ANVISA. Agência nacional de vigilância sanitária. Resolução da diretoria colegiada - RDC nº 39, de 5 de Junho de 2008. Disponível em: <https://antigo.anvisa.gov.br/legislacao>. Acesso em: 09 de maio 2024

CALIL, S. J.; TEIXEIRA, M. S. **Gerenciamento de Manutenção de Equipamentos Hospitalares**. São Paulo: Editora Fundação Peirópolis LTDA, 1998. 127 p.

CANDEIA, J.M. **Questionando os audiovisuais**. *Tecnol.Educ.*, v. 10, n.40, p. 26-30, maio/jun. 1981.

CNS. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 251, de 7 de agosto de 1997. Aprova normas de pesquisa envolvendo seres humanos para a área temática de pesquisa com novos fármacos, medicamentos, vacinas e testes diagnósticos.

COSTA, Gabriella Merôto Dela. **Desenvolvimento e implementação de procedimento operacional padrão em vídeo em indústria farmacêutica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) - Instituto de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, 2021.

CRFSP. Conselho Regional De Farmácia do Estado de São Paulo .Pesquisa clínica. 2015. Disponível em: <https://www.crfsp.org.br/images/cartilhas/pesquisaclinica.pdf>. Acesso em: 24 de Jan. de 2024.

DA SILVA, Catilene Barboza *et al.* Utilização de vídeo POP no sistema de gestão da qualidade farmacêutica como alternativa para redução de ocorrência de desvios. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, p. e16091210811-e16091210811, 2020.

DE GODOY BORGES, Valdecir; SOARES, Berthone Venâncio. O uso do QR Code em equipamentos médicos. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 4, p. e392-e392, 2019.

DE PAULA, Jéssica MM; MILAGRE, Selma Terezinha. Desenvolvimento de procedimentos operacionais padrão (pops) para operação de equipamentos médico-hospitalares. In: SIMPÓSIO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA TECNOLOGIA A FAVOR DA VIDA, 8., 2015, Uberlândia. [Anais...]. Uberlândia, MG: Universidade Federal de Uberlândia, 2015. p. 194.

EBSERH, E. B. DE S. H. **Manual de Padronização de POP**. 1a Edição. Brasília: Assessoria de Comunicação Social da EBSERH, 2014. v. 1.

FREITAS, Anne Caroline de Oliveira. **Utilização de recursos visuais e audiovisuais como estratégia no ensino da biologia**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual do Ceará, Beberibe, 2013.

GRAPER, Maria Aparecida dos Santos Luzia. **Gestão de qualidade total: uma proposta de implantação de procedimento operacional padrão na “unidade de pesquisa” em um hospital ensino de Joinville/SC**. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão Hospitalar) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Joinville, 2019.

HONÓRIO, Rita Paiva Pereira; CAETANO, Joselany Áfio; ALMEIDA, Paulo César de. Validação de procedimentos operacionais padrão no cuidado de enfermagem de pacientes com cateter totalmente implantado. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 64, p. 882-889, 2011.

HYDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de Didática Geral** (1ª. ed.). São Paulo, Brasil:Ática, 2003.

KOCH, A. Procedimento operacional padrão. 2009. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/procedimento-operacional-padrao/27500/>>. Acesso em: 26 de janeiro 2024.

MALHEIROS, Bruno Taranto. **Didática geral**. Rio de Janeiro, Brasil: LTC Editora, 2013.

RIBAS, Ana Carolina *et al.* **O uso do aplicativo QR code como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem**. Ensaios Pedagógicos, v. 7, n. 2, p. 12-21, 2017.

SILVA, Letícia Krauss. Avaliação tecnológica e análise custo-efetividade em saúde: a incorporação de tecnologias e a produção de diretrizes clínicas para o SUS. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, p. 501-520, 2003.

SÔNEGO, F. S. **Estudo de Métodos de Avaliação de Tecnologias em Saúde aplicada a Equipamentos Eletromédicos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SOON TJ. **QR Code. Synthesis Journal.** Section three. iTSC Information Technology Standard Comitee.Singapore, 2008, p. 59-78

TERRA, Thiago Gomes *et al.* Uma revisão dos avanços da Engenharia Clínica no Brasil. **Disciplinarum Scientia| Naturais e Tecnológicas**, v. 15, n. 1, p. 47-61, 2014.

VELASCO-GARRIDO, M. **Health technology assessment: an introduction to objectives, role of evidence, and structure in europe.** n. 9, p. 1–14, 2005.

Apêndice A

POP em texto - cadeira para exames ginecológicos



1. O equipamento e outras funções

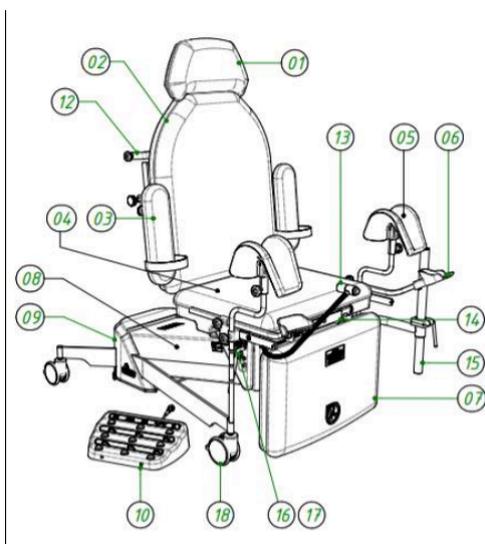


Figura 1 – Visão geral da Cadeira para Exames ginecológicos

- **Partes acompanhantes:**

1. Encosto de Cabeça fixo
2. Encosto
3. Apoio para Braço
4. Assento
5. Apoio para Pernas / Porta

Coxas

6. Apoio para Pés
 7. Perneira
 8. Base GRN c/ Pantógrafo
 9. Botão Liga/Desliga
 10. Pedal de Comando
- **Opcionais/acessórios:**
 - 11. (inexistente)
 - 12. Suporte para Papel
 - 13. Foco Auxiliar
 - 14. Gaveta de Coleta
 - 15. Suporte do Colposcópico
 - 16. Trendlemburg Elétrico
 - 17. Trendlemburg Manual
 - 18. Rodízios.

PESO LÍQUIDO: 125 kg

CARGA MÁXIMA SUPORTADA: 255 kg

ATENÇÃO: Antes de mover a cadeira, é importante verificar se as

rodas estão travadas corretamente. Certifique-se de que estão seguras antes de usar. Se a cadeira estiver perto de uma parede ou outro objeto, destrave as rodas para movê-la livremente. Depois, volte a travá-las.

2. Ligando o equipamento



Figura 2 – Parte traseira inferior do equipamento

Inicialmente, conecte o cabo de energia à cadeira (no local indicado na imagem acima como **F1** e **F2**) e, em seguida, plugue-o em uma tomada compatível com a voltagem indicada na parte traseira inferior do equipamento.

Conecte o cabo do pedal de comando da cadeira na entrada designada como **'Pedal'**, localizada na parte traseira inferior do equipamento. Depois de conectar, rosqueie-o até que o cabo esteja firmemente fixado ao equipamento.



Figura 3 – Cabo do pedal de comando

Prossiga pressionando o botão verde marcado como **'Geral'**, localizado na parte traseira inferior do equipamento, para ligá-lo.

ATENÇÃO: Este equipamento está equipado com um dispositivo de parada de emergência, identificado como **Interrupção (botão vermelho)**, localizado na parte inferior traseira. Se pressionado, desligará completamente o equipamento. Para desativar o dispositivo de parada de emergência, gire-o no sentido horário (para a direita).

3. Operação (Identificação do pedal de comando)



Figura 4 – Visão geral do pedal de comando da Cadeira de exames ginecológicos

ATENÇÃO: Na imagem do pedal de comando abaixo, as marcações (**A, B, C, D, E e F**) correspondem aos diferentes processos de operação da cadeira, numerados como 1, 2 e 3. Alguns desses processos são acompanhados por imagens que mostram como a cadeira deve ficar, identificadas pelos números 4, 5 e 6.

1) **(A) Elevação do encosto:**

Controla a elevação do encosto (mantenha pressionado até alcançar a posição desejada).

(B) Descida do encosto:

Controla a descida do encosto (mantenha pressionado até alcançar a posição desejada).

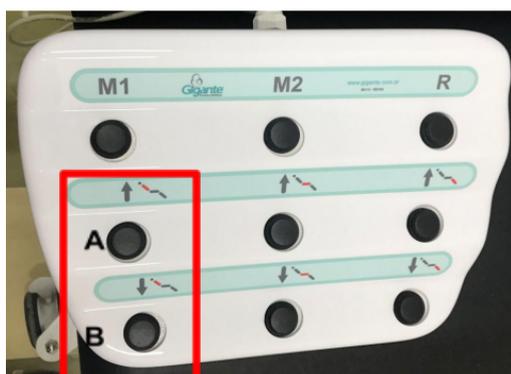


Figura 5 – Indicação dos botões de comando para Elevação/Descida do encosto.

2) **(C) Elevação do assento:**

Controla a elevação do assento da cadeira e, conseqüentemente, de todo o conjunto (mantenha pressionado até alcançar a posição desejada).

(D) Descida do assento: Controla o retorno do assento e, conseqüentemente, de todo o conjunto, para a posição original (mantenha pressionado até alcançar a posição desejada).

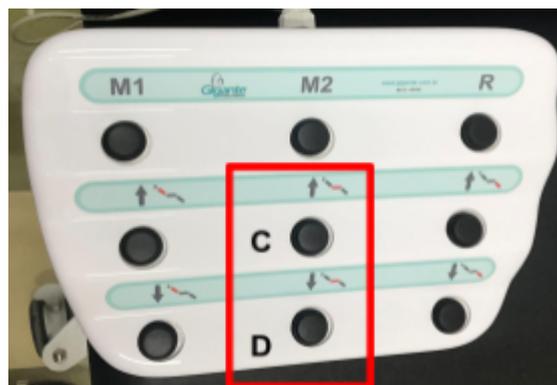


Figura 6– Indicação dos botões de comando para Elevação/Descida do assento.

3) **(E) Elevação da perneira:** Controla a elevação da perneira (mantenha pressionado até alcançar a posição desejada).

(F) Descida da perneira: Controla a descida da perneira (mantenha pressionado até alcançar a posição desejada).

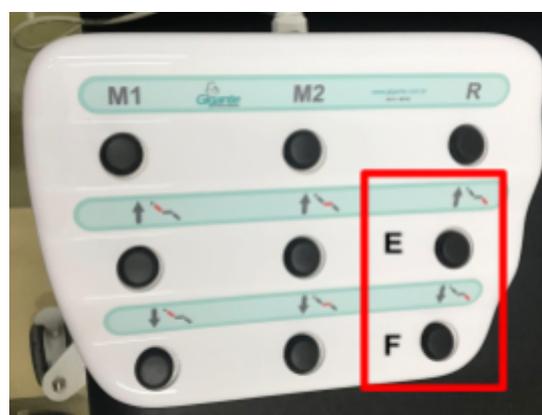


Figura 7– Indicação dos botões de comando para Elevação/Descida da perneira

4) **Botão M1:** Memória “1”, posição

pré - configurada 1 (posição de maca).



Figura 8 – Indicação do botão de comando para posição de maca

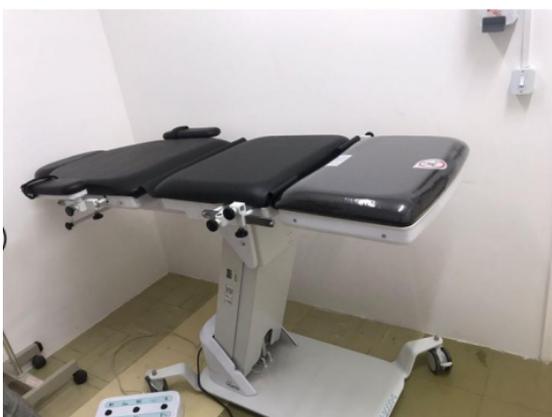


Figura 9 – Visão da cadeira na posição M1

5) **Botão M2:** Memória “2”, posição pré - configurada 2 (posição de cadeira alta).

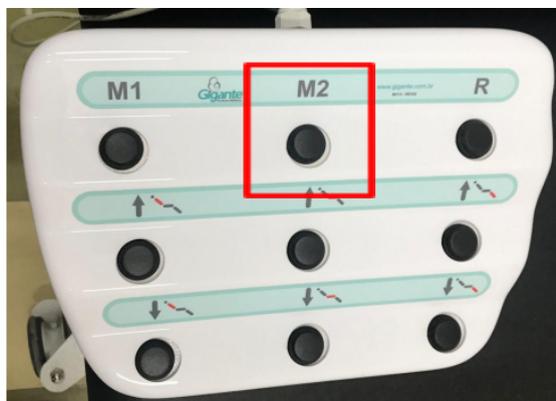


Figura 10 – Indicação do botão de comando para posição cadeira alta.



Figura 11 – Visão da cadeira na posição M2

ATENÇÃO: Você pode reprogramar essa memória para uma posição diferente, se preferir. Para isso, ajuste a cadeira para a posição desejada usando os botões de elevação/descida do encosto, assento e perneira. Em seguida, **pressione o botão M2 até ouvir um único bipe.** A cadeira será então memorizada nessa nova posição, para que você possa repetir esse procedimento sempre que desejar.

6) **Botão R:** Posição de cadeira baixa (posição original).



Figura 12 – Indicação do botão de comando para posição de cadeira baixa.



Figura 13 – Visão da cadeira na posição R

OBSERVAÇÃO (STOP DE EMERGÊNCIA):

Pressionar qualquer tecla do pedal de comando interromperá e bloqueará a execução de qualquer movimento, evitando acidentes durante os procedimentos médicos.

4. Desligando o equipamento

Para desligar a Cadeira para Exames Ginecológicos:

- Para desligar o equipamento, pressione o botão verde marcado como 'Geral', localizado na parte traseira inferior do equipamento.
- Desconecte o cabo de alimentação da tomada.

Observação: Se desejar, desenrosque o cabo do painel de controle/pedal de comando do equipamento e puxe para removê-lo.

5.Limpeza

- Coloque em um recipiente adequado uma mistura de água e sabão neutro ou detergente enzimático.
- Aplique cuidadosamente o produto especificado com uma compressa na superfície externa do equipamento, retirando toda sujeira existente.
- Limpe toda a superfície metálica e plástica do equipamento.
- Para a secagem, cuidadosamente utilize uma compressa nova por toda a superfície do equipamento.