

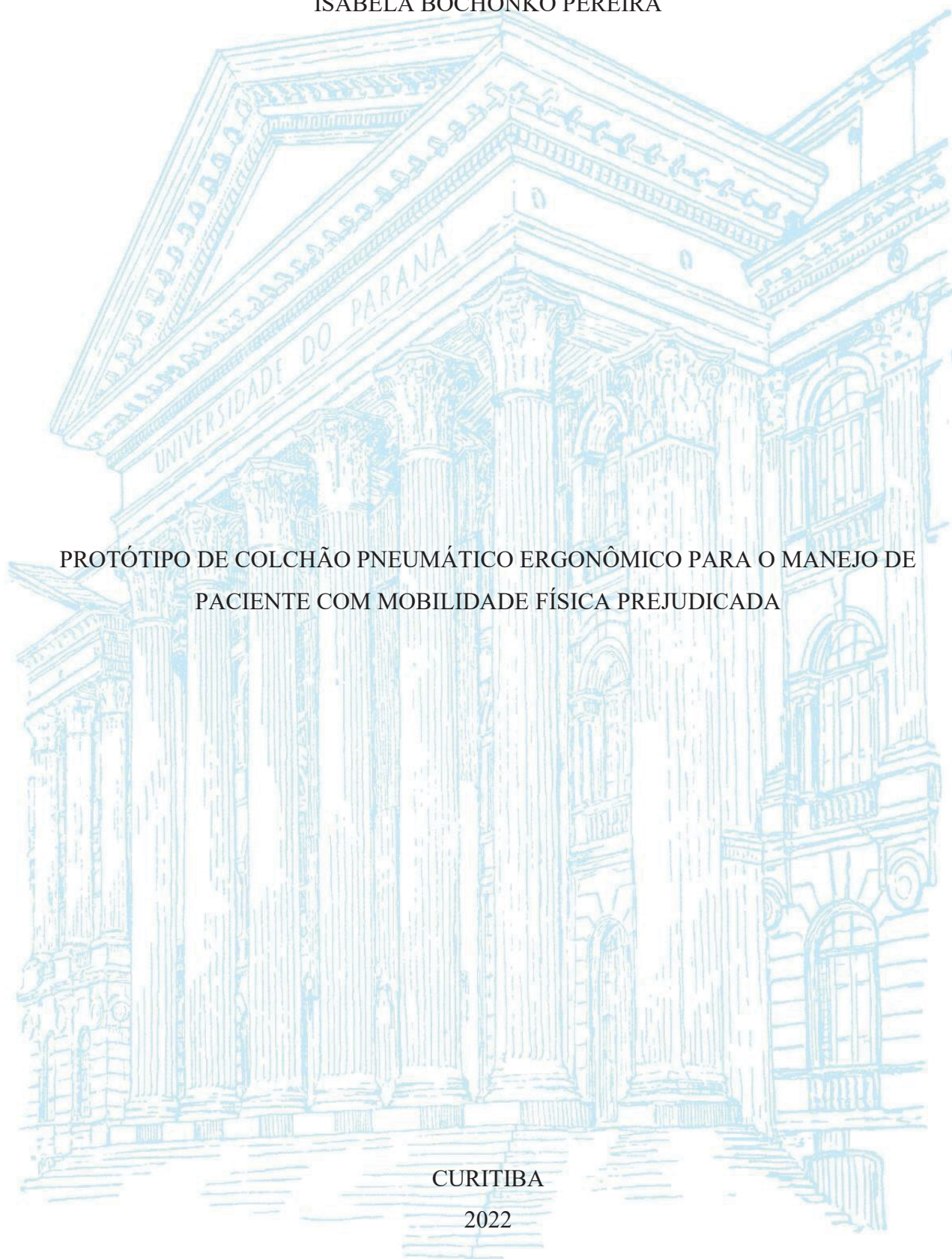
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ISABELA BOCHONKO PEREIRA

PROTÓTIPO DE COLCHÃO PNEUMÁTICO ERGONÔMICO PARA O MANEJO DE
PACIENTE COM MOBILIDADE FÍSICA PREJUDICADA

CURITIBA

2022



ISABELA BOCHONKO PEREIRA

PROTÓTIPO DE COLCHÃO PNEUMÁTICO ERGONÔMICO PARA O MANEJO DE
PACIENTE COM MOBILIDADE FÍSICA PREJUDICADA

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Prática do Cuidado em Saúde, Setor de Ciências da Saúde, Mestrado Profissional da Universidade Federal do Paraná.

Linha de pesquisa: Tecnologia e Inovação em Saúde

Orientadora: Profa. Dra. Letícia Pontes

CURITIBA

2022

Pereira, Isabela Bochonko

Protótipo de colchão pneumático ergonômico para o manejo de paciente com mobilidade física prejudicada [recurso eletrônico] / Isabela Bochonko Pereira – Curitiba, 2022.

1 recurso online: PDF.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Prática do Cuidado em Saúde. Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, 2022.

Orientador: Profa. Dra. Letícia Pontes

1. Enfermagem. 2. Projetos de desenvolvimento tecnológico e inovação.
3. Patente. I. Pontes, Letícia. II. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

CDD 610.73



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PRÁTICA DO CUIDADO EM SAÚDE -
40001016073P0

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação PRÁTICA DO CUIDADO EM SAÚDE da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **ISABELA BOCHONKO PEREIRA** intitulada: **PROTÓTIPO DE COLCHÃO PNEUMÁTICO ERGONÔMICO PARA O MANEJO DE PACIENTE COM MOBILIDADE FÍSICA PREJUDICADA**, sob orientação da Profa. Dra. LETICIA PONTES, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 30 de Setembro de 2022.

Assinatura Eletrônica
30/09/2022 13:24:13.0

LETICIA PONTES
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
06/10/2022 13:30:37.0

MARILIA DUARTE VALIM
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO)

Assinatura Eletrônica
30/09/2022 13:25:24.0

MITZY TANNIA REICHEMBACH DANSKI
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Início este agradecimento versando sobre o quanto me sinto privilegiada em realizar o mestrado em uma das melhores Universidades Federais do país, em um dos programas que é um exemplo de ensino.

Cursar o mestrado sempre foi um sonho, mas nunca pensei que iniciaria uma das fases mais intensas da minha vida em meio a uma pandemia. Todo o processo seletivo on-line e todas as aulas on-line. Conheci alguns dos meus colegas de mestrado pessoalmente apenas no último ano durante as defesas. Colegas que foram guerreiros, que estavam na linha de frente e resistiram bravamente a toda pressão e prazos que o mestrado impõe.

A todos que me incentivaram a não desistir da ideia mais louca que tive junto com a minha orientadora.

Obrigada Prof.^a Dra. Letícia Pontes, por me incentivar a alcançar resultados e objetivos nunca pensados. Confesso que quando a professora me falou “Isabela, precisamos fazer algo novo, um protótipo de uma inovação tecnológica”, achei que era uma loucura, mas como topo há oito anos as loucuras da professora, entrei de cabeça nesta ideia. Obrigada por ser esta pessoa maravilhosa, de um coração generoso e enorme, que nunca renunciou a mim e não desistiu do nosso projeto. A professora foi a pessoa que esteve sempre disposta a me ajudar, independentemente de qual fosse o problema e até a hora. Muito obrigada professora, por ser o meu exemplo de pessoa e me ensinar a ser pesquisadora.

Ao Conselho Federal de Enfermagem pelo apoio no desenvolvimento do projeto e recursos financeiros para o desenvolvimento do protótipo.

Aos meus pais, que mais do que ninguém acreditaram em mim e em tudo e me incentivaram a não desistir do meu projeto. Foram eles que, muitas vezes, ficaram até tarde escutando eu falar e chorar sobre o protótipo e a patente.

Ao meu noivo Matheus Pasini, que me deu aulas de engenharia, para que eu pudesse entender como funciona um Arduino, me acompanhou nas visitas à empresa júnior para avaliar o protótipo e me apoiou durante o processo.

Ao meu irmão Henrique Bochonko, que tornou muitos dos almoços em família em aulas de sistemas eletrônicos, para que eu entendesse de placas elétricas.

E, por fim, aos meus demais familiares, tias, sogra, amigos que me apoiaram todos os dias.

“A ciência nunca resolve um problema sem
criar pelo menos outros dez”.

(George Bernard Shaw)

RESUMO

Trata-se do desenvolvimento de tecnologia para assistência na saúde, com depósito de Patente – Modelo de Utilidade, denominado de Colchão Pneumático Ergonômico com Bolsões Insufláveis Individualmente. A finalidade dessa inovação tecnológica é auxiliar na mobilização e reposicionamento de pacientes com mobilidade física prejudicada, restritos ao leito, com alto risco de lesões cutâneas, complicações pulmonares e outros agravos à saúde. A mudança de decúbito, um dos principais cuidados de enfermagem, exige técnica adequada, disponibilidade de mais de um profissional qualificado e uso de dispositivos, como coxins de posicionamento convencionais ou improvisados. Tem como objetivo reduzir riscos de agravos à saúde do paciente e doenças ocupacionais, como lombalgia e doenças osteoarticulares nos profissionais de saúde ou cuidadores em domicílio. A tecnologia foi projetada com bolsões de diferentes dimensões, de acordo com cada região corporal, os quais possuem válvulas pneumáticas internas, que permitem insuflar individualmente as câmaras de ar presentes na estrutura. Um teclado matricial recebe comandos para insuflar e desinflar os bolsões de ar pela mangueira pneumática, de modo a permitir o reposicionamento do paciente sem necessidade de força própria. Baseado em conhecimento inédito, introduziu novidade, resultando em nova tecnologia para o ambiente social e produtivo. É uma inovação radical, disruptiva com impacto significativo no ambiente de cuidado, a qual apresenta blocos em diferentes dimensões, insufláveis individualmente, com uma camada de espuma entre a câmara de ar e a cobertura externa, cintas de fixação para estabilidade do colchão, confeccionado com tecido macio, impermeável e de boa elasticidade. Caracteriza-se como tecnologia de alta complexidade, pois associa diferentes tipos de conhecimento e interage com múltiplos saberes, na solução do problema identificado na prática clínica. O impacto social e econômico ocorre pela melhoria da qualidade da assistência, redução de agravos e, conseqüentemente, redução de custos ao sistema de saúde. Aplicável em diversos cenários de cuidado, como hospitais, casas de longa permanência e domicílio, tem potencial para abrangência nacional e internacional. Atende uma demanda profissional, pois oferece condição ergonômica adequada para o manejo de pacientes restritos ao leito. Com depósito de Patente no Instituto de Propriedade Industrial (INPI), sob o Protocolo de Número BR202022008156-0, está disponível para transferência da tecnologia entre a organização pública (Universidade – Pós-Graduação) e a Indústria, resultando em inovação que necessariamente aperfeiçoa o processo de cuidar e o serviço de saúde.

Descritores: Invenção. Projetos de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. Enfermagem. Patente.

ABSTRACT

This is the development of technology for health care, with the filing of a Patent – Utility Model, called Ergonomic Pneumatic Mattress with Individually Inflatable Pockets. The purpose of this technological innovation is to assist in the movement and repositioning of patients with impaired physical mobility, restricted to bed, with a high risk of skin lesions, pulmonary complications and other health problems. Changing positions, one of the main nursing care procedures, requires adequate technique, the availability of more than one qualified professional and the use of devices, such as theoretical or improvised positioning pads. It aims to reduce risks of harm to the patient's health and occupational diseases, such as low back pain and osteoarticular diseases in health professionals or caregivers at home. The technology was designed with pockets of different dimensions, according to each body region, which have internal pneumatic valves, which allow individually inflating the air chambers present in the structure. A matrix keyboard receives commands to inflate and deflate the air pockets through the pneumatic hose, in order to allow the patient to be repositioned without the need for its own strength. Based on innovative knowledge, innovation, generated in new technology for the social and productive environment. It is a radical, disruptive innovation with a significant impact on the care environment, which features blocks in different dimensions, individually inflatable, with a layer of foam between the air chamber and the outer cover, fastening straps for the mattress pad, made with soft fabric, waterproof and good elasticity. It is characterized as a highly complex technology, as it associates different types of knowledge and interacts with multiple types of knowledge in order to solve the problem identified in clinical practice. The social and economic impact occurs by improving the quality of care, reducing injuries and, consequently, reducing costs to the health system. Applicable in different care settings, such as hospitals, long-term care facilities and at home, it has the potential for national and international coverage. It meets a professional demand, as it offers adequate ergonomic conditions for the management of bedridden patients. With a patent filed at the Industrial Property Institute (INPI), under Protocol Number BR202022008156-0, the technology is available for download between the public organization (University - Graduate) and the Industry, generated in innovation that necessarily improved the care process and the health service.

Keywords: Invention. Technological Development and Innovation Projects. Nursing. Patent.

FIGURA 1 - PRIMEIRAS INVENÇÕES DE ENFERMEIRAS PUBLICADAS NO AJN....	17
FIGURA 2 - CAPA DO LIVRO " EQUIPAMENTOS IMPROVISADOS NO CUIDADO DOMICILIAR DO DOENTE"	18
FIGURA 3 - ATRIBUIÇÕES DE ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE	24
FIGURA 4 - MODELO DO MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA EM SAÚDE.....	36
FIGURA 5 - RELÓGIO DE MUDANÇA DE DECÚBITO	41
FIGURA 6 - MODELOS DE COXINS UTILIZADOS COMO MEDIDA DE PREVENÇÃO DE LPP	42
FIGURA 7 - COLCHÕES PNEUMÁTICOS DISPONÍVEIS NO MERCADO	43
FIGURA 8 - DESENHO INICIAL DA TECNOLOGIA	45
FIGURA 9 - PROJETO I: CROMO.....	47
FIGURA 10 - PROPOSTA PARA A EXECUÇÃO DO PROJETO E PRODUÇÃO DO PROTÓTIPO E ORÇAMENTO	50
FIGURA 11 - PROJETO DE DESENVOLVIMENTO	54
FIGURA 12 - MARCAÇÃO DAS DIMENSÕES DOS BLOCOS	56
FIGURA 13 - BONECO SIMULADOR EM DECÚBITO DORSAL NO COLCHÃO COM A DELIMITAÇÃO DOS BLOCOS.....	56
FIGURA 14 - CONFERÊNCIA DA DISPOSIÇÃO DA CABEÇA EM RELAÇÃO AOS BLOCOS	57
FIGURA 15 - CONFERÊNCIA DA DISPOSIÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES EM RELAÇÃO AOS BLOCOS.....	57
FIGURA 16 - CONFERÊNCIA DA DISPOSIÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES EM RELAÇÃO AOS BLOCOS.....	57
FIGURA 17 - CONFERÊNCIA DA DISPOSIÇÃO DO QUADRIL EM RELAÇÃO AOS BLOCOS	58
FIGURA 18 - CONFERÊNCIA DA DISPOSIÇÃO DO TÓRAX EM RELAÇÃO AOS BLOCOS	58
FIGURA 19 - REPRESENTAÇÃO DA DISPOSIÇÃO IDEALIZADA DOS BLOCOS DO COLCHÃO.....	59
FIGURA 20 - REGIÕES DA PARTE POSTERIOR DO TRONCO.....	60

FIGURA 21 - DESENHO INICIAL DO PROTÓTIPO DA TECNOLOGIA A SER DESENVOLVIDA	60
FIGURA 22 - CUSTOS DO PROTÓTIPO	61
FIGURA 23 - DESENHO TÉCNICO	62
FIGURA 24 - NYLON 70	63
FIGURA 25 - ESPUMA DE POLIURETANO	63
FIGURA 26 - NYLON 600	64
FIGURA 27 - CAIXA CONFECCIONADA EM ABS	64
FIGURA 28 - FIXAÇÃO DE SEGURANÇA	65
FIGURA 29 - ARDUÍNO MEGA 2560R3	65
FIGURA 30 - DIODO	66
FIGURA 31 - FONTE CHAVEADA	66
FIGURA 32 - JUMPER RÍGIDO	67
FIGURA 33 - MÓDULO EXPANSOR MCP23017	67
FIGURA 34 - PLACA UNIVERSAL	68
FIGURA 35 - PUSH BOTTON	68
FIGURA 36 - RESISTOR 1K OHM	69
FIGURA 37 - TECLADO MATRICIAL RÍGIDO	69
FIGURA 38 - TRANSISTOR BC337	69
FIGURA 39 - VÁLVULA DE PARTIDA A FRIO	70
FIGURA 40 - CONEXÃO MANGUEIRA T	70
FIGURA 41 - MANGUEIRA PNEUMÁTICA	71
FIGURA 42 - COMPOSTOS PNEUMÁTICOS E ELETRÔNICOS	71
FIGURA 43 - MANUAIS DE PRODUÇÃO, INSTALAÇÃO, MANUTENÇÃO, E GUIA DO USUÁRIO	72
FIGURA 44 - TESTES DE MATERIAIS E SISTEMAS	72
FIGURA 45 - IMAGENS DO PROTÓTIPO: VISÃO EXTERNA E ESTRUTURA	73
FIGURA 46 - IMAGENS DO SISTEMA ELETRÔNICO DO PROTÓTIPO E ESTRUTURA INTERNA	73
FIGURA 47 - PROPOSTA PARA DOCUMENTAÇÃO DE PROTOTIPAGEM	74
FIGURA 48 - BOLSÕES INSULFLADOS EM DIFERENTES ALTURAS PARA ALIVIAR A PRESSÃO	76
FIGURA 49 – COLCHÃO DEMOSNTRANDO A DESCOMPRESSÃO DE UMA REGIÃO DO CORPO	77

FIGURA 50 - COLCHÃO PNEUMÁTICO ERGONÔMICO	77
FIGURA 51 - COLCHÃO PNEUMÁTICO ERGONÔMICO COM VISTA APROXIMADA E TRANSPARÊNCIA DOS BOLSÕES	78
FIGURA 52 - BOLSÃO PNEUMÁTICO SENDO INSULFLADO	79
FIGURA 53 - POSICIONAMENTO DAS VÁLVULAS E MANGUEIRAS NO INTERIOR DA CAIXA SOB A ESTRUTURA PNEUMÁTICA	79
FIGURA 54 - CONTROLE MATRICIAL	80
FIGURA 55 - SISTEMA ELETRÔNICO DO COLCHÃO.....	80
FIGURA 56 - VÁLVULAS RESPONSÁVEIS POR INSULFLAR E DESINSULFLAR OS BOLSÕES	81
FIGURA 57 - ESQUEMA DO MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA EM SAÚDE.....	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AJN	<i>American Journal of Nursing</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CPC	Classificação Cooperativa de Patentes
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IPC	Classificação Interacional de Patentes
LPI	Lei de Propriedade Industrial
LPP	Lesão por Pressão
MP	Mestrado Profissional
MU	Patente de Modelo de Utilidade
NPIAP	<i>National Pressure Injury Advisory Panel</i>
EPIAP	<i>European Pressure Injury Advisory Panel</i>
PI	Patente de Invenção
PVC	Policloreto de Vinila
TE	Tecnologias Educacionais
TG	Tecnologias Gerenciais
TI	Tecnologias de Informação
TIS	Tecnologia e Inovação em Saúde
TM	Tecnologias de Manutenção
TR	Tecnologias de Reparação
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E INOVAÇÃO EM ENFERMAGEM	14
1.1.1 Patente e Propriedade Industrial	19
1.1.2 Patentes na Área da Enfermagem	20
1.2 TECNOLOGIA E ENFERMAGEM.....	22
1.3 O AMBIENTE HOSPITALAR	23
1.3.1 Organização Hospitalar.....	23
1.3.2 Profissionais atuantes no Ambiente Hospitalar	26
1.3.2.1 Riscos Ocupacionais e Mecânicos no Ambiente Hospitalar	27
1.4 AGRAVOS À SAÚDE DO PACIENTE HOSPITALIZADO.....	30
1.4.1 Risco de Queda	31
1.4.2 Risco de Lesão por Pressão.....	31
2 RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	34
3 MÉTODO	36
3.1 ASPECTOS ÉTICOS	36
3.2 TIPO DE ESTUDO	36
3.3 LOCAL DA PESQUISA.....	38
3.4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	39
3.4.1 FASE I - Planejamento	40
3.4.2 FASE II – Execução.....	46
3.4.3 FASE III – Lançamento	74
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	76
4.1 PROTÓTIPO DE COLCHÃO PNEUMÁTICO ERGONÔMICO PARA O MANEJO DE PACIENTES COM MOBILIDADE FÍSICA PREJUDICADA	76
4.2 MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA EM SAÚDE.....	81
4.3 DEPÓSITO DA PATENTE	86
4.3.1 Documentação exigida para depósito no INPI.....	86
4.3.2 Formulários exigidos pela Agência de Inovação	91
5 CONCLUSÃO	95
REFERÊNCIAS	96
ANEXO 1 – Apresentação da Ideia para Empresa Júnior.....	112
ANEXO 2 – Contrato Empresa Cromo Consultoria Mecânica e Mecatrônica.....	114
ANEXO 3 – CADERNOS	124

ANEXO 4 – PEDIDO NACIONAL DE INVENÇÃO, MODELO DE UTILIDADE, CERTIFICADO DE ADIÇÃO DE INVENÇÃO E ENTRADA NA FASE NACIONAL DO PCT	136
--	------------

1 INTRODUÇÃO

Por volta dos anos de 1840, a estrutura atual da enfermagem foi apresentada durante a guerra da Crimeia, por Florence Nightingale, mulher que dedicou parte de sua vida ao cuidado inovador no tratamento de feridos. Desde aquela época, a enfermagem agrega criatividade, inovação e improviso na assistência. Por não haver muitos recursos para o cuidado, Nightingale criava alternativas para proporcionar a melhor assistência aos doentes (SOUZA; SILVINO; SOUZA, 2020).

Pela característica dinâmica, a enfermagem se adapta, muitas vezes, para proporcionar o melhor cuidado ao paciente. É importante esses profissionais se aperfeiçoarem diariamente, pensando em soluções para problemas do dia a dia. Esse processo de adaptação está diretamente relacionado à inovação, por vezes confundido com a necessidade de criar ideias do zero. O processo inovatório não está relacionado somente com a construção de algo novo, mas também com a constante adaptação de ideias e processos existentes, visando melhoria (AUDY, 2017).

Ainda que a enfermagem tenha mais de 180 anos na história da inovação, somente no século XX, o desenvolvimento de produtos, inovação e tecnologia em saúde ganharam força, com aumento exponencial, tornando a assistência em saúde mais qualificada. As inovações têm contribuído amplamente para os processos de tratamento, recuperação e cura dos pacientes (SOUZA, 2016).

Os tratamentos de saúde dos pacientes são definidos de acordo com a patologia ou necessidade de cuidado. O paciente com mobilidade física prejudicada, por exemplo, apresenta limitações no movimento físico, independente ou voluntário, de uma ou mais extremidades e exige cuidado em relação à restrição no leito (NANDA, 2020).

Um dos principais cuidados realizados com esses pacientes é a mudança de decúbito ou reposicionamento no leito, o que exige técnica específica realizada pelo profissional de enfermagem. Apesar das evidências científicas que mostram os benefícios deste procedimento no tratamento, na prevenção ou redução dos agravos à saúde de pacientes hospitalizados dependentes, diversos fatores têm favorecido a não adesão deste cuidado, por esses profissionais.

Nascimento e Jardim (2015) mostram em estudo que para mobilizar um paciente com mobilidade física prejudicada, é necessária presença de, no mínimo, três profissionais, incluindo o enfermeiro. Esta disponibilidade de profissionais capacitados não é a realidade nos ambientes hospitalares, tornando este procedimento não prioritário frente a outras obrigações.

Outro fator que favorece a baixa adesão à mudança de decúbito do paciente é o esforço físico exigido do profissional.

Dessa forma, esta pesquisa teve como objetivo a prototipagem de um colchão pneumático ergonômico, para auxiliar no manejo de pacientes com mobilidade física prejudicada.

1.1 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E INOVAÇÃO EM ENFERMAGEM

Desenvolvimento de produto foi definido por Clark e Wheelwright (1992) como um processo, no qual informações importantes sobre as necessidades e demandas do mercado são transformadas em informações relevantes para produção de um produto, com objetivo comercial, ou seja, desenvolver uma ideia para favorecer o mercado.

Atualmente, as relações para criação de produtos circulam no eixo entre tecnologia, ciência, inovação e desenvolvimento. Estas são interativas e simultâneas, sendo a inovação a maior força dentre elas e o desenvolvimento de produtos uma consequência (AUDY, 2017).

Segundo o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, inovação é a concepção de um produto novo ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo (BRASIL, 2022).

E, segundo a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), inovação significa a introdução de novidade no ambiente produtivo que resulte em novos produtos, serviços ou processos, ou então, que compreenda a agregação de novas funcionalidades e/ou características a produtos, serviços ou processos existentes de modo a melhorar a qualidade ou funcionalidade destes (CAPES, 2022).

A inovação está presente no cotidiano em todos os seguimentos, mas, muitas pessoas confundem inovação com novas ideias ou teorias de fazer e como fazer. O conceito de inovação não está relacionado somente à construção do novo, é mais do que a ideia, é a ideia aplicada e executada (AUDY, 2017). Inovador é aquele que com uma boa ideia, transforma os acontecimentos ao redor e agrega econômica e socialmente. Audy (2017) define inovação como a efetiva implementação de novas ideias em determinado contexto.

Omachou e Einspruch, em 2010, descreveram dois tipos de inovação. A radical, relacionada ao desenvolvimento e à introdução de um novo produto, representa um rompimento estrutural com o padrão do produto anterior. Resulta em uma nova indústria, com diminuição de custos e aumento da qualidade dos produtos existentes. A incremental se refere à introdução

de qualquer melhoria em um produto, sem modificá-lo totalmente, melhorando o processo e a organização sem necessidade de alterar a estrutura inicial.

Na área da saúde, um exemplo de inovação radical aconteceu em 1950, quando a enfermeira Jean Ward observou que a luz solar e o ar fresco ajudavam os bebês com icterícia a melhorar, depois de perceber que os bebês que ficavam próximo à janela melhoravam antes do que os mais afastados. Essa conclusão motivou o uso da fototerapia como principal tratamento da icterícia neonatal. Já a seringa é um exemplo de inovação incremental, a qual, há algumas décadas, foi de vidro, com necessidade de esterilização para utilização. Posteriormente, a ideia da seringa foi inovada e, hoje, há disponíveis seringas descartáveis, produzidas com material plástico, de diferentes tamanhos e tipos do bico e, em alguns modelos, a agulha é acoplada a seringa.

Com a evolução da sociedade, a competitividade no mercado aumentou e os consumidores tornaram-se mais exigentes com os produtos utilizados na prática profissional. Desta forma, as empresas necessitam de estratégias mais fortes para ter destaque no mercado em que estão inseridas. Apesar de diferentes estratégias, todas têm como objetivo mostrar a importância da necessidade do cliente, frente aos produtos desenvolvidos para cada área (OMACHOU; EINSRUCH, 2010).

Angelis, Lange e Kanavos (2018) afirmam que o processo de inovação acontece pelo aprendizado de novas práticas, produtos e desenhos. Muitas vezes, resultam na introdução de uma tecnologia, em algum serviço ou produto existente. Porém, o desenvolvimento depende, não somente de quem usa o produto, como também de universidades, institutos de pesquisa, instituições financeiras, usuários, profissionais, entre outros.

Na saúde, quando uma inovação busca criar uma estrutura ou prática organizacional, a equipe é desafiada a se aventurar fora de temas e práticas com maior aproximação (BENOIT; GORRY, 2017).

A importância do desenvolvimento de produtos, inovação e tecnologia tem aumentado exponencialmente desde o início do século XX, tornando a prestação de serviços em saúde mais qualificada. As inovações têm contribuído amplamente para os processos de tratamento, recuperação e cura dos pacientes, porém, com menor investimento na prevenção de doenças (SOUZA, 2016).

Em relação à inovação e ao desenvolvimento de produto na saúde, ambos estão fortemente limitados por interesses capitalistas, tornando os produtos e as inovações mais econômicos, porém pouco sensíveis, seguros e humanos (SOUZA, 2016). De qualquer forma, o investimento no desenvolvimento de tecnologias e inovações voltadas para a saúde é uma

realidade. Porém, as publicações que comprovam esses desenvolvimentos são escassas, principalmente no que se refere à área da enfermagem.

A inserção de tecnologias na área da saúde também está presente, mas pouco se relaciona à inovação em enfermagem. No entanto, os enfermeiros envolvidos na assistência à saúde produzem diariamente soluções básicas para a resolução de problemas enfrentados na prática clínica, relacionadas à segurança, ao conforto e à qualidade da assistência (MARSHALL; MCGREW, 2017).

Ainda que os profissionais de enfermagem criem soluções diárias, poucos conquistam espaço no mercado, tornando esses produtos afastados da valorização, criação e, principalmente, das pesquisas científicas (MARSHALL; MCGREW, 2017).

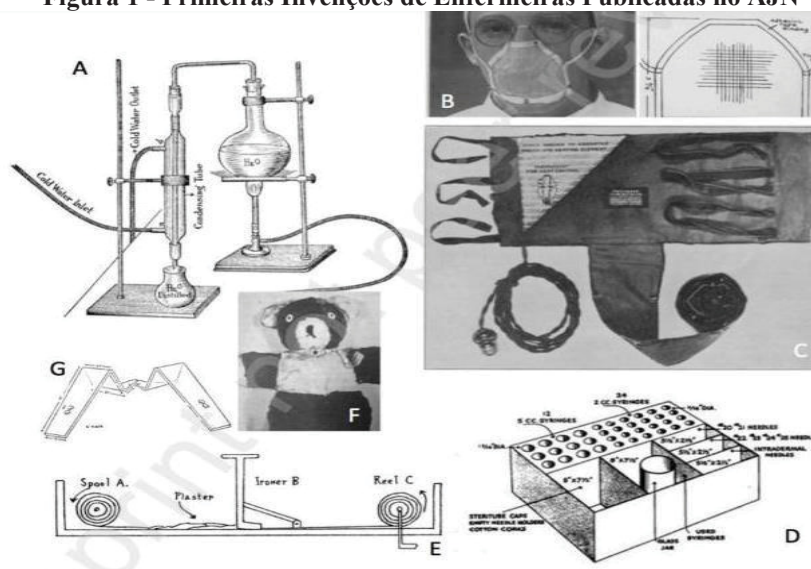
Gomez-Marquez e Young (2016) realizaram estudo sobre as criações da enfermagem ao longo do século XX e concluíram que os enfermeiros têm resolvido problemas relacionados ao cuidado do paciente, personalizando e criando equipamentos por mais de 100 anos.

Historicamente, a enfermagem produzia inovações, antes mesmo de se tornar uma profissão regulamentada. As enfermeiras atuavam em casas e utilizavam utensílios domésticos para facilitar o processo de cuidado e, nesse período, as invenções começaram. A exemplo, cita-se a utilização de patins em uma cadeira de balanço, transformando-a em cadeira de rodas (GOMEZ-MARQUEZ; YOUNG, 2016).

As criações das enfermeiras não paravam por aí, muitas aqueciam espigas de milho para manter o leito do paciente aquecido ou, então, utilizavam papel para simular um papagaio, objeto, hoje, utilizado para auxiliar homens que não conseguiam sair da cama para urinar. Entre 1900 e 1947, essas inovações foram descritas em artigos publicados no *American Journal of Nursing* (AJN), com a categoria de “Improvizando” (GOMEZ-MARQUEZ; YOUNG, 2016).

As enfermeiras foram, também, pioneiras em prototipagem e fabricação de dispositivos e o AJN não somente publicava a notícia da criação, como também manuais de como estas invenções poderiam ser realizadas e utilizadas. A imagem a seguir mostra algumas das invenções de enfermeiras que tiveram o projeto publicado na AJN (GOMEZ-MARQUEZ; YOUNG, 2016).

Figura 1 - Primeiras Invenções de Enfermeiras Publicadas no AJN



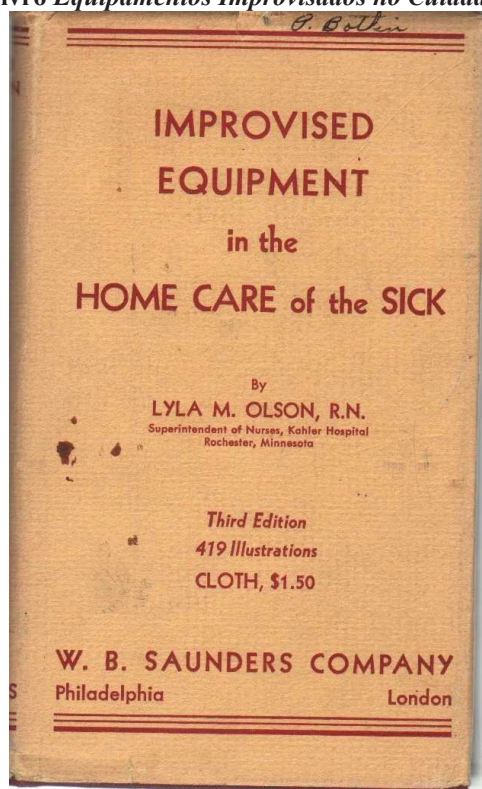
(a) Aparelho de destilação prática (b) uma máscara de prevenção da gripe e modelo de recorte correspondente (c) Uma pack de calor elétrico (d) um porta-seringa à prova de autoclave (e) uma máquina de curativo e pomada (f) Traqueostomia Teddy - para fins de treinamento (g) ajustador de pescoço de máquina de respiração.

FONTE: GOMEZ-MARQUEZ; YOUNG, 2016

O objetivo das criações dos enfermeiros era sempre a melhoria contínua no atendimento ao paciente. Em 1938, alguns desses profissionais receberam treinamento sobre como improvisar, elaborado pela Seção da Cruz Vermelha de Nova Iorque e, além das técnicas de improvisar, foram capacitados em improvisação, utilizando equipamentos hospitalares e outros projetos selecionados (FARLEY, 1938; GOMEZ-MARQUEZ; YOUNG, 2016).

Em 1942, uma enfermeira de um hospital em Minnesota escreveu a terceira edição do livro *“Equipamentos Improvisados no Cuidado Domiciliar do Doente”* (FIGURA 2). Nesse livro, 419 inovações de enfermagem desenvolvidas com materiais domésticos dos pacientes e de pequenos hospitais foram compiladas. Todos os materiais foram testados pela autora (OLSON, 1947).

Figura 2 - Capa do Livro *Equipamentos Improvisados no Cuidado Domiciliar do Doente*



FONTE: Acervo pessoal.

Estão contempladas nesse livro todas as inovações que atendiam positivamente aos seguintes critérios: “Essa “criação” alcançará o propósito a que se destina? É prática? Seu uso criará alguma possibilidade de acidente ou perigo aos pacientes ou atendentes?” (OLSON, 1947, p.16.). Se a inovação atendia a esses critérios, poderia ser disponibilizada para uso da população.

Após a Segunda Guerra Mundial, o reconhecimento das inovações da enfermagem aumentou, mas não pelo fato de serem invenções lucrativas, e sim porque as criações melhoravam o atendimento ao paciente. Contudo, ainda que houvesse reconhecimento, muitas invenções e inovações eram desconsideradas e não tinham direito à publicação. Isso, porque os médicos também tinham história nas invenções, mas, eles não eram nem um pouco tímidos ao se tratar da divulgação de seus inventos (DEMONACO; VON HIPPEL, 2006). Esses profissionais falavam e mostravam o que estavam criando e começaram a receber espaço e financiamento para pesquisar e investir nas produções (ZOPF, 2014).

Enquanto os médicos ganhavam espaço para pesquisar e produzir, as enfermeiras continuaram a inovar, sem nenhum reconhecimento e perspectiva para crescimento profissional. Ao invés de divulgar os trabalhos e buscar meios para desenvolvê-los, as enfermeiras ficavam caladas, respeitando os médicos (GOMEZ-MARQUEZ, 2012).

Naquela época, fazer enfermagem era algo pouco sofisticado e não merecia respeito técnico-científico. Somente na década de 1990, com o conceito da prática baseada em evidências ganhando força, a ideia de mostrar as invenções em enfermagem surgiu e ganhou espaço em meio às investigações científicas (GOMEZ-MARQUEZ; YOUNG, 2016).

A inserção da modalidade de Mestrado Profissional na Pós-Graduação *stricto sensu*, impulsionou o desenvolvimento de produtos técnico/tecnológico na área da saúde, resultando no depósito de patentes.

1.1.1 Patente e Propriedade Industrial

Segundo o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção (INPI, 2021).

O título de patente é outorgado pelo Estado aos inventores ou autores, pessoas físicas ou jurídicas que adquirem o direito de uma criação. A partir do momento que a pessoa dispõe da patente de determinada invenção, ela tem o direito de impedir terceiros, sem o consentimento de produzir, utilizar, colocar à venda, importar ou exportar o produto de sua patente. Em contrapartida, aquele que deseja obter o registro de uma patente é obrigado a revelar detalhadamente o processo técnico da matéria protegida (WIPO, 2004). A solicitação de patente junto ao INPI é possível à pessoa que inventou um produto ou um processo e, se concedida terá o direito de conceder ou não a licença dessa à terceiros, mediante remuneração ou não.

Há dois tipos de patente, de acordo com o tipo de invenção: Patente de Invenção (PI) ou Patente de Modelo de Utilidade (MU). A PI se refere às novas tecnologias, independentemente de estar associada a um produto ou a um processo. É considerada tudo aquilo que é novo e tem validade de 20 anos a partir do depósito no INPI. A patente MU está relacionada às novas formas de um objeto já utilizado, como utensílios ou ferramentas. Apresenta melhorias no uso ou na forma e tem validade de 15 anos a partir do depósito na plataforma (INPI, 2021).

Destaca-se que o processo de patente é válido apenas para criações e melhorias. A Lei de Propriedade Industrial (LPI) exclui a proteção de qualquer ação ou criação abstrata que, em muitos casos, pode ser protegida pela Lei de Direito Autoral (INPI, 2012).

Atualmente, três leis dão suporte ao depósito de patentes, a Lei 9.279 de 1996 que regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial, a Lei 10.196 de 2001 que complementa a lei anteriormente citada e a Lei 13.123 de 2015 que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e

acerca da repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade (INPI, 2019).

Em território nacional, as patentes são protegidas pelas leis supracitadas. Para que uma patente tenha valor internacional, a pessoa portadora da patente deve estar a par dos tratados internacionais de cooperação em materiais e patentes (INPI, 2019).

O INPI adota a Classificação Internacional de Patentes (IPC) que tem como objetivo a classificação internacional de tecnologias e, desde o ano de 2014, acrescentou a Classificação Cooperativa de Patentes (CPC), com objetivo de aumentar os grupos de classificação de patentes. O objetivo das classificações é facilitar a busca, afim de localizar documentos de patentes pelos escritórios de propriedade intelectual e usuários (INPI, 2019).

1.1.2 Patentes na Área da Enfermagem

Desde Florence Nightingale, a enfermagem agrega assistência e criatividade, inovação e improviso, contribuindo para o crescimento e aprimoramento das tecnologias na área da saúde (SOUZA; SILVINO; SOUZA, 2020). Essa profissão dinâmica se adequa a situações cotidianas, exigindo que os profissionais se aperfeiçoem e pensem em soluções para os problemas encontrados no dia a dia.

Na medida em que a profissão se consolida, aumenta-se, cada vez mais, a cobrança de especialização profissional. Desta forma, já em 1995, o Conselho Superior da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) instituiu a necessidade dos cursos de Mestrado Profissional (MP), visando atender às necessidades de criações de soluções práticas para melhorar os processos de trabalho (BRASIL, 2017).

Esse movimento de pós-graduação profissional tem incentivado os profissionais da saúde, em especial da enfermagem, a evoluírem no processo de inovação e criatividade, desenvolvimento de produtos e geração de patentes (CAMARGO, 2014). No entanto, estudo que analisou o registro de patente na área da enfermagem, entre os anos de 2004 e 2019, concluiu-se que o número de registros de patentes não tem relação significativa com o crescimento dos programas *stricto sensu*, na modalidade de mestrado profissional. Pesquisadores alertam, ainda, que os próprios mestrandos não têm a compreensão da importância do registro de sua produção e investem somente no desenvolvimento e na implantação da sua criação (SOUZA; SILVINO; SOUZA, 2020).

Mas, em relação aos registros das produções técnicas/tecnológicas, Souza, Silvino e Souza (2020) destacam que o critério de qualidade de um curso de Pós-Graduação não deve ser

julgado pelos números de patentes registradas, já que os trâmites entre o registro da patente e o uso do produto está sujeito a um longo processo.

Na área de enfermagem, pela necessidade do envolvimento de outras áreas do conhecimento para o desenvolvimento de produtos que geram patente, o custo do processo aumenta. Desta forma, além dos longos processos de negociação entre o pesquisador e a instituição da afiliação, a busca por financiamento para pesquisas de inovação tecnológica tem sido um desafio. As negociações para os processos de criação e registros envolvem procedimentos complexos, exigindo especialistas treinados tanto na área de criação do produto quanto na área de registro de patente. Para se obter o registro de patente, não basta ter apenas a ideia, mas descritivo detalhado de como desenvolver e utilizar o produto.

As atividades de pesquisa e desenvolvimento na área da saúde têm longa história. A Fundação Fio Cruz pontua que diversas solicitações para registro de patentes por parte do laboratório acontecem desde 1988, totalizando, até o momento, 196 patentes publicadas. Os principais registros realizados pela fundação estão relacionados a vacinas e medicamentos, mas há, também, registros de kits para diagnósticos, equipamentos e dispositivos médicos hospitalares (FIOCRUZ, 2021).

Na pesquisa de Souza, Silvino e Souza (2020), realizada de maio a agosto de 2019, com objetivo de analisar os registros de patente na enfermagem brasileira, no período de 2004 a 2019, e a relação com o Mestrado Profissional, os pesquisadores utilizaram como fonte de busca o Banco de Registros de Patentes do INPI. Encontraram-se 50 pedidos de patentes, porém somente 28 foram selecionados. Desses, dez foram registrados por enfermeiros e apenas dois fizeram a modalidade de MP, porém na área de engenharia da produção.

Dentre os registros, estão um dispositivo para transporte seguro de recém-nascido em ambiente hospitalar (registro - A47D 13/02), um dispositivo simulador de braço para prática de procedimentos injetáveis (registro – G09B 23/30), um jogo de tabuleiro educativo informatizado para enfermagem (registro – A63F 3/00), um chuveiro portátil (registro – A61H 33/00), entre outras tecnologias, sendo o último registro no ano de 2018 (SOUZA;SILVINO; SOUZA, 2020).

Pressupõe-se que os enfermeiros que ingressam no MP não têm a compreensão da importância de registrar ou patentear a produção para o contexto da saúde brasileira. Certamente, toda produção agrega valor à assistência propriamente dita, porém para visibilidade, o profissional precisa registrá-la e divulgar, para que alcance outros cenários de aplicação (SANTOS *et al.*, 2015).

1.2 TECNOLOGIA E ENFERMAGEM

No início dos anos 2000, Nietsche (2005) sinalizava a importância de o profissional enfermeiro compreender as necessidades da prática e desenvolver tecnologias que possam melhorar a qualidade de vida no trabalho, a maneira de administrar a saúde e as doenças e os eventuais problemas que possam surgir. Considera-se, ainda, que a aplicação dessas tecnologias deve atender o profissional, o cliente e a pessoa que a usufruirá em benefício próprio.

As tecnologias podem ser classificadas em leves, leve-duras e duras. As tecnologias leves são tecnologias de relação, como produções de vínculo e relações, acolhimento e gerenciadores de processos de saúde. As tecnologias leve-duras são as dos saberes estruturados, podendo ser consideradas nesta classificação as tecnologias educacionais ou as teorias. E as tecnologias duras são as de recursos materiais (MERHY, 2002).

Na área de enfermagem, Almeida, Aquino e Pinheiro (2009) dividem as tecnologias em: Tecnologias de Manutenção (TM), representadas por instrumentos utilizados nos hábitos de vida e nas limitações de um indivíduo, como as tecnologias leves de acolhimento; Tecnologias de Reparação (TR) que são instrumentos utilizados para compensar alguma disfunção, que exigem conhecimento prévio, como escalas de avaliação de pacientes; Tecnologias de Informação (TI), que compõem um conjunto de informações disponibilizadas sobre aspectos de saúde, como um software (ALMEIDA; AQUINO; PINHEIRO, 2009).

Já Litwin (2001), no início da década de 2000, referiu-se às Tecnologias Educacionais (TE), como juízo filosófico que busca o desenvolvimento do indivíduo. É caracterizada por ensinar, pesquisar, apresentar novos conceitos, teorias e técnicas para atualização de quem está sendo contemplado pela TE. Esta teorista acredita que esta tecnologia possibilita ao profissional de enfermagem novas maneiras de inserir o conhecimento na população-alvo, facilita seu progresso e desenvolve amplamente o papel do profissional educador que acaba, por sua vez, propondo diferentes formas de ensino, quebrando a educação engessada.

Há, ainda, as Tecnologias Gerenciais (TG), as quais sistematizam o processo teórico-prático, do planejamento, da execução e avaliação. Na enfermagem, essa tecnologia é utilizada no gerenciamento da assistência, buscando a melhoria da qualidade da prática profissional. A TG proporciona a interação entre o profissional e os clientes, promovendo momentos de troca. Está relacionada ao ambiente, ao estímulo de criatividade, aos trabalhos de prazer e autoestima e ao ensino-aprendizagem (NIETSCHKE, 2005). Desta forma, a enfermagem inclui uma série de categorias de tecnologia que contribuem para melhoria da qualidade do trabalho assistencial e administrativo.

Muitos dos materiais disponíveis hoje nos serviços de saúde são adaptações das tecnologias criadas e descritas no livro citado *Equipamentos Improvisados no Cuidado Domiciliar do Doente*. Exemplos de algumas tecnologias desenvolvidas por enfermeiros e descritas no livro são o berço, a posição de Fowler, as incubadoras e barracas para realizar inalação (OLSON, 1947). Outras técnicas, tipos de curativos, dispositivos médicos, equipamentos para assistência, como respiradores, monitores, desfibriladores, bombas infusoras, entre outros, estão disponíveis no mercado e têm sido utilizadas pela enfermagem, promovendo qualidade na assistência.

1.3 O AMBIENTE HOSPITALAR

O ambiente hospitalar é o local no qual diversos trabalhadores de diferentes áreas trabalham em prol de atender às necessidades de saúde de pessoas, que buscam os serviços de promoção, prevenção e recuperação da saúde (SVALDI; HEDI, 2010).

1.3.1 Organização Hospitalar

O desenvolvimento das atividades de um hospital depende de um conjunto de fatores, que trabalham em sintonia e formam um ambiente acolhedor e funcional (FEMIPA, 2022). Porém, este ambiente não é tão simples quanto parece, muitas vezes, para um leigo, quando questionado sobre o ambiente hospitalar, apenas leitos, pacientes internados, profissionais da saúde e alguns setores, como de exames, serão citados.

O modelo hospitalar foi instituído em 1977, pela Portaria n. 400 do Ministério da Saúde, a qual aprovou as normas e os padrões para organizações hospitalares. Nesta, um dos capítulos, denominado de Organização Físico-Funcional, apresenta as atribuições e atividades desenvolvidas nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (BRASIL, 1977).

Conforme apresentado na Figura 3, os estabelecimentos assistenciais de saúde devem ser divididos em nove grupos.

Figura 3 - Atribuições de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde



FONTE: A autora, baseado em Brasil (1977).

O primeiro grupo, denominado **ações básicas de saúde**, visa focar atenção na promoção, prevenção e vigilância à saúde da comunidade. O segundo, denominado de **ambulatório**, visa prestação de atendimentos eletivos de assistência à saúde, ou seja, atendimentos agendados de pacientes em tratamento ou pacientes externos que necessitem de apoio.

O terceiro grupo descrito é o **de atendimento imediato**, que resulta no atendimento a pacientes externos em situações de urgência e/ou emergência. O quarto grupo, **internação**, caracteriza-se como de maior complexidade, pois compreende a assistência a indivíduos que necessitam de cuidado integral à saúde por mais de 24 horas. Entre as atribuições deste grupo, estão: proporcionar condições de internação do paciente, em ambientes individuais ou coletivos, conforme faixa etária, patologia, sexo, grau de intensividade do cuidado (intensiva ou semi-intensiva) e requisitos de privacidade; executar e registrar a assistência médica diária e de enfermagem, administrando as diferentes intervenções ao paciente; assistência nutricional, com oferta de alimentos aos pacientes e acompanhantes; assistência psicológica e social; realizar atividades de terapia ocupacional e assistência pedagógica infantil (de 1º grau), quando

o período de internação for superior a 30 dias; controlar entrada e saída de RN do setor; apoiar o diagnóstico laboratorial, de imagens e terapêutico, durante 24 horas; manter as condições de monitoramento e assistência respiratória 24 horas; manter pacientes com morte cerebral, nas condições de permitir a retirada de órgãos para transplante, quando consentida; proporcionar condições de internar pacientes com queimaduras graves, em ambientes individuais ou coletivos, conforme faixa etária, sexo e grau de queimadura; realizar banhos com fins terapêuticos em pacientes; assegurar a execução dos procedimentos pré-anestésicos e executar procedimentos anestésicos; prestar apoio terapêutico cirúrgicos, como rotina de tratamento; manter condições de monitoramento e assistência respiratória ininterruptas; prestar assistência nutricional de alimentação e hidratação aos pacientes; e oferecer apoio terapêutico de reabilitação fisioterápica aos pacientes (BRASIL, 1977).

O quinto grupo refere-se ao **apoio diagnóstico e à terapia de pacientes internos ou externos**, com atribuições que vão desde a recepção ou coleta de material para análise e procedimentos laboratoriais de substâncias ou materiais biológicos, com finalidade diagnóstica, até terapias transfusionais e procedimentos cirúrgicos, entre outras atividades de assistência.

O sexto grupo contempla a **prestação de serviços de apoio técnico**, como alimentação e de nutrição aos pacientes, funcionários e público; assistência farmacêutica, de enfermagem; condições de esterilização de material médico, cirúrgico e roupas.

O sétimo grupo refere-se ao **ensino e à pesquisa**, atendendo direta ou indiretamente à atenção e assistência à saúde em funções de ensino e pesquisa. As atribuições deste grupo contemplam: promover treinamento em serviço dos funcionários; proporcionar o ensino técnico, de graduação e pós-graduação; e empreender o desenvolvimento de pesquisas na área de saúde (BRASIL, 1977).

O oitavo grupo alude à **prestação de serviços de apoio a gestão**, execução administrativa, atendimento ao estabelecimento e funções gerenciais. Cabe a este grupo: realizar os serviços administrativos do estabelecimento; executar administração de pessoal, compra de materiais e equipamentos, administração orçamentária, financeira, contábil e faturamento (BRASIL, 1977).

O nono e último grupo é o responsável pela **prestação de serviços de apoio logístico hospitalar**, que oferece condições para lavagem das roupas, armazenagem de materiais e equipamentos, manutenção do estabelecimento; guarda, conservação, infraestrutura predial, segurança e vigilância do edifício, velório e retirada de cadáveres, conforto e higiene aos pacientes, entre outras atividades (BRASIL, 1977).

Além dessa estrutura desenhada pela portaria, o hospital apresenta estruturas internas, próprias para a assistência, por meio de unidades de internação, contendo quartos individuais e/ou coletivos, com banheiro, salas de procedimentos para curativos e exames, copa, expurgo, rouparia, posto de enfermagem e secretaria.

Os quartos individuais ou coletivos são estruturados com cama hospitalar com colchão de espuma e cobertura com material impermeável, painel de gases medicinais, suportes para soro, armário para objetos pessoais, mesa para alimentação, escada hospitalar, caixa de descarte perfurocortante, lixo reciclável, infectante e comum, e poltrona para acompanhante.

Entre os equipamentos e mobiliários disponíveis nos ambientes hospitalares, o leito do paciente tem sido preocupação para os profissionais de enfermagem. Certamente, houve avanço nas características do leito destinados a pacientes hospitalizados, no que diz respeito à estrutura da cama e colchão. Há aproximadamente duas décadas, as camas quase que em totalidade eram sem nenhuma tecnologia ou, então, somente manuais, e, hoje, dificilmente encontra-se alguma cama hospitalar que não tenha comandos eletrônicos para regulagens, com tecnologias que auxiliam os profissionais no posicionamento do paciente.

Em relação ao colchão hospitalar, poucas mudanças aconteceram. Esses são de confeccionados de espuma, com cobertura de material impermeável, para facilitar a higienização e aumentar a resistência. Como colchão terapêutico, os que estão disponíveis dificultam a manipulação do paciente ou a higienização, devido ao formato ou à apresentação.

1.3.2 Profissionais atuantes no Ambiente Hospitalar

Nos serviços hospitalares, profissionais de diferentes áreas atuam diariamente em prol da melhor assistência à saúde. Desde 1998, o Conselho Nacional da Saúde considera 14 profissões da área da saúde, entre elas: serviço social, biologia, biomedicina, educação física, enfermagem, farmácia, fisioterapia, fonoaudiologia, medicina, medicina veterinária, nutrição, odontologia, psicologia e terapia ocupacional (BRASIL, 1998).

No Brasil, entre os anos de 2020 e 2022, o número de profissionais da área da saúde aumentou exponencialmente e, segundo os conselhos federais, atualmente, 4.281.227 profissionais da saúde estão devidamente registrados no país nos respectivos conselhos. Esses profissionais estão registrados da seguinte maneira: 17 mil terapeutas ocupacionais e 278.708 fisioterapeutas no Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO); 40 mil fonoaudiólogos no Conselho Federal de Fonoaudiologia (CFFa); 85 mil biólogos registrados no Conselho Federal de Biologia (CFBio); 100 mil biomédicos estão registrados no Conselho

Federal de Biomedicina (CFBM); 221 mil farmacêuticos no Conselho Federal de Farmácia (CFF); 200 mil assistentes sociais registrados no Conselho Federal de Serviço Social (CFESS); 160 mil educadores físicos registrados no Conselho Federal de Educação Física (CONFEF); 132 mil profissionais no Conselho Federal de Nutrição (CFN); 154.312 profissionais registrados no Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV); 331.502 de odontólogos registrados no Conselho Federal de odontologia (CFO); 391.106 psicólogos registrados no Conselho Federal de Psicologia (CFP) (COFFITO; CFFa; CFBio; CFBM; CFF; CFESS; CONFEF; CFMV; CFO; CFP, 2022).

Os médicos são os profissionais que ocupam o segundo lugar no número de profissionais ativos na área da saúde no Brasil, totalizando 466.135. Em primeiro lugar, a categoria com número disparado de profissionais é a da enfermagem, que totaliza entre enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem 2.658.509 profissionais registrados, sendo 655.012 enfermeiros, 1.560.060 técnicos em enfermagem e 433.099 auxiliares (CFM; COFEN, 2022).

A Enfermagem é a profissão que atua diretamente na promoção, prevenção, educação e reabilitação da saúde da população. As atividades auxiliares desta profissão podem ser exercidas somente por profissionais habilitados legalmente e inscritas no Conselho Regional de Enfermagem (SOUZA, 2018).

Em contato direto com o paciente, durante o período de internamento, o enfermeiro desempenha diversas atribuições e atividades, incluindo assistência, gerenciamento e ensino, que caminham juntos, apesar das particularidades de cada uma. Destaca-se a assistência a pacientes hospitalizados que exigem cuidados diretos, como aqueles restritos ao leito e, portanto, exigindo desde cuidados essenciais como higiene e conforto até procedimentos mais complexos (SILVA *et al.*, 2019).

1.3.2.1 Riscos Ocupacionais e Mecânicos no Ambiente Hospitalar

Segundo a legislação brasileira, risco ocupacional trata-se da chance de algum elemento, presente no ambiente ou processo de trabalho, oferecer danos à saúde, seja por doença, acidente ou sofrimento ao trabalhador (LORO *et al.*, 2016). Esses riscos podem ser classificados como: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos, psicossociais, mecânicos e de acidentes (BRASIL, 2001).

Os profissionais de saúde estão expostos a riscos ocupacionais constantemente, no ambiente hospitalar, de todas as classificações. Esses riscos devem ser avaliados

periodicamente, para que possam ser controlados e/ou diminuídos e, muitas vezes, estão associados ao trabalho exaustivo, ao esforço físico exigido em determinadas tarefas, ao excesso de peso, a posições inadequadas para realização do trabalho e movimentos repetitivos (FREIRE; COSTA, 2016).

No Brasil, as Normas Regulamentadoras (NR), descritas no título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e baseadas na Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, estabelecem padrões para as empresas que se cumpridos, podem evitar uma série de prejuízos à saúde do trabalhador. Entre as NR, destaca-se a NR9 que estabelece que todos os empregadores devem implementar um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, ou seja, um programa que gere iniciativas que preservem a saúde e a integridade física do trabalhador, identificando os riscos existentes no ambiente de trabalho (BRASIL, 2014).

A NR32 estabelece medidas de proteção e prevenção individuais e coletivas de segurança aos profissionais envolvidos nos ambientes de saúde, sendo legislação que aborda questões de saúde e segurança nos ambientes de trabalho da área da saúde (BELTRAME *et al.*, 2014).

Em 2018, Gomes *et al.* realizaram pesquisa no Rio de Janeiro e observaram que a maioria dos afastamentos dos profissionais da área da saúde estavam ligados a questões ergonômicas, ocasionadas pela permanência em pé por muito tempo, ritmo de trabalho acelerado, postura inadequada para realização de certos procedimentos e sobrecarga física e mental.

Além de causarem o afastamento, a sobrecarga de trabalho e o esforço físico em excesso, também são considerados fatores de risco para ocorrência de erros, considerando que o cansaço compromete a atenção do profissional, colocando o paciente em constante risco (SHOJI *et al.*, 2016).

Quemel *et al.* (2019) realizaram estudo no Norte do Brasil para identificar os fatores relacionados a acidentes de trabalho entre profissionais de enfermagem. Os resultados mostram que esses trabalhadores são propícios à ocorrência de acidentes de trabalho, devido ao contato direto com pacientes. O estudo mostra, ainda, que devido à desvalorização da mão de obra no ambiente hospitalar, os trabalhadores da saúde, em especial da enfermagem, têm mais de um vínculo empregatício, o que aumenta o risco de acidente de trabalho, devido à exaustão e ao cansaço físico.

Segundo Freire (2017), aproximadamente, 70% da população brasileira apresentará dores na coluna pelo menos uma vez ao longo da vida e cerca de 1/3 da população brasileira

afirma que muitas de suas tarefas cotidianas profissionais ou particulares já foram prejudicadas por este tipo de dor.

A enfermagem, uma das categorias profissionais responsável pela execução da maioria dos procedimentos assistenciais no ambiente hospitalar, constantemente desenvolve dor lombar. Isso aumenta o índice de absenteísmo na categoria, além de comprometer a qualidade do trabalho prestado, diminuir a produtividade e comprometer a realização de determinadas funções (SANTOS *et al.*, 2015).

Para Santos *et al.* (2015), a maior parte das queixas dos profissionais de enfermagem estão relacionadas ao sistema osteomuscular, ou seja, aos ossos e músculos, tendo diretamente relação com a postura e os fatores ergonômicos inadequados apresentados pelos profissionais. Entre os fatores, destacam-se o transporte e a movimentação de pacientes, a manutenção de posturas inadequadas, os movimentos de torção e rotação da coluna, a presença de mobiliários ergonomicamente inadequados, principais motivos para as dores osteomusculares recorrentes. Os pesquisadores afirmam, ainda, que em razão dos riscos proporcionados pelo exercício da profissão, 71,5% dos profissionais de enfermagem participantes da pesquisa apresentam lombalgia.

Estudo realizado pela Universidade de Cartagena, na Colômbia, teve como objetivo relacionar os distúrbios musculoesqueléticos e os fatores de riscos ergonômicos na equipe de enfermagem de uma clínica na Costa Atlântica. Avaliaram-se 111 trabalhadores da área da enfermagem e 49,5% dos participantes apresentaram dores musculares nos últimos 12 meses, sendo as costas (37,8%) e o pescoço (16,2%) as regiões do corpo mais acometidas (MONTALVO *et al.*, 2015).

Outro estudo, realizado em hospital do Piauí, no Brasil, apresentou resultados semelhantes em relação à prevalência de sintomas osteomusculares. Os resultados mostram que 88,3% dos trabalhadores de enfermagem apresentaram algum tipo de desconforto osteomuscular ao longo de doze meses, enquanto 58,3% manifestaram desconforto em sete dias de pesquisa (PACHECO *et al.*, 2016).

Dois estudos realizados, um por Attar (2014) e outro por Nery *et al.* (2013), apresentaram resultados semelhantes em relação aos profissionais de enfermagem, sendo o desconforto musculoesquelético um dos problemas mais prevalentes, mostrando que 85% e 75% desses profissionais apresentaram problemas relacionados à ergonomia (ATTAR, 2014; NERY *et al.*, 2013). Ambos os estudos se referem ao corte de 12 meses para surgimento de queixas ou sintomas relacionados a riscos ergonômicos.

Shieh *et al.* (2016) relacionaram a idade dos profissionais e a prevalência de dor lombar, sendo 65,2% em enfermeiras com idades entre 20 e 24 anos e 75,5% com 35 anos ou mais. Este estudo sugere que a lombalgia apresentada não necessariamente está diretamente relacionada à idade, mas ao tipo do serviço e às condições oferecidas, visto que enfermeiras mais jovens também tem alto índice de dor.

Outros fatores relacionados aos distúrbios osteomusculares foram identificados em outros estudos, como mudanças de posição do paciente no leito/banho/chuveiro (LEMO *et al.*, 2012); posições desconfortáveis relacionadas à transferência de pacientes (THIEDE *et al.*, 2014); posturas desconfortáveis para realização de procedimentos (GONZÁLEZ *et al.*, 2014; THIEDE *et al.*, 2014); repetitividade de movimentos; jornadas exaustivas e sobrecarga de trabalho (GONZÁLEZ *et al.*, 2014; GOUVEIA; OLIVEIRA; LIRA, 2016); cargas intensas de trabalho e ambiente físico na ocorrência de estresse (YADA *et al.*, 2014); obesidade, saúde física frágil e características do trabalho (REED *et al.*, 2014); mudanças forçadas e antigravitacionais dos membros superiores (PRIETO; MÚNERA; LÓPEZ, 2015); acúmulo de trabalho (WORM *et al.*, 2016). Destaca-se que a dor músculo esquelética está relacionada ao levantamento de peso inadequado ou a posturas inapropriadas e trabalhos repetitivos, porém estressores mentais também podem ser fatores que impulsionam os distúrbios osteomusculares (ALPI *et al.*, 2021).

Atualmente, apesar do avanço das tecnologias e da melhoria nos equipamentos hospitalares, os benefícios estão mais relacionados com as necessidades dos pacientes. Desta forma, prejuízos ergonômicos estão presentes para os profissionais da enfermagem.

1.4 AGRAVOS À SAÚDE DO PACIENTE HOSPITALIZADO

Os profissionais de saúde se preocupam cada vez mais com a segurança dos pacientes no ambiente hospitalar. Na medida em que evoluímos tecnologicamente, aumentam-se as exigências de segurança e de controle dentro dos hospitais.

Muitas são as condições facilitadoras para que ocorram erros no âmbito hospitalar. Há uma interdependência entre os profissionais envolvidos e cada um acredita que o outro faz sua parte, a exemplo, citam-se os erros de medicação: o farmacêutico acredita que o médico prescreveu o medicamento correto; quem prepara acredita que o farmacêutico já realizou a triagem; a equipe de enfermagem, que administra o medicamento, não faz a dupla checagem, pois acredita que quem preparou confirmou todos os itens (medicamento correto, dose, hora, via de administração e paciente), até o momento em que o erro é detectado.

Além dos erros de medicamentos, os pacientes estão submetidos a outros agravos dentro do ambiente hospitalar, e os pacientes acamados ou com mobilidade reduzida estão mais propensos a riscos físicos, entre eles, estão os riscos de queda e lesão por pressão.

1.4.1 Risco de Queda

Ao acontecer de forma involuntária, por meio de um acessório ou não, as quedas constituem a principal causa do aumento do tempo de hospitalização dos pacientes. Está classificada como evento adverso hospitalar, e é caracterizada pelo ato do indivíduo perder o equilíbrio, tropeçar, esbarrar ou perder a força dos membros inferiores, sendo levado de encontro ao solo (COSTA *et al.*, 2019).

Dentre os fatores de risco associados à queda, podem-se encontrar causas intrínsecas associadas a fatores fisiológicos, como diminuição da acuidade visual e auditiva, distúrbios musculares, alteração de postura e alteração de equilíbrio. As causas extrínsecas estão relacionadas ao ambiente. A estrutura física, pouca iluminação, excesso ou uso inadequado de tapetes e piso molhado ou escorregadio são alguns exemplos (GARCIA, 2018).

Nos pacientes hospitalizados, o risco de queda aumenta, devido ao quadro clínico que ele apresenta, associado ao ambiente em que está inserido ser desconhecido. Porém, no ambiente hospitalar, as quedas acontecem em diferentes situações, como na transferência do paciente do leito para a cadeira, ou para a cadeira de rodas, no encaminhamento do paciente equivocadamente para o banho, sem o devido acompanhamento, no uso de um sapato inadequado para o banho, entre outras situações. O aumento das quedas dentro do ambiente hospitalar não somente aumenta o tempo de internação, como também eleva o custo do tratamento, podendo causar danos psicológicos e emocionais ao paciente e aos familiares (GARCIA, 2018).

As consequências da queda para um paciente são imediatas, pois podem causar danos teciduais, fraturas e até traumas que afetam diretamente as atividades do dia a dia do paciente (ROSA *et al.*, 2019; KOBAYASHI *et al.*, 2018).

1.4.2 Risco de Lesão por Pressão

Desde os anos 1990, as Lesões por Pressão (LPP) são reconhecidas como indicador da qualidade da assistência nos serviços de saúde mundialmente. No Brasil, as Unidades de Terapia Intensiva (UTI) são consideradas os principais setores de referência para a avaliação

da incidência da LPP no contexto hospitalar. A LPP é um dos indicadores internacionais de segurança do paciente e, por isso, muitas instituições usam a incidência desta lesão como indicador de qualidade de assistência. Quanto menor o número de lesões, melhor é a assistência prestada pela instituição (VASCONCELOS; CALIARI, 2017).

A *guideline* do *National Pressure Injury Advisory Panel* (NPIAP) e a *Pan Pacific Pressure Injury Alliance* (PPPIA), em 2019, apresentaram estratégias de prática clínica para a prevenção e o tratamento de lesões por pressão. Esta estratégia inclui avaliação de risco, uso de superfícies de suporte, reposicionamento do paciente, cuidados com a pele e nutricionais. As estratégias foram traçadas visando custos da prevenção *versus* tratamento das lesões.

O NPIAP define LPP como dano localizado na pele e/ou tecidos moles subjacentes, geralmente sobre uma proeminência óssea, ou relacionada ao uso de dispositivo médico ou à exposição a mesma posição, durante longo período. A lesão pode se desenvolver na pele íntegra ou como úlcera aberta, ocorrendo devido à pressão intensa e/ou prolongada em determinada região corporal (CALIRI; SANTOS; MANDELBAUM; COSTA, 2016).

Constatin *et al.* (2018) identificaram que a incidência de LPP em pacientes de alto risco em uma UTI foi de 20,6%, semelhante ao estudo de Borghardt (2016), realizado em UTI na cidade de Vitória, no Espírito Santo, que determinou a incidência de 22% para desenvolvimento da lesão.

O desenvolvimento da LPP tem origem multifatorial. Os fatores de risco para o aumento da incidência podem ser divididos em internos e externos, sendo eles a idade, a morbidade, o estado nutricional e a hidratação, as condições de mobilidade, o nível de consciência, o cisalhamento, a fricção e umidade (CURLEY *et al.*, 2018). Os pacientes internados em UTI têm maior risco de desenvolver LPP, pois são pacientes acamados, hemodinamicamente instáveis, em uso de corticoides e drogas vasoconstritoras, com a nutrição alterada entre outras situações específicas (PEREIRA; NOGUEIRA, 2020).

Souza *et al.* (2017) afirmam que os medicamentos de uso contínuo constituem fator que contribui para o aparecimento de LPP, pois os sedativos prejudicam a mobilização do paciente e os anti-hipertensivos diminuem o fluxo sanguíneo, ocasionando diminuição de perfusão tecidual.

Outros fatores de risco associados à formação de LPP são: a deficiência nutricional, que torna o indivíduo mais emagrecido e, conseqüentemente, expondo às proeminências ósseas; a faixa etária acima dos 60 anos, devido a alterações da pele e tecido subcutâneo decorrentes do envelhecimento; a probabilidade aumentada de prostração relacionada à idade;

os índices aumentados de incontinência urinária, provocando umidade; a presença de comorbidades; e o aumento da temperatura corporal (BORGHARDT *et al.*, 2016).

Estudo realizado em dois hospitais do Mato Grosso, Brasil, constatou que hiperemia e edema também são fatores de risco associados às LPP (MEDONÇA *et al.*, 2018). A hiperemia consiste na dilatação arterial, aumentando o fluxo sanguíneo de determinado local, ocasionando diminuição de resistência vascular, com reativação dos capilares inativos, tornando a área mais sensível à abertura de lesões. Já o edema, é causado pelo acúmulo de líquidos e pode piorar a capacidade de defesa de um tecido (BAUER; PHILLIPS, 2008; CANON; CANON, 2006).

Ao considerar a importância do problema gerado a um paciente com LPP, a prevenção é o caminho mais acessível para reduzir a incidência deste problema. Atualmente, as diretrizes recomendadas para prevenção das LPP, em uma área clínica específica, têm como objetivo orientar os profissionais, para o uso da prática baseada em evidências (VASCONCELOS; CALIRI, 2017). O principal meio de repassar as orientações aos profissionais refere-se a protocolos, construídos a partir de diretrizes clínicas de cada instituição, para serem instrumentos que permitam estabelecer abordagem diagnóstica e terapêutica, em uma perspectiva intersetorial e interdisciplinar (PEREIRA; NOGUEIRA, 2020)

Vasconcelos e Caliri (2017) alertam que prevenir as LPP, urgem-se ações da equipe multidisciplinar e, para o sucesso dessas ações, é importante uma cultura organizacional que preze pela prevenção, elaboração de estratégias, de modo a incentivar o trabalho em equipe e a comunicação dos profissionais e indivíduos com expertise sobre o tema.

2 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O reposicionamento no leito de pacientes com mobilidade física prejudicada tem sido um desafio para a equipe de enfermagem. Estudo realizado no Brasil, no ano de 2016, evidencia que o risco de quedas entre os participantes da pesquisa era de 85,4% e a incidência de quedas hospitalares durante a pesquisa foi de 43,4%, estes dados estão relacionados à dificuldade de mobilidade física de pacientes com doenças oncológicas e cardiovasculares (CEDRAZ *et al.*, 2018).

Acerca da LPP, Machado *et al.* (2019) relatam que a incidência de LPP dos últimos anos está associada à longevidade da população e Alves *et al.* (2016) afirmam que as lesões em idosos, pessoas com doenças crônicas e pacientes críticos são consideradas mais graves.

Apesar da alta incidência para quedas e lesões por pressão em ambientes hospitalares, deve-se considerar que ambos os agravos estão diretamente relacionados com o posicionamento do paciente e as comorbidades que dificultam a mobilidade dos pacientes. A mudança de decúbito e o auxílio na mobilidade ao paciente com dificuldade é o principal meio de prevenção para quedas e LPP.

Observa-se que, apesar das evidências científicas, que mostram os benefícios deste procedimento para evitar ou reduzir agravos à saúde de pacientes hospitalizados dependentes, diversos fatores têm favorecido a não adesão a esse cuidado, por esses profissionais.

Estudo realizado por Nascimento e Jardim (2015) aponta que mudar um paciente de decúbito exige a presença de três ou mais colaboradores, incluindo o enfermeiro. No entanto, a presença desse profissional, em muitos serviços, tem sido escassa, com apenas um enfermeiro responsável pela supervisão indireta do cuidado.

Outro fator que dificulta este procedimento é a sobrecarga dos profissionais, associada a problemas de dimensionamento de equipe, tornando esse cuidado não priorizado (NASCIMENTO; JARDIM, 2015). Acrescenta-se, ainda, o esforço físico do profissional, exigido para realização da manobra. Conforme Lameira *et al.* (2016), um dos principais riscos mecânicos dos profissionais que realizam a assistência a pacientes acamados são causados pela movimentação excessiva de pacientes pesados, postura inadequada para prestação do cuidado e flexões de coluna vertebral para mobilização dos pacientes.

A proposta de disponibilizar um colchão pneumático com melhor estrutura poderá trazer benefícios para o paciente, na redução do risco de queda, presente pelo fato de os colchões disponíveis serem leves e, portanto, fáceis de serem deslocados do colchão original

da cama, durante o manejo do paciente. E, no posicionamento destes, sem a necessidade do uso de coxins, muitas vezes, improvisados com materiais inadequados.

Dessa forma, o desenvolvimento de um colchão pneumático ergonômico, com nova estrutura que apresente facilidade para o manejo desses pacientes, trará benefícios tanto ao paciente quanto ao profissional.

Estes benefícios se destacam ainda mais quando comparados ao eixo 4 da agenda e prioridades do Ministério da Saúde do ano de 2018, que fala sobre o Desenvolvimento de Tecnologias e Inovação em Saúde, as Políticas de Qualidade em Saúde e Segurança do Paciente de 2014 e ao direito garantido de ergonomia ao trabalhador pela Norma Regulamentadora 17 do Ministério do Trabalho (BRASIL, 2014 e 2018).

3 MÉTODO

3.1 ASPECTOS ÉTICOS

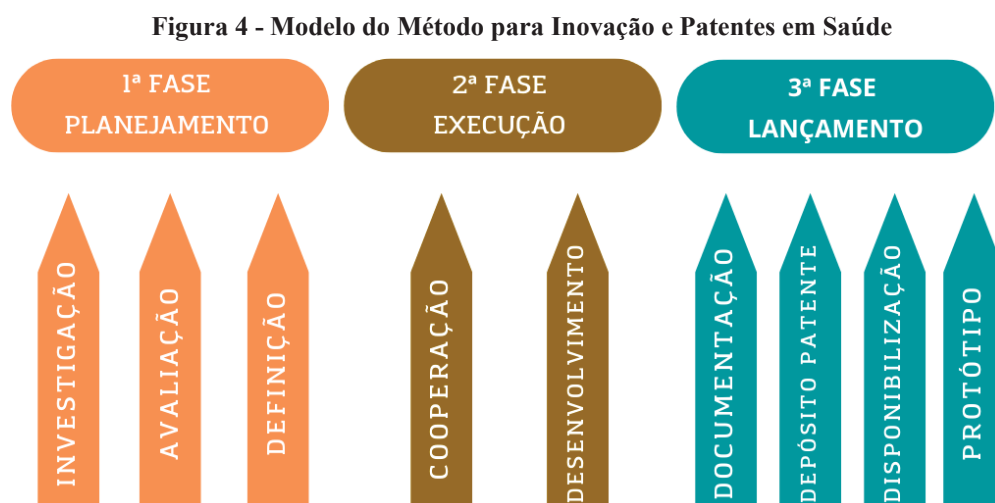
Este trabalho não foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa, por se tratar de Projeto de Desenvolvimento de Tecnologia, sem a participação de seres humanos.

3.2 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de desenvolvimento de tecnologia, com depósito de Patente Modelo de Utilidade.

Pela particularidade e complexidade da tecnologia proposta, assim como pelo desenvolvimento de um protótipo e depósito de patente, não se teve acesso a um método que contemplasse todas as fases para o desenvolvimento. Logo, decidiu-se por desenhar método próprio para o desenvolvimento da tecnologia proposta, seguindo o rigor científico indispensável para o desenvolvimento de tecnologia aplicada à saúde, o qual foi denominado de Método para Inovação e Patentes em Saúde (MIPS).

Para o desenvolvimento, definiu-se a necessidade do cumprimento de três fases: de planejamento, execução e lançamento. Cada fase contemplou diferentes etapas, conforme Figura 4.



FONTE: As autoras, 2022.

FASE I – Fase de Planejamento

A fase de planejamento está relacionada a todos os passos que antecedem o desenvolvimento da tecnologia e inclui três etapas:

A **primeira etapa**, denominada de **Etapla de Investigação** – trata-se da identificação de uma dificuldade e/ou problema da assistência à saúde, seguida da busca por tecnologias disponíveis no mercado, com a finalidade de solucionar o problema identificado.

A **segunda etapa** denominada de **Etapla de Avaliação** – nesta etapa, identificam-se as vantagens e fragilidades das tecnologias disponíveis no mercado para solucionar o problema identificado.

A **terceira etapa** denominada de **Etapla de Definição da Tecnologia** – trata-se da definição da tecnologia a ser desenvolvida e o tipo de patente a ser proposta (Patente de Invenção/Patente Modelo de Utilidade). Para esta etapa, consideram-se dois passos a serem executados: definição das características da tecnologia a ser desenvolvida; produção de desenho inicial da tecnologia.

FASE II – Fase de Execução

A fase de execução incluiu duas etapas:

A primeira etapa –Etapla de Cooperação - caracteriza-se pela definição de parceria com outras áreas do conhecimento e/ou empresas para produção do protótipo da tecnologia idealizada. Para realização desta etapa, quatro passos devem ser cumpridos: a busca de outras áreas do conhecimento e/ou empresas com a competência para a produção do protótipo; definição da empresa a ser contratada; apresentação da ideia; contratação do projeto para o desenvolvimento do protótipo.

A segunda etapa – **Etapla de Desenvolvimento da Tecnologia** - a qual deve cumprir cinco passos, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Passos para o cumprimento da etapa de desenvolvimento da tecnologia

Passos	Descrições
Primeiro	Apresentação do projeto de desenvolvimento delineado pela empresa parceira. Inclui: - conceito do produto e arquitetura; - etapas e prazos a serem cumpridos; - a equipe de desenvolvimento; - custo do projeto.
Segundo	- Desenvolvimento e apresentação de desenho técnico detalhado; - cálculos necessários para o desenvolvimento do protótipo da tecnologia; - definição de material.
Terceiro	Produção de manuais técnicos descritivos para produção da tecnologia (produção, instalação, manutenção e guia do usuário).
Quarto	Início da produção do protótipo, quando a empresa deve executar testes de materiais e sistemas para o desenvolvimento da tecnologia.
Quinto	Produção e finalização do protótipo da tecnologia.

FONTE: A autora, 2022.

FASE III – Fase de Lançamento

Esta fase inclui quatro etapas: documentação para registro da tecnologia; depósito da patente; disponibilização para transferência da tecnologia; apresentação do protótipo.

3.3 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Prática do Cuidado em Saúde, nas dependências do Grupo de Pesquisa Tecnologia e Inovação em Saúde (TIS), da Universidade Federal do Paraná.

O Grupo de Pesquisa TIS tem como membros docentes pesquisadores do Departamento de Enfermagem da UFPR, com experiência em pesquisa clínica e desenvolvimento de produtos técnico/tecnológicos para a assistência e educação em saúde e na saúde, doutorandos e mestrandos dos programas de pós-graduação, nas modalidades acadêmica e profissional, e graduandos bolsistas de Iniciação Científica (IC).

Esse Grupo de Pesquisa tem investido em desenvolvimento de tecnologias, mais fortemente desde 2017, e alcançado resultados positivos. Como produção tecnológica e de inovação, já desenvolveu:

- **Aplicativos para dispositivo móvel** denominados: **AVALIA – TIS**, aplicativos para avaliação clínica do enfermeiro em paciente clínico, cirúrgico, crítico, em cuidados paliativos e em UTI Neonatal, disponíveis nas plataformas iOS e Android, os quais estão em fase de avaliação e/ou implantação; **CARDIO – TIS** - app para identificar complicações no pós-operatório de cirurgias cardíacas; **DOA PEDI** – aplicativo que subsidia o enfermeiro na manutenção de órgãos de crianças em morte encefálica, potencial doador de órgãos.

- **Tecnologias sociais** como série de vídeos que orientam: **a)** pacientes transplantados de células-tronco hematopoéticas, com objetivo de promover alta responsável; **b)** paciente e familiar para integrarem na Equipe de Cuidados da Unidade de Terapia Intensiva e na tomada de decisão para prevenção das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS); **c)** familiar/cuidador de crianças quanto aos cuidados pré e pós-operatório; **d)** doadores de Células-Tronco Hematopoéticas;

-**Tecnologias para educação na saúde e/ou em saúde** como: **a)** website instrucional (irastis.com), fundamentado na prática baseada em evidência, sobre *bundles* na prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (IRAS), em Unidades de Terapia Intensiva; **b)** e-book interativo para subsidiar a assistência de enfermagem a pacientes hospitalizados com diagnóstico confirmado de COVID-19.

Para produção do protótipo da tecnologia, utilizou-se das dependências da Empresa Cromo, localizada nas dependências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, no campus Ecoville, em Curitiba – PR, Brasil.

A Cromo Consultoria é a quarta maior Empresa Júnior do Brasil e já realizou mais de 70 projetos ao longo dos cinco anos de existência. Dentre os projetos, a empresa já produziu um protótipo de um colete inflável que é acionado ao ocorrer uma colisão ou queda e o projeto descritivo para um sistema de medição de massa de pacientes acamados em UTI, no qual o médico pode realizar a medição da massa do paciente sem retirá-lo da cama e sem acordá-lo.

3.4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Este projeto de desenvolvimento cumpriu as três fases do método proposto: planejamento; execução; lançamento.

3.4.1 FASE I - Planejamento

Primeira Etapa – Etapa de Investigação

Esta etapa foi desenvolvida por meio de discussões entre as pesquisadoras, avaliando o problema identificado na prática clínica: "dificuldade no manejo de paciente com mobilidade física prejudicada e restrito no leito".

As discussões entre as pesquisadoras foram relacionadas, inicialmente, a três aspectos:

1. Riscos de agravos à saúde que pacientes com mobilidade física prejudicada e restritos ao leito estão expostos;
2. Aspectos de segurança e conforto de pacientes restritos ao leito;
3. Dificuldades encontradas pelos profissionais de enfermagem no manejo desses pacientes.

Posteriormente, com a finalidade de identificar as tecnologias disponíveis que favorecem a assistência do paciente com mobilidade física prejudicada, realizou-se busca na literatura nas bases de dados LILACS, SCIELO e BVS.

Utilizaram-se os descritores: invenções; tecnologia; enfermagem; projeto de desenvolvimento tecnológico e inovação. Os critérios de inclusão foram: um dos autores ser da área da saúde; publicado entre 2017 e 2021, nos idiomas português, inglês ou espanhol.

Exploraram-se, ainda, os tipos de colchões para uso hospitalar disponíveis no mercado, com análise do tipo de material utilizado na confecção, as funcionalidades de cada um e os aspectos que geram conforto e segurança, tanto para o paciente quanto para o profissional de enfermagem.

Conclui-se que, atualmente, há diferentes tipos de tecnologias que auxiliam na assistência de pacientes com mobilidade física prejudicada. A maioria com objetivo de reduzir ou aliviar a pressão de regiões do corpo humano, com diferentes técnicas. O uso de cada um destes recursos é definido por meio da avaliação de risco para lesões, conforto do paciente, estado geral de saúde e disponibilidade da tecnologia no ambiente de tratamento (SERRAES *et al.*, 2018; CAMARGO *et al.*, 2018).

Entre as tecnologias disponíveis, destacam-se: o processo de mudança de decúbito; os coxins de posicionamento; os colchões pneumáticos.

A **mudança de posição ou mudança de decúbito**¹ é uma medida profilática utilizada nos protocolos hospitalares para diminuir ou aliviar a pressão de regiões do corpo de pacientes acamados ou com a mobilidade prejudicada (CHUNG *et al.*, 2013; BABU *et al.*, 2015). Auxilia na prevenção de LPP, complicações cardíacas e pulmonares, entre outras. É fundamental no processo de conforto do paciente e manutenção da musculatura em pacientes acamados (CINTRA; LITTLEJOHNS; DICCINI, 2013).

Quando se trata desse cuidado, o reconhecimento dessa importância pelos profissionais da saúde e pela ciência é presente, porém pouco realizada (MENEZES *et al.*, 2017). Muitas são as posições em que um paciente pode ser posicionado. Em decúbito dorsal, quando o paciente é colocado com o dorso encostado no colchão e a barriga para cima, em decúbito ventral, quando se posiciona o paciente com a barriga encostada no colchão, e as costas para cima. Os decúbitos laterais equivalem à lateralização do paciente, podendo ser para a direita ou esquerda (POTTER; PERRY, 2018).

Há um pouco mais de vinte anos, Dealey (2001) alertou sobre a importância da mudança de decúbito e reforçou a relevância da sua realização a cada duas horas para indivíduos acamados e/ou com mobilidade reduzida, tendo em vista a prevenção de LPP, a melhor circulação sanguínea corporal e a manutenção do tônus muscular. A Figura 5 apresenta um esquema de mudança de decúbito em determinado período.



FONTE: Google Imagens, 2019.

¹ O termo decúbito vem do latim “*decumbere*” e significa deitado, em outras palavras, mudança de decúbito equivale à mudança de posições ou angulações em um paciente deitado (WADA; TEIXEIRA; FERREIRA, 2010).

Os **coxins de posicionamento** são superfícies móveis utilizadas para estabilizar um paciente em determinada posição (FIGURA 6). Servem para garantir o conforto na posição e auxiliar na prevenção de lesões por pressão (USP, 2021). Com o mesmo objetivo, travesseiros, cobertores dobrados, almofadas, espumas, roupas de cama devidamente dobradas e qualquer material que realize a função de mobilizar um membro ou o paciente todo pode ser considerado um coxim (USP, 2021).

Figura 6 - Modelos de Coxins utilizados como medida de prevenção de LPP



FONTE: *Google Imagens*, 2022.

Esses coxins são utilizados, habitualmente, para prevenção de LPP, posicionamento cirúrgico adequado, proteção de proeminências ósseas e, principalmente, para proporcionar conforto ao paciente acamado. Muito utilizados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e Unidades de Internamento, as principais indicações para o uso são pacientes com mobilidade física prejudicada, como idosos, pessoas emagrecidas ou obesas, pacientes intubados, cadeirantes e todos aqueles com risco para LPP (NOGUEIRA, 2020).

Essa tecnologia é uma invenção dos profissionais da saúde que viam a necessidade de posicionar o paciente de diversas formas e não tinham como apoiá-lo na nova posição. Desde então, os coxins são tecnologias valiosas nos tratamentos hospitalares, uniformizando o cuidado e auxiliando na prevenção de LPP, desconfortos e posicionamento incorreto. A inserção dos coxins no processo de reabilitação dos pacientes trouxe melhor prognóstico e auxilia nos programas de prevenção de agravos nos ambientes de cuidado (NOGUEIRA, 2020).

A utilização de coxins improvisados, como o uso de cobertor em forma de rolo, travesseiros e coxins produzidos com algodão e gaze, ou espuma, é uma prática na enfermagem.

Mas, existem os industrializados, produzidos em diferentes materiais, porém aqueles confeccionados com materiais de melhor qualidade, como os com base de silicone, são de alto custo, reduzindo o uso no ambiente hospitalar, principalmente no Sistema Único de Saúde, pois é necessária a aquisição de diferentes tamanhos e formas para atender à demanda de pacientes adultos e infantil.

Os **colchões pneumáticos** (1), de gel (2), de água (3) e caixa de ovo ou piramidal (4), conforme apresentados na (FIGURA 4), são tecnologias ortopédicas desenvolvidas para uso em pacientes que permanecem acamados por longo período. Têm a finalidade de aliviar a pressão que o corpo do paciente exerce sobre a superfície (MITTAG *et al.*, 2017).

Figura 7 - Colchões Pneumáticos disponíveis no mercado



(1) Colchão pneumático; (2) Colchão de gel; (3) Colchão de água; (4) Colchão casca de ovo

FONTE: *Google Imagens*, 2021.

As diretrizes do *European Pressure Insure Advisory Panel* (EPIAP) e *National Pressure Injury Advisory Panel*(NPIAP) recomendam esses colchões como medida preventiva para evitar o desenvolvimento das lesões por pressão (LPP)(NPIAP, 2016). Porém, observa-se instabilidade desses colchões, quando colocados sobre o colchão hospitalar convencional, o que dificulta para os profissionais de enfermagem o processo de mobilização dos pacientes no leito. Isso gera insegurança tanto ao paciente quanto ao profissional de enfermagem pelo risco de queda. Além disso, impossibilita a aplicação da ergonomia nos profissionais, não promove conforto ao paciente e alguns modelos têm pouca durabilidade.

Ao considerar essas limitações dos colchões descritos, o NPIAP indica que essas tecnologias devem ser produzidas com material de alta qualidade e durabilidade, conter adequada elasticidade, densidade, dureza e durabilidade. Os materiais devem ser impermeáveis e a capa deve apresentar respirabilidade e segurança contra incêndios, isso não deve afetar o funcionamento ideal do colchão (NPIAP, 2016). Acrescenta-se, ainda, a necessidade de melhor estabilidade para manejo seguro do paciente.

O colchão pneumático de ar apresenta suporte dinâmico, com vários gomos que inflam e desinflam com o auxílio de um compressor. A alteração de pressão, ocasionada pela entrada e saída de ar, dos gomos, permite melhor fluxo sanguíneo pelo corpo, devido ao alívio de pressão (BLUECHIPMEDICAL, 2021).

Os colchões de água ou gel são semelhantes aos colchões de ar. As principais diferenças estão relacionadas com o produto do enchimento e de como realizá-lo. A principal vantagem desses colchões é a temperatura que a água ou o gel proporciona na superfície.

O colchão casca de ovo, ou piramidal, apresenta células que se movimentam independentemente uma da outra, auxiliando na distribuição uniforme do peso, resultando no conforto do paciente e na diminuição dos riscos de LPP. Entretanto, o colchão é confeccionado com espuma fina e sem cobertura de tecido, não proporciona conforto térmico ao paciente, é difícil higienizar e é de curta durabilidade (BLUECHIPMEDICAL, 2021).

Segunda Etapa – Etapa de Avaliação

Nesta etapa, identificaram-se as vantagens e fragilidades das tecnologias disponíveis no mercado para solucionar o problema identificado.

Inicialmente, realizou-se visita a uma unidade hospitalar de um hospital de ensino que assiste pacientes em uso de colchão pneumático, com a finalidade de identificar quais as maiores dificuldades apontadas pelos profissionais de enfermagem na utilização de colchão pneumático em pacientes com mobilidade física prejudicada.

Inúmeras dificuldades foram citadas pelos profissionais de enfermagem, como demora para insuflar o colchão; barulho do compressor para insuflar o colchão; desconforto dos pacientes, durante o processo de descompressão; fragilidade do material, ocorrendo dano na manipulação do colchão; dificuldade de higienização, devido à disposição dos grumos; formação de rugas no colchão na descompressão, ocasionando possíveis lesões de pele ao paciente.

Nessa fase, iniciou-se, também, a busca por empresas com competência para o desenvolvimento do protótipo do produto idealizado – “colchão pneumático ergonômico” –

com a finalidade de auxiliar o profissional de enfermagem no processo de mobilização e posicionamento de pacientes com mobilidade física prejudicada, proporcionar maior conforto ao paciente e prevenir agravos à saúde.

Terceira Etapa – Etapa de Definição da Tecnologia

Nesta etapa, definiram-se a tecnologia a ser desenvolvida e o tipo de patente a ser proposta (Patente de Invenção/Patente Modelo de Utilidade): **colchão pneumático ergonômico com blocos insufláveis individualmente** – e, definido o tipo de patente a ser depositada: **Patente Modelo de Utilidade**.

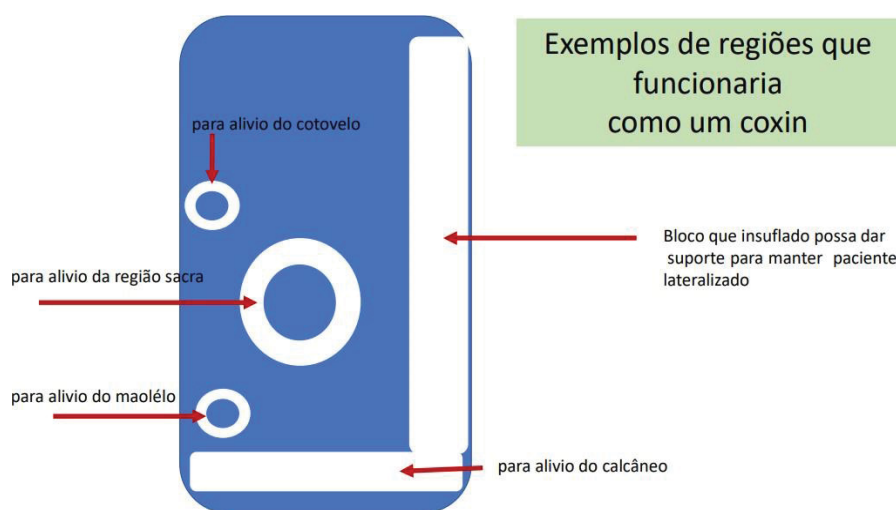
Após, conclui-se o primeiro passo desta etapa, na qual se definiram as características da tecnologia:

Colchão Pneumático Ergonômico com Bolsões Infláveis Individualmente, caracterizado por:

- a) bolsões insufláveis individualmente, que visam descompressão das áreas de proeminências ósseas;
- b) camada de espuma, com finalidade de oferecer maior conforto ao paciente;
- c) fixação do colchão sobre a cama hospitalar, por meio de um cinto de segurança;
- d) confeccionado em material impermeável.

Por fim, no segundo passo desta etapa, criou-se o desenho inicial da tecnologia, o qual foi desenvolvido pelas pesquisadoras no programa PowerPoint, com objetivo de apresentar a ideia principal da proposta (Figura 8).

Figura 8 - Desenho Inicial da Tecnologia



FONTE: A autora, 2022.

Conforme a Figura 8, a ideia inicial era desenvolver bolsões de diferentes tamanhos e formatos, de acordo com as regiões do corpo humano de maior pressão exercida sobre a superfície.

3.4.2 FASE II – Execução

Primeira etapa – Etapa de Cooperação

Nesta etapa, definiu-se a parceria para o desenvolvimento do projeto e do protótipo da tecnologia proposta. Após contato com três empresas, optou-se pela **Cromo Consultoria Mecânica e Mecatrônica**, que se trata de uma Empresa Júnior da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), vinculada ao Curso de Engenharia Mecânica. Esta empresa Júnior absorve os cursos de graduação de Engenharia Mecânica e Engenharia Mecatrônica. Criada e gerida por estudantes, dos referidos cursos de graduação, tem orientação de um docente do curso de Engenharia Mecânica.

A apresentação da proposta foi realizada por meio de reunião remota com as pesquisadoras e os membros da equipe de desenvolvimento da Empresa Cromo, na qual as pesquisadoras apresentaram a ideia inicial (Figura 8).

Em um segundo encontro, a partir da ideia inicial, a empresa apresentou uma proposta às pesquisadoras (Figura 9) e, após discussão, conclui-se que o modelo inicial com bolsões de formas e tamanhos diferentes não seria tão eficaz, devido à assimetria, pois não aliviaria a pressão igualmente de ambos os lados do corpo.

Figura 9 - Projeto I: Cromo

PROJETO: COLCHÃO

DATA: 26/01/2021



Exemplos do mercado



ÍNDICE



Material: Vinil Resistente (PVC);
Características: Leve, Flexível e Impermeável.

SOLUÇÕES EXISTENTES NO MERCADO



Material:
Base: Nylon PVC;
Capa: Nylon PU;
Características:
Biocompatibilidade, Teste superado de citotoxicidade,
Irritabilidade e sensibilidade cutânea.



SOLUÇÕES EXISTENTES NO MERCADO



MATERIAS

PVC
Características:
Impermeável;
Atóxico;
Resiste à fungos, bactérias, e reagentes químicos;
Impermeáveis à gases e líquidos.

Utilização:
Para ser a cobertura do colchão.

MATERIAS

Nylon
Características:
É leve e forte;
Possui boa dilatação e bom caimento;
Durável;
Macio;
Impermeável;
Fácil de limpar;
Resistente à brasão e produtos químicos;
Pode ser quente e úmido no calor, por não
absorver muito bem a umidade.

Utilização:
Pode ser usada para a cobertura do colchão
ou para ser uma capa para o colchão.



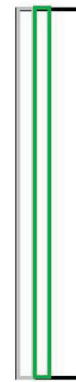
MATERIAS

Espuma D33

Utilização:

Para ser a estrutura do colchão de forma a tornar o colchão mais macio e confortável.

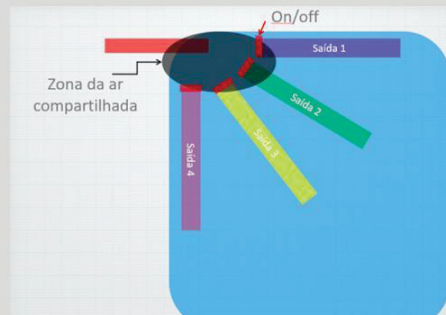
Olhando o colchão
De lado.



■ ESPUMA
■ ESTRUTURA
■ CANAIS DE AR

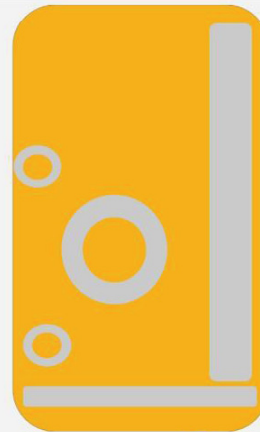
 **cromo**
UTPR

FUNCIONAMENTO



FUNCIONAMENTO

- Será formado por canais de ar, ligados a partir de válvulas.
- Essas válvulas são acionadas eletricamente o que permite que a enfermeira escolha as regiões de alívio de tensão.
- Ao inflar os canais de ar empurram a espuma para cima, criando as regiões de alívio.



 **cromo**
UTPR

- Desenvolvimento do mecanismo de funcionamento;
- Pesquisa dos preços de prototipagem;
- Dimensionamento;
- Desenhos de fabricação.

PROXIMOS PASSOS

 **cromo**
UTPR

A sugestão da empresa foi o desenvolvimento do colchão com bolsões nos formatos retangulares, de tamanhos iguais, para melhor resultado no processo de inflar e desinflar. Discutiram-se, ainda, as diferentes possibilidades de desenvolvimento da tecnologia, os materiais possíveis de utilização e as fases do projeto para contratação.

Após o aceite da empresa para o desenvolvimento do projeto, as pesquisadoras transmitiram todas as informações detalhadas para a produção da tecnologia.

Posteriormente, encaminhou-se a proposta e o orçamento para a execução do projeto e produção do protótipo, conforme Figura 10. Após avaliação de viabilidade, providenciou-se a assinatura do contrato (ANEXO 2) entre as pesquisadoras e a Cromo Consultoria Mecânica e Mecatrônica, o qual descreve as atividades a serem desenvolvidas, o prazo de desenvolvimento e os custos para cada etapa.

Figura 10 - Proposta para a Execução do Projeto e Produção do Protótipo e Orçamento

CROMO CONSULTORIA

PROPOSTA COMERCIAL
AQ20.040- Colchão Inflável

Protótipo para
Mestrado Enfermagem
Isabela (UFPR)

OPORTUNIDADE IDENTIFICADA
DIAGNÓSTICO E PESQUISA

DIAGNÓSTICO REALIZADO

1. Necessidade de colchão inflável para pacientes enfermos que faça alívio de pressão em determinadas áreas;
2. Pontos que devem ser considerados:
 - Peso do colchão;
 - Efetividade;
 - Não deve enrugar;

CONCEPÇÃO DA IDEIA

- Várias mangueiras que levam o ar a diferentes posições do colchão;
- PizoElétrico;
- poli higiênico;

Colchão Inflável
Projetando o sonho

Primeira entrega (2ª semana): Princípio de funcionamento e conceito do produto;

Segunda entrega (5ª semana): Desenhos de fabricação e Dimensionamento;

Terceira entrega (9ª semana): Prototipagem e últimos ajustes;

Colchão Inflável

- 9 Semanas;
- Princípio de funcionamento;
- Desenhos de fabricação e dimensionamento;
- Prototipagem;

R\$ 3710,00

Formas de pagamento:

- Boleto de cobrança;
- Transferência/ depósito;

É Sugerido que o valor pode ser pago de acordo com as entregas do produto;

crom

FONTE: Cromo Consultoria, 2021.

PROPOSTA



Proposta comercial de projeto N° 20.040

CONTRATANTE

Para: Isabela Bochonko Pereira
Telefone: (41) 99505-1631

REDATOR

Cromo Consultoria
Preparada por: Maryna Yukie Addad Ishida
Telefone: (41) 99853-3080

Curitiba, 17 de novembro de 2020



AQ20.040

Por: Maryna Yukie A. Ishida

Curitiba, 22 de dezembro de
2020

Cromo Consultoria Mecânica

A Cromo Consultoria Mecânica é uma Empresa Júnior vinculada ao curso de Engenharia Mecânica da UTFPR - Curitiba criada e gerida por alunos de graduação, tendo como missão proporcionar o aprendizado prático e despertar o espírito empreendedor nos estudantes, fornecendo soluções inteligentes, inovadoras e de alta qualidade que excedam as expectativas dos nossos clientes.

Oportunidade identificada

Nossa cliente Isabela é uma aluna de mestrado da saúde, mais especificamente da enfermagem e contatou a Cromo com o intuito da empresa elaborar um projeto de colchão inflável que faça alívios de pressão em determinadas áreas para pacientes enfermos, esse projeto será utilizado para compor a tese de mestrado de Isabela.

Escopo do Projeto:

- Princípio de funcionamento e conceito do produto
- Dimensionamento
- Desenhos de fabricação
- Prototipagem para validação de projeto

Não Escopo do Projeto:

- Custo de componentes e materiais
- Produção em larga escala

Entregas ao cliente

Esse projeto será dividido em 3 entregas:

Primeira entrega (2ª semana): Princípio de funcionamento e conceito do produto;

Segunda entrega (6ª semana): Desenhos de fabricação e Dimensionamento;

Terceira entrega (9ª semana): Prototipagem e últimos ajustes;

O valor para o projeto é de R\$ 3710,00.

Dividido em 4 pagamentos:

- R\$ 927,50 em até 5 dias depois da assinatura do contrato;

Cromo Consultoria - UTFPR

UTFPR - Campus Ecoville
Rua Deputado Heitor de Alencar Furtado, 4900 Campo
Comprido - 81280-340 - Curitiba/PR

E-mail: contato@cromoconsultoria.com.br

Telefones: 67 998132769

Website: <http://cromoconsultoria.com.br>

Facebook: <https://www.facebook.com/CromoConsultoria>



AQ20.040

Por: Maryna Yukie A. Ishida

Curitiba, 22 de dezembro de
2020

- As demais, de mesmo valor, serão pagas nos dias alocados para cada entrega do presente projeto;

Obrigações do contratante

- Atender as reuniões marcadas previamente agendadas;
- Prover as informações requisitadas, mediante acordo e aceitação do contratante;
- Fornecer recursos da empresa para os testes da solução.

Método de pagamento

A partir da definição do projeto a ser executado e suas respectivas entregas, concebemos as seguintes formas de pagamento:

- Boleto de cobrança;
- Transferência/ Depósito.

Banco: Sicoob - 756

Agência: 4368-0

Conta: 22.463-4

CNPJ: 28.099.150/0001-13

Aceite da Proposta

A proposta tem validade de **5 dias úteis** a contar a partir da data deste documento. Para aceitá-la é necessário enviar uma confirmação para o e-mail oficial da Cromo (contato@cromoconsultoria.com.br) e a ficha de cadastro de cliente deve ser preenchida para emissão de contrato de prestação de serviços. Apenas com este assinado será dado início aos trabalhos.

Cromo Consultoria - UTFPR

UTFPR - Campus Ecoville
Rua Deputado Heitor de Alencar Furtado, 4900 Campo
Comprido - 81280-340 - Curitiba/PR

E-mail: contato@cromoconsultoria.com.br
Telefones: **67 998132769**
Website: <http://cromoconsultoria.com.br>
Facebook: <https://www.facebook.com/CromoConsultoria>

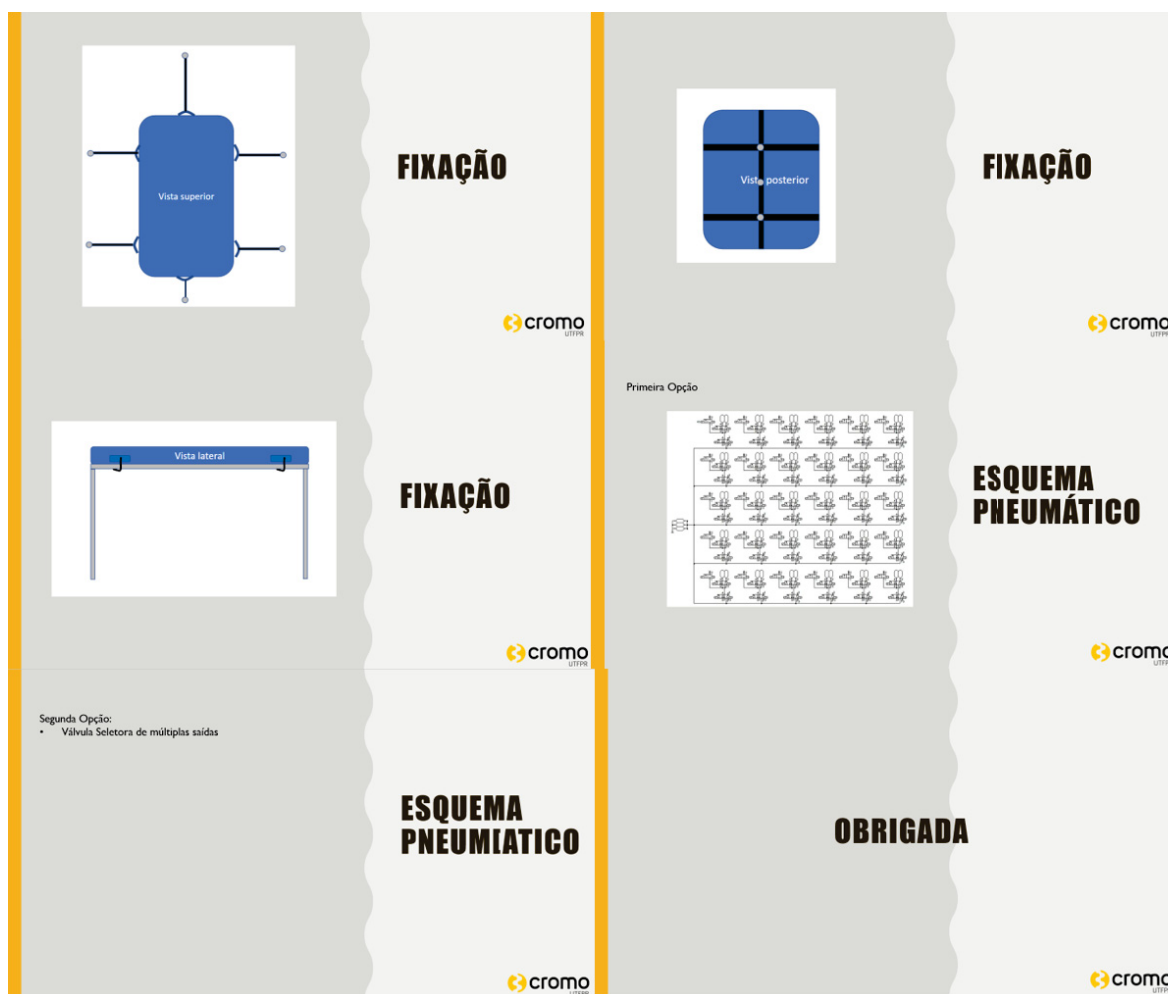
Segunda etapa –Desenvolvimento da Tecnologia

Nesta etapa, cumpriram-se os cinco passos pré-definidos:

Primeiro passo – o projeto de desenvolvimento, delineado pela empresa parceira, foi apresentado para as pesquisadoras em reunião remota, o qual incluiu o conceito do produto, com a nova apresentação, conforme sugerido pela empresa na etapa anterior, e sua arquitetura (desenho 3D), as etapas e os prazos a cumprir, a equipe de desenvolvimento, o custo do projeto, conforme Figura 11.

Figura 11 - Projeto de Desenvolvimento

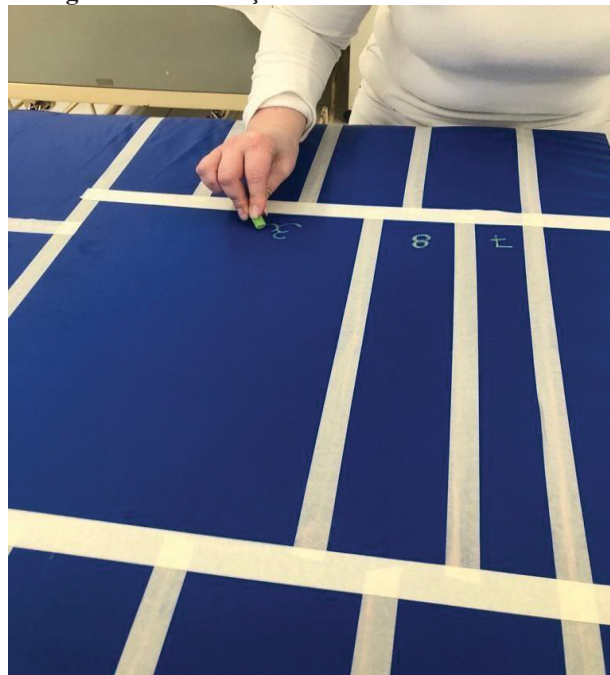




FONTE: Cromo Consultoria, 2021.

Após a apresentação, a pesquisadoras se reuniram e avaliaram que com todos os bolsões com as mesmas medidas, conforme proposta da empresa, o colchão não teria a ideia inicial. Desta forma, as pesquisadoras se reuniram no laboratório de Fundamentos de Enfermagem, do Departamento de Enfermagem da UFPR, para rediscutir as medidas ideais para o colchão. Para definição dos tamanhos dos bolsões, utilizou-se de uma cama hospitalar com colchão e um simulador para definir os blocos necessários para produção do colchão. Para a marcação dos blocos idealizados, utilizaram-se de régua, fita crepe e giz de quadro (Figura 12).

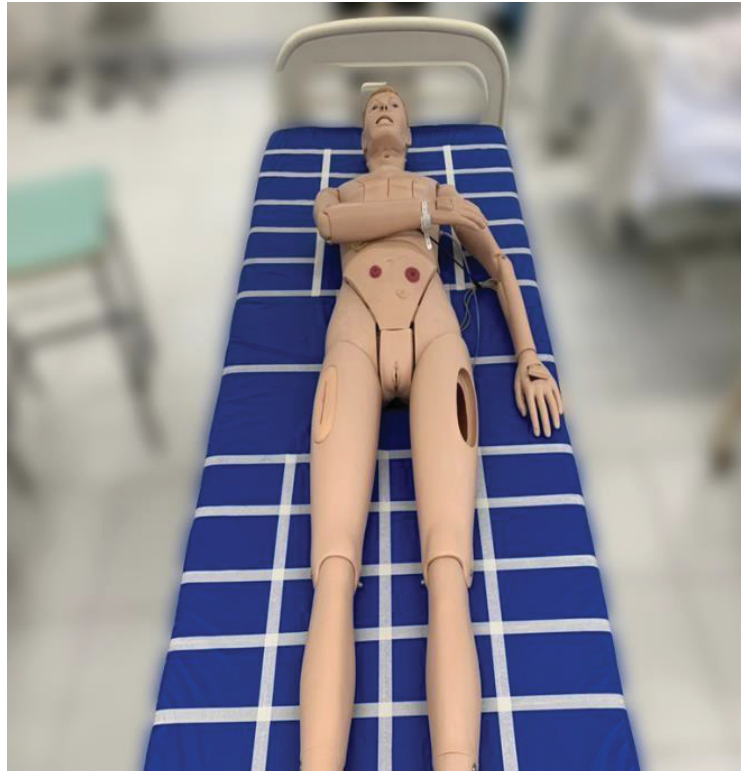
Figura 12 - Marcação das Dimensões dos Blocos



FONTE: A autora, 2022.

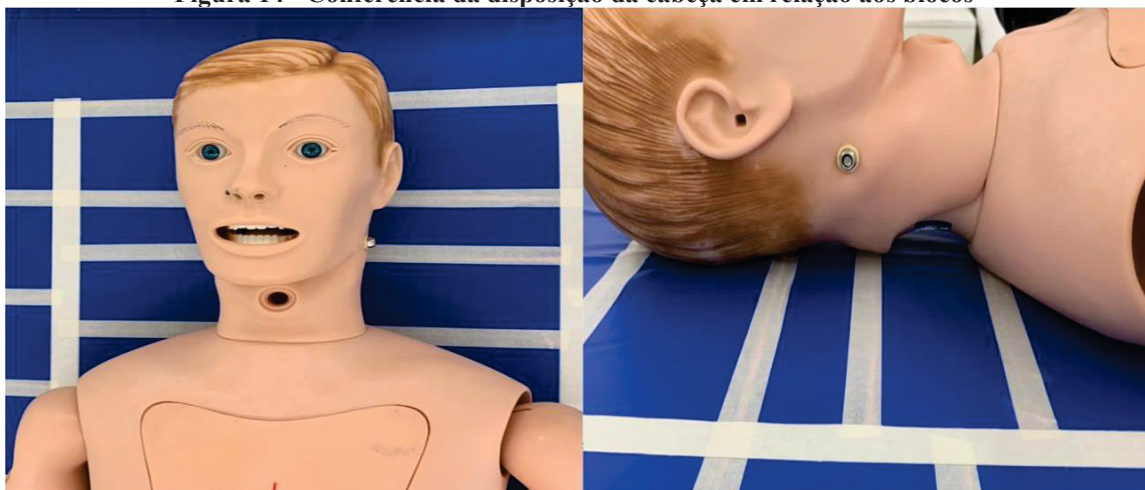
Posteriormente, conferiram-se as posições por região corporal, conforme as Figuras 13 a 18.

Figura 13 - Boneco Simulador em Decúbito Dorsal no Colchão com a Delimitação dos Blocos



FONTE: Acervo pessoal.

Figura 14 - Conferência da disposição da cabeça em relação aos blocos



FONTE: Acervo pessoal.

Figura 15 - Conferência da disposição dos membros inferiores em relação aos blocos



FONTE: Acervo pessoal.

Figura 16 - Conferência da disposição dos membros superiores em relação aos blocos



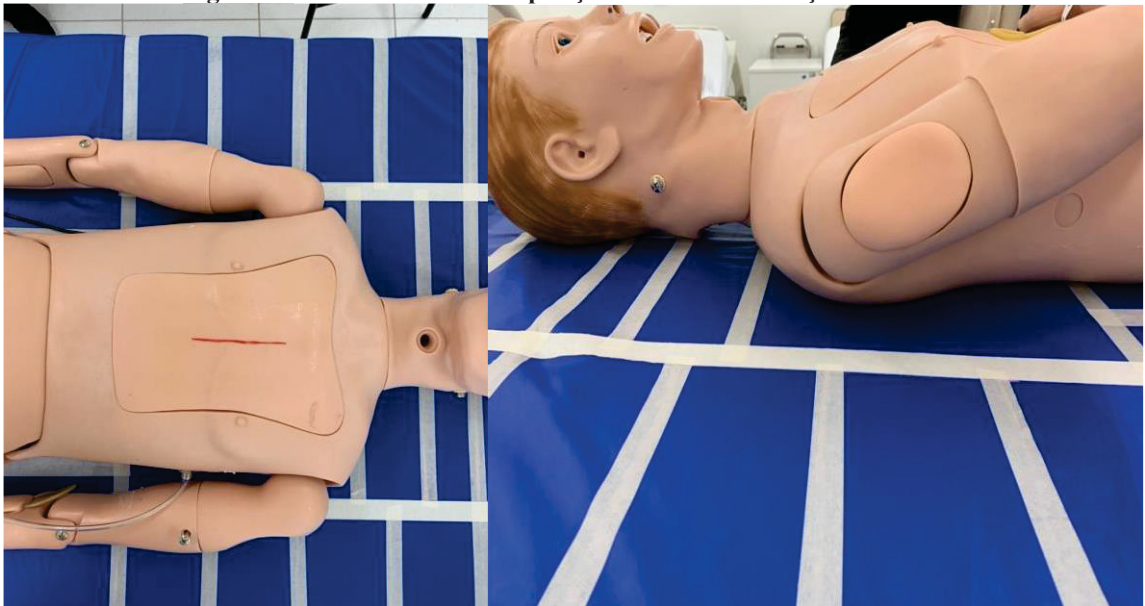
FONTE: Acervo pessoal.

Figura 17 - Conferência da disposição do Quadril em relação aos blocos



FONTE: Acervo pessoal.

Figura 18 - Conferência da disposição do tórax em relação aos blocos



FONTE: Acervo pessoal.

Para as definições apresentadas, consideraram-se alguns aspectos: o primeiro deles foi realizar um protótipo para uma pessoa de aproximadamente 1,77m de altura e 90 kg de peso. O segundo aspecto foi respeitar o tamanho do colchão hospitalar padrão de 1,88 cm de comprimento por 0,88 cm de largura.

Após essas definições, confirmou-se que o ideal para o posicionamento do paciente no leito seria por meio de blocos insufláveis individualmente, em diferentes dimensões. Os blocos insuflados individualmente podem substituir os coxins utilizados para alívio da pressão em determinadas regiões ou para proporcionar conforto ao paciente.

A partir da dinâmica realizada para determinação do número de blocos, definiu-se a necessidade de 49 blocos de diferentes dimensões, conforme Figura 19. Os blocos apresentam tamanhos diferentes, devido à pressão e ao peso de cada região do corpo.

Figura 19 - Representação da disposição idealizada dos blocos do colchão



FONTE: Acervo pessoal.

Para que fossem determinadas as divisões e as medidas de cada bloco, considerou-se o peso de cada área corporal. Segundo Clauser *et al.* (1969), um adulto com o peso estimado de 73 kg, cerca de 43 kg estão localizados na cabeça e no tronco, 5kg em cada braço e, aproximadamente, 11 kg em cada perna. Baseado nestas informações, definiu-se que os blocos que se localizam na porção central do colchão devem ter maior dimensão, de acordo com o peso e tamanho da região (Figura 20).

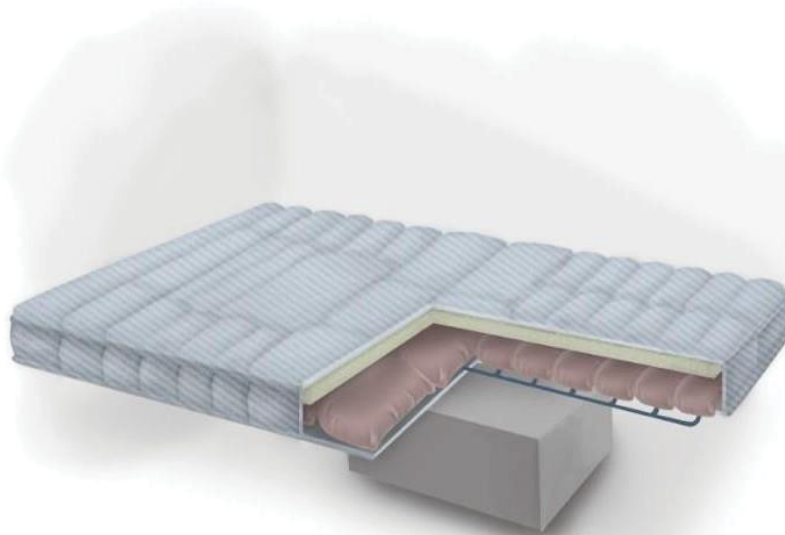
Figura 20 - Regiões da Parte Posterior do Tronco



FONTE: *Google Imagens*, 2021.

Após as simulações realizadas pelas pesquisadoras, as fotos e as definições foram encaminhadas para a empresa, por meio de mensagens, utilizando-se do aplicativo *Whatsapp*. Após análise do material encaminhado, a empresa definiu a possibilidade de desenvolvimento com bolsões sugeridos (Figura 21), o material a ser utilizado e o custo do protótipo (Figura 22).

Figura 21 - Desenho inicial do protótipo da tecnologia a ser desenvolvida



FONTE: *Cromo Consultoria*, 2021.

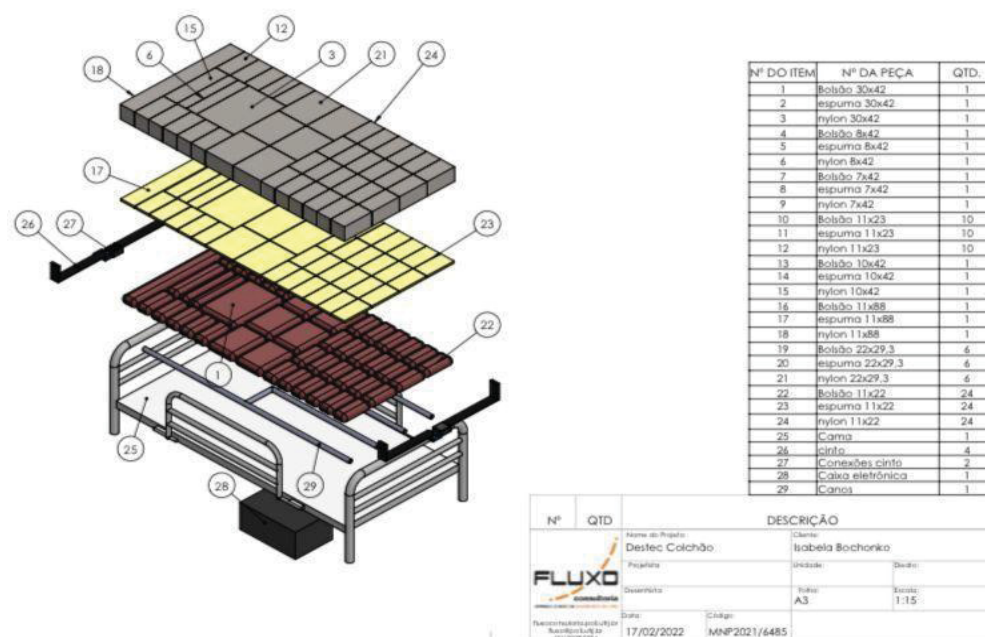
Figura 22 - Custos do protótipo

Lista de materiais				
Material	Especificação	Preço	Unidades	Frete
Nylon 70	Estrutural	R\$ 60,00	1	\$18,90
Nylon 600	Estrutural	R\$ 164,70	3	\$20,00
Espuma	Estrutural	R\$ 43,60	1	Buscar no Local
Mangueiras	Pneumático	R\$ 50,00	10	Buscar no Local
Válvulas	Pneumático	R\$ 1.330,00	70	
Fonte 12V 20A	Elétrico	R\$ 46,70	1	\$14,90
Arduino Mega	Eletrônico	R\$ 169,00	1	\$28,00
Módulo I2c Spi Expansor De Portas I/o 16 Bits Mcp23017	Eletrônico	R\$ 44,00	2	\$95,90
Transistor	Eletrônico	R\$ 50,00	75	-
Resistores	Eletrônico	R\$ 50,00	75	-
Teclado Matricial Rígido 4x4	Eletrônico	R\$ 40,00	1	\$26,41
Conexão de mangueira	Pneumático	R\$ 100,00	x	Comprar no Local
Fixação de Segurança	Fixação	R\$ 45,79	1	\$15,00
Caixa Confeccionada	Estrutural	R\$ 75,00	3	Buscar no local
Total sem Frete		R\$ 2.268,79		\$2.487,90

FONTE: Cromo Consultoria, 2021.

Segundo passo – Neste passo, desenvolveu-se o desenho técnico detalhado (Figura 23), de acordo com os cálculos necessários para o desenvolvimento do protótipo da tecnologia e definido o material a ser utilizado.

Figura 23 - Desenho técnico

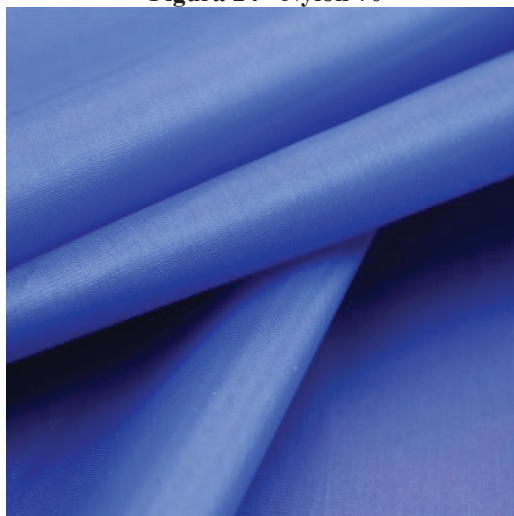


FONTE: Cromo Consultoria, 2021.

Os componentes estruturais do colchão são:

1) Manta superior – estrutura que ficará em contato direto com o paciente e que protegerá o conjunto espuma-câmaras, denominado “bolsão”. Esta manta foi planejada de modo que evite dobramentos no tecido que deterioram o material, podendo, eventualmente, criar regiões com descolamentos, rasgos e buracos. O material selecionado para composição da manta superior foi o Nylon 70, por ser material leve e forte, durável e macio, com boa dilatação e caimento, resistente à abrasão e a produtos químicos. É um material com impermeabilidade significativa, facilitando o processo de higienização e secagem. O nylon 70 apresenta dimensões de 200x150cm e a vida útil é de 1.000 ciclo de lavagem (Figura 24).

Figura 24 - Nylon 70



FONTE: *Google Imagens*, 2021.

2) Espuma de poliuretano flexível, na densidade 33 com dimensão de 1,90 x 0,01 x 90cm, com deformação permanente máxima de 8%, tensão mínima à ruptura 90kPa, resistência mínima ao rasgo 450N/m e fator mínimo de conforto 2,2. Esta espuma ficará colada sobre a estrutura que insuflará com ar e abaixo do nylon 70 (Figura 25).

Figura 25 - Espuma de poliuretano

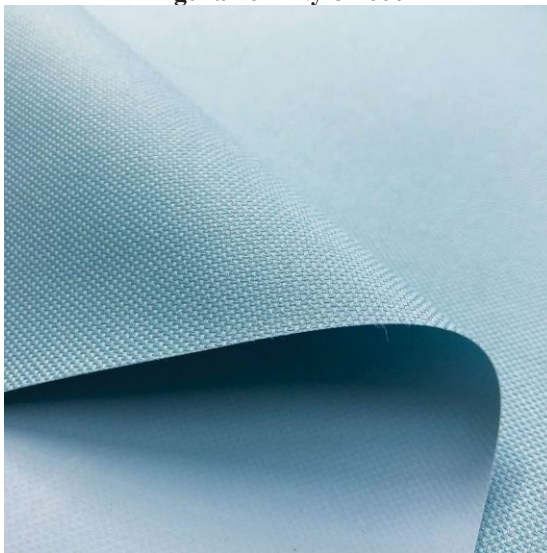


FONTE: *Google Imagens*, 2021.

3) Manta inferior, este material permite insuflar separadamente cada bolsão até 15cm, não sendo necessário o completo enchimento para o funcionamento. Esta manta será produzida com Nylon 600 e terá dimensões variadas, de acordo com cada bolsão. Por meio de um sistema de

aquecimento, as bordas serão celadas, formando uma bolsa capaz de armazenar o ar de forma resistente sem escapamento do ar (Figura 26).

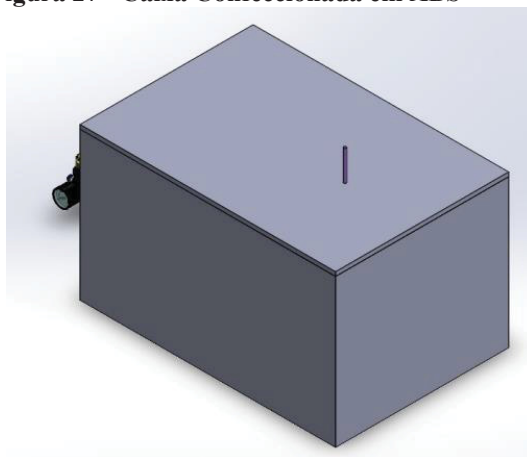
Figura 26 -- Nylon 600



FONTE: *Google Imagens*, 2021.

4) Caixa confeccionada em material plástico ABS, dimensões de 60x40x25cm para armazenar as válvulas responsáveis pelo enchimento e esvaziamento do colchão (Figura 27).

Figura 27 - Caixa Confeccionada em ABS



FONTE: *Cromo Consultoria*, 2021

5) Par de fixação de segurança, da marca DIALP/DAFO, com dimensões de 170x50cm, que será utilizado para fixar o colchão pneumático sobre o colchão convencional. O colchão inclui estas fixações planejadas para aumentar a segurança do paciente. A fixação de segurança foi

definida, também, na busca de solução para um problema encontrado nos colchões disponíveis. Os colchões disponíveis no mercado, quando posicionados sobre o colchão convencional, acabam deslizando para fora da cama, devido ao baixo peso e material de confecção. Essa não conformidade exige do profissional de enfermagem mais força para mobilizar o paciente, podendo causar problemas posturais, doenças ocupacionais e até a perda do colchão, devido a rupturas no material (Figura 28).

Figura 28 - Fixação de segurança

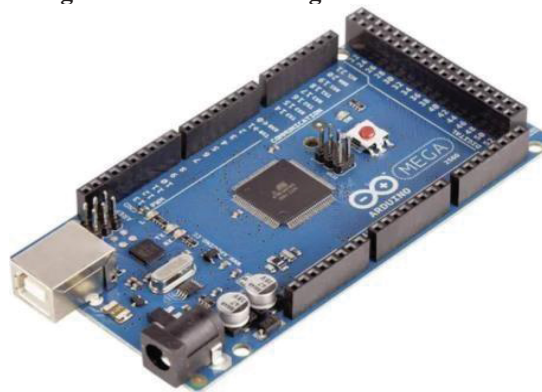


FONTE: *Google Imagens*, 2021.

Os componentes eletrônicos do colchão são compostos por:

- 1) **Arduíno Mega 2560 R3**, que se trata de um microcontrolador ATmega 2560 com 54 pinos de entradas e saídas digitais, 16 entradas analógicas quatro UARTs (portas seriais de hardware), um oscilador de cristal de 16 MHz, uma conexão USB, uma entrada de alimentação, uma conexão ICSP, um botão de reset (FIGURA 29). Trata-se de um microcontrolador que tem a função de um cérebro em que recebe os códigos e com isso manda os comandos de acordo com o que foi programado.

Figura 29 - Arduíno Mega 2560R3



FONTE: *Google Imagens*, 2021.

- 2) **Diodo 1N4007 Retificador**, com tensão invertida: 1000 V, queda de tensão de avanço 1.1V, corrente contínua em avanço 1 A, corrente de sobretensão máxima 30 A, corrente Reversa IR 5 uA, dissipação de energia 3 W, temperatura operacional máxima + 175 °C e temperatura operacional mínima - 55 °C (Figura 30). É um mecanismo de segurança para evitar problemas com correntes reversas, tendo a função de transformar a corrente alternada em corrente contínua, assim, evitando problemas com choques.

Figura 30 - Diodo



FONTE: *Google Imagens*, 2021.

- 3) **Fonte Chaveada** de potência 240w, entrada ac 110-220v, frequência ac5hz, saída dc 12v 20^a, chaveamento de ajuste de tensão (127-220v) (manual), conexão por borne, material alumínio e metal tamanho 20 x 10 x 4,5 cm e peso: 530 g aproximadamente (Figura 31). Tem como objetivo alimentar o sistema com energia elétrica, transformando a energia que vem da tomada em correntes e tensões adequadas para o sistema.

Figura 31 - Fonte chaveada



FONTE: *Google Imagens*, 2021.

- 4) **Jumper Rígido**, que se trata de um Conector Macho/Macho com Dimensões (mm): 2, 5, 7, 10, 12, 15, 17, 20, 22, 25, 50, 75, 100, e 125 (Figura 32). São os cabos que conectam os pontos de solda e os componentes eletrônicos.

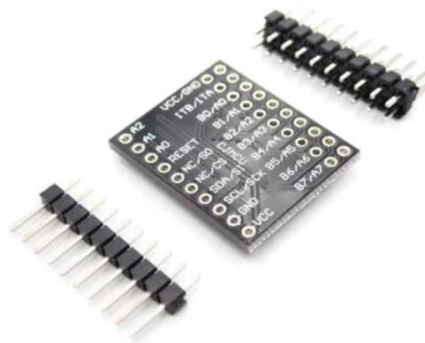
Figura 32 - Jumper Rígido



FONTE: *Google Imagens*, 2021.

- 5) **Módulo Expansor Mcp23017**, com tensão de operação 1.8v a 5.5v, corrente máxima por canal 25ma, dimensões 26 x 24 x 4 mm, velocidade de comunicação i2c 100khz, 400khz e 1.7mhz, pinos de endereços 3 (até oito endereços), quantidade de pinos de i/o: 16 (16 bits) (Figura 33). Tem o objetivo de aumentar o número de portas de conexão do Arduino, evitando a necessidade de alocar um novo Arduino.

Figura 33 - Módulo Expansor Mcp23017



FONTE: *Google Imagens*, 2021.

- 6) **Placa 10x15 Universal**, de dimensões (mm): 150x100, placa 10x15 perfuradailhada universal padrão, fibra fenolite para pic robótica e arduíno eletrônica em geral marca:

PL (Figura 34). É a estrutura física em formato de placa, onde serão soldados os componentes.

Figura 34 - Placa universal



FONTE: *Google Imagens*, 2021.

7) **Push Botton com Trava** do modelo DS-429, importado, com corrente máxima: 3A e tensão máxima: 250V. A quantidade de terminais e posições são 2 e a voltagem nominal é de 250V, com corrente nominal de 3^a, sem luz de LED (Figura 35).

Figura 35 - Push Botton



FONTE: *Google Imagens*, 2021.

8) **Resistor 1k Ohm**, com o código MR-PT-VM-DR, sem marca, de potência 0.25W, com resistência 950 a 1050W, com tolerância 5% (Figura 36).

Figura 36 - Resistor 1k Ohm



FONTE: *Google Imagens*, 2021.

9) **Teclado matricial** rígido 4x4 com 16 teclas, um conector com oito pinos, isolamento de 100MW e 100V, temperatura de operação de 0°C a 70°C e dimensões de 68x77x0,8mm (Figura 37).

Figura 37 - Teclado Matricial Rígido



FONTE: *Google Imagens*, 2021.

11) **Transistor BC337**, da marca ON, tensão de operação 45V e a corrente de operação 0,5A. A temperatura de operação vai de -55°C a 150°C (Figura 38).

Figura 38 - Transistor BC337



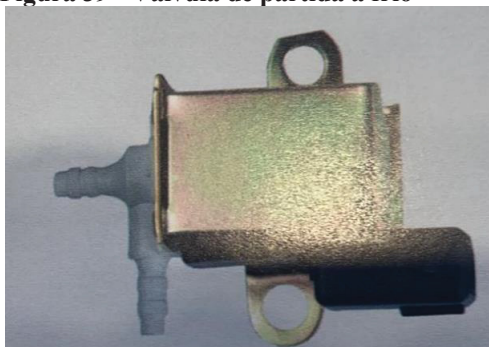
FONTE: *Google Imagens*, 2021.

Em relação aos componentes pneumáticos, inclui uma conexão T de Mangueira, as mangueiras pneumáticas e as válvulas:

1) **Válvulas** – localizadas na parte inferior do colchão, mais especificamente no interior da caixa montada. As válvulas são dispositivos que regulam, direcionam ou controlam o fluxo de fluidos, como água ou ar, por meio da abertura e do fechamento de várias passagens. Um dos maiores exemplos encontrados na anatomia humana são as válvulas pulmonar e aórtica. As válvulas são parte fundamental do colchão, pois permitem as sessões do colchão de serem insufladas com o ar comprimido, promovendo conforto ao paciente.

A válvula selecionada para o projeto foi a válvula de partida a frio 2 vias, que atende à demanda necessária para insuflar e desinflar os blocos de maneira correta. A proposta foi utilizar válvulas desenvolvidas e utilizadas na indústria para assegurar confiabilidade, facilidade de montagem e garantir que as normas e leis sejam atendidas corretamente (Figura 39).

Figura 39 - Válvula de partida a frio



Fonte: Acervo Pessoal.

2) **Conexões T de mangueira** – confeccionadas de plástico, contém três pontas com 5mm de diâmetro cada ponta, um diâmetro interno de 2,5mm e 44mm de comprimento. Serão utilizadas para conectar as mangueiras pneumáticas às válvulas (Figura 40).

Figura 40 - Conexão Mangueira T



FONTE: Google Imagens, 2021.

3) **Mangueira Pneumática** –tem importância no processo de distribuição do ar entre os blocos. Optou-se por mangueiras da marca kanaflex, produzidas com polietileno e poliuretano, com dimensões de 1/4”x 1m. É possível manter o espaçamento e a organização sem causar nós entre as mangueiras (Figura 41).

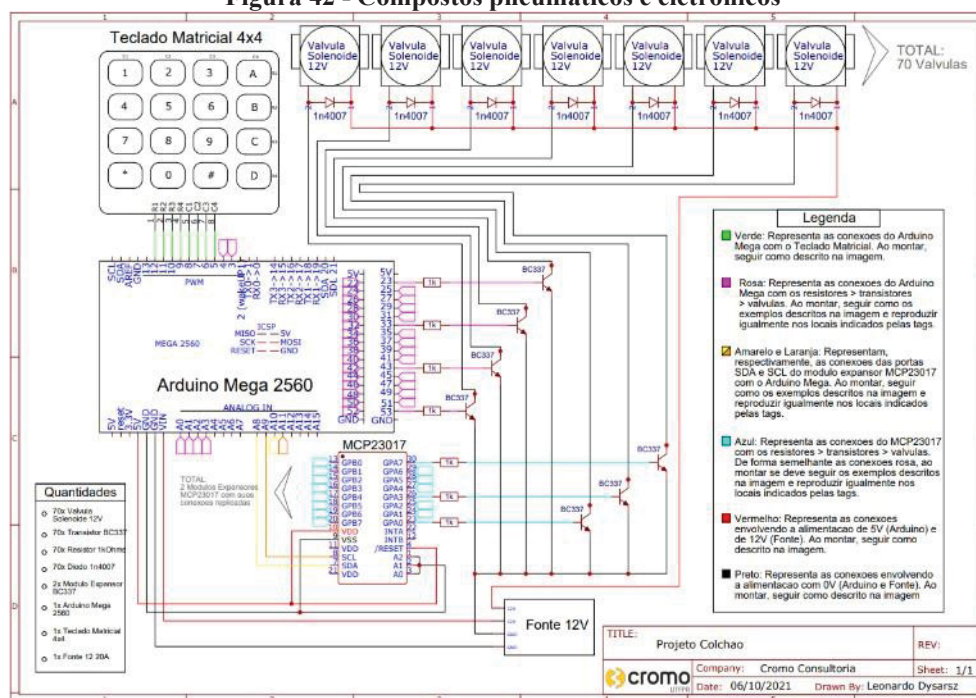
Figura 41 - Mangueira pneumática



FONTE: Google Imagens, 2021.

Os compostos pneumáticos e eletrônicos formam o esquemático representado na Figura 42.

Figura 42 - Compostos pneumáticos e eletrônicos



FONTE: Cromo Consultoria, 2021.

Terceiro passo – neste passo, produziram-se os manuais técnicos descritivos para a produção da tecnologia. A empresa Cromo apresentou às pesquisadoras os Manuais de Produção, Instalação, Manutenção e o Guia do Usuário que estão disponíveis na íntegra no ANEXO 3 (Figura 43).

Figura 43 - Manuais de Produção, Instalação, Manutenção e Guia do Usuário



FONTE: Cromo Consultoria, 2021.

Quarto passo – neste passo, ocorreu o preparo para a produção do protótipo e a equipe de desenvolvimento realizou uma série de testes de materiais e sistemas, como visualizado na Figura 44.

Figura 44 - Testes de materiais e sistemas



FONTE: Cromo Consultoria, 2021.

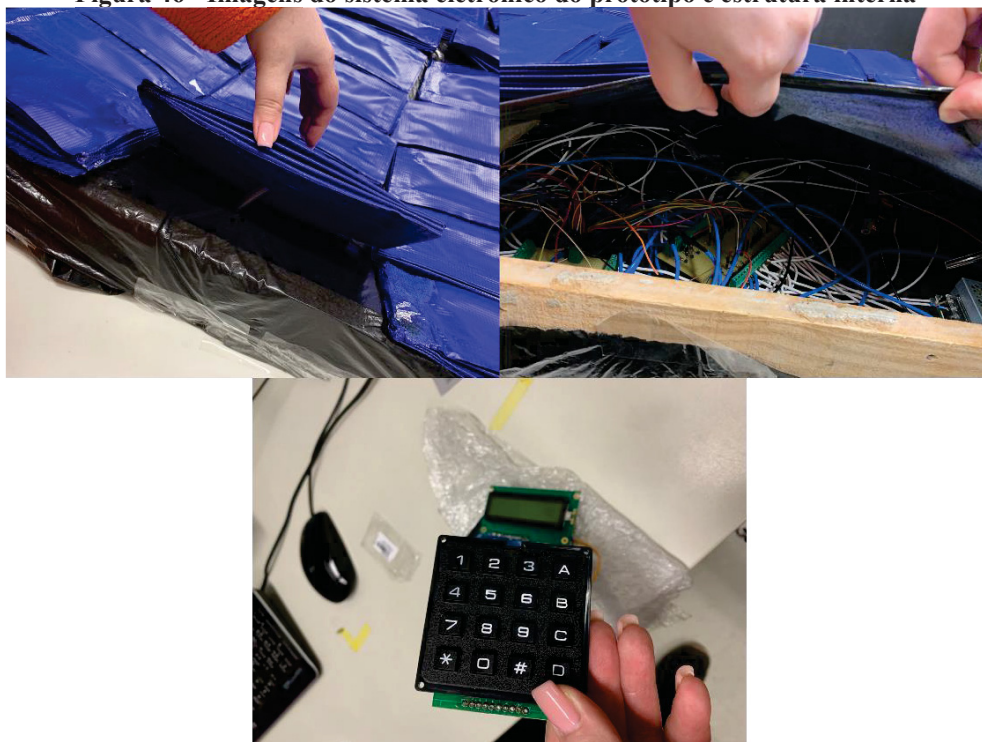
Quinto passo – este passo consistiu na produção do protótipo da tecnologia, propriamente dita, conforme as Figuras 45 e 46.

Figura 45 - Imagens do protótipo: visão externa e estrutura



FONTE: Cromo Consultoria, 2022.

Figura 46 - Imagens do sistema eletrônico do protótipo e estrutura interna



FONTE: Cromo Consultoria, 2022.

Durante o processo de produção do protótipo, concluiu-se que a estrutura do colchão deveria ser de madeira. Para isso, a empresa realizou uma base de 1,88x0,88cm e colocou o sistema eletrônico ao fundo da caixa de madeira. Uma espécie de “tampa” de lona foi inserida em cima desta caixa e nela foram fixados as mangueiras e os bolsões. O controle matricial ficou disponível no lado da estrutura.

3.4.3 FASE III – Lançamento

Esta fase incluiu quatro etapas.

Primeira Etapa – a documentação para registro da tecnologia foi realizada pela Empresa Cromo, que apresentou uma proposta de serviço (Figura 47) e, posteriormente, revisada pelas pesquisadoras. Após a revisão, foi necessário complementar a descrição das reivindicações exigidas pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), com informações técnicas e exclusivas da tecnologia desenvolvida pelas pesquisadoras.

Figura 47 - Proposta para documentação de prototipagem



A proposta é apresentada em um layout dividido em seções coloridas (verde e amarelo) com ícones e títulos. A seção superior esquerda contém o título 'Proposta Comercial' e o logo da 'cromo UTFPR'. A seção superior direita, intitulada 'Diagnóstico Realizado', lista a necessidade de uma patente. A seção inferior esquerda, intitulada 'Escopo', detalha o que está incluído e excluído no serviço. A seção inferior direita, intitulada 'Entrega e Prazo', especifica a entrega única e o prazo de 4 semanas. A seção final, intitulada 'Orçamento e Prazos', apresenta o valor total de R\$2.000,00 e o plano de pagamento em 5 parcelas mensais de R\$400,00.

Proposta Comercial
Isabela e Leticia

Diagnóstico Realizado

- Necessidade de uma patente para proteção de seus direitos acerca do Colchão Pneumático

Escopo

- Documentação para patente da máquina projetada**
 - > Descritivo (Método, Componentes e Desenho)
 - > Reivindicações
 - > Resumo
 - > Atender aos requisitos de patenteabilidade (Novidade, Atividade Inventiva e Aplicação Industrial)
- Pesquisa**
- Adaptação em caso de rejeição da patente**

Não Escopo

- Depósito e acompanhamento da(s) patente(s)**
- Garantia de que o processo seja deferido pelo INPI**

Entrega e Prazo

Entrega única

- Elaboração do documento para Patente (Descritivo, Componentes, Desenhos e Finalização) - 4 semanas

Orçamento e Prazos

- O valor total do projeto é de R\$2.000,00
- Este valor total poderá ser dividido em até 5 pagamentos
- Sendo R\$400,00 do valor em até **5 dias** depois da assinatura do contrato E 4 pagamentos mensais, sucessivos e iguais, com o valor de R\$400,00 cada um

FONTE: Cromo Consultoria, 2022.

Segunda Etapa – para o depósito de patente, recorreu-se à Agência de Inovação da Universidade Federal do Paraná, a qual realizou o depósito da Patente de Utilidade, junto ao INPI. Para o registro, as pesquisadoras receberam da Agência de Inovação os formulários (ANEXO 4), os quais foram preenchidos e encaminhados novamente para a agência realizar o depósito.

Terceira Etapa – a tecnologia foi disponibilizada no Portfólio da Superintendência de Parcerias e Inovação da UFPR (SPIn - UFPR), para transferência da tecnologia. Esta encontra-se disponível para licenciamento.

Quarta Etapa – apresentação do protótipo às pesquisadoras. Em um primeiro momento, uma das pesquisadoras foi à sede da empresa Cromo para visualizar o protótipo em fase final de desenvolvimento. Após alguns dias, ocorreu reunião presencial agendada nas dependências da Universidade Federal do Paraná, na sala de Coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Práticas do Cuidado, para entrega do protótipo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado, desenvolveu-se o protótipo da tecnologia proposta, com depósito de Patente Modelo de Utilidade e um Método de desenvolvimento de Patente, os quais estão apresentados a seguir.

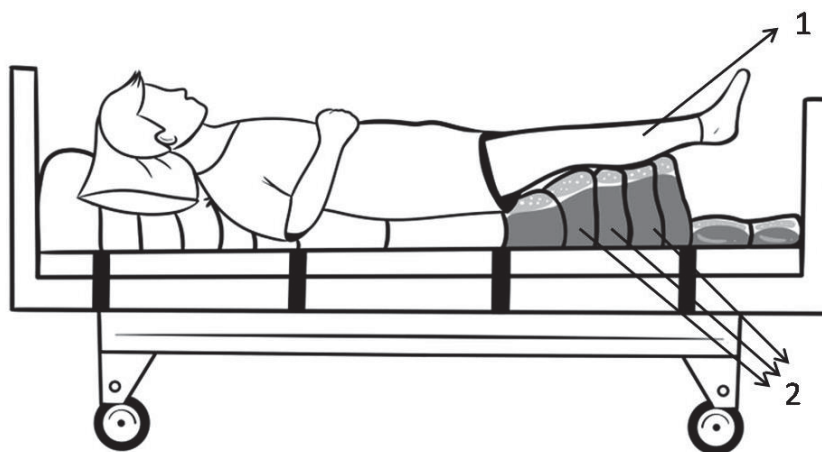
4.1 PROTÓTIPO DE COLCHÃO PNEUMÁTICO ERGONÔMICO PARA O MANEJO DE PACIENTES COM MOBILIDADE FÍSICA PREJUDICADA

O protótipo do Colchão Pneumático Ergonômico para o Manejo de Pacientes com Mobilidade Física Prejudicada foi desenvolvido a partir de um problema identificado na prática clínica, seguindo um método de desenvolvimento de tecnologia para a saúde proposto neste estudo.

A tecnologia desenvolvida trata-se de um colchão pneumático, com 45 bolsões de diferentes dimensões que permite insuflar individualmente cada bolsão, em alturas diferentes (até 15 cm) (Figura 48). Confeccionado com tecido macio, impermeável e de boa elasticidade, inclui cintas de fixação para estabilidade do colchão.

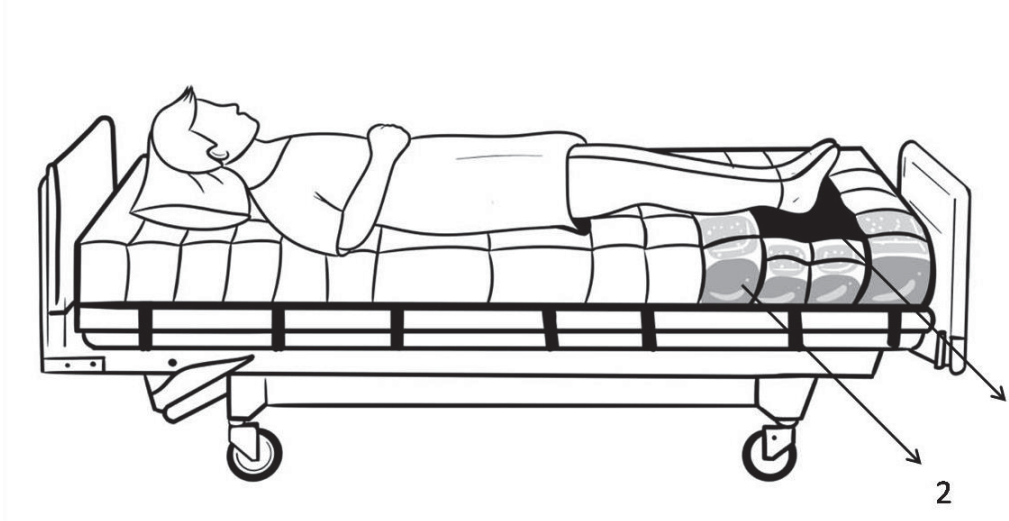
O objetivo é auxiliar na mudança de posicionamento do paciente acamado e no alívio da pressão de determinadas regiões do corpo, por meio da avaliação do profissional de saúde que seleciona qual dos bolsões insuflar e/ou desinflar. Essa ação é possível ao acionar um controle matricial que envia o comando para as válvulas para iniciar o processo (Figura 49).

Figura 48 - Bolsões insuflados em diferentes alturas



FONTE: Cromo Consultoria, 2022.

Figura 49 – Colchão com a demonstração da decompressão de uma região do corpo

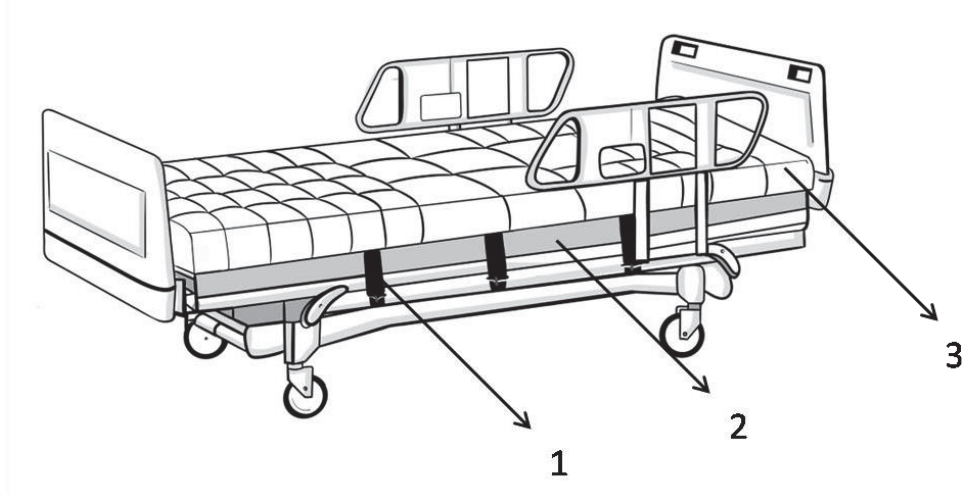


FONTE: Cromo Consultoria, 2022.

Essa tecnologia trata-se de Patente Modelo de Utilidade, pois está relacionado a um colchão pneumático com melhorias e novas funcionalidades, comparado aos disponíveis no mercado. Esta tecnologia apresenta particularidades específicas nunca vistas.

O protótipo da tecnologia inclui um colchão pneumático de 1,88cm X 88cm (Figura 50), fixado na cama por um cinto de segurança (1), com estrutura para armazenamento das válvulas pneumáticas (2) que suporta 45 bolsões de diferentes dimensões, insufláveis individualmente (3).

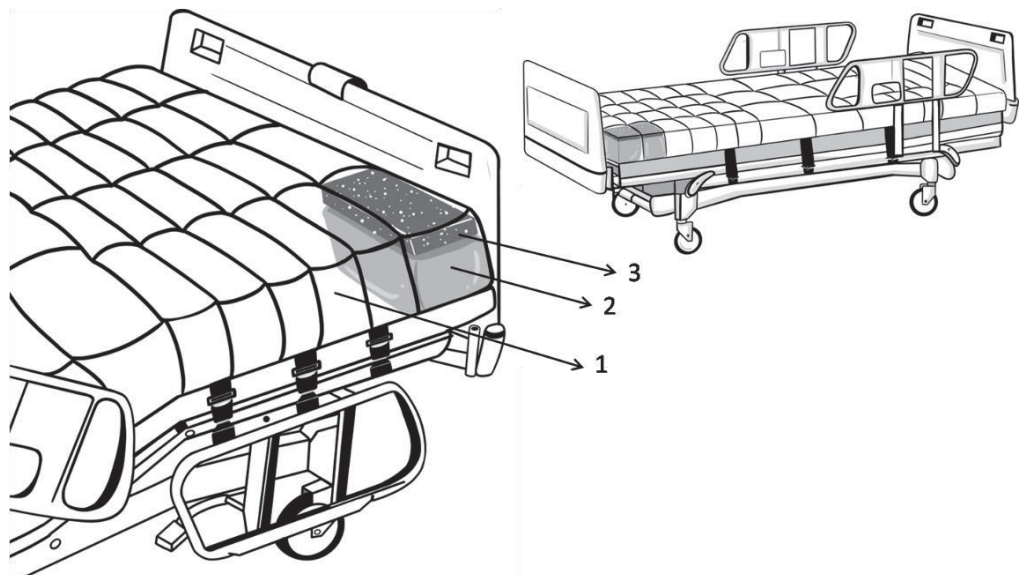
Figura 50 - Colchão pneumático ergonômico com bolsões insufláveis individualmente



FONTE: Cromo Consultoria, 2022.

Cada bolsão é composto por três camadas (Figura 51), uma proteção externa de Nylon 70 (1) que envolve uma bolsa de nylon 600 (2) com camada de 3 cm de espuma (3) colada sobre ela.

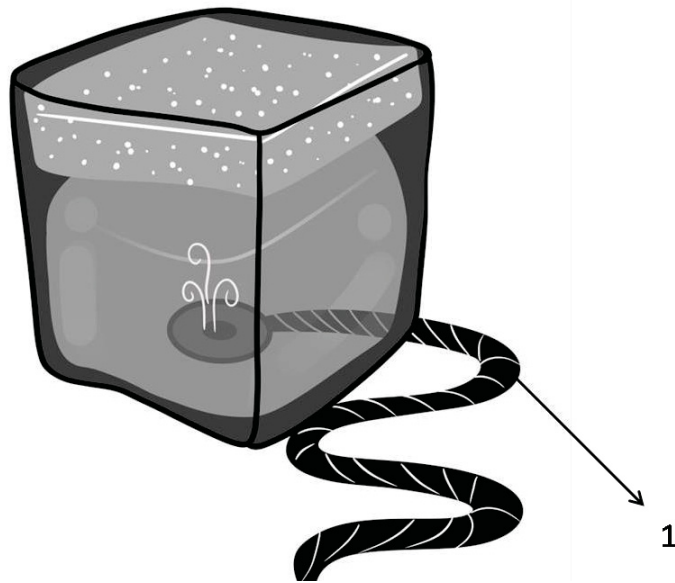
Figura 51 - Colchão pneumático ergonômico com vista aproximada e transparência dos bolsões



FONTE: Cromo Consultoria, 2022.

O material utilizado na capa do colchão, Nylon 70 apresenta maior aderência a lençóis e cobertores, evitando o deslizamento destes, e a camada de espuma presente na estrutura oferece mais firmeza no colchão, aumentando o conforto do paciente e a estabilidade do colchão na cama. Além disso, o sistema de insuflar e desinflar (Figura 52) os bolsões elimina a necessidade da utilização de coxins de posicionamento para mudar um paciente de posição.

Figura 52 - Bolsão pneumático sendo insuflado

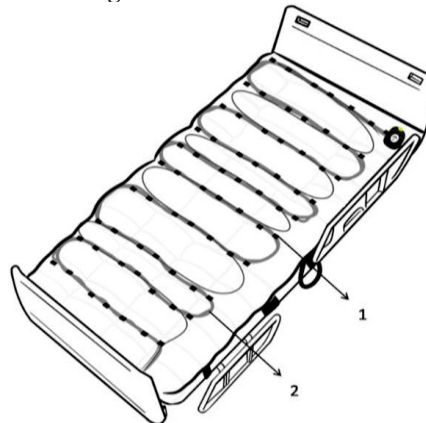


FONTE: Cromo Consultoria, 2022.

Cada bolsão contém uma mangueira pneumática (Figura 52): (1) que sai do interior e vai até um sistema de válvulas, armazenado em uma estrutura abaixo do colchão (Figura 50) (2).

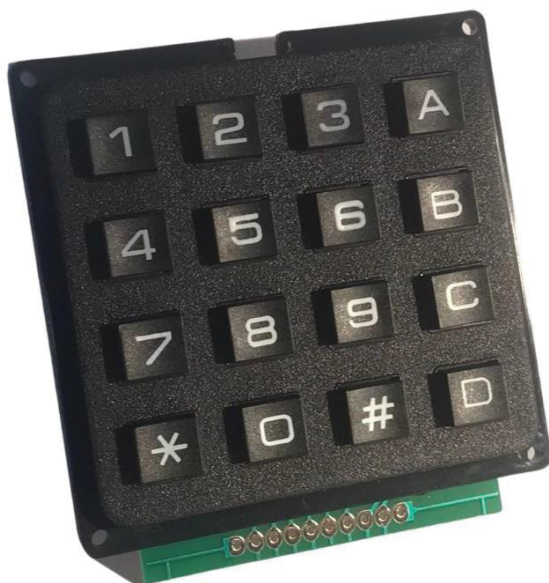
Essa estrutura contém 70 válvulas (Figura 53) que realizam o controle de entrada e saída de ar de cada bolsão. As válvulas são acionadas pelo paciente ou profissional de saúde, por meio de um controle matricial (Figura 54) que transmite o comando para uma placa elétrica (Figura 55) que aciona as válvulas selecionadas (Figura 56).

Figura 53 - Posicionamento das válvulas e mangueiras no interior da caixa sob a estrutura pneumática



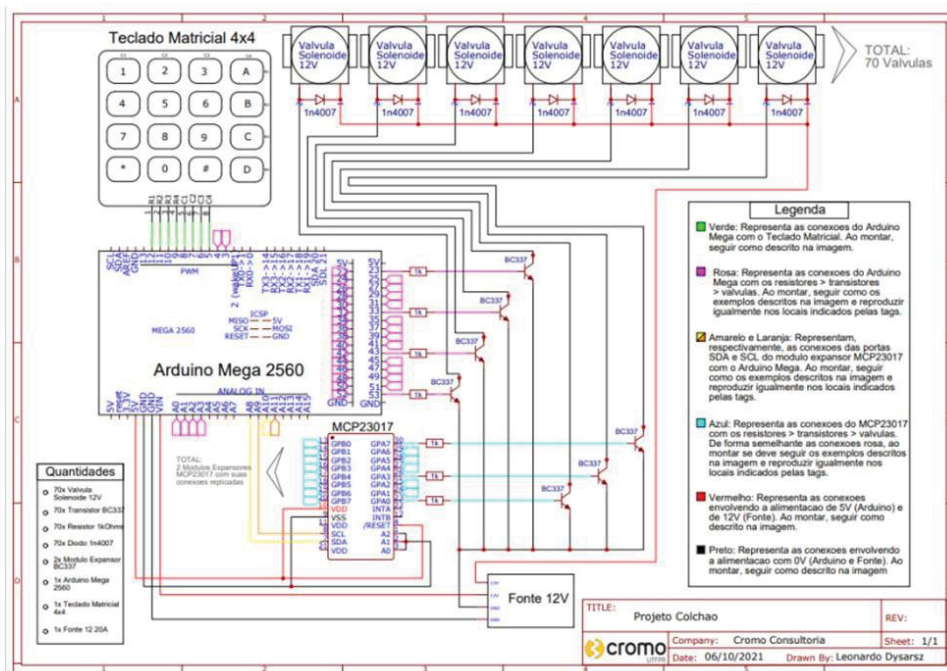
FONTE: Cromo Consultoria, 2022.

Figura 54 - Controle matricial



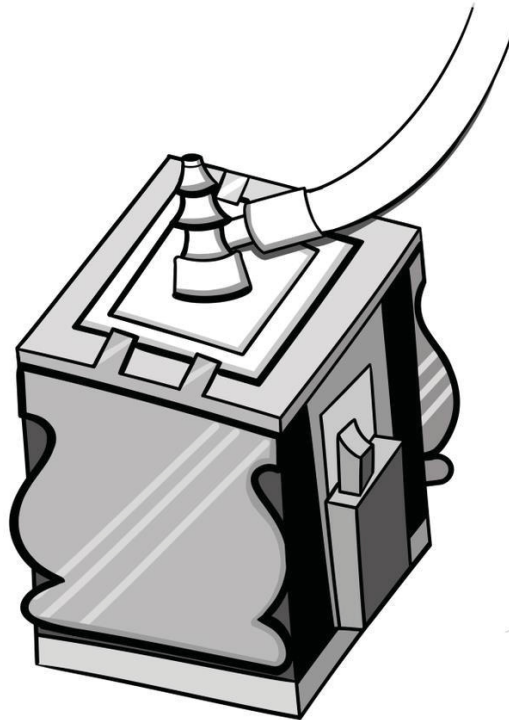
FONTE: Cromo Consultoria, 2022.

Figura 55 - Sistema eletrônico do colchão



FONTE: Cromo Consultoria, 2022.

Figura 56 - Válvulas Responsáveis por Insuflar e desinsuflar os bolsões



FONTE: Cromo Consultoria, 2022.

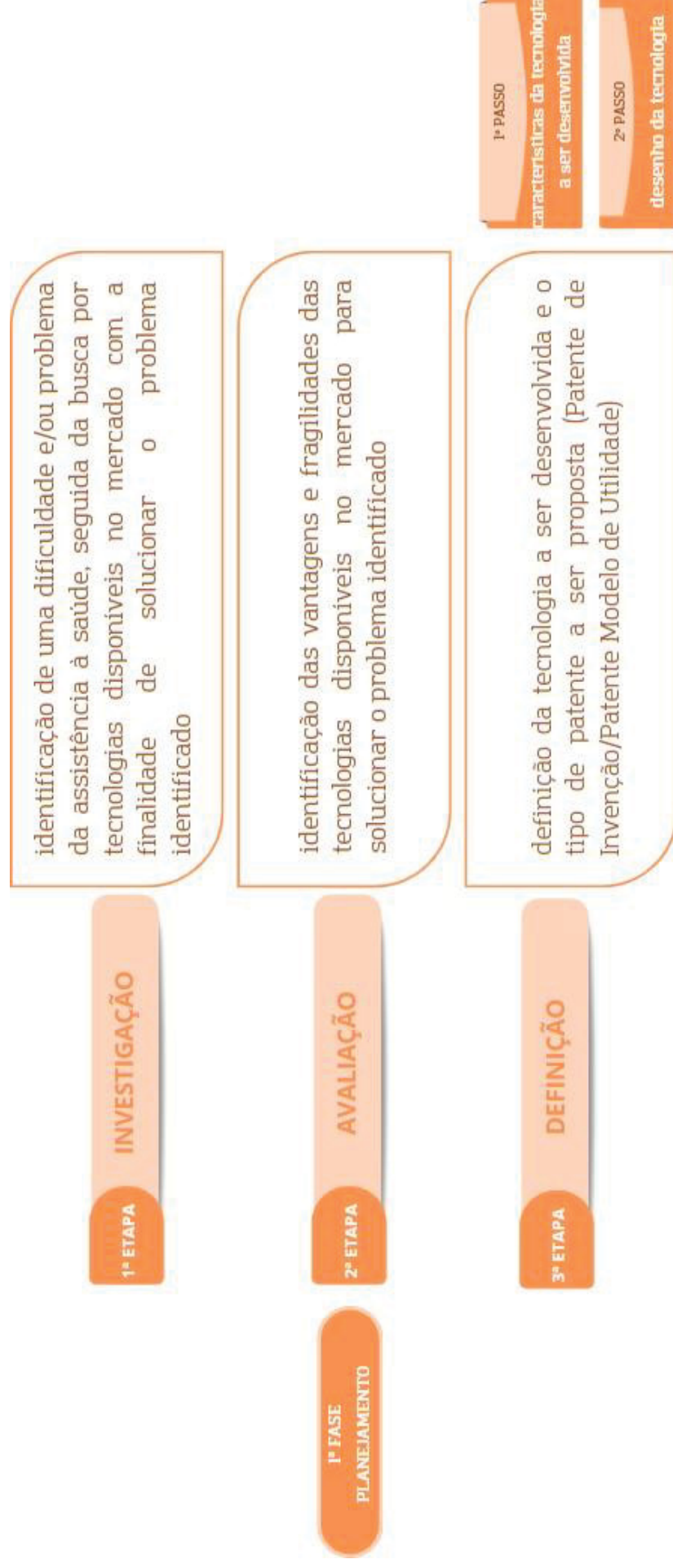
Outros colchões com características pneumáticas foram recentemente depositados no INPI, porém os dois colchões encontrados por mais que apresentem a classificação pneumática, exercem funções diferentes. Um deles trata-se de um colchão com firmeza ajustável, ou seja, é um colchão convencional, utilizado em camas convencionais, cujo acionamento de um sistema eletrônico torna o colchão mais macio ou mais resistente. Além disso, o colchão é facilmente dobrável, facilitando o deslocamento dele (INPI, 2022).

O segundo trata-se de colchão que contém uma placa de identificação de pressão exercida sobre a superfície e à medida que esta placa identifica pressão constante sobre o mesmo local por muito tempo, alterna a pressão do colchão como um todo, para que mude o local de maior pressão (INPI, 2022).

4.2 MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA EM SAÚDE

O MDTs teve como objetivo orientar o desenvolvimento da tecnologia proposta, a produção do protótipo e o depósito de patente. O desenho inclui três fases e nove etapas, as quais estão representadas na Figura 57.

Figura 57 - Fases e etapas do método de desenvolvimento de tecnologia em saúde



1ª ETAPA

COOPERAÇÃO

se caracteriza pela definição de parceria com outras áreas do conhecimento e/ou empresas para a produção do protótipo da tecnologia idealizada.

2ª FASE EXECUÇÃO

2ª ETAPA

DESENVOLVIMENTO

se caracteriza pela etapa de desenvolvimento da Tecnologia propriamente dito

1º PASSO

busca de outras áreas do conhecimento/empresas

2º PASSO

definição da empresa a ser contratada

3º PASSO

apresentação da ideia

4º PASSO

contratação do projeto para o desenvolvimento do protótipo

1º PASSO

concelto e arquitetura do produto , etapas e prazos, equipe, custos

2º PASSO

desenho técnico detalhado, cálculos , definição do material

3º PASSO

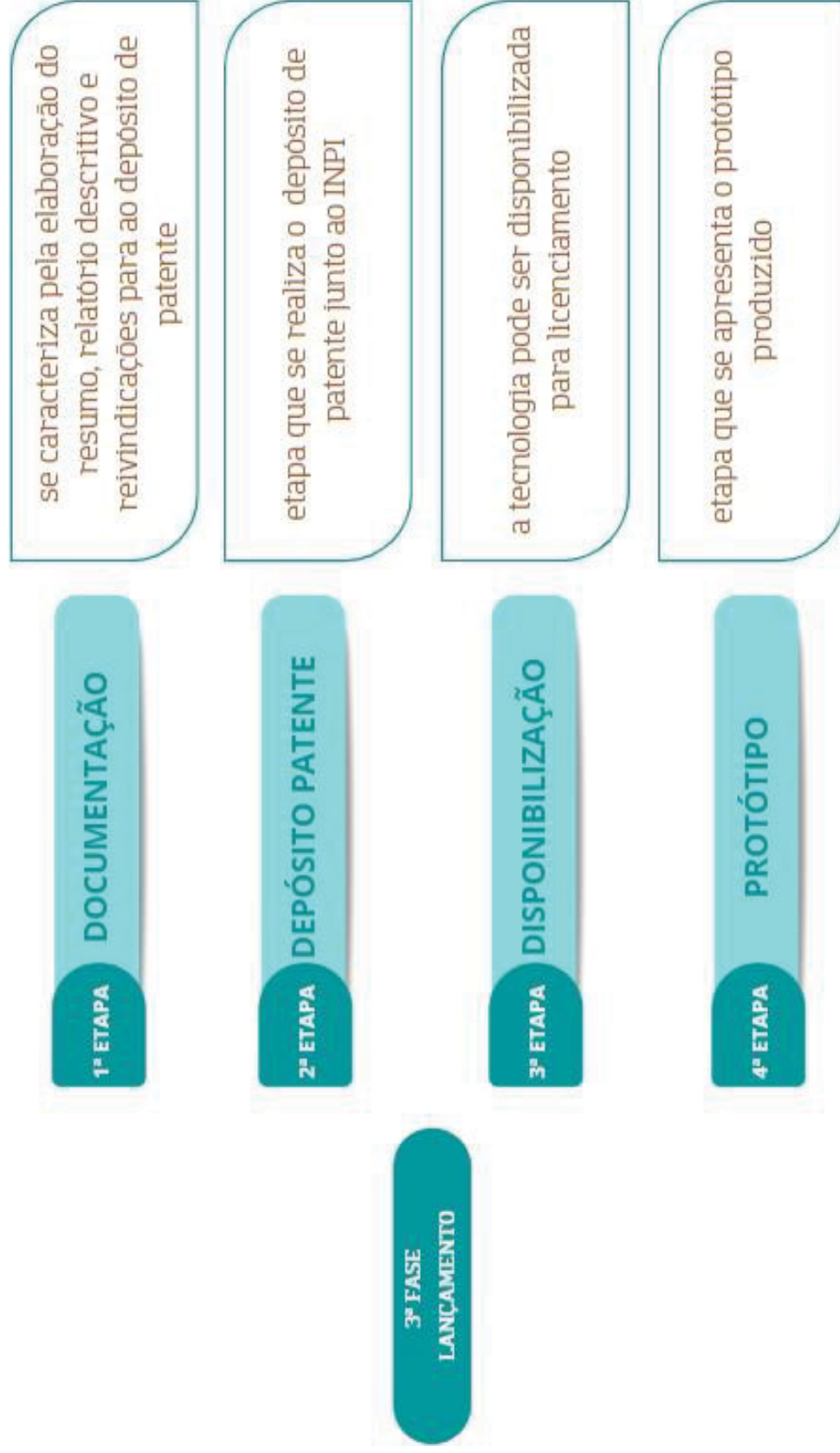
produção manuais técnicos descritivos

4º PASSO

Início produção do protótipo, testes de materiais e sistemas

5º PASSO

produção e finalização do protótipo da tecnologia



FONTE: A autora, 2022.

Para o desenvolvimento da tecnologia proposta, deu-se início a busca de metodologias para o desenvolvimento de produtos. Em um primeiro momento, a dificuldade em encontrar um método que se encaixasse na ideia de desenvolvimento foi grande.

O primeiro foi o modelo unificado de Rozenfeld *et al.* (2006), composto por nove fases, divididas em três macrofases: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. A fase de pré-desenvolvimento é dividida em duas fases: a primeira é o planejamento estratégico de produtos, na qual se transformam as informações prévias em um plano estratégico que apresenta a descrição do produtos; e a segunda fase do planejamento do projeto, em que se definem o escopo e planejamento em um todo do projeto do produto selecionado.

A fase de desenvolvimento é composta por cinco fases: projeto informacional; projeto conceitual; projeto detalhado; protótipos do produto e planos de lançamento, vendas e apoio ao produto no mercado; preparação da produção; e lançamento do produto. A última fase de pós-desenvolvimento é composta pelas fases de acompanhamento do produto e processo e descontinuação do produto no mercado (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Esse método foi desclassificado para uso, devido à falta de informações adicionais para execução de cada fase. A descrição do método é mais superficial e acaba se tornando complexa. Pela avaliação das pesquisadoras, o método citado é frágil na fase de pré-desenvolvimento, pois não apresenta avaliação de produtos existentes e definição de prós e contras, frente à nova tecnologia proposta. A fase de pós-desenvolvimento não contemplava a ideia que as autoras deste trabalho tinham com relação à apresentação da tecnologia ao mercado.

Em virtude da alta complexidade do modelo de Rozenfeld *et al.* (2006), iniciou-se busca por trabalhos de desenvolvimento de produtos e tecnologias para avaliar quais métodos os pesquisadores utilizam, como descrevem o método escolhido e como aplicam, após pesquisas, observou-se que os trabalhos brasileiros, disponíveis na internet, não divulgavam o método utilizado para o desenvolvimento do produto, ou seja, os autores não publicavam como desenvolveram o produto ou a tecnologia.

Assim, as pesquisadoras optaram por criar um método simples, de fácil entendimento e que auxiliem os pesquisadores a produzir protótipos e descrever o passo a passo da criação.

4.3 DEPÓSITO DA PATENTE

O INPI disponibiliza no site um guia básico para o auxílio quanto ao pedido da patente, neste guia, estão disponíveis textos que explicam sobre o que é patente, os tipos e como realizar o pedido, também estão disponíveis vídeos que auxiliam o inventor a realizar o passo a passo do pedido. O site, ainda, disponibiliza os campos de consulta de pedidos de patente, custos e pagamentos, sistema e-patentes para busca de antecedentes, dúvidas, materiais de apoio, que auxiliam no depósito da primeira patente, manuais básicos para auxílio na escrita dos documentos, documentos que explicam sobre as opiniões preliminares e outros campos, para que o inventor possa buscar ajuda e explicações durante o processo (INPI, 2022).

Para realizar um pedido de patente, o inventor deverá realizar busca prévia sobre quais patentes existem e avaliar se seu pedido é um MU ou PI. Após a busca, é importante que o pesquisador conheça a Lei da Propriedade Industrial nº 9279/1996 (LPI), as Instruções Normativas 30/2013 e 31/2013, documentos utilizados pelos avaliadores para aprovar ou não o pedido de patente.

A tecnologia desenvolvida caracterizou-se como Patente Modelo de Utilidade, a qual foi depositada no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), sob o Protocolo de Número BR202022008156-0 (Anexo 4), pela Agência de Inovação da universidade Federal do Paraná.

Para o depósito, elaborou-se a documentação exigida pelo INPI: resumo; relatório descritivo; reivindicações. Formulários exigidos pela Agência de Inovação também foram preenchidos.

4.3.1 Documentação exigida para depósito no INPI

Para o depósito propriamente dito, o pedido deve conter um **título**, que defina, de maneira concisa, clara e precisa o escopo técnico da invenção. O título deve ser o mesmo utilizado em todos os documentos apresentados e não poderá conter marcas, ou então palavras como “novo”, “melhor”, “original” e semelhantes (INPI, 2022).

Figura 58 - Título utilizado no pedido de patente

**Título: COLCHÃO PNEUMÁTICO ERGONÔMICO COM BOLSÕES
INFLÁVEIS INDIVIDUALMENTE |**

FONTE: A autora, 2022.

O **resumo** deverá ter entre 50 e 200 palavras e, no máximo, 25 linhas. Deve ser escrito conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). No corpo do resumo, é necessária descrição do objeto do pedido de patente. Deve ser iniciado pelo título e deverá descrever as características técnicas, a solução para o problema descrito e os principais usos (INPI, 2022).

Figura 59 - Resumo utilizado no pedido da patente

RESUMO: A presente proposta de patente de modelo de utilidade refere-se a um colchão pneumático ergonômico, pertencente à área da saúde, que tem como finalidade a mudança de decúbito de pacientes com mobilidade física prejudicada. Pode ser utilizado em diversos ambientes de cuidado a saúde, como hospital, casas de longa permanência e domicílio. Pacientes com mobilidade física prejudicada permanecem restritos ao leito, aumentando o risco de lesão por pressão, complicações pulmonares e outros agravos à saúde. A mudança de decúbito é o principal cuidado de enfermagem, ação que exige técnica adequada, disponibilidade de mais de um profissional qualificado e uso de dispositivos como coxins de posicionamento convencionais ou improvisados como travesseiros e cobertores enrolados. Tem como objetivo reduzir os riscos de agravos à saúde do paciente e doenças ocupacionais como a lombalgia e doenças osteoarticulares, nos profissionais de enfermagem ou cuidadores em domicílio. Tal colchão foi projetado com válvulas pneumáticas, utilizadas para inflarem individualmente as câmeras de ar presentes na estrutura, por meio de um teclado matricial 4x4, o qual receberá os comandos para inflar e/ou desinflar os bolsões de ar através de Mangueira Pneumática, permitindo que o profissional da saúde posicione o paciente no leito sem necessidade de força própria ou qualquer forma de contato físico.

FONTE: A autoras, 2022.

O **relatório descritivo** deve seguir as normas da ABNT e não possui limite de palavras, linhas ou páginas. Nele, os inventores devem apresentar o problema existente no estado da técnica, ou seja, quais são os problemas que os objetos já disponíveis no mercado apresentam e a solução proposta, especificando o setor técnico a que se destina, por exemplo “o objeto inventado destina-se à área médica” (INPI, 2022).

O relatório, ainda, deve explicar detalhadamente e de forma clara a novidade

apresentada, o efeito técnico alcançado, ou seja, o que vai melhorar no dia a dia das pessoas que utilizam este produto e as vantagens do invento em relação ao que já existe no mercado. No relatório descritivo, o inventor deverá descrever os detalhes que permitam um especialista da área reproduzir a invenção ou o modelo de utilidade. Os inventos são divididos pelo INPI em dois grupos: produtos e processos. Os produtos são equipamentos ou aparelhos. Os processos podem ser métodos de uso para algum aparelho existente (INPI, 2022).

Figura 60 - Relatório descritivo utilizado para pedido de patente

RELATÓRIO DESCRITIVO

COLCHÃO PNEUMÁTICO ERGONÔMICO COM BOLSÕES INFLÁVEIS INDIVIDUALMENTE

[001] Este produto trata-se de um colchão pneumático que contém bolsões de diferentes dimensões com a função de insuflar individualmente cada bolsão em alturas diferentes (até 15 cm), para auxiliar um profissional de saúde na mudança de posição de um paciente com dificuldade de se movimentar no leito e para aliviar regiões corporais que estejam exercendo pressão sob o colchão. O colchão a que se refere é um objeto aplicável ao ramo da saúde, podendo ser utilizado em ambiente hospitalar ou de domicílio.

[002] Os colchões disponíveis no mercado para uso médico, são confeccionados com diferentes materiais e apresentam diferentes funcionalidades. Esses colchões variam de simples a complexos e, alguns, como os pneumáticos, ou seja, preenchidos somente com ar, têm a finalidade de reduzir os riscos de agravos à saúde como lesão por pressão e outras doenças em pacientes restritos ao leito por longa data.

[003] Confeccionados com apenas uma estrutura de PVC (policloreto de vinila), os colchões disponíveis são pouco resistentes a pesos elevados e/ou produtos abrasivos, resultando em curta durabilidade. Estes colchões caracterizam-se como uma grande bolsa de plástico cheia de ar, muito leve e de fácil deslocamento quando sobreposto em uma cama. Isso gera insegurança para o paciente que está deitado e para o profissional de saúde que precisa movimentar esse paciente, pois com a força realizada para movimentar o paciente o colchão se desloca para fora da cama.

[004] Ao considerar a utilização desse tipo de colchão em diferentes pacientes e doenças, alguns inconvenientes podem-lhe ser atribuídos, como por exemplo: a permanência de um paciente sobre uma estrutura confeccionada em PVC preenchido somente com ar internamente, torna-se desconfortável devido a pouca estabilidade que o colchão apresenta; os colchões de ar têm risco de esvaziar durante o período de uso, ocasionando rugas no material, expondo o paciente ao risco de fricção entre a pele e o colchão, podendo lesionar a integridade da pele; como os colchões disponíveis no mercado se caracterizam como um único bloco, são insuflados na sua totalidade e, o movimento do ar no seu interior ocorre em toda a extensão ao mesmo tempo, provocando sensação desconfortável ao paciente (sensação de flutuar); as características do material em que os colchões atuais são confeccionados, impossibilitam a aderência de lençóis e cobertores, provocando o deslizamento destes.

[005] Por se tratar de uma estrutura única, em que o preenchimento é simultâneo em toda a estrutura do colchão, não há possibilidade de selecionar uma determinada região para insuflar ou desinsuflar, exigindo o uso de outras tecnologias como os coxins de posicionamento para aliviar regiões específicas do corpo. Às vezes é necessário o uso de travesseiros para elevar um membro, por exemplo.

[006] A invenção apresentada visa auxiliar o profissional de saúde na movimentação do paciente no leito hospitalar, através dos diferentes blocos, tendo como resultado o alívio da pressão de regiões específicas do corpo.

[007] O Objeto auxilia na movimentação e no alívio da pressão de determinadas regiões do corpo, através da avaliação do profissional de saúde que escolhe qual dos 45 bolsões quer insuflar e desinsuflar, após escolher, o profissional aciona o controle que envia o comando para as válvulas para iniciar o processo.

[008] As vantagens desta invenção frente aos colchões já existentes é o fato de cada bolsão possuir independência, ou seja, não é necessário que todos sejam insuflados juntos ou desinsuflados juntos, além disso, cada bolsão pode ser insuflado em diferentes alturas, não sendo necessário inserir a mesma quantidade de ar e pressão nos bolsões.

[009] Com o intuito de solucionar os inconvenientes apresentados nos colchões existentes e com objetivo de superá-los desenvolveu-se o presente colchão. O colchão pneumático ergonômico com bolsões insufláveis individualmente, tem maior estabilidade, considerando a presença de uma manta de espuma localizada entre a câmara de ar e a capa de revestimento, além do cinto para fixação do colchão na estrutura do leito hospitalar. Caso haja esvaziamento do colchão o paciente ficará sobre uma superfície lisa sem risco de ocorrer cisalhamento e, conseqüentemente, lesões de pele, devido ao tipo de material utilizado para a cobertura (Nylon) que não enrugam no esvaziamento

[010] O objeto apresentado inclui um colchão pneumático (Figura 2), fixado na cama por cinto de segurança (1), composto por uma estrutura de 45 bolsões de diferentes dimensões, insufláveis individualmente (3). Cada bolsão é composto por três camadas (Figura 1), uma proteção externa de Nylon 70 (1) que envolve uma bolsa de nylon 600 (2) com uma camada de 3 cm de espuma (3) colada sobre ela. O material utilizado na capa do colchão possui maior aderência a lençóis e cobertores, evitando o deslizamento destes e, a camada de espuma presente na estrutura dá mais firmeza no colchão, aumentando o conforto do paciente e a estabilidade do colchão na cama. Além disso, o sistema de insuflar e desinsuflar (Figura 3) os bolsões individualmente, elimina a necessidade da utilização de coxins de posicionamento para mudar um paciente de posição. Cada bolsão possui uma mangueira pneumática (Figura 3) (1) que sai do seu interior e vai até um sistema de válvulas, armazenado em uma caixa abaixo do colchão (Figura 2) (2). Esta caixa contém 70 válvulas que realizam o controle de entrada e saída de ar de cada bolsão individual. As válvulas são acionadas pelo paciente ou profissional de saúde, através de um controle matricial (Figura 10) que transmite o comando para uma placa elétrica (Figura 9) que aciona as válvulas selecionadas (Figura 4).

[011] Com a aplicação do sistema pneumático do colchão, a partir do momento em que o teclado matricial 4x4 é acionado, um sistema elétrico traduz o comando acionado e este irá inflar o bolsão de ar correspondente. Dessa forma, não será exigido do profissional da saúde a execução de força física para movimentação do paciente, pois esta ocorrerá de maneira totalmente automatizada pelo sistema eletrônico do colchão ergonômico pneumático.

[012] O sistema eletrônico é acionado por meio de um controle, que transfere as informações para o Arduino Mega 2560 que está conectado aos 70 resistores de 1 ohm, que se conectam aos transistores BC332, que se ligam as 70 válvulas solenóides 12V. Tanto as válvulas quanto o Arduino estão ligados a uma fonte de energia. Entre a

ligação das válvulas com a fonte de energia existem conexões ao MCP23017, que realiza conexão das portas SDA e SCL com o Arduino mega, conforme demonstrado no esquema elétrico representado.

FONTE: A autora, 2022.

As **reivindicações** são a parte do documento mais importante, em um pedido de patente, pois toda a proteção conferida pela patente é determinada pelo conteúdo das

reivindicações, interpretado com base no relatório descritivo e nos desenhos. Ou seja, as reivindicações definem os direitos do autor do pedido (Art. 41 da LPI) (INPI, 2022).

Figura 61 - Reivindicações apresentadas para o pedido de patente

REIVINDICAÇÕES

- 1) COLCHÃO PNEUMÁTICO ERGONÔMICO COM BOLSÕES INFLÁVEIS INDIVIDUALMENTE - caracterizado por conter:
 - a) Bolsões insufláveis individualmente (Figura 3 e 8), o que permite manter o colchão com níveis desiguais em diferentes regiões do corpo humano. Isso permite mudança de posição do paciente e alívio da pressão de regiões do corpo suscetíveis a lesões por pressão (Figura 7 e 8);
 - b) Conjunto de 70 (setenta) válvulas pneumáticas P1772 (Figura 5) responsáveis por inflar os 45 bolsões de ar individualmente (Figura 3), permitindo o profissional de saúde ou o próprio paciente elencar qual bolsão deverá ser insuflado ou esvaziado;
 - c) Manta externa de Nylon, tecido que evita a formação de rugas em contato com a pele do paciente, evitando cisalhamento e formação de lesões por pressão e facilita a desinfecção do colchão por ser resistente e impermeável (Figura 1) (1);
 - d) Sistema eletrônico com painel de controle de teclado matricial 4x4, responsável por inflar cada bolsão de ar correspondente ao comando dado individualmente (Figura 9). Isso permite a mudança de posição do paciente, sem necessidade de o profissional realizar força extrema para movimentar o paciente;
 - e) Bolsa de ar confeccionada de nylon 600 para compor o conjunto câmara-espuma, garantindo resistência ao enchimento de ar (Figura 1) (2), evitando vazamento;
 - f) Cinto de segurança utilizado para fixar o colchão na cama hospitalar, evitando o deslizamento do colchão para fora da cama durante a movimentação do paciente (troca de roupa de cama, banho...). (Figura 2) (1). Isso aumenta a segurança do paciente e melhora a condição de trabalho do profissional que o assiste.

FONTE: A autora, 2022.

Os **desenhos** devem ser apresentados com clareza, em traços firmes e uniformes, não havendo número mínimo nem máximo, o único requisito é que representem fielmente cada descrição e reivindicação. Cada parte, peça ou elemento do desenho deverá conter referências numéricas, as quais deverão ser descritas no relatório descritivo, bem como nas reivindicações.

Figura 62 - Descrição das figuras

[013] A seguir, a invenção será descrita em maiores detalhes com o auxílio de exemplos apresentados em Figuras.

[014] Se mostra:

[015] Na figura 1, vista lateral de uma cama hospitalar, cujo colchão está em cima, com dois blocos transparentes e a imagem aproximada com o tecido externo do bolsa (1) do interior o bolsa de ar (2) com a espuma fixada (3).

[016] Na figura 2, vista lateral de uma cama hospitalar, cujo colchão está em cima fixado com os cintos de segurança (1) e, a caixa de armazenamento das válvulas e mangueiras pneumáticas (2) e os bolsa (3).

[017] Na figura 3, imagem interna do bolsa no processo de enchimento de ar pela mangueira pneumática 1.

[018] A figura 4, a válvula responsável por destinar o enchimento e esvaziamento de ar de cada bolsa.

[019] Na figura 5, a distribuição das válvulas (1) e mangueiras pneumáticas (2) na caixa de armazenamento.

[020] A figura 6, paciente deitado sobre o colchão, mostrando a distribuição dos bolsa com relação a cada região do corpo, respeitando o peso e tamanho de cada região.

[021] Na figura 7, paciente deitado sobre o colchão com os blocos da região do calcâneo (calcanhar) desinsuflados (1), aliviando a pressão e os demais blocos insuflados na mesma altura (2).

[022] Figura 8, paciente deitado com os membros inferiores elevados (1) com os blocos insuflados em diferentes alturas (2), proporcionando a elevação gradual dos membros.

[023] Figura 9, esquema eletrônico para acionamento das válvulas do colchão.

[024] Figura 10, controle de acionamento do sistema elétrico.

FONTE: A autora, 2022.

4.3.2 Formulários exigidos pela Agência de Inovação

Para que a Superintendência de Parcerias e Inovação - Agência de Inovação da UFPR (SPIN) realizasse o pedido de patente e o depósito do Modelo de Utilidade proposto, as pesquisadoras tiveram que preencher dois documentos apresentados a seguir.

FORMULÁRIO DE ATENDIMENTO – PEDIDO DE PATENTE

1. CONTATO PRINCIPAL				
Nome:	Letícia Pontes			
Telefones:	(41) 99525-0550			
Email's:	letiapontes@gmail.com			
X	Professor		Estudante	Outro

DADOS PARA DEPÓSITO DE PEDIDO DE PATENTE

DADOS DO DEPOSITANTE					
Razão Social	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ			% de Titularidade	xxx %
CNPJ	75.095.679/0001-49				
Qualificação	Órgão Público				
Endereço	Rua João Negrão, 280 - 2º andar				
Cidade	Curitiba	Estado	Paraná	CEP	81.010-200
Telefone	41 3360-7441	e-mail do NIT	coord.pi@ufpr.br		

X	Não houve participação de outras instituições
	Houve participação de outras instituições

Se houve a participação de outras Instituições (professores de outras instituições) no desenvolvimento da invenção/tecnologia:

- Preencher, abaixo, os dados da Instituição;
- **Enviar o Instrumento Jurídico utilizado para a formalização da parceria.**

INSTITUIÇÃO PARCEIRA					
Razão Social				% de Titularidade	
CNPJ					
Qualificação					
Endereço					
Cidade		Estado		CEP	
Telefone		e-mail			

DADOS DA PATENTE					
Natureza		Invenção	X	Modelo de Utilidade	Certificado de Adição
Título da Invenção (Escrever o título completo, que deverá ser igual ao do Relatório Descritivo e do Resumo)					
COLCHÃO PNEUMÁTICO ERGONÔMICO COM BOLSÕES INFLÁVEIS INDIVIDUALMENTE					
Qual o número da Figura a publicar juntamente com o resumo:					7 e 9

CÓDIGO NA CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE PATENTES CONSULTAR NO SITE HTTP://IPC.INPI.GOV.BR			
A61G	Necessidades Humanas		Física
	Química; Metalurgia		Eletricidade
	Têxteis; Papel		Construções Fixas
	Operações de Processamento; Transporte		Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão

O pedido enquadra-se como Patente Verde?	
Consultar lista em https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos-dirpa/copy_of_listagemverdecompacta.pdf	
	Sim. Qual item da lista? _____
X	Não

Declaração de Divulgação anterior não prejudicial	
X	Não houve divulgação anterior
	Houve Divulgação anterior
Onde e Quando	

Listagem de Sequências Biológicas	
X	Não há sequência biológica

	Declaro que a informação contida na 'Listagem de Sequências' apresentada em formato eletrônico está limitada ao conteúdo da matéria revelada pelas sequências de aminoácidos e/ou de nucleotídeos divulgados no pedido de patente, conforme depositado.
--	---

Material Biológico	
--------------------	--

X	Não há material biológico depositado
---	--------------------------------------

	Declaro que o relatório descritivo suplementado por depósito de material biológico está conforme parágrafo único do Art. 24 da Lei 9.279/96
--	---

Acesso ao Patrimônio Genético		
-------------------------------	--	--

X	Declaração NEGATIVA de acesso	Declaro que o objeto do presente pedido de patente de invenção não foi obtido em decorrência de acesso à amostra de componente do Patrimônio Genético Brasileiro, o acesso foi realizado antes de 30 de junho de 2000, ou não se aplica.
---	--	--

	Declaração POSITIVA de acesso	Declaro que o objeto do presente pedido de patente de invenção foi obtido em decorrência de acesso à amostra de componente do Patrimônio Genético Brasileiro, realizado a partir de 30 de junho de 2000, e que foram cumpridas as determinações da Lei 13.123 de 20 de maio de 2015, informando ainda:
--	--	--

	Número da Autorização de Acesso:	
	Data da Autorização de Acesso:	
	Origem do material genético e do conhecimento tradicional associado, quando for o caso:	

Estado da Técnica. Etapa importante para <u>atestar a novidade</u> e <u>atividade inventiva</u> do invento. Estes dados devem ser levados para a redação do pedido de patente a fim evidenciar a diferenciação do invento proposto frente ao estado da técnica. Quanto melhor estiverem explicadas, em detalhes, as diferenças e vantagens do invento proposto em relação às tecnologias encontradas, mais chances do examinador do INPI emitir um parecer favorável ao pedido.		
Nº do Pedido de Patente	Base de Dados	Indicar a diferença entre o invento proposto e a tecnologia apresentada no pedido de patente

MU 8600641-0 U2	INPI	A presente invenção tem como diferenciação a segmentação dos bolsões de diferentes dimensões de acordo com a massa corporal, insufláveis individualmente
BR 10 2016 023402 6 A2	INPI	A presente invenção se diferencia pela forma de inflar os bolsões de acordo com o sistema eletrônico, podendo insuflar cada bolsão individualmente e em diferentes níveis

QUADRO RESUMO - INVENTORES

DADOS DOS INVENTORES

Número Total de inventores	03
----------------------------	----

PREENCHER NA ORDEM DE IMPORTÂNCIA, POIS SERÁ ESSA ORDEM QUE APARECERÁ NO PEDIDO DE PATENTE

Para ajudar a definir o % de cada participante, levar em consideração:

- Número de pesquisadores de cada instituição envolvidos no desenvolvimento da invenção
- Instalações físicas onde ocorreram as pesquisas
- Qual instituição investiu recurso financeiro direto na pesquisa
- Qual o conhecimento pré-existente de cada instituição sobre o objeto da pesquisa

DADOS DOS INVENTORES - RESUMO

Nº	Nome do Inventor	Instituição	Vínculo	% participação do invento
1	Isabela Bochonko Pereira	UFPR	Mestranda	50%
2	Letícia Pontes	UFPR	Docente	30%
3	Renata Rodrigues da Luz	UFPR	Mestranda	20%

INVESTIMENTO E DESENVOLVIMENTO

1. CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO INVENTO

Especificar as etapas de desenvolvimento do invento, bem como tempo estimado para cada uma delas, o investimento realizado (em hora/homem, aquisição de equipamentos, bolsas de estudo, recursos financeiros, insumos etc.) e os laboratórios envolvidos (da UFPR e/ou externos).

FASE	Ações	Data Início	Data Término	INVESTIMENTO (R\$)
Concepção	Reuniões	Ago/20	Jan/21	-
Pesquisa inicial	Planejamento de Projeto	Jan/21	Abr/21	3.702,00
Pesquisa aplicada	Projeto Conceitual	maio/21	Ago/21	-
Desenvolvimento de Produto	Compra de material Prototipagem	Set/21	Out/21	3.167,70
Busca – Base de dados Patente	Pesquisa banco de dados do INPI Design	Out/21	Nov/21	2.800,00

2. FONTES DE INVESTIMENTO

Indicar as fontes do investimento para a pesquisa que resultaram no presente invento. Havendo recursos externos no desenvolvimento do invento, indicar a origem e o montante. Quando decorrentes de fontes governamentais, indicar o nº do processo correspondente.

ORIGEM DOS RECURSOS	NOME ESPECÍFICO	VALOR (R\$)
CAPES/COFEN	Edital acordo CAPES/COFEN 29/2019	R\$ 9.669,70

3. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO PARA MERCADO

Descrever quais os passos necessários para que a tecnologia chegue ao mercado, indicando as formas de amadurecimento do invento na escala de TRL* (será direcionado um link para o site com a explicação da TLR)

* Tem a produção de um protótipo que deverá passar por testes mais rigorosos, com validação em ambiente hospitalar para verificação de funcionalidade.

Após validação deverá ser certificada por órgão competentes - In metro

PORTFÓLIO E COMERCIALIZAÇÃO

1. DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO PARA O PORTFÓLIO DA UFPR

Descrever a invenção utilizando, na medida do possível, linguagem objetiva e menos técnica para facilitar a divulgação e compreensão do público externo. *(Limitado a 1.200 caracteres)*

A presente patente de modelo de utilidade refere-se a um colchão pneumático ergonômico com bolsões insufláveis individualmente, pertencente à área da saúde, que tem como finalidade a mudança de decúbito e posicionamento no leito de pacientes com mobilidade física prejudicada. Pode ser utilizado em diversos ambientes de cuidado a saúde, como hospital, casas de longa permanência e domicílio. Tal colchão foi projetado com válvulas pneumáticas, utilizadas para inflarem individualmente as câmaras de ar presentes na estrutura, por meio de um teclado matricial 4x4, o qual receberá os comandos para inflar e/ou desinflar os bolsões de ar através de Mangueira Pneumática, permitindo que o profissional da saúde posicione o paciente no leito sem necessidade de força própria ou qualquer forma de contato físico. Pacientes com mobilidade física prejudicada permanecem restritos ao leito, aumentando o risco de lesão por pressão, complicações pulmonares e outros agravos à saúde. A mudança de decúbito é o principal cuidado de enfermagem, ação que exige técnica adequada, disponibilidade de mais de um profissional qualificado e uso de dispositivos, como coxins de posicionamento convencionais ou improvisados como travesseiros e cobertores. Tem como objetivo reduzir os riscos de agravos à saúde do paciente e doenças ocupacionais como lombalgia e doenças osteoarticulares, nos profissionais de enfermagem ou cuidadores em domicílio.

2. PALAVRAS-CHAVE PARA UTILIZAÇÃO NO PORTFÓLIO DA UFPR

Inovação; Tecnologia em Saúde; Patente; Enfermagem; Mestrado Profissional

3. CLASSIFICAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO NO PORTFÓLIO DA UFPR

Para possibilitar a inclusão de filtros e facilitar a busca.

	Agropecuária		Alimentos
	Biotecnologia		Construção Civil
	Energia		Equipamentos e Instrumentos
	Farmácia		Física
	Materiais Avançados		Meio Ambiente e Biodiversidade
	Nanotecnologia		Química
X	Saúde		Veterinária
	Outros:		

4. OS INVENTORES AUTORIZAM A PUBLICAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DO PEDIDO NO PORTFÓLIO DA UFPR

X	Na data de depósito do pedido	Após o período de Sigilo do INPI (depois de 18 meses da data do depósito)
----------	-------------------------------	---

5. QUAIS SÃO OS OBJETIVOS E INTERESSES DO GRUPO DE INVENTORES NO DESENVOLVIMENTO DESTA PATENTE?

	LICENCIAMENTO - Exploração direta por algum membro do grupo		
X	LICENCIAMENTO - Transferência de tecnologia para terceiros		
	Acordo para desenvolvimento da tecnologia (Captação de recursos)		
	Outros	Especifique	

6. PROBLEMA TÉCNICO

Descrever o problema técnico que foi corrigido pelo invento.

Atualmente, a maioria dos colchões pneumáticos de uso hospitalar são confeccionados em vinil resistente, leve, flexível e impermeável, de material Policloreto de Vinila (PVC).

Ao considerar a utilização desse tipo de colchão em diferentes pacientes e patologias, alguns inconvenientes podem ser atribuídos, como a permanência de um paciente sobre uma estrutura confeccionada em PVC, preenchido somente com ar internamente, torna-se desconfortável devido a pouca estabilidade e leveza que o colchão apresenta.

Além disso, os colchões de ar têm risco de esvaziar durante o período de uso, ocasionando rugas no material e expondo o paciente ao risco de fricção entre a pele e o colchão, podendo lesionar a integridade da pele.

Os colchões disponíveis no mercado se caracterizam como um único bloco, são insuflados em sua totalidade e, o movimento do ar em seu interior ocorre em toda a extensão ao mesmo tempo, desestabilizando o colchão. As características do material em que os colchões atuais são confeccionados, impossibilitam a aderência de lençóis e cobertores, provocando o deslizamento destes.

Com o intuito de solucionar os inconvenientes apresentados e com objetivo de superá-los, foi desenvolvido o presente colchão. O colchão pneumático ergonômico com bolsões insufláveis individualmente tem maior estabilidade, considerando a presença de uma manta de espuma localizada entre a câmara de ar e a capa de revestimento, além do cinto para fixação do colchão na estrutura do leito hospitalar. Ademais, caso haja esvaziamento do colchão o paciente ficará sobre uma superfície lisa, sem risco de lesões de pele, devido ao tipo de material utilizado para a cobertura (Nylon) que não enruga no esvaziamento. O colchão proposto é composto de 45 bolsões de ar, com sistema que permite insuflar cada bolsão individualmente, em diferentes dimensões, substituindo o uso de coxins de posicionamento convencionais ou improvisados com travesseiros e/ou cobertores enrolados, para posicionar o paciente no leito, além de manter estabilidade do colchão durante o movimento do paciente. O material utilizado na capa do colchão apresenta melhor aderência a lençóis e cobertores, evitando o deslizamento destes.

7. TECNOLOGIAS EXISTENTES

Indicar as tecnologias, similares ao invento proposto, já disponíveis no mercado.

MU 8600641-0 – Colchão Pneumático Multi-Segmentar de Insuflação e Desinsuflação automática Interminente

8. APLICAÇÃO

Descrever qual a aplicação técnica/prática e comercial do invento.

O sistema exposto tem utilização nos ambientes de cuidado à saúde como hospitais, casas de longa permanência e domicílios, no manejo de pacientes com mobilidade física prejudicada e restritos ao leito.

Auxilia no reposicionamento do paciente no leito, dispensando o uso de coxins de posicionamento convencionais ou improvisados.

Tem como objetivo reduzir os riscos de agravos à saúde e diminuir o índice de doenças ocupacionais, como a **lombalgia e doenças osteoarticulares nos profissionais de enfermagem ou cuidadores em domicílio**.

9. POTENCIAL ECONÔMICO

Descrever qual o potencial econômico do invento.

O invento pode ser comercializado para atender as demandas de ambientes de cuidado à Saúde como hospitais e casas de longa permanência, reduzindo agravos à saúde de pacientes e profissionais de saúde.

10. BENEFÍCIOS

Descrever os principais benefícios oferecidos pela tecnologia proposta, e seus beneficiários.

Segurança do paciente
Conforto e estabilidade no leito
Redução do risco de agravos à saúde (lesão por pressão, complicações pulmonares e circulatória)

11. DESVANTAGENS

Descrever restrições técnicas ou mercadológicas para a comercialização da tecnologia.

Como desvantagens, não há para o consumidor.
Para a comercialização há necessidade de indústria especializada para a produção.

12. IMPACTO SOCIAL

Descrever o impacto da utilização da tecnologia pela sociedade.

Impacto social – reduz agravos à saúde de pacientes com mobilidade física prejudicada, promove conforto e aumenta a segurança das pessoas que necessitem permanecer restritas ao leito e reduz o risco de doenças ocupacionais em profissionais de enfermagem e/ou cuidadores, melhorando a qualidade de vida de pacientes e profissionais de saúde

Impacto econômico – a redução de agravos à saúde de pacientes com mobilidade física prejudicada e restritos ao leito reduz período de internamento e, consequentemente, o custo do tratamento aos sistemas de saúde. Reduzir o risco de doenças ocupacionais aos profissionais de enfermagem.

13. ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO

Assinalar em qual estágio de desenvolvimento a tecnologia está no momento do pedido de patente.

	- Ideia	X	- Protótipo
	- Projeto de Pesquisa	X	- Produção em escala laboratorial
	- em concepção		- Planta piloto
	- em andamento		- Testes in vitro
	- em implementação		- Testes in vivo
	- finalizado		- Testes pré-clínicos
	- Outros	Descreva	

Explicar, resumidamente, as atividades das opções assinaladas.

Encontra-se em fase de desenvolvimento um protótipo da tecnologia em tamanho real, ou seja, um colchão pneumático com bolsões insufláveis individualmente no tamanho 1,88X88. Testado em laboratório, após avaliação do in metro poderá ser avaliado por meio do uso em ambiente de cuidado a saúde.

14. INTERESSE COMERCIAL PRÉVIO

Já houve manifestação de interesse comercial pelo invento? Se sim, informar nome e contato do interessado

A tecnologia não foi apresentada a terceiros

15. INTERESSE COMERCIAL POTENCIAL

Descrever os possíveis mercados / empresas que possam se interessar pela comercialização do invento

Indústrias de equipamentos hospitalares e de desenvolvimento de colchões.

INVENTOR 01

Nome	Isabela Bochonko Pereira				
CPF	010.534.869-44	Nacionalidade	Brasileira		
Endereço	Rua 24 de Maio, 2780				
Cidade	Curitiba	Estado	PR	CEP	80.220-061
Telefone		Celular	(41) 99605-1631		

E-mail	Isabela.bochonko@gmail.com			
Vínculo	X	Inventor COM vínculo com UFPR	Vínculo	Aluno
		Inventor SEM vínculo com UFPR	Instituição	
Qualificação	Mestrando			
Instituição (à época do invento)	UFPR		Setor	Ciências da Saúde
Departamento	Enfermagem		Laboratório	
% participação no invento	50%	Justificativa	idealização/desenvolvimento Projeto/ acompanhamento desenvolvimento protótipo	

Declaro, sob as penas da Lei, que as informações prestadas acima são verdadeiras e autorizo a UFPR a requerer o pedido de patente como titular dos direitos, na forma e para os fins do disposto na Lei da Propriedade Industrial (Lei 9.279/96).

Declaro estar em pleno acordo com os respectivos percentuais apresentados, sabendo que poderão ser utilizados para distribuição de eventuais receitas decorrentes da exploração do invento (na forma da regulamentação interna da UFPR).

Declaro estar ciente, também, que o direito participação dos criadores nos ganhos econômicos resultantes de possível exploração da patente não se incorpora, a qualquer título, ao salário.

Por fim, caso seja hipótese de cotitularidade do pedido de patente entre a UFPR e outra instituição pública ou privada, autorizo a Agência de Inovação a negociar os eventuais contratos de licenciamento resultantes da possível exploração da patente.

Comprometo-me a dar todo o suporte necessário à Agência de Inovação no processo de proteção e transferência de tecnologia referente ao invento proposto, de minha criação/cocriação a ser protocolado junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI.

O suporte necessário à Agência de Inovação UFPR consiste na garantia, por parte do inventor, de fornecimento de informações, dados, planilhas, métodos, resultados e demais elementos que se mostrem imprescindíveis ao prosseguimento do processo de transferência de tecnologia, cumprimento de exigências e esclarecimentos do processo de proteção, junto ao INPI, quando necessário.

Com relação aos prazos de respostas a solicitações elaboradas pela Agência de Inovação UFPR, como: resposta à Opinião Preliminar e aos despachos de exame técnico e formal do INPI, estou ciente que a não manifestação acarretará em desistência da condução do processo da UFPR e posterior arquivamento do pedido.

Comprometo-me também a manter meus dados (endereço, telefones e e-mails) atualizados junto à Agência de Inovação.

Isabela Bochonko Pereira

ASSINATURA

INVENTOR 02

Nome	Letícia Pontes				
CPF	652.012.059-68		Nacionalidade	Brasileira	
Endereço	Rua da Paz, 412 ap. 121				
Cidade	Curitiba	Estado	Paraná	CEP	80.060-160
Telefone	(41) 3361-3626	Celular	(41) 99525-0550		
E-mail	letiapontes@gmail.com; leticiapontes@ufpr.br				
Vínculo	Inventor COM vínculo com UFPR		Vínculo	Docente	
	Inventor SEM vínculo com UFPR		Instituição		
Qualificação	Professor				
Instituição (à época do invento)	UFPR		Sector	Ciências da Saúde	
Departamento	Enfermagem		Laboratório		
% participação no invento	30%	Justificativa	Orientação de todo o processo – idealização/desenvolvimento Projeto/acompanhamento do desenvolvimento do protótipo		

Declaro, sob as penas da Lei, que as informações prestadas acima são verdadeiras e autorizo a UFPR a requerer o pedido de patente como titular dos direitos, na forma e para os fins do disposto na Lei da Propriedade Industrial (Lei 9.279/96).

Declaro estar em pleno acordo com os respectivos percentuais apresentados, sabendo que poderão ser utilizados para distribuição de eventuais receitas decorrentes da exploração do invento (na forma da regulamentação interna da UFPR).

Declaro estar ciente, também, que o direito participação dos criadores nos ganhos econômicos resultantes de possível exploração da patente não se incorpora, a qualquer título, ao salário.

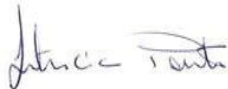
Por fim, caso seja hipótese de cotitularidade do pedido de patente entre a UFPR e outra instituição pública ou privada, autorizo a Agência de Inovação a negociar os eventuais contratos de licenciamento resultantes da possível exploração da patente.

Comprometo-me a dar todo o suporte necessário à Agência de Inovação no processo de proteção e transferência de tecnologia referente ao invento proposto, de minha criação/cocriação a ser protocolado junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI.

O suporte necessário à Agência de Inovação UFPR consiste na garantia, por parte do inventor, de fornecimento de informações, dados, planilhas, métodos, resultados e demais elementos que se mostrem imprescindíveis ao prosseguimento do processo de transferência de tecnologia, cumprimento de exigências e esclarecimentos do processo de proteção, junto ao INPI, quando necessário.

Com relação aos prazos de respostas a solicitações elaboradas pela Agência de Inovação UFPR, como: resposta à Opinião Preliminar e aos despachos de exame técnico e formal do INPI, estou ciente que a não manifestação acarretará desistência da condução do processo da UFPR e posterior arquivamento do pedido.

Comprometo-me também a manter meus dados (endereço, telefones e e-mails) atualizados junto à Agência de Inovação.



ASSINATURA

INVENTOR 03

Nome	Renata Rodrigues da Luz				
CPF	559.727.642-53		Nacionalidade	Brasileira	
Endereço	Rua Heitor Vila Lobos, 5414				
Cidade	Porto Velho	Estado	RO	CEP	76.820-628
Telefone		Celular	(69) 99979-0601		
E-mail	renatardaluz@hotmail.com				
Vínculo	X	Inventor COM vínculo com UFPR	Vínculo	Aluno	
		Inventor SEM vínculo com UFPR	Instituição		
Qualificação	Mestranda				
Instituição (à época do invento)	UFPR		Sector	Ciências da Saúde	
Departamento	Enfermagem		Laboratório		
% participação no invento	20%	Justificativa	Participação desenvolvimento projeto informacional		

Declaro, sob as penas da Lei, que as informações prestadas acima são verdadeiras e autorizo a UFPR a requerer o pedido de patente como titular dos direitos, na forma e para os fins do disposto na Lei da Propriedade Industrial (Lei 9.279/96).

Declaro estar em pleno acordo com os respectivos percentuais apresentados, sabendo que poderão ser utilizados para distribuição de eventuais receitas decorrentes da exploração do invento (na forma da regulamentação interna da UFPR).

Declaro estar ciente, também, que o direito participação dos criadores nos ganhos econômicos resultantes de possível exploração da patente não se incorpora, a qualquer título, ao salário.

Por fim, caso seja hipótese de cotitularidade do pedido de patente entre a UFPR e outra instituição pública ou privada, autorizo a Agência de Inovação a negociar os eventuais contratos de licenciamento resultantes da possível exploração da patente.

Comprometo-me a dar todo o suporte necessário à Agência de Inovação no processo de proteção e transferência de tecnologia referente ao invento proposto, de minha criação/cocriação a ser protocolado junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI.

O suporte necessário à Agência de Inovação UFPR consiste na garantia, por parte do inventor, de fornecimento de informações, dados, planilhas, métodos, resultados e demais elementos que se mostrem imprescindíveis ao prosseguimento do processo de transferência de tecnologia, cumprimento de exigências e esclarecimentos do processo de proteção, junto ao INPI, quando necessário.

Com relação aos prazos de respostas a solicitações elaboradas pela Agência de Inovação UFPR, como: resposta à Opinião Preliminar e aos despachos de exame técnico e formal do INPI, estou ciente que a não manifestação acarretará desistência da condução do processo da UFPR e posterior arquivamento do pedido.

Comprometo-me também a manter meus dados (endereço, telefones e e-mails) atualizados junto à Agência de Inovação.



ASSINATURA

5 CONCLUSÃO

Este estudo de desenvolvimento permitiu a produção de um protótipo da tecnologia proposta “Protótipo de Colchão Pneumático Ergonômico para Manejo de Paciente com Mobilidade Física Prejudicada”, resultando em inovação que necessariamente aperfeiçoa o processo de cuidar e o serviço de saúde.

Com depósito de Patente no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), a tecnologia está publicada no Portfólio da Superintendência de Parcerias e Inovação – Agência de Inovação da UFPR, disponível para licenciamento e possível transferência da tecnologia entre a organização pública (Universidade – Pós-Graduação) e a Indústria, atendendo a uma demanda social e do setor produtivo.

Considera-se uma inovação radical, disruptiva, com impacto significativo no ambiente de cuidado, introduzindo inovação no modo de mobilizar pacientes com mobilidade física prejudicada.

A tecnologia desenvolvida é de **alta complexidade**, pois associa diferentes tipos de conhecimento que interagem com múltiplos saberes na solução do problema identificado na prática clínica. O **impacto social e econômico** acontece pela melhoria da qualidade da assistência, redução de agravos e, conseqüentemente, diminuição de custos ao sistema de saúde. Tem impacto tecnológico no ambiente de cuidado, pois atinge os objetivos para os quais foi desenvolvido. É **aplicável** em diversos cenários de cuidado, como hospitais, casas de longa permanência e domicílio, tem potencial para **abrangência** nacional e internacional.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, N.G.; AQUINO, P.S.; PINHEIRO, A.K.B. Análise das publicações sobre tecnologias educacionais em enfermagem: uma pesquisa bibliográfica. *In: Anais. ... do 61º Congresso Brasileiro de Enfermagem: transformação social e sustentabilidade ambiental; 2009 dez. In: 61º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENFERMAGEM: TRANSFORMAÇÃO SOCIAL E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL; 2009 dez. 7-10. Fortaleza. Anais...* Fortaleza (CE): ABEN-CE, 2009. p. 6856-59.
- ANGELIS, A.; LANGE, A.; KANAVOS, P. Using health technology assessment to assess the value of new medicines: results of a systematic review and expert consultation across eight European countries. **Eur J Health Econ.**, Londres, v.19, p.:123-152, 2018.
- AUDY, J. inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.31, n.90, p.75-87, 2017.
- BABU, A. *et al.* Pressure ulcer surveillance in neurotrauma patients at a level one trauma centre in India. **Oman Med J.**, Estados Unidos, v.30, n.6, p.441-446, 2015.
- BAUER, J.; PHILLIPS, L.G. MOC-PS/CME Article: Pressure Sores. Pub Med. **Division of Plastic Surgery**, University of Texas Medical Branch, Texas, v.121, p.1-10, 2008.
- BENOIT, C.; GORRY, P. Health technology assessment: the scientific career of a policy concept. **Int J Technol Assess Health Care**, Estados Unidos, v.33, p.128-134, 2017.
- BORGHARDT, A.T. *et al.* Úlcera por pressão em pacientes críticos: incidência e fatores associados. **Rev Bras Enferm.**, Brasília, v.69, n.3, p.460-467, 2016.
- BRASIL. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (BR). Diretoria de Patentes. **Diretriz de exame de patentes de modelo de utilidade**. Rio de Janeiro: INPI, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Portaria normativa nº 389, de 23 de março de 2017. Dispõe sobre o mestrado e doutorado profissional no âmbito da pós-graduação stricto sensu. **Diário Oficial da União**, 2017; Seção 1, p.61.
- BRASIL. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. **Consulta à Base de Dados do INPI**. Rio de Janeiro: INPI, 2019.
- CALIRI, M.H.; SANTOS, V.L.C.G.; MANDELBAUM, M.H.S.; COSTA, I.G. Associação Brasileira de Estomaterapia. Associação Brasileira de Enfermagem em Dermatologia. Consenso NPIAP. **Classificação das lesões por pressão**. Adaptada Culturalmente para o Brasil. 2016. Disponível em: <http://www.sobest.org.br/textod/35>. Acesso em: 20 maio 2022.
- CAMARGO, M.G. A importância da criatividade como fator de inovação para as corporações e o design. **Blucher Design Proceed**, v.1, n.4, 2014. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/a-importancia-da-criatividade-como-fator-de-inovao-para-as-corporaes-e-o-design-12764>. Acesso em: 20 maio 2022.

CAMARGO, W.H.B. *et al.* The Effect of Support Surfaces on the Incidence of Pressure Injuries in Critically Ill Patients: A Randomized Clinical Trial. **Crit Care Res Pract.**, Egito, p. 3712067, 2018.

CANNON, J.P.; CANNON, B.C. Management of pressure ulcers. **Am J Health-Syst Pharm.**, Estados Unidos, v.61, p.1895-1905, 2004.

CEDRAZ, R. O. *et al.* Risks management in the hospital environment: incidence and risk factors associated with falls and pressure injuries in a clinical unit. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, e20170252, 2018.

CHAVES, C. V.; ALBUQUERQUE, E. M. Desconexão no sistema de inovação no setor saúde: uma avaliação preliminar do caso brasileiro a partir de estatísticas de patentes e artigos. **Economia Aplicada**, São Paulo, v.10, n.4, p.523-539, 2006.

CHUNG, P. *et al.* Fabric-based pressure sensor array for decubitus ulcer monitoring. **Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.**, São Paulo, p.6506-6509, 2013.

CINTRA, E.A.; LITTLEJOHNS, S.; MALTA, M.A.; DICCINI, S. O Papel da Enfermagem no Neurointensivismo. *In*: TERZI, R.; FALCÃO, A.; VIDETTA, W. **Cuidados neurointensivos**. São Paulo: Atheneu, 2013.

CONSTANTIN, A.G. *et al.* Incidência de lesão por pressão em unidade de terapia intensiva para adultos. **ESTIMA, Braz. J. Enterostomal Ther.**, São Paulo, v.16, e1118, 2018.

COSTA, J. C. *et al.* Importância da equipe multiprofissional na prevenção de quedas em idosos no ambiente hospitalar. **Revista Educação, Meio Ambiente e Saúde**, Minas Gerais, v.9, n.3, p.89-106, 2019.

COSTA, T.L. **Desenvolvimento de um colchão inteligente, com modulação local da pressão por células de ar a baixa pressão**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade do Minho Escola de Engenharia, Braga, 2013.

CURLEY, M, A.Q. *et al.* Predicting Pressure Injury Risk in Pediatric Patients: The Braden QD Scale. **The Journal of Pediatrics**, Estados Unidos, v.192, p.189-195.e2, 2018.

DEMONACO, H. J.; ALI, A.; HIPPEL, E. Von. The Major Role of Clinicians in the Discovery of Off-Label Drug Therapies. **Pharmacotherapy**, Estados Unidos, v.26, n.3, p.323-332, 2006.

EUROPEAN PRESSURE ULCER ADVISORY PANEL. National Pressure Injury Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Prevenção e tratamento de lesões / úlceras por pressão. **Guia de consulta rápida** (edição Portuguesa). Portugal: EPUAP/NPIAP/PPPIA, 2019.

FARLEY, F. Improvising Equipment. **The American Journal of Nursing**, Estados Unidos, v.38, n.4, p.42, 1938.

FREIRE, L. A.; SOARES, T. C. N.; TORRES, V. P. S. Influência da ergonomia na biomecânica de profissionais de enfermagem no ambiente hospitalar. **Biológicas & Saúde**, Rio de Janeiro, v.7, n.24, 2017.

GARCIA, D. D. C. **Segurança do paciente: análise de eventos adversos relacionados às quedas de pacientes hospitalizados**. 2018. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo, 2018.

GOMEZ-MARQUEZ, J. **Design for Hack in Medicine**. 2012. Disponível em: <http://makezine.com/2012/04/03/design-for-hack-in-medicine/>. Acesso em: 20 maio 2022.

GOMEZ-MARQUEZ, J.; YOUNG, A. **A History of Nurse Making and Stealth Innovation**. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2778663> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2778663>. Acesso em: 20 maio 2022.

GONZÁLEZ, M. F. *et al.* Transtornos musculoesqueléticos en personal auxiliar de enfermería del Centro Polivalente de Recursos para Personas Mayores "Mixta" de Gijón – C.P.R.P.M. Mixta. **Gerokomos**, Barcelona, v.25, n.1, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (BR). **Patentes**. Rio de Janeiro: INPI, 2021. Disponível em: <https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>. Acesso em: 20 maio 2022.

INTERNATIONAL NETWORK OF AGENCIES FOR HEALTH TECHNOLOGY ASSESSMENT. **HTA resources, 2019 HTA resources, 2019**. Disponível em: <https://www.inahta.org/>. Acesso em: 20 maio 2022.

JAMES, J.T. A new, evidence-based estimate of patient harms associated with hospital care. **J Patient Saf.**, Estados Unidos, v.9, n.3, p.122-128, 2015.

JORNAL USP NO AR. **Almofadas hospitalares criadas na USP serão produzidas em escala comercial**. 12/03/2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/?p=396101>. Acesso em: 20 maio 2022.

KOBAYASHI, K. *et al.* Characteristics of out patient falls that occurred in hospital. **Nagoya Journal of Medical Science**, Japão, v.80, n.3, p.417, 2018.

KOERICH, M.H.A.L. *et al.* Brazilian technological output in the area of nursing: advances and challenges. **Rev Gaúcha Enferm.**, Porto Alegre, v.32, n.4, p.736-743, 2011.

LAMEIRA, R.C. **Acidentes de trabalho com profissionais de enfermagem nas unidades hospitalares públicas em uma capital da Região Norte do Brasil / Regiany Calazans Lameira**. Salvador: R.C.Lameira, 2016.

LEMO, A. *et al.* Risk reduction in musculoskeletal practice assistance professional nursing pilot in semi intensive care unit. **Work**, Estados Unidos, v.41, Suppl 1, p.1869-1872, 2012.

LITWIN, E. **Educação a distância**: temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: ArtMed, 2001.

MACHADO, L.C.L.R. *et al.* Fatores de risco e prevenção de lesão por pressão: aplicabilidade da Escala de Braden. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, São Paulo, n.21, e635, 2019.

MARSHALL, D. R.; MCGREW, D. A. Creativity and Innovation in Health Care: Opening a Hospital Makerspace. **Nurse Leader**, Estados Unidos, v.15, n.1, p.56-58, 2017.

MENDONÇA, P.K. *et al.* Ocorrência e fatores de risco para lesões por pressão em centros de terapia intensiva. **Revista de Enfermagem da UFPE**, Recife, v.12, n.2, p.303-311, 2018.

MENEZES, L. C. G. *et al.* Cuidados Clínicos e Gerenciais de Enfermagem na Prevenção de Úlcera por Pressão. **Revista Estima**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 107-114. 2017.

MERHY, E. E. **Saúde**: A Cartografia do Trabalho Vivo. São Paulo: Hucitec, 2002.

MITTAG, B.F. *et al.* Cuidados com Lesão de Pele: Ações da Enfermagem. **Estima**, São Paulo, v.15, n.1, p.19-25, 2017.

MONTALVO, A.A.; CORTÉS, Y.M.; ROJAS, M.C. Riesgo ergonómico asociado a sintomatología musculoesquelética en personal de enfermería. **Hacia Promoc Salud.**, Espanha, v.20, n.2, p.132-146, 2015.

NASCIMENTO, P.; JARDIM, D.P. Pacientes de cuidados intensivos em leito de retaguarda na recuperação pós-anestésica. **Rev SOBECC**, São Paulo, v.20, n.1, p.38-44, 2015.

NATIONAL PRESSURE INJURY ADVISORY PANEL. European Pressure Ulcer Advisory Panel, Pan Pacific Pressure Injury Alliance. **Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide**. Cambridge Media: Osborne Park, Australia, 2019.

NATIONAL PRESSURE ULCER ADVISORY PANEL. European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. **Prevention and treatment of pressure ulcers: quick reference guide**. 2014. Disponível em: <http://www.npuap.org/wpcontent/uploads/2014/08/Updated-10-16-14-Quick-Reference-Guide-DIGITAL-NPUAP-EPUAPPPPIA-16Oct2014.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022.

NERY, D. *et al.* Análise de parâmetros funcionais relacionados aos fatores de risco ocupacionais da atividade de enfermeiros de UTI. **Fisioter Pesqui.**, São Paulo, v.20, n.1, p. 76-82, 2013.

NIETSCHKE, E.A. *et al.* Tecnologias educacionais, assistenciais e gerenciais: uma reflexão a partir da concepção dos docentes de enfermagem. **Rev Latinoam Enferm.**, São Paulo, v.18, n.3, p.344-353, 2005.

NOGUEIRA, R. **UTIs utilizam “coxins” na prevenção de lesões em pacientes**. 2020. Disponível em: <https://www.cmfor.ce.gov.br/2020/06/19/covid-19-utis-utilizam-coxins-na-prevencao-de-lesoes-em-pacientes/>. Acesso em: 20 maio 2022.

OLSON, L. **Improvised Equipment in the Home Care of the Sick (Third)**. Philadelphia: Saunders, 1947.

OMACHONU, V.K.; EINSRUCH, N.G. Innovation in health care systems: conceptual framework. **The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal**, Estados Unidos, v.15, p.1-20, 2010.

PEREIRA, E.J.; NOGUEIRA, M.S. Atuação do enfermeiro na prevenção da lesão por pressão em pacientes acamados: revisão de literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, São Paulo, v.49, e3332, 2020.

PINHO, C.M. *et al.* Uso do colchão pneumático na redução de úlceras por pressão: eficácia e percepções da enfermagem. **Rev Enferm UFPE**, Recife, v.8, n.8, p.2729-2735, 2014.

POTTER, P. A.; PERRY, A. G.; ELKIN, M. K. **Procedimentos e intervenções de enfermagem**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

PRIETO, A. A. M.; MÚNERA, Y. M. C.; LÓPEZ, M. C. R. Riesgo ergonómico asociado a sintomatología musculoesquelética en personal de enfermería. **Hacia Promoc Salud**, Espanha, v.20, n.2, p.132-146, 2015.

REED, L.; BATTISTUTTA, D.; YOUNG, J.; NEWMAN, B. Prevalence and risk factors for foot and ankle musculoskeletal disorders experienced by nurses. **BMC Musculoskeletal Disord**, Estados Unidos, v.15, p.196, 2014.

RODRIGUEZ-PALMA, M. *et al.* **Superfícies Especiais para el manejo de la presión en prevención y tratamiento de las úlceras por presión**. Série Documentos técnicos GNEAUPP nº XIII. Grupo Nacional para el estudio y Aconselhamento em Úlceras por Pressão y Heridas Crónicas. Logrono. 2011. Disponível em: <http://gneaupp.info/wp-content/uploads/2014/12/superficies-especiais-para-o-manejo-da-pressao-na-prevencao-e-tratamento-de-ulceras-por-pressao.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022.

ROZENFELD, H. *et al.* **Gestão de desenvolvimento de produto**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SANTOS, M.I.P. *et al.* Evaluation of scientific production, patents and human resources training in the Brazilian nursing. **Rev Bras Enferm.**, Brasília, v.68, n.5, p.846-854, 2015.

SANTOS, V. M. *et al.* Aplicação do questionário nórdico musculoesquelético para estimar a prevalência de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em operárias sob pressão temporal. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 35., 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABEPRO, 2015. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/publicacoes/artigo.asp?e=enegep&a=2015&c=27130>. Acesso em: 13 jun. 2018.

SCHERER FM. The pharmaceutical industry: prices and progress. **N Engl J Med.**, Estados Unidos, v.351, p.927-932, 2004.

SCHWONKE, C.R.G.B. *et al.* Perspectivas filosóficas do uso da tecnologia no cuidado de enfermagem em terapia intensiva. **Rev Bras Enferm.**, Brasília, v.64, n.1, p.189-192, 2011.

SERRAES, B. *et al.* Prevention of pressure ulcers with a static air support surface: A systematic review. **Int Wound J.**, Estados Unidos, v.15, n.3, p.333-343, 2018.

SHIEH, S.H. *et al.* Increased low back pain risk in nurses with high workload for patient care: A questionnaire survey. **Taiwan J Obstet Gynecol.**, China, v.55, n.4, p.525-529, 2016.

SOUZA, C.J.; ZENITH R, S. D. F.S. Análise dos registros de patentes na enfermagem brasileira e sua relação com o mestrado profissional. **Rev Gaúcha Enferm.**, Porto Alegre, v.41, 2020.

SOUZA, D.M.S.T.; SANTOS, V.L.C.G. Fatores de Risco Para o Desenvolvimento de Úlceras por Pressão em Idosos Institucionalizados. **Rev Latino-Am Enfermagem**, v.15, n.5, 2017.

SOUZA, L.E. Health, development and innovation: a contribution of the critical theory of technology to the discussion. **Cad Saude Publica**, Rio de Janeiro, v.2, Suppl2, e00029615, 2016.

THIEDE, M. *et al.* Gender specific analysis of occupational diseases of the low back caused by carrying, lifting or extreme trunk flexion--use of a prevention index to identify occupations with high prevention needs. **Am J Ind Med.**, Estados Unidos, v.57, n.2, p. 233-244, 2014.

VASCONCELOS, J.M.B.; CALIRI, M.H.L. Ações de enfermagem antes e após um protocolo de prevenção de lesões por pressão em terapia intensiva. **Esc Anna Nery**, Rio de Janeiro, v.21, n.1, 2017.

WADA, A.; NETO, N. T.; FERREIRA, M. C. Úlceras por pressão. **Rev Med.**, São Paulo, v. 89, n. 3-4, 2010.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. **Revolutionizing product development**. New York: The Free Press, 1992.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Intellectual property handbook**. 2nd Ed. Geneva: World Intellectual Property Organization, 2004.

YADA, H. *et al.* Job-related stress in psychiatric nurses in Japan caring for elderly patients with dementia. **Environ Health Prev Med.**, Estados Unidos, v.19, n.6, p. 436-443, 2014.

ZOPF, D. A. *et al.* (2014). Treatment of Severe Porcine Tracheomalacia With a 3-Dimensionally Printed, Bioresorbable, External Airway Splint. **JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery**, Estados Unidos, v.140, n.1, p.66, 2014.

ANEXO 1 – Apresentação da Ideia para Empresa Júnior

Protótipo de Colchão Pneumático

Projeto de Mestrado de Caráter Sigiloso

Objetivo

- Desenvolver protótipo de colchão pneumático ergonômico para paciente acamado.

Finalidade

Aliviar a pressão de regiões do corpo do paciente na superfície, como prevenção de lesão por pressão;
Auxiliar o profissional de saúde na movimentação do paciente no leito

Referências de Produtos e Materiais

Ideia inicial

- Desenvolver um colchão de material (espuma?) que possa ser inflado em diferentes regiões alternadamente.

- Referência de colchão pneumático.



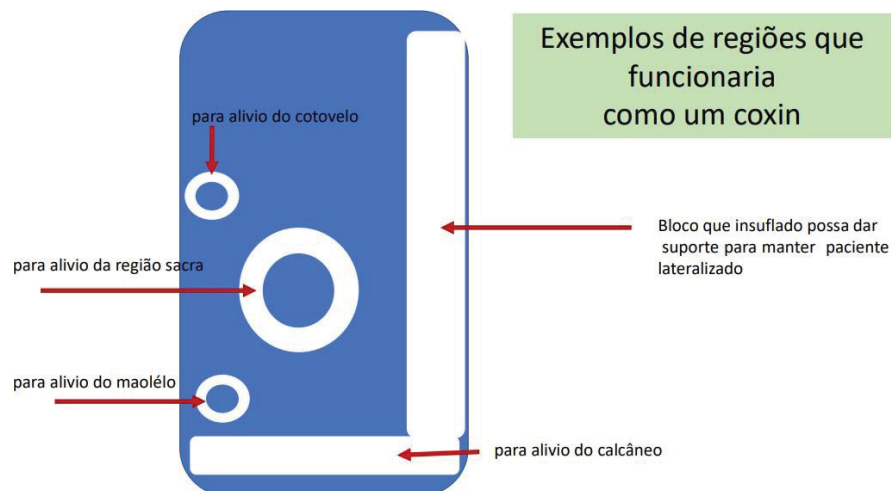
- Referência de como os pacientes ficam hoje



- Referência de como os pacientes ficam hoje



- Referência de como os pacientes ficam hoje



ANEXO 2 – Contrato Empresa Cromo Consultoria Mecânica e Mecatrônica

DocuSign Envelope ID: 6ED6F8A9-7A0B-4B28-8234-D9E14F803291



CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

CONTRATANTE: Isabela Bochonko Pereira, brasileira, solteira, enfermeira, Carteira de Identidade nº 79047279, C.P.F. nº 010534869-44, residente e domiciliado na Rua 24 de maio, nº 2780, Bairro Centro, Cep 80220061, Cidade Curitiba, no Estado Paraná.

CONTRATADA: Cromo Consultoria Mecânica e Mecatrônica, com sede em Curitiba, na Rua Deputado Heitor Alencar Furtado, nº 4909, bairro Cidade Industrial, CEP 81.280-340, no Estado do Paraná, inscrita no C.N.P.J. sob o nº 28.099.150/0001-13, e na Inscrição Municipal sob o nº 08 02 774.536-7, neste ato representada pelo seu diretor Eduardo Ryoichi Kano Saito, brasileiro, solteiro, estudante, Cédula de Identidade nº 507.440.068-64, e C.P.F. nº 526.712.533, residente e domiciliado na Rua Padre Anchieta, 2224 - Apto 1507, Bairro Bigorrrilho, Cidade Curitiba, no Estado do Paraná.

As partes acima identificadas têm entre si, justo e acertado, o presente Contrato de Prestação de Serviços para elaboração de documento registral de patente de dispositivo testador de bobinas de ar condicionado automotivo que se regerá pelas cláusulas seguintes e pelas condições de preço, forma e termo de pagamento descritas no presente.

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

1.1. O presente contrato tem por objeto a prestação de serviços especializados na área de desenvolvimento de produto a partir de duas patentes por parte da CONTRATADA, de acordo com os termos e condições detalhados a seguir.

Parágrafo único. A CONTRATADA prestará a CONTRATANTE o seguinte serviço:

- Princípio de funcionamento e conceito do produto
- Dimensionamento
- Desenhos de fabricação
- Prototipagem para validação de projeto

Não Escopo do Projeto

- Custo de componentes e materiais
- Produção em larga escala

Esse produto será feito em três entregas:



Primeira entrega (2ª semana): Princípio de funcionamento e conceito do produto;

Segunda entrega (6ª semana): Desenhos de fabricação e Dimensionamento;

Terceira entrega (10ª semana): Prototipagem e últimos ajustes;

Sendo que, a entrega da prototipagem é estimada para 10ª semana, todavia o início da prototipagem só começará com a chegada dos materiais necessários para o protótipo.

1.2. A CONTRATADA, com o desenvolvimento do Projeto, atingirá seus objetivos fundamentais que são: a complementação da formação profissional de seus membros e a integração Empresa Júnior -Universidade;

1.3. Para o Projeto, constituir-se-á um grupo de trabalho composto por estudantes de graduação do curso de Engenharia Mecânica e Engenharia Mecatrônica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com auxílio dos docentes do mesmo curso e da infraestrutura proporcionada pela Universidade ou parceiros.

CLÁUSULA SEGUNDA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

2.1. A CONTRATANTE deverá aprovar o projeto antes de iniciada sua execução, mediante a aceitação da Declaração de Escopo do Projeto e dos termos, condições e especificações detalhadas nas cláusulas e anexos deste contrato.

2.2. A CONTRATANTE deverá fornecer à CONTRATADA todas as informações e documentos necessários à realização do serviço, devendo especificar os detalhes necessários à sua perfeita consecução e a forma de como deve ser entregue, sob pena de atraso ou não cumprimento do presente contrato, sem que isto implique em culpa da CONTRATADA.

2.3. Caso a CONTRATADA necessite de novos documentos, arquivos ou manifestação da CONTRATANTE para dar prosseguimento ao projeto, o tempo



para execução dos serviços será suspenso até a efetiva entrega destes documentos e/ou manifestação.

2.4. Caso haja atraso na entrega dos documentos e informações necessárias para o cumprimento do Projeto e isso implique em atraso na sua realização, a CONTRATADA não se responsabiliza pelos seus custos adicionais, devendo estes serem arcados pela CONTRATANTE.

2.5. Caberá à CONTRATANTE a fiscalização da execução do serviço contratado por meio de seu preposto devidamente qualificado, o qual deverá comunicar as irregularidades constatadas antes da entrega final do serviço.

2.6. A CONTRATANTE deverá efetuar o pagamento de acordo com as condições estabelecidas neste contrato.

CLÁUSULA TERCEIRA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

3.1. A CONTRATADA se obriga a acompanhar todos os atos relacionados aos serviços a serem prestados, especificados na CLÁUSULA PRIMEIRA do presente instrumento, executando as tarefas necessárias para tal, nos moldes das cláusulas seguintes e no prazo convencionado.

3.2. Serão de responsabilidade da CONTRATADA os meios necessários para viabilizar a prestação de serviço objeto deste instrumento, incluindo equipamentos, licenças de *software*, local de trabalho, entre outros, salvo as obrigações da CONTRATANTE aqui previstas.

3.3. A CONTRATADA se limita a realizar apenas os objetivos descritos em contrato na CLÁUSULA PRIMEIRA do presente instrumento. Em caso de qualquer serviço fora desses descritos, solicitados por parte da CONTRATANTE, deverá ser elaborada nova proposta de prestação de serviço, sendo firmado outro contrato, não sendo responsabilidade da CONTRATADA serviços não constados no item 1.1 deste instrumento.



3.4. O presente instrumento é válido até o adimplemento recíproco das obrigações ou a resolução do contrato, não ficando a CONTRATADA responsável por possíveis tarefas pós-contratuais.

3.5. É obrigação da CONTRATADA a emissão de Nota Fiscal e a prestação de contas perante a CONTRATANTE.

CLÁUSULA QUARTA – DA PROTEÇÃO DE DADOS

4.1. A Lei Geral de Proteção de Dados regula o tratamento de dados fornecidos pela CONTRATADA e observa integralmente o disposto na Constituição Federal de 1988 e na Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018).

4.2. As atividades de tratamento de dados pessoais deverão observar a boa-fé e os princípios de realização do tratamento para propósitos legítimos, compatibilidade do tratamento com as finalidades informadas ao titular, limitação do tratamento ao mínimo necessário para a realização de suas finalidades, transparência, segurança, bem como adoção de medidas para prevenir a ocorrência de danos em virtude do tratamento de dados pessoais.

4.3. Os contratos, informações, dados, materiais e documentos inerentes à CONTRATANTE ou a seus clientes deverão ser utilizados e divulgados exclusivamente pela CONTRATADA e seus funcionários ou contratados, estritamente para cumprimento dos serviços solicitados pela CONTRATANTE. A CONTRATADA concorda que tais informações devam ser manuseadas com o mesmo grau de cuidado que aplica às suas próprias informações confidenciais e se responsabiliza pelo correto uso de tais informações por parte de seus funcionários e contratados.

CLÁUSULA QUINTA - DA CONFIDENCIALIDADE E SIGILO



5.1. As partes comprometem-se, mesmo após o término do presente contrato, a manter completa confidencialidade e sigilo sobre quaisquer dados ou informações obtidas, reconhecendo que não poderão ser divulgados ou fornecidos a terceiros, salvo com expressa autorização, por escrito, da outra parte.

5.2. As partes serão responsáveis, civil e criminalmente, por quaisquer danos causados uma a outra e/ou terceiros em virtude da quebra da confidencialidade e sigilo a que estão obrigadas.

5.3. As partes poderão utilizar o nome e o logotipo de ambas as empresas para promoção e divulgação, a título de menção a trabalhos realizados. A veiculação do nome e do logotipo poderá ser feita em mídias eletrônicas, virtuais e impressas como, por exemplo, no *site* institucional, folhetos e *banners* que possam ser veiculados futuramente, independentemente do consentimento escrito das partes.

5.4. Os direitos autorizados nesta Cláusula não poderão ser cedidos por ambas as partes a terceiros, salvo expressa e escrita autorização.

CLÁUSULA SEXTA - DA COMUNICAÇÃO ENTRE AS PARTES

6.1. A comunicação entre as partes será feita por e-mail, telefones ou qualquer outro meio de comunicação sugerido pelas partes, sendo, *a priori*, os abaixo especificados:

PARA A CONTRATANTE: Isabela Bochonko Pereira, número de telefone (41) 99505-1631

PARA A CONTRATADA: Maryna Yukie Addad Ishida, número de telefone (41) 9 9853-3080.

CLÁUSULA SÉTIMA - DO PRAZO



7.1. A CONTRATADA assume o compromisso de realizar o serviço dentro do prazo de 9 semanas iniciais, de acordo com a forma estabelecida no presente contrato, podendo este prazo ser alterado desde que acordado previamente entre as partes.

7.2. A CONTRATADA buscará realizar os serviços dentro dos prazos determinados neste contrato, sendo sua responsabilidade comunicar a impossibilidade de cumprimento à outra parte, desde que justificado, bem como os motivos para tal e o novo prazo previsto.

7.3. Caso não ocorra a realização do projeto no prazo estabelecido, será de incumbência da CONTRATANTE arcar com os custos adicionais do projeto, exceto se comprovada culpa exclusiva da CONTRATADA.

7.4. Em caso de antecipação do prazo final da entrega da prestação a pedido da CONTRATANTE, será feita uma nova precificação do projeto, levando em conta o período de antecipação solicitado.

Parágrafo único. A CONTRATANTE não estará obrigada a aceitar a nova proposta de preço, nem a CONTRATADA estará obrigada a antecipar a entrega do projeto, caso o novo preço não seja aceito pela CONTRATANTE.

CLÁUSULA OITAVA - DO PREÇO E DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

8.1. Pela prestação do serviço descrito na Cláusula Primeira, a CONTRATANTE pagará à CONTRATADA, a importância de R\$3702 (três mil setecentos e dois reais), que deverá ser pago nas seguintes condições:

8.1.1. Parcelamento em 6 parcelas, que será efetuado da seguinte maneira:

8.1.2. A primeira parcela no valor correspondente a R\$617, (seiscentos e dezessete reais), em até 5 dias úteis após o ato de assinatura do termo de inicialização do projeto. As demais, de mesmo valor, serão pagas nos dias alocados para cada entrega do presente projeto;



8.2. O pagamento poderá ser realizado em espécie, cheque, boleto bancário, cartão de crédito ou mediante depósito bancário.

8.3. Atrasos injustificados para a entrega final do serviço, bem como falhas na execução do projeto que acarretem, à CONTRATANTE, prejuízos financeiros no limite do valor acordado entre as partes no presente instrumento originarão o dever de proporcional ressarcimento pela CONTRATADA, por meio de descontos no pagamento.

CLÁUSULA NONA - DO INADIMPLEMENTO

9.1. O não pagamento do (s) valor (es) previsto (s) na Cláusula Oitava acima, na forma e prazo indicados, sujeitará a CONTRATANTE a multa de 2% (dois por cento) sobre o valor devido, acrescidas de juros moratórios de 1% (um por cento) ao mês.

9.2. Em caso de 5 dias úteis de atraso no pagamento, o projeto será suspenso até a realização do devido pagamento, com os ajustes monetários decorrentes da multa inclusos.

CLÁUSULA DÉCIMA – DA VIGÊNCIA DO CONTRATO

10.1. O presente contrato vigorará 60 dias, podendo ser encerrado mediante as condições de rescisão descritas na CLÁUSULA NONA ou por meio de outro dispositivo que o revogue.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DA RESCISÃO

11.1. O presente contrato poderá ser rescindido, a qualquer tempo e por qualquer das partes, caso uma das partes não cumpra o estabelecido em qualquer das cláusulas deste instrumento, devendo a parte que der causa à rescisão ressarcir os prejuízos causados à parte ofendida, conforme disposto nos Arts. 396, 474 e 475 do Código Civil.



11.2. No caso de rescisão injustificada, a parte ofendida terá direito ao recebimento de pagamento proporcional do valor total do presente contrato devidamente atualizado, a ser paga pela parte que motivá-la.

11.3. Se a CONTRATANTE rescindir injustificadamente o presente contrato, não terá o direito de reembolso dos valores já pagos.

11.4. Se a CONTRATADA rescindir injustificadamente o presente contrato sem cumprir integralmente com todas as suas obrigações, deverá devolver todos os valores pagos pela CONTRATANTE.

11.5. Em caso de interesse mútuo, as Partes poderão resolver o presente contrato sem ônus para qualquer das Partes.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - DO DIREITO À UTILIZAÇÃO DE IMAGEM

12.1. As partes poderão utilizar o nome e o logotipo de ambas as empresas para promoção e divulgação, a título de menção a trabalhos realizados.

12.2. A veiculação do nome e do logotipo poderá ser feita em mídias eletrônicas, virtuais e impressas como, por exemplo, no *site* institucional, folhetos e *banners* que possam ser veiculados futuramente, independentemente do consentimento escrito das partes.

12.3. Os direitos autorizados nesta Cláusula não poderão ser cedidos por ambas as partes a terceiros, salvo expressa e escrita autorização.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – REGIME JURÍDICO



13.1. As partes declaram não haver entre si vínculo empregatício, sendo observados os Arts. 593 e subsequentes do Código Civil Brasileiro, tendo a CONTRATADA plena autonomia na prestação dos serviços, desde que prestados conforme as condições ora pactuadas, excluindo as obrigações previdenciárias e os encargos sociais, não havendo relação de subordinação.

13.2. A CONTRATADA responde exclusivamente por eventual imprudência, negligência, imperícia ou dolo na execução de serviços que venham lesionar a CONTRATANTE ou terceiros.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - DISPOSIÇÕES GERAIS

14.1. Este contrato não será cedido ou transferido sem prévio consentimento manifestado por ambas as partes, tendo como incumbência o seu cumprimento.

14.2. A tolerância e/ou qualquer concessão feita por qualquer parte à outra, de forma escrita ou verbal, não acarreta em novação ou alteração contratual, figura em mera liberdade das partes.

14.3. No caso de possíveis nulidades dos itens aqui dispostos, por qualquer motivo, estas não implicarão nos demais termos e condições deste instrumento, o qual vigorará integralmente entre as partes, produzindo seus efeitos inclusive com relação a terceiros.

14.4. Por acordo entre as partes, o presente contrato significará para a CONTRATADA uma obrigação de meio e não uma obrigação de resultado. Assim a CONTRATANTE não poderá ser responsabilizada se os resultados conclusivos não forem úteis ou não tragam proveito.

14.5. A CONTRATANTE declara restar ciente de que não está sujeita à retenção, na fonte, do IRPJ, da CSLL, da Cofins e da Contribuição para o



PIS/Pasep, a que se refere o art. 64 da Lei nº 9.430, de 27 de dezembro de 1996, por se enquadrar na situação de EMPRESA SEM FINS LUCRATIVOS, prevista no Art. 5 da Lei Nº 13.267, de 06 de abril de 2016.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA - FORO

15.1. Fica eleito o foro da cidade de Curitiba, Estado do Paraná, para dirimir quaisquer dúvidas ou controvérsias oriundas do presente instrumento, com a exclusão de qualquer outro por mais privilegiado que seja.

15.2. E por estarem assim ajustadas e contratadas, assinam o presente instrumento referente à proposta de desenvolvimento de estudo, de 2 (duas) vias de igual teor e para um só efeito, na presença de 2 (duas) testemunhas abaixo relacionadas.

Curitiba, 22 de dezembro de 2020

PARTES

DocuSigned by:
Isabela Bochonko Pereira
AD8C1A4F0CB8A1A1

CONTRATANTE
Isabela Bochonko Pereira
C.P.F.: 010.534.869-44
R.G.: 7.904.727-9

DocuSigned by:
Eduardo Ryoichi Kano Saito
07C8B02024444D

CONTRATADA
Eduardo Ryoichi Kano Saito
Diretor Presidente
C.P.F.: 507.440.068-64
R.G.: 526712533
Cromo Consultoria Mecânica e
Mecatrônica

ANEXO 3 – CADERNOS



Índice

1- Estudo de Caso.....	3
2- Dimensionamento.....	4
3- Definições Eletrônicas.....	6
4- Compra dos Materiais.....	6
5- Testes Pneumáticos e Eletrônicas.....	7
6- Buscando Solução Pneumática.....	8
7- Documentação.....	9

1. ESTUDO DE CASO.

- a. Apresentação da proposta inicial do colchão:** O primeiro passo do projeto foi apresentação da proposta inicial do colchão para os consultores. Na reunião foi discutido o que já existia no mercado e os requisitos básicos do projeto.
- b. Pesquisa dos materiais:** Seguinte foi feita uma pesquisa de materiais com o intuito de buscar possíveis candidatos para atender as necessidades da proposta inicial.
 - i.** Na pesquisa dos materiais, inicialmente foi escolhido o tecido de PVC, pois ele é utilizado na área médica.
 - ii.** Outro material foi Nylon, porque possui elasticidade interessante, assim ele dobra com facilidade, é resistente a água, antifúngico e como característica principal assegura que a pele dos pacientes não seja agredida.
 - iii.** Foi pensado também na possibilidade de utilizar espuma buscando mais conforto.
- c. Visita Técnica:** Foi realizada uma visita técnica para observar o local.

2. DIMENSIONAMENTO.

- a. Estimativa orçamentária inicial:** Foi pego os tamanhos de colchão de hospitais, estipulado a quantidade de material dos componentes necessários e feito uma estimativa com preços unitários de cada um dos materiais. (dos materiais no geral).
- b. Dimensionamento dos colchões:** Para dimensionar o colchão, foi discutido sobre quantos bolsões seriam necessários e suas respectivas dimensões. Logo houve alteração com relação a proposta inicial que tinha sido apresentada no começo do projeto.
- c. Mudança pneumática:** Depois de discussões, foi concluído que válvulas seriam utilizadas para inflagem dos bolsões.
 - i.** Escolha da válvula: Num primeiro momento, houve um estudo inicial e foi concluído que seriam utilizadas válvulas solenoides sem um modelo específico, pois as mesmas podiam ser programadas eletronicamente.
 - ii.** Definição primária dos bolsões: A princípio foram pensados em bolsões que era similares a bonecos de posto e a partir disso foi possível entender as pressões necessárias para levantar um paciente como também o quanto as mesmas suportáveis.
 - iii.** Forma de alimentação pneumática: Inicialmente foi escolhido utilizar os mesmos compressores que são usados na área médica nos colchões pneumáticos, porém eles a vazão deles era muito baixa, logo não atendiam os requisitos de inflagem. Então foi concluído que compressores não seriam interessantes, pois eles provocariam muitos ruídos a um hospital. A partir disso começamos a pesquisas sobre as saídas de ar comprimido dos hospitais e como poderíamos utilizá-las.

d. Definição do Nylon: Após o tempo estudando a parte pneumática, foi definido qual Nylon 70 para compor a capa que protegeria os pacientes contra feridas.

e. Definição das Válvulas: Logo, as atenções foram direcionadas para qual modelo seria utilizado para o projeto:
i. Estudo Pneumático: Foi usado um aplicativo (Fluidsim) para estudar qual modelo de válvula seria adequado ao projeto. Assim foi possível escolher o modelo das válvulas de partida a frio com 2 vias.

f. Definição Final dos Bolsões: Nesse momento, foi apresentado e acertado as dimensões finais dos bolsões, juntamente com seus espaçamentos e posições.

g. Testes das Válvulas: Aqui foi acertado os testes em laboratório procurando observar o comportamento das válvulas.

i. Laboratório: Foram realizados testes procurando avaliar o desempenho elétrico e pneumático.

5

3. DEFINIÇÕES ELETRÔNICAS:

a. Alimentação: Foi decidido utilizar uma fonte chaveada 12V 20 amperes.

b. Controle Válvulas: Conjunto de componentes eletrônicos.

i. Microcontrolador Arduino Mega 2560.

ii. Módulo expensor de portas MCP23017.

iii. Transistor BC337.

iv. Diodo 1N4007.

v. Resistor 1k.

vi. Placa Universal.

vii. Conjunto de jumpers.

viii. Terminais Borne.

4. COMPRA DOS MATERIAIS: Logo começou a parte da compra dos materiais.

a. Componentes pneumáticos e estruturais:

i. Tecido Nylon 600.

ii. Tecido Nylon 70.

iii. Mangueiras Pneumáticas e Conexão tubular em T.

iv. Válvulas e Chicotes.

v. Espuma Látex.

vi. Cinto de Segurança.

b. Componentes eletrônicos:

i. Microcontrolador Arduino Mega 2560.

ii. Módulo expensor de portas MCP23017.

iii. Transistor BC337.

iv. Diodo 1N4007.

v. Resistor 1k.

vi. Placa Universal.

vii. Conjunto de jumpers.

viii. Terminais Borne.

6

5. TESTES(PNEUMÁTICOS E ELETRÔNICOS)

a. Testes Pneumáticos:

i. Tecido Nylon 600: Foi testado a durabilidade do nylon 600, junto com elasticidade para averiguar a capacidade de se montar um bolsão com ele. Pode-se concluir que era possível fazê-lo, mas não atenderia a longo prazo as características necessárias do projeto. Junto com isso foi feito uma pesquisa se existia possibilidade de costurar o material, resistência térmica e elasticidade mecânica.

b. Testes eletrônicos:

i. Especificações das Válvulas: O teste tinha como objetivo descobrir os valores corretos de corrente e tensão que a válvula necessitava, para enfim dimensionar adequadamente o circuito.
ii. Teste do Funcionamento dos Transistores: Foi feito primeiro teste do princípio de funcionamento dos transistores acionarem as válvulas.

6. BUSCANDO SOLUÇÃO PNEUMÁTICA: Após mais testes pneumáticos, foi concluído que os tecidos não apresentavam características positivas de resistência, durabilidade, logo começamos a pensar em outras soluções.

a. Procurando soluções: Muitas ideias foram pensadas pelo time, porém entre muitas a ideia que mais se destacou foi a das câmaras de ar. As câmaras apresentavam inflagem interessante, podem ser recortadas para apresentarem dimensões específicas, apresentam resistência relativamente interessante para aguentar grandes pressões, aguentam peso e solucionam vários problemas com possíveis dificuldades de montagem na construção.

b. Testando a ideia: Após as pesquisas, foi colocado as câmaras a teste para averiguar e analisar possíveis problemas, facilidades e dificuldades com montagem. Os resultados foram muito satisfatórios, logo foi decidido por seguir com o plano.

7

8

7. DOCUMENTAÇÃO: A seguir foi feito e finalizado a parte dos guias juntamente com esse Passo a Passo buscando finalizar a documentação.

a. Passo a Passo: Com a finalização do projeto, foi redigido este Passo a Passo procurando descrever os procedimentos realizados durante o projeto de maneira direta com algumas informações relevantes para facilitar o entendimento.

b. Guias: Os guias fazem parte dos procedimentos da Cromo Consultoria, eles buscam indicar e assegurar tecnicamente a entrega do projeto. O intuito principal é não só ajudar os clientes a entenderem seu projeto como também usufruírem de mais informações relevantes.



Índice

1 - Parabéns	3
2 - Apresentação e Contatos	3
3 - Introdução	4
4 - Utilização	4
5 - Botões e Suas Utilidades	5
5.1 - Botão Liga / Desliga	5
5.2 - Botões Numéricos	5
5.3 - Botões de Função	6
5.4 - Botões de Acionamento	7
6 - Disposição Numérica dos Bolsões	8
7 - Códice de Pré-Seleção	9
8 - Guia Base de Funcionamento	10

Parabéns!

Você adquiriu um projeto da Cromo Consultoria. Isso, para nós, é muito importante, pois os projetos Cromo são desenvolvidos para atender as necessidades e desejos de nossos clientes, tornando os seus sonhos realidade.

A Cromo preza sempre pela qualidade, desempenho e exclusividade de seus projetos, bem como pela total satisfação de nossos clientes.

Esperamos manter sua preferência pelos serviços prestados e sempre que precisar de consultoria em engenharia Mecânica e/ou Mecatrônica, estaremos à disposição.

Cromo e você: Uma Parceria de Serviços

Oferecemos apoio técnico com serviços de qualidade. siga as instruções e informações contidas nesse manual, elas ajudam a resolver problemas e dúvidas.

Siga as informações de uso e manutenção do seu projeto, isso pode implicar em economia de tempo e dinheiro. Guarde esse manual para consultas futuras.

Apresentação

Auxílio na Instalação

Esse projeto conta com serviço de instalação por parte da Cromo Consultoria, também disponibilizamos auxílio para sanar eventuais dúvidas ou problemas que esse manual não seja capaz de atender.

Serviço de atendimento ao Cliente Cromo

A Cromo oferece aos seus consumidores o Serviço de Atendimento ao Cliente Cromo, dispondo-se a esclarecer dúvidas, receber sugestões, críticas e reclamações e a fornecer orientações e esclarecimentos sobre seus produtos, seu uso correto, auxiliando em tudo o que se fizer necessário para a efetiva utilização dos direitos do consumidor.

Para isso, você pode entrar em contato por meio de um de nossos canais de comunicação:

Telefone: (41) 9 9783-6566

Email: contato@cromoconsultoria.com.br

Site: www.cromoconsultoria.com.br

Guia de Usuário

3 - Introdução

O projeto consiste no desenvolvimento de um colchão adaptável a uma maca hospitalar. O colchão é composto por uma série de bolsões atrelados a pequenos sistemas pneumáticos responsáveis por inflar e desinflar os bolsões. O usuário ainda possui o controle total do sistema, podendo escolher a região que irá ligar ou desligar, bem como realizar esse processo a qualquer momento.

Como diferencial, o colchão trará diversos benefícios e praticidades ao paciente e enfermeiros de forma totalmente automatizada. Um dos principais pontos é evitar as escaras, as feridas mais indesejadas quando se trata de uma cama hospitalar, que são provocadas em regiões da pele que ficam por um longo período de tempo sob pressão. Com os bolsões e espumas, a maior parte da pressão feita pelo peso do corpo do paciente será absorvida pelo colchão. Além disso, a tecnologia dos bolsões deixará o paciente mais confortável conforme a cirurgia ou exame realizado, pois poderá se feito o controle da região do colchão, e consequentemente a região do corpo, que deverá inflar mais ou inflar menos, como por exemplo elevar as pernas após uma cirurgia de varizes. Por fim, o colchão auxiliará na retirada ou colocação de pacientes na cama, também através do processo de inflar e desinflar dos bolsões, o que ainda influenciará na saúde dos enfermeiros, evitando lesões na coluna pelo esforço da transferência de pacientes do leito para uma cadeira de rodas por exemplo.

4 - Utilização

A utilização será baseada na manipulação e programação de um painel de controle numerado localizado na lateral do colchão.

4

Guia de Usuário



Imagem 1 - Representação do painel de controle

5 - Botões e suas utilidades

5.1 - Botão Liga / Desliga

Em primeiro lugar temos o botão liga e desliga, que, como o nome sugere, ele vai ligar ou desligar o sistema quando for pressionado (Representado junto com os botões 'Inflar' e 'Desinflar' na página 7).

5.2 - Botões Numéricos

Em seguida temos os botões numéricos, que indicam qual bolsão receberá o comando, basta apertar o número do bolsão desejado e apertar em algum dos botões de função.



Imagem 2 - Representação do teclado com destaque nas teclas de numeração

Guia de Usuário

5.3 - Botões de Função

Os botões de função são os botões não numéricos do teclado, sendo eles os botões 'A', 'B', 'C', 'D', '#' e '*'.



Imagem 3 - Representação do teclado com destaque nas teclas de função

O botão 'A' serve para selecionar a fileira, para isso você deverá digitar o número do primeiro bolsão de ar da fileira desejada e clicar na tecla 'A', assim todas as válvulas da fileira estarão ativas.

O botão 'B' serve para selecionar todos, apenas pressione a tecla 'B' que todas as válvulas estarão selecionadas, um bom uso dessa função seria para desinflar todos os bolsões inflados caso não queira digitar um por um.

O botão 'C' serve para desselecionar uma válvula específica, para isso basta digitar o número do bolsão e clicar no botão 'C', assim ela será desselecionada.

O botão 'D' serve para selecionar uma válvula específica, como no botão 'C', basta digitar o número da válvula e clicar no botão 'D', assim ela será selecionada.

6

Guia de Usuário

O botão '#' funciona como uma pré seleção, para isso você deverá inserir o código de seleção e apertar no botão '#', com isso os respectivos bolsões estarão selecionados.

O botão '*' funciona para cancelar todos os números selecionados, é indicado que toda vez que for colocar uma nova seleção clicar nesse botão para garantir que apenas as válvulas desejadas serão selecionadas.

5.4 - Botões de Acionamento

Além dos botões de função também existem os botões de acionamento das válvulas de entrada e saída de ar geral, que são os botões 'Inflar' (Verde) e 'Desinflar' (Vermelho).

Após selecionar os bolsões desejados mantenha pressionado o botão 'Inflar' para encher de ar, quando estiver do tamanho desejado basta soltar o botão que ele irá estabilizar.

Para desinflar os bolsões faça o mesmo processo, selecione os bolsões desejados, mantenha pressionado o botão de 'Desinflar' até chegar no tamanho desejado do bolsão, após isso apenas solte o botão e o bolsão se estabilizará.

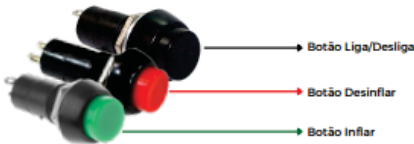


Imagem 4 - Representação dos botões de Inflar, Liga / Desliga e Desinflar

6 - Disposição Numérica dos Bolsões.

Para utilizar o colchão você deverá saber qual é o número de cada bolsão, para poder selecionar e inflar aqueles que você deseja.

A imagem abaixo é uma representação do colchão contendo a disposição de cada bolsão e seu respectivo número.

01			
02	03	04	
05	06	08	
09	07	10	
11	15		12
13			14
16	17	18	
19	20	21	
22	23	24	25
26	27	28	29
30	31	32	33
34	35	36	37
38	39	40	41
42	43	44	45

Imagem 5 - Representação das divisões no colchão

7

7 - Código de Pré-Seleção.

Esses serão os códigos e suas representações ilustradas, desenvolvidos previamente por um especialista para uma utilização mais rápida e confiável.

Código 01# - Elevação da perna direita

22	23		
26	27		
30	31		
34	35		
38	39		
42	43		

Imagem 6 - Representação da área do código 01

8

Guia de Usuário

8 - Guia Base de Funcionamento.

O funcionamento do sistema ao todo depende das funções de cada botão, que seguem a lógica de mirar e atirar, primeiro você escolhe o número do bolsão e depois você escolhe o que fazer com ele. O equipamento permite montar inúmeros comandos personalizados para cada necessidade, contudo, neste tópico será exemplificado, de forma mais prática, uma sequência de comandos que podem ser realizados, a fim de demonstrar melhor o princípio de uso do sistema:

- Recomendamos que antes de qualquer nova operação com uma nova seleção de bolsões aperte o botão '*' para cancelar todo o trabalho anterior.
- Para iniciar o processo primeiro faça um mapeamento dos bolsões que irá selecionar e verifique se já não há uma pré-seleção para os mesmos no tópico X.
- Caso haja essa pré-seleção digite o número do código e em seguida clique no botão '#', feito isso os bolsões estarão selecionados e prontos para inflar ou desinflar.
- Caso contrário verifique se você pretende selecionar uma fileira inteira, se for essa a situação digite o número do primeiro bolsão da fileira (o bolsão à direita) e pressione o botão 'A', feito isso os bolsões estarão selecionados e prontos para inflar ou desinflar.
- Se quiser adicionar várias fileiras é só repetir o processo utilizando o número do primeiro bolsão de cada linha.
- Se quiser adicionar um bolsão específico à seleção digite o número desse bolsão e em seguida aperte o botão 'D', feito isso ele estará selecionado e pronto para inflar ou desinflar.
- Se quiser retirar um bolsão específico da seleção digite o número desse bolsão e em seguida aperte o botão 'C', feito isso ele estará desselecionado e não irá inflar ou desinflar.
- Se quiser selecionar todos os bolsões apenas aperte o botão 'B' e todos os bolsões estarão selecionados e prontos para inflar ou desinflar.

9

10

Guia de Usuário

- Por fim, para inflar os bolsões mantenha pressionado o botão 'Inflar' para liberar o fluxo de ar pelas válvulas e encher os bolsões, quando estiverem do tamanho desejado solte o botão e os bolsões ficarão estáveis.
- Para desinflar os bolsões mantenha pressionado o botão 'Desinflar' para liberar o fluxo de ar pelas válvulas e esvaziar os bolsões, quando estiverem do tamanho desejado solte o botão e os bolsões ficarão estáveis.

1



Índice

1 - Parabéns	3
2 - Apresentação	3
3 - Guia de instalação	4
3.1 - Esquemático Eletrônico	4
3.2 - Lista de Componentes	5
3.3 - Ferramentas e Materiais	5
3.4 - Instruções de Instalação dos Eletrônicos	6
3.4.1 - Reunir os componentes	6
3.4.2 - Separar os componentes em pequenos grupos	6
3.4.3 - Preparando as placas universais com os transistores ...	6
3.4.4 - Unindo as válvulas e os chicotes	7
3.4.5 - Conectando as válvulas aos transistores	7
3.4.6 - Adicionando diodos de proteção	7
3.4.7 - Ligando todas as placas ao 0V da fonte	8
3.4.8 - Conectando placas+expansores ao Arduino Mega	8
3.4.9 - Fazendo as últimas ligações placa+ Arduino	8
3.4.10 - Adicionando o teclado matricial ao Arduino	9
3.4.11 - Ligações para a alimentação do circuito	9
3.4.12 - Detalhes finais	9
4 - Confecção dos Bolsões	10
4.1 - Medição das lonas	10
4.2 - Corte das lonas	10
4.3 - Marcações das lonas (sanfonas)	10
4.4 - Dobra das lonas (sanfonas)	10
4.5 - Colagem das lonas	10
4.6 - Aplicação das entradas para válvulas	10
4.7 - Vedação dos bolsões	11
4.8 - Aplicação do acolchoamento nos bolsões	11
4.9 - Estrutura do colchão	11

2

Parabéns!

Você adquiriu um projeto da Cromo Consultoria. Isso, para nós, é muito importante, pois os projetos Cromo são desenvolvidos para atender as necessidades e desejos de nossos clientes, tornando os seus sonhos realidade.

A Cromo, preza sempre pela qualidade, desempenho e exclusividade de seus projetos, bem como pela total satisfação de nossos clientes.

Esperamos manter sua preferência pelos serviços prestados e sempre que precisar de consultoria em engenharia Mecânica e/ou Mecatrônica estaremos a disposição.

Cromo e você: Uma Parceria de Serviços

Oferecemos apoio técnico com serviços de qualidade. siga as instruções e informações contidas nesse manual, elas ajudam a resolver problemas e duvidas.

Siga as informações de uso e manutenção do seu projeto, isso pode implicar em economia de tempo e dinheiro. Guarde esse manual para consultas futuras.

Apresentação

Auxílio na Instalação

Esse projeto conta com serviço de instalação por parte da Cromo Consultoria, também disponibilizamos auxílio para sanar eventuais dúvidas ou problemas que esse manual não seja capaz de atender.

Serviço de atendimento ao Cliente Cromo

A Cromo oferece aos seus consumidores o Serviço de Atendimento ao Cliente Cromo, dispondo-se a esclarecer dúvidas, receber sugestões, críticas e reclamações e a fornecer orientações e esclarecimentos sobre seus produtos, seu uso correto, auxiliando em tudo o que se fizer necessário para a efetiva utilização dos direitos do consumidor.

Para isso, você pode entrar em contato por meio de um de nossos canais de comunicação:

Telefone: (41) 9 9783-6566
Email: contato@cromoconsultoria.com.br
Site: www.cromoconsultoria.com.br

Guia de Instalação

3.2 - Lista de Componentes

Como visto no esquemático eletrônico, há uma grande quantidade de componentes nesse sistema. A seguir, encontra-se a lista exata de componentes do circuito. Lembre-se de que é extremamente importante a utilização dos componentes corretos para o perfeito funcionamento do produto.

CATEGORIA	ITEM	QUANT.
Eletrônico	Arduino Mega 2560 R3	1
	Diodo	100
	Fonte 12V 20"	1
	Kit Jumper Rígido	140p/7t
	Módulo Expansor Mcp23017	2
	Placa 10x15 Universal	1
	Push Boton com trava	4
	Resistores 1k Ohm	100
	Teclado Matricial Rígido 4x4	1
	Transistor BC337	100
Estrutural	Caixa	1
	Espuma látex	1
	Fixação de Segurança	1
	Tecido Nylon 600	3
Pneumático	Tecido Nylon 70	1
	Conexão T de Mangueira	70
	Mangueiras	10
	Válvulas + Chicotes	1

3.3 - Ferramentas e Materiais

Além dos componentes, também é preciso possuir os equipamentos e materiais necessários para uma instalação correta e de qualidade duradoura. São eles:

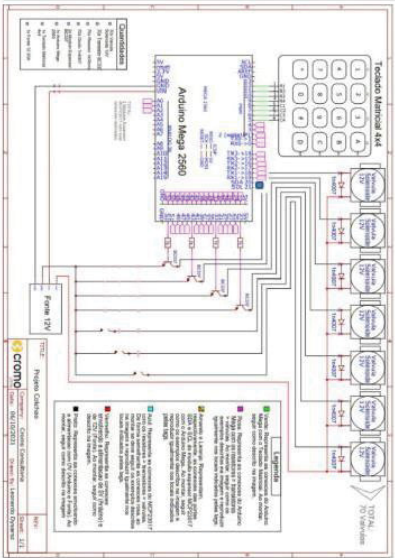
- Chave de fenda e Philips pequenas
- Alicates de bico, corte e universal (Recomendados)
- Fitas isolante e de vedação
- Multímetro
- Trena
- Canaletas elétricas
- Fita dupla face
- Abraçadeiras de nylon

Guia de Instalação

3.1 - Esquemático Eletrônico

Antes de iniciarmos a instalação dos componentes, é necessário conferir o esquemático eletrônico do sistema. Nele estão contidas as principais informações sobre o circuito, como a tensão de alimentação e a ordem correta das conexões, de forma que o torne compatível com o código da programação.

Abaixo, o esquemático eletrônico.



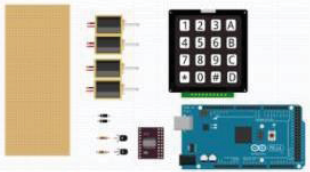
Guia de Instalação

3.4 - Instruções de Instalação

A seguir será detalhado o passo a passo para a montagem do circuito eletrônico, por meio de uma explicação auxiliada por imagens, em um esquemático mais simples e visual do que o anterior.

3.4.1 - Passo 1: Reunir os componentes

Para dar início a instalação, deve-se primeiro reunir todos os componentes disponíveis e conferir se todos as partes necessárias para a montagem estão presentes. São elas:



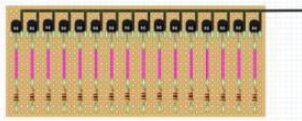
3.4.2 - Passo 2: Separar os tipos de componentes em pequenos grupos

Durante essa montagem, o ideal é começar a montagem por pequenos grupos de componentes eletrônicos, começando pelos que estão intrinsecamente relacionadas e ir unindo os grupos a partir disso.

3.4.3 - Passo 3: Preparando as placas universais com os transistores

Enfim começamos a montagem. Os primeiros componentes que se deve procurar são as placas ilhadas com os transistores e resistores já soldados nelas, essas placas tem a mesma função de uma porta para a ativação das válvulas e já estarão soldadas previamente. Nelas deve se encontrar várias linhas formadas por um resistor e um transistor somado à dois terminais borne cada, caso perceba-se a falta de alguns desses componentes é evidente que os produtos foram danificados e seu funcionamento comprometido. Você pode perceber que existem duas placas com um módulo MCP23017 a mais que não se encontra nas outras, trate essas igualmente até ser mencionado algo diferente.

Guia de Instalação

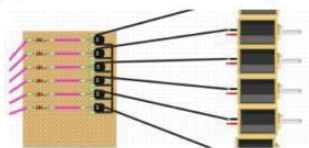


3.4.4 - Passo 4: Unindo as válvulas e os chicotes

Depois de organizadas e separadas as placas ilhadas, a próxima etapa é conectar os chicotes às válvulas. Esses chicotes são de fácil encaixe porém os fios podem precisar serem desencapados para permitir uma conexão. Para fazer isso, utilize de preferência um alicate de corte ou na ausência de um, estilete ou alguma outra lâmina.

3.4.5 - Passo 5: Conectando as válvulas aos transistores

Assim que as válvulas e os chicotes estiverem prontos, faça a ligação com os terminais borne na placa ilhada. Será necessário apenas uma chave de fenda pequena, replique corretamente as conexões como na imagem abaixo:



3.4.6 - Passo 6: Adicionando diodos de proteção

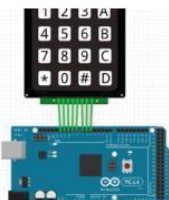
Com as válvulas ligadas aos terminais borne, cabe agora a função de adicionar os diodos como medida de proteção. Os diodos possuem um lado com marcação de uma listra e outro sem marcação, o diodo deve ser conectado ao mesmo terminal borne que os fios das válvulas e ali ele vai unir as duas entradas, de forma que o lado com a listra fique em contato com a entrada de 0V da válvula (fio preto do esquemático).

7

Guia de Instalação

3.4.10 - Passo 10: Adicionando o teclado matricial ao Arduino

Enfim chega a hora de conectar o teclado matricial ao Arduino Mega e completar as ligações dos componentes eletrônicos, restando somente a parte da alimentação do circuito. Para conectar o teclado siga a imagem a seguir:



3.4.11 - Passo 11: Ligações para a alimentação do circuito

Por fim, é necessário alimentar o sistema por meio de conexões feitas com a fonte. Deve-se seguir fielmente as conexões de fio vermelho descritas no esquemático eletrônico (pág 9) para alimentar o Arduino e as 70 válvulas. Tome cuidado ao manusear a fonte e sempre trabalhe com ela desligada para evitar possíveis acidentes, e para realizar a conexão do fios vermelhos das válvulas utilize uma placa repleta de terminais bornes especialmente para os fios positivos (12V) das válvulas.

3.4.12 - Passo 12: Detalhes finais

Com essa etapa finalizada o circuito eletrônico já estará completo e para finalizar a instalação sugerimos o uso de fita dupla face nos componentes que estiverem soltos além do uso de abraçadeiras para ajudar na organização dos fios. Todos os componentes eletrônicos devem ser posicionados dentro da caixa apropriada. Após conferir e garantir todos esses passos seu produto estará pronto para começar a parte estrutural e pneumática do processo!

9

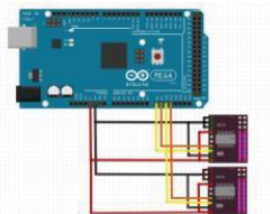
Guia de Instalação

3.4.7 - Passo 7: Ligando todas as placas ao 0V da fonte

Chegou o momento de interligar todas as placas ilhadas com a fonte chaveada (desligada). Utilizando jumpers e fios pretos, siga a lógica apresentada na imagem a seguir:

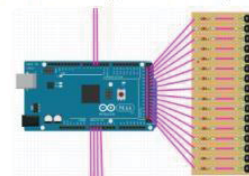
3.4.8 - Passo 8: Conectando as placas com os módulos expansores ao Arduino Mega

Nesta próxima etapa finalmente iremos conectar as placas ao Arduino, começando pelas duas diferentes. Deve se pegar as placas com os módulos MCP23017 mencionados no fim do passo 3, e efetuar as seguintes ligações usando os jumpers disponíveis:



3.4.9 - Passo 9: Fazendo as últimas ligações das placas com o Arduino

A parte final envolvendo as placas ilhadas é essa, efetuar as ligações que faltam com o Arduino. Siga atentamente a imagem a seguir e lembre que as conexões precisam ser nas mesmas portas do Arduino que foram especificadas.



8

Confecção dos Bolsões

Os bolsões foram produzidos totalmente de lona. O processo de produção dos bolsões foi realizado nas seguintes etapas:

4.1 - Medição das lonas

Primeiramente foram medidas as lonas de acordo com o tamanho de cada bolsão. As medidas marcadas foram calculadas para que com os processos posteriores de montagem cada bolsão tivesse o tamanho correto em relação ao descritivo e pudesse inflar a uma altura de 150mm. Cada bolsão seria formado por 6 pedaços de lona: 4 sanfonas formando as laterais e 2 pedaços retangulares para a base e o topo.

4.2 - Corte das lonas

Após o processo de medição e marcação da lona, foi realizado o corte, seguindo as marcações que haviam sido feitas.

4.3 - Marcações das lonas (sanfonas)

Após cortados, foram separados os quatro pedaços de lona que formam as laterais de um único bolsão, e foram realizadas marcações (linhas verticais com 25mm de espaçamento entre si) para que pudesse ser feita a dobra em forma de sanfona.

4.4 - Dobra das lonas (sanfonas)

Uma vez marcadas, as lonas foram dobradas em forma de sanfona seguindo as marcações.

4.5 - Colagem das lonas

Com as sanfonas dobradas e o topo e base de cada bolsão cortados, foi realizada a colagem. As 4 sanfonas foram coladas em suas pontas, formando as laterais dos bolsões em formato retangular. Depois, foram colados os pedaços retangulares de lona por cima e por baixo, formando o topo e a base de cada bolsão. Para realizar a colagem foi utilizada a cola de vinil.

4.6 - Aplicação das entradas para válvulas

Pensando na continuidade do projeto, seria necessário fazer algo que permitisse a conexão das válvulas com os bolsões. Para tal, foram feitos, com o uso de tesouras, furos na região central da superfície superior de cada bolsão, e cada bolsão foi penetrado por um tubo acrílico, que futuramente teria sua outra extremidade conectada a uma válvula

10

Confecção dos Bolsões

4.7 - Vedação dos bolsões

Apenas a aplicação da cola não foi suficiente para que os bolsões estivessem completamente vedados. Além disso, os furos realizados para a entrada da tubulação também deveria ser vedado. Portanto, com a utilização de ferros de passar e também de um soprador térmico, as laterais dos bolsões, onde havia sido aplicada a cola, foram vedadas. O mesmo não se pode aplicar aos furos da tubulação, pois os tubos derretem antes da lona. Por isso, para vedá-los, foi utilizada uma lixa, que aumentaria a aderência da lona, e a mesma cola que havia sido utilizada nos bolsões.

4.8 - Aplicação do acolchoamento nos bolsões

Para essa etapa, utilizou-se as medidas exatas dos bolsões para desenhar na espuma que iria cobri-los. Depois disso foi realizado o corte desse material para a colagem dele em cima dos bolsões que já estavam confeccionados. A colagem foi realizada por meio de cola de vinil, passada nos 4 cantos e no centro de cada bolsão.

4.9 - Estrutura do colchão

Para que os bolsões ficassem posicionados de forma funcional, foi pensada em uma estrutura de madeira que segurasse os bolsões e outra estrutura que segurasse as válvulas e a parte eletrônica. As estruturas (na parte das válvulas 100x200x10 cm e na parte dos bolsões 120x200x3 cm) foram feitas com 4 vigas de madeira tanto na parte que estão os bolsões e a eletrônica. E para que os bolsões não ficassem suspensos, uma grade foi colocada posicionada entres as quatro vigas de madeira, para que pudessem fazer o "chão" dos bolsões.



Índice

1 - Parabéns.....	2
2 - Apresentação e Contatos.....	3
3 - Componentes.....	4
3.1 - Componentes Eletrônicos.....	4
3.2 - Componentes Estruturais.....	7
3.3 - Componentes Pneumáticos.....	9
4 - Manutenção Preventiva	10
4.1 - Quais o maiores potenciais de falha.....	10
5 - Apresentou uma falha. E agora?.....	11
5.1 - Como identificar onde é a falha.....	11

Parabéns!

Você adquiriu um projeto da Cromo Consultoria. Isso, para nós, é muito importante, pois os projetos Cromo são desenvolvidos para atender as necessidades e desejos de nossos clientes, tornando os seus sonhos realidade.

A Cromo, preza sempre pela qualidade, desempenho e exclusividade de seus projetos, bem como pela total satisfação de nossos clientes.

Esperamos manter sua preferência pelos serviços prestados e sempre que precisar de consultoria em engenharia Mecânica e/ou Mecatrônica estaremos a disposição.

Cromo e você: Uma Parceria de Serviços

Oferecemos apoio técnico com serviços de qualidade, siga as instruções e informações contidas nesse manual, elas ajudam a resolver problemas e dúvidas.

Siga as informações de uso e manutenção do seu projeto, isso pode implicar em economia de tempo e dinheiro. Guarde esse manual para consultas futuras.

Apresentação

Auxílio na Instalação

Esse projeto conta com serviço de instalação por parte da Cromo Consultoria, também disponibilizamos auxílio para sanar eventuais dúvidas ou problemas que esse manual não seja capaz de atender.

Serviço de atendimento ao Cliente Cromo

A Cromo oferece aos seus consumidores o Serviço de Atendimento ao Cliente Cromo, dispondo-se a esclarecer dúvidas, receber sugestões, críticas e reclamações e a fornecer orientações e esclarecimentos sobre seus produtos, seu uso correto, auxiliando em tudo o que se fizer necessário para a efetiva utilização dos direitos do consumidor.

Para isso, você pode entrar em contato por meio de um de nossos canais de comunicação:

Telefone: (41) 9 9783-6566

Email: contato@cromoconsultoria.com.br

Site: www.cromoconsultoria.com.br

Componentes

Jumper Rígido



Descrição:
Conector Macho/Macho
Dimensões (mm): 2, 5, 7, 10, 12, 15, 17, 20, 22, 25, 50, 75, 100, e 125.
Vida útil: 30 anos

Módulo Expansor Mcp23017



Descrição:
Tensão de operação: 1.8V a 5.5V
Corrente máxima por canal: 25mA
Dimensões (mm): 26 x 24 x 4
Velocidade de comunicação I2C: 100kHz, 400kHz e 1.7MHz
Pinos de endereços: 3 (Até 8 endereços)
Quantidade de pinos de I/O: 16 (16 bits)
Vida útil: Se utilizado de maneira correta, o módulo expansor não possui prazo de validade determinado

Placa 10x15 Universal



Descrição:
Dimensões (mm): 150 x 100
Placa 10x15 perfurada ilha
Universal Padrão Fibra Fenolite
Para Pcs Robótica Arduino Eletrônica em Geral
Marca: PL
Vida útil: Se utilizado de maneira correta, o módulo expansor não possui prazo de validade determinado

Push Boton com Trava



Descrição:
Modelo: DS-429
Marca: Importado
Corrente máxima: 3A
Tensão máxima: 250V
Quantidade de terminais: 2
Posições: 2
Voltagem nominal: 250V
Corrente nominal: 3 A
Com luz LED: Não
Vida útil: 50.000 operações

Componentes

3.1 - Descrição e Vida Útil

3.1.1 - Componentes Eletrônicos

Arduino Mega 2560 R3



Descrição:
Microcontrolador: ATmega 2560
54 pinos de entradas/saídas digitais
16 entradas analógicas
4 UARTs (portas seriais de hardware)
1 oscilador de cristal de 16 MHz
1 conexão USB
1 entrada de alimentação
1 botão de reset
Vida útil: Em torno de 1 a 2 anos

Diodo



Descrição:
Diodo 1N4007 Retificador
Tensão Invertida: 1000 V
Queda de Tensão de Avanço: 1.1V
Corrente Contínua em Avanço: 1 A
Corrente de Sobretensão Máxima: 30 A
Corrente Reversa IR: 5 uA
Dissipação de Energia: 3 W
Temperatura Operacional Máxima: + 175 °C
Temperatura Operacional Mínima: - 55 °C
Vida útil: Em torno de 7 mil horas de uso

Fonte



Descrição:
Produto: Fonte chaveada
Potência: 240w
Entrada: AC 110-220v
Frequência: ACSHz
Saída: DC 12v 20A
Chaveamento de ajuste de tensão (127-220v) (MANUAL)
Conexão por borne
Material: Alumínio e Metal
Tamanho: 20 x 10 x 4,5 cm
Peso: 530 g aprox.
Vida útil: Em torno de 5 anos

3

4

Componentes

Resistor 1k Ohm



Descrição:
Código do resistor: MR-PT-VM-DR
Marca: NA
Potência: 0.25W
Resistência: 950 a 1050 W
Tolerância: 5%
Vida útil: Se utilizado de maneira correta, o resistor não possui prazo de validade determinado

Teclado Matricial Rígido 4x4



Descrição:
Teclas: 16
Conector: 8 pinos
Limites de operação: 35VDC, 100mA
Isolação: 100MW, 100V
Temperatura de operação: 0 a 70°C
Dimensões (mm): 69 x 77 x 0,8
Vida útil: 1 milhão de ciclos por tecla

Transistor BC337



Descrição:
Código do transistor: BC337-40
Marca: ON
Tensão de operação: 45V
Corrente de operação: 0.5A
Temperatura de operação: - 55 a 150°C
Vida útil: Se utilizado de maneira correta, o transistor não possui prazo de validade determinado

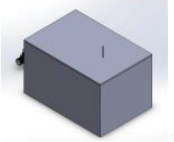
5

6

Componentes

3.1.2 - Componentes Estruturais

Caixa confeccionada



Descrição:
Dimensões: 60 x 40 x 25 cm
Material: ABS
Vida útil: Se utilizado de maneira correta, o módulo expansor não possui prazo de validade determinado

Espuma



Descrição:
Espuma de poliuretano flexível na densidade 33
Dimensões (m): 1,90 x 0,01 x ?
Densidade - 29,7 a 36,3 kg/m³
Deformação permanente máxima: 8%
Tensão mínima à ruptura: 90kPa
Resistência mínima ao rasgo: 450N/m
Fator mínimo de conforto: 2,2
Vida útil: 1 a 5 anos

Fixação de Segurança



Descrição:
Marca: DIALP/DAFO
Número de peça: 10003102
Dimensões (cm): 170 x 5
OEM: 7898571100037
Vida útil: Se tomados os devidos cuidados, a fixação não possui prazo de validade determinado

7

Componentes

Nylon 600



Descrição:
Dimensões (cm): 200 x 150
Tecido impermeável
Vida útil: 1.000 ciclos de lavagem

Nylon 70



Descrição:
Dimensões (cm): 200 x 150
Tecido impermeável
Vida útil: 1.000 ciclos de lavagem

8

Componentes

3.1.3 - Componentes Pneumáticos

Conexão T de Mangueira



Descrição:
Marca: Nevescar
Número de peça: NV129
Diâmetro (mm): 5 (cada ponta)
Pontas: 3
Diâmetro interno (mm): 2,5
Comprimento T (mm): 44
Material da mangueira de admissão: Plástico
Vida útil: 5 a 10 anos

Mangueira Pneumática



Descrição:
Marca: Kanaflex
Dimensões: 1/4" x 1m
Material: polietileno e poliuretano
Vida útil: 10 anos

Válvula + Chicote



Descrição:
Tipo: válvula de partida a frio
palio/siena/strada/florino/oblo todos flex
05> 2 vias uno/idea - conector quadrado
NCM: 46.774.662
SKU: P1772
Marca: DS
Vida útil: 5 anos

Manutenção Preventiva

4.1 - Quais os maiores potenciais de falha

Abaixo serão explicitadas os maiores potenciais de falha, ou seja, aquelas falhas que podem vir a ocorrer e, com isso, serão também expostas maneiras de se prevenir/evitar estas falhas.

- A falha pode vir a ocorrer no **Arduíno**, podendo ser evitada com:
 - Soldagem correta dos pinos;
 - Passagem do calibrador do teclado (serve para verificar o funcionamento) em caso de não funcionamento, o arduíno deverá ser substituído;
- A falha pode vir a ocorrer no **Teclado**, podendo ser evitada:
 - Aplicando-se pouca força ao pressionar suas teclas;
- A falha pode vir a ocorrer no **Módulo Expansor**, podendo ser evitada com:
 - A correta codificação do arduíno;
 - Soldagem e/ou fixação correta do cabos;
- A falha pode ocorrer no **Transistor**, podendo ser evitada:
 - Evitar o superaquecimento do sistema;
- A falha pode vir a ocorrer nas **Válvulas**, podendo ser evitada:
 - Mantendo a pressão até 2 bar.

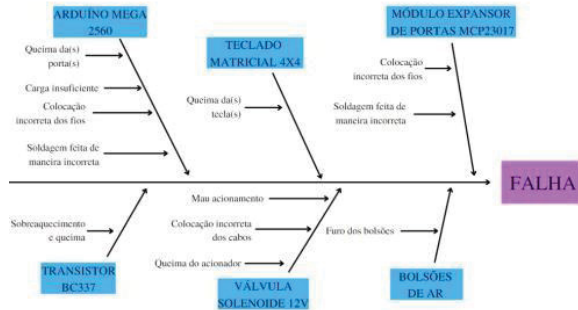
9

10

Apresentou uma falha. E agora?

5.1 - Como identificar onde é a falha?

Caso note que o sistema não está funcionando corretamente, é necessário seguir o diagrama abaixo para tentar localizar onde é a falha:



Após análise do diagrama acima pode-se então tomar uma medida concreta sabendo qual a causa da falha.

- **Arduíno Mega 2560:** Caso seja identificado que o problema é no arduíno, verificar se existe cheiro de queimado, se o arduíno está com alguma parte com uma coloração de tom escurecida, se os pinos estão bem soldados, ou se possui alguma quebra na solda;
- **Teclado Matricial 4X4:** Caso o problema seja identificado na queima das teclas, apenas substituir o teclado e realocar os fios;
- **Módulo Expansor de Portas MCP23017:** Caso o problema seja na colocação incorreta dos fios, repará-la;
- **Transistor BC337:** Caso o problema seja a queima do transistor, substituir o mesmo;

Apresentou uma falha. E agora?

- **Válvula Solenoide 12V:** Caso o problema seja o mau acionamento ou a colocação incorreta dos cabos, é necessária apenas a correção. Se for a queima do acionador, substituir a mesma;
- **Bolsões de Ar:** Caso o problema seja no bolsão, é necessário realizar a troca do mesmo.

Se ainda assim a falha persistir entrar em contato com a equipe pelos contatos informados na página 3.

**ANEXO 4 – PEDIDO NACIONAL DE INVENÇÃO, MODELO DE UTILIDADE,
CERTIFICADO DE ADIÇÃO DE INVENÇÃO E ENTRADA NA FASE NACIONAL
DO PCT**



28/04/2022 870220036364
13:42
29409161941830020

**Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de
Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT**

Número do Processo: BR 20 2022 008156 0

Dados do Depositante (71)

Depositante 1 de 1

Nome ou Razão Social: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CPF/CNPJ: 75095679000149

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Jurídica: Instituição de Ensino e Pesquisa

Endereço: Rua João Negrão, 280 2o andar

Cidade: Curitiba

Estado: PR

CEP: 80010-200

País: Brasil

Telefone: (41) 3360 7441

Fax: (41) 3360 7416

Email: coord.pi@ufpr.br

**PETICIONAMENTO
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 28/04/2022 às 13:42, Petição 870220036364

Dados do Pedido

Natureza Patente: 20 - Modelo de Utilidade (MU)

Título da Invenção ou Modelo de Utilidade (54): COLCHÃO PNEUMÁTICO ERGONÔMICO COM BOLSÕES INFLÁVEIS INDIVIDUALMENTE

Resumo: A presente patente de modelo de utilidade refere-se a um colchão pneumático ergonômico, pertencente à área da saúde, que tem como finalidade a mudança de decúbito de pacientes com mobilidade física prejudicada. Pode ser utilizado em diversos ambientes de cuidado a saúde, como hospital, casas de longa permanência e domicílio. Pacientes com mobilidade física prejudicada permanecem restritos ao leito, aumentando o risco de lesão por pressão, complicações pulmonares e outros agravos à saúde. A mudança de decúbito é o principal cuidado de enfermagem, ação que exige técnica adequada, disponibilidade de mais de um profissional qualificado e uso de dispositivos como coxins de posicionamento convencionais ou improvisados como travesseiros e cobertores enrolados. Tem como objetivo reduzir os riscos de agravos à saúde do paciente e doenças ocupacionais como a lombalgia e doenças osteoarticulares, nos profissionais de enfermagem ou cuidadores em domicílio. Tal colchão foi projetado com válvulas pneumáticas, utilizadas para inflar individualmente as câmaras de ar presentes na estrutura, por meio de um teclado matricial 4x4, o qual receberá os comandos para inflar e/ou desinflar os bolsões de ar através de Mangueira Pneumática, permitindo que o profissional da saúde posicione o paciente no leito sem necessidade de força própria ou qualquer forma de contato físico.

Figura a publicar: 7

Dados do Inventor (72)

Inventor 1 de 3

Nome: ISABELA BOCHONKO PEREIRA

CPF: 01053486944

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Mestrando

Endereço: Rua 24 de Maio, 2780

Cidade: Curitiba

Estado: PR

CEP: 80220-061

País: BRASIL

Telefone: (41) 996 051631

Fax:

Email: Isabela.bochonko@gmail.com

Inventor 2 de 3

Nome: LETÍCIA PONTES

CPF: 65201205968

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Rua da Paz, 412 ap. 121

Cidade: Curitiba

Estado: PR

CEP: 80060-160

País: BRASIL

Telefone: (41) 336 13626

Fax:

Email: letiapontes@gmail.com

Inventor 3 de 3

Nome: RENATA RODRIGUES DA LUZ

CPF: 55972764253

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Mestrando

Endereço: Rua Heitor Vila Lobos, 5414

Cidade: Porto Velho

Estado: RO

CEP: 76820-628

País: BRASIL

Telefone: (69) 999 790601

Fax:

Email: renatardaluz@hotmail.com

Documentos anexados

Tipo Anexo	Nome
Resumo	Resumo.pdf
Relatório Descritivo	Relatório Descritivo.pdf
Desenho	Desenhos.pdf
Reivindicação	Reivindicação.pdf
Comprovante de pagamento de GRU 200	OB805389.pdf

Acesso ao Patrimônio Genético

- ☒ Declaração Negativa de Acesso - Declaro que o objeto do presente pedido de patente de invenção não foi obtido em decorrência de acesso à amostra de componente do Patrimônio Genético Brasileiro, o acesso foi realizado antes de 30 de junho de 2000, ou não se aplica.

Declaração de veracidade

- ☒ Declaro, sob as penas da lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras.

**PETICIONAMENTO
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 28/04/2022 às 13:42, Petição 870220036364