

Dissertação de Mestrado Profissional

**DISPOSITIVO PARA POSICIONAMENTO SEGURO EM
SEDESTAÇÃO À BEIRA DO LEITO DE PACIENTES ADULTOS
INTERNADOS EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA PARA
MOBILIZAÇÃO PRECOCE**

ANA CAROLINA STARKE

CIP - Catalogação na Publicação

Starke, Ana Carolina
DISPOSITIVO PARA POSICIONAMENTO SEGURO EM
SEDESTAÇÃO À BEIRA DO LEITO DE PACIENTES ADULTOS
INTERNADOS EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA PARA
MOBILIZAÇÃO PRECOCE / Ana Carolina Starke. -- 2019.
92 f.
Orientador: Fernanda dos Santos de Oliveira.

Dissertação (Mestrado Profissional) -- Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, Hospital de Clínicas de
Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Pesquisa
Clínica, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Mobilização Precoce. 2. Terapia Intensiva. 3.
Fisioterapia. 4. Tecnologia Assistiva. I. dos Santos
de Oliveira, Fernanda, orient. II. Título.

**HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
PESQUISA CLÍNICA**

**DISPOSITIVO PARA POSICIONAMENTO SEGURO EM
SEDESTAÇÃO À BEIRA DO LEITO DE PACIENTES ADULTOS
INTERNADOS EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA PARA
MOBILIZAÇÃO PRECOCE**

Autora: Ana Carolina Starke

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda dos Santos de Oliveira

*Dissertação submetida como requisito parcial
para a obtenção do grau de Mestre ao
Programa de Pós-Graduação Mestrado
Profissional em Pesquisa Clínica, do Hospital
de Clínicas de Porto Alegre.*

Porto Alegre

2019

Dedico esta dissertação à Kaethe Illing,
minha amada *Oma*, que tanto me ensina
sobre o cuidar e o ser cuidado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que sempre me conduz, me tranquiliza e me ensina;

Aos meus pais, Dionei e Sabrina, fontes inesgotáveis de amor, por ser o meu suporte, por sempre acreditarem no meu potencial e me incentivarem a seguir em frente;

Aos meus irmãos, Jenifer, Edegar e Otávio, por tornarem a minha vida mais leve;

Ao meu marido Felipe, meu companheiro, de vida e de profissão, que me dá coragem quando me falta e sempre me apoia, que bancou comigo a ponte aérea, os momentos de ausência, os momentos de cansaço, e que me propicia constantemente os momentos de amor, os momentos de paz, vibrando comigo nos momentos de vitória;

Aos meus amigos da Segunda Turma do Mestrado Profissional em Pesquisa Clínica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, com seus sotaques, suas parcerias, seus auxílios. A estrada foi mais bonita com vocês. Agradeço em especial às amigas: Eliane Ávila e Daniele Piekala, que me acolheram no HCPA e em Porto Alegre;

À minha orientadora, Fernanda dos Santos de Oliveira, a quem atribuo tudo o que sei sobre inovação, e que não mediu esforços para chegarmos aonde chegamos, e para irmos além;

Aos amigos e colaboradores desse projeto, Rafael Torres e Lígia Pegoraro, que concretizaram todos os desejos relativos a esse dispositivo, tirando a idéia do papel e a viabilizando para que possamos facilitar a reabilitação de uma população extremamente frágil;

Às acadêmicas de design de produto Rafaela e Gabrielli, que bancaram o desafio de gerar alternativas com potencial para minimização das barreiras que temos na assistência fisioterapêutica ao paciente crítico;

Aos profissionais do Setor de Costura do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, que com muito carinho e competência confeccionaram o MOVEO;

Ao membro da banca de qualificação, professor Alexandre Simões Dias; ao membro das bancas de qualificação e de defesa, professor Luiz Fernando Calage Alvarenga; aos membros da banca de defesa, professoras Bruna Ziegler, Sabrina da

Rosa Pojo e Rosane Paixao Schlatter. Agradeço por terem doado seu tempo e conhecimento e por terem contribuído com sugestões preciosas para essa dissertação;

Às fisioterapeutas do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Marian, Rafaela, Jhessica, Suelen, Kely e Luciana Santiago, que contribuíram com parte das demonstrações ilustradas neste trabalho; À fisioterapeuta e amiga Tatiane Murça, cuja parceria durante o Mestrado, com dicas que foram chave no processo de escrita desta dissertação, me possibilitou um melhor aperfeiçoamento no período;

Ao Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, na pessoa da Chefia da Unidade Multiprofissional e Reabilitação, Liliane Amaral, que acreditou neste projeto e bancou minha ausência na Instituição durante todas as atividades presenciais em Porto Alegre;

À Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, que viabilizou a realização desse Mestrado.

“Minha mãe achava estudo
a coisa mais fina do mundo.

Não é.

A coisa mais fina do mundo é o sentimento.
Aquele dia de noite, o pai fazendo serão, ela
falou comigo:

‘Coitado, até essa hora no serviço pesado’.

Arrumou pão e café, deixou tacho no fogo
com água quente.

Não me falou em amor.

Essa palavra de luxo.”

Adélia Prado

RESUMO

A mobilização precoce em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) faz parte do rol de procedimentos executados pelo profissional fisioterapeuta e tem como objetivo minimizar a perda muscular decorrente do imobilismo no leito e reabilitar o paciente para o retorno às suas atividades funcionais. Entre as barreiras para realização da mobilização precoce, estão os dispositivos invasivos conectados ao paciente, a alteração do estado cognitivo ou de alerta e as fragilidades clínicas que aumentam o risco de queda. Atualmente, há alguns dispositivos para posicionar o indivíduo em sedestação à beira do leito como processo de reabilitação dentro da mobilização precoce, porém esses dispositivos não garantem a sustentação do paciente na posição, aumentando, conseqüentemente, o risco de quedas e de exteriorização dos dispositivos invasivos. Esse estudo propôs o desenvolvimento de um dispositivo que atendesse aos requisitos para posicionamento seguro em sedestação à beira do leito de pacientes adultos internados em UTI. Para tal, foi adotada a metodologia para Desenvolvimento de Produtos proposta por Platcheck (2003), sendo utilizada uma adaptação das fases de: proposta, que abrange a identificação do usuário, a definição do problema, a definição dos objetivos e requisitos, e o programa de trabalho; desenvolvimento, que compõe a análise da situação e de como os problemas e necessidades são solucionados atualmente; e projeção, que engloba os desenhos técnicos para fabricação e prototipagem. Como resultado, foi desenvolvido o dispositivo nomeado como MOVEO, que significa “mover” em Latim. O MOVEO atendeu aos requisitos preconizados para os usuários nos quesitos: segurança; conforto; facilidade de higienização, transporte e armazenamento; durabilidade e potencial baixo custo. O MOVEO supera as barreiras encontradas nos dispositivos atualmente utilizados para posicionamento em sedestação à beira do leito, tendo potencial uso na reabilitação de pacientes adultos internados em UTI, podendo auxiliar na redução da incidência de *delirium* e na redução da fraqueza muscular adquirida em UTI. O MOVEO tem potencial uso também em domicílios, instituições de longa permanência, entre outros locais que demandem o posicionamento seguro em sedestação à beira do leito para indivíduos com déficit de controle de tronco.

Palavras-chave: Mobilização Precoce. Terapia Intensiva. Fisioterapia. Tecnologia Assistiva.

ABSTRACT

Early mobilization in Intensive Care Units (ICUs) is part of the list of procedures performed by the physical therapist and aims to minimize muscle loss due to immobilization in bed and rehabilitate the patient to return to their functional activities. Barriers to early mobilization include invasive devices connected to the patient, altered cognitive or alertness, and clinical weaknesses that increase the risk of falling. Currently, there are some devices to position the individual on sitting on the edge of the bed as a rehabilitation process within the early mobilization, but these devices do not guarantee the patient's support in this position, consequently increasing the risk of falls and externalization of invasive devices. This study proposed the development of a device that meets the requirements for safe positioning on sitting on the edge of the bed of adult ICU patients. It was adopted the methodology for Product Development proposed by Platcheck (2003), using an adaptation of the phases of: proposal, which includes user identification, problem definition, definition of objectives and requirements, and program of job; development, which makes up the analysis of the situation and how problems and needs are currently solved; and design, which encompasses the technical drawings for manufacturing and prototyping. The device was developed and named MOVEO, meaning "move" in Latin. MOVEO meets the requirements recommended for users regarding: safety; comfort; ease of cleaning, transportation and storage; durability and affordable cost. MOVEO overcomes the barriers found in devices currently used for positioning on sitting on the edge of the bed, having potential use in the rehabilitation of adult ICU patients, and may help in reducing the incidence of delirium and in reducing muscle weakness acquired in ICU. MOVEO has potential use also in households, long-term care facilities, among other places that require safe sitting on the edge of the bed positioning for individuals with trunk control deficits.

Keywords: Early Mobilization. Critical Care. Physical Therapy. Assistive Technology.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação entre protocolos de mobilização precoce propostos por diferentes autores.....	25
Quadro 2 - Síntese de itens considerados ou descartados para geração de alternativas.....	54
Quadro 3 - Requisitos dos usuários e especificações de produto.....	57
Quadro 4 - <i>Checklist</i> do MOVEO quanto aos requisitos dos usuários e às especificações de produto.....	68
Quadro 5 - Síntese comparativa entre o MOVEO e os dispositivos similares	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Necessidade de uma equipe de suporte para realização de reabilitação em sedestação à beira do leito.....	29
Figura 2 - Estabilização dos dispositivos invasivos e não invasivos durante a sedestação	29
Figura 3 - Apoio dorsal instável utilizado para posicionamento em sedestação.....	30
Figura 4 - Instabilidade postural em sedestação à beira do leito com utilização do dispositivo com tubos de PVC	30
Figura 5 - Imagem selecionada para análise de espaço disponível no leito com o indivíduo em decúbito dorsal.....	39
Figura 6 - Imagem selecionada para análise de espaço disponível no leito com o indivíduo em decúbito lateral direito	40
Figura 7 - Imagem selecionada para análise de espaço disponível no leito com o indivíduo em sedestação à beira do leito	40
Figura 8 - Imagem selecionada para análise do movimento a ser permitido pelo dispositivo de decúbito dorsal para decúbito lateral	41
Figura 9 - Imagem selecionada para análise do movimento a ser permitido pelo dispositivo de decúbito lateral para sedestação à beira do leito.....	41
Figura 10 - Sedestação à beira do leito com uso de almofadões	43
Figura 11 - Exemplificação de uma contenção de tórax com lençol.....	44
Figura 12 - Sedestação com cadeira feita de tubo PVC	45
Figura 13 - Desenho da patente do apoio dorsal estilo cadeira de praia publicada em 1964	45
Figura 14 - Dispositivo <i>BTH Company Adjustable Back Rest</i>	46
Figura 15 - Dispositivo <i>Vissco Hospital Back Rest for Use on Bed</i>	47
Figura 16 - Dispositivo <i>Vissco PC0116 Hospital Back Rest (Universal)</i>	47
Figura 17 - Dispositivo <i>Collapsible, Combined Backrest and Armrest for a Patient or Invalid</i>	48
Figura 18 - Dispositivo <i>Back Rest</i>	49
Figura 19 - Dispositivo <i>Folding Bed Chair</i>	49
Figura 20 - Dispositivo <i>Seat Assistant for Mobilization of Patients</i>	50
Figura 21 - Dispositivo <i>Patient Support Device and Related Method of Use</i>	51

Figura 22 - Dispositivo <i>Foldaway back support on a patient bed</i>	52
Figura 23 - Dispositivo <i>Combined Bed Chair, Tray, and Footrest</i>	53
Figura 24 - Dispositivo <i>Seat aid for patient bed for fastening at bed frame</i>	53
Figura 25 - Dispositivo selecionado para o PROTÓTIPO 1	58
Figura 26 - PROTÓTIPO 1 em teste pelo Time de Desenvolvimento	59
Figura 27 - Desenho do PROTÓTIPO 2, idealizado pelo Time de Desenvolvimento e realizado pelo Designer de Produtos	60
Figura 28 - Desenho estrutural do PROTÓTIPO 2	61
Figura 29 - Desenho estrutural planejado do PROTÓTIPO 2	62
Figura 30 - Desenho estrutural das chapas e do cinto de segurança do PROTÓTIPO 2	63
Figura 31 - Dispositivo MOVEO em teste pelo Time de Desenvolvimento.....	64
Figura 32 - Simulação de utilização do MOVEO em cama hospitalar	65
Figura 33 - Utilização dos mosquetões para fixação do apoio dorsal anterior no leito	65
Figura 34 - Fixação do cinto de segurança posteriormente no leito	66
Figura 35 - Simulação da ausência de controle de tronco na utilização do MOVEO.....	67
Figura 36 - Simulação da tentativa de saída do leito na utilização do MOVEO.....	67
Figura 37 - Dispositivo MOVEO para posicionamento seguro em sedestação à beira do leito.....	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

cm	Centímetros
HCPA	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
HCUFGM	Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
Kg	Quilogramas
mm	Milímetros
mmHg	Milímetros de Mercúrio
PVC	Policloreto de Vinila
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VM	Ventilação Mecânica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1	MANEJO DE PACIENTES EM VENTILAÇÃO MECÂNICA	18
2.2	FRAQUEZA MUSCULAR ADQUIRIDA EM UTI	19
2.3	BENEFÍCIOS DA MOBILIZAÇÃO PRECOCE	20
2.4	SEGURANÇA DA MOBILIZAÇÃO DO PACIENTE CRÍTICO	22
2.5	PROTOCOLOS DE MOBILIZAÇÃO PRECOCE E ESCALAS DE MOBILIDADE	24
2.6	BARREIRAS PARA A REALIZAÇÃO DA MOBILIZAÇÃO PRECOCE	26
2.7	SEDESTAÇÃO À BEIRA DO LEITO	28
3	JUSTIFICATIVA	31
4	OBJETIVOS	33
4.1	OBJETIVO GERAL	33
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	33
5	MÉTODO	34
5.1	ORGANIZAÇÃO DO TIME DE DESENVOLVIMENTO	34
5.2	FASE DE PROPOSTA: ANÁLISE DE USUÁRIOS	34
5.3	FASE DE DESENVOLVIMENTO: BUSCA POR ANTERIORIDADE DE DISPOSITIVOS SEMELHANTES	35
5.4	FASE DE PROJETAÇÃO	37
5.4.1	Definição de Especificações para o Dispositivo	37
5.4.2	Geração de alternativas	37
5.4.3	Prototipagem	38
6	RESULTADOS	39
6.1	ANÁLISE DE USUÁRIOS	39
6.1.1	Usuário primário e secundário	39

6.1.2	Requisitos mínimos de mobilidade	39
6.1.3	Especificações para o posicionamento final com o dispositivo	41
6.1.4	Local de uso do dispositivo	42
6.1.5	Dados antropométricos do usuário primário	42
6.1.6	Requisitos dos usuários	42
6.2	ANÁLISE DE SIMILARES	43
6.3	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE DISPOSITIVOS	58
6.4	CONFECÇÃO DO PROTÓTIPO 1	58
6.5	PROTÓTIPO 2	63
7	DISCUSSÃO	70
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
9	PRODUTO	77
9.1	DESCRIÇÃO	77
9.2	APLICABILIDADE	78
9.3	INSERÇÃO SOCIAL	79
	REFERÊNCIAS	82
	APÊNDICE A – QUALIFICAÇÃO DO TIME DE DESENVOLVIMENTO	88
	Relatório Técnico	89

1 INTRODUÇÃO

A taxa de mortalidade nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) brasileiras em 2018 foi de 10,59%, e nos últimos nove anos a maior taxa anual de mortalidade ocorreu em 2014 e 2015, com 12,24%. A mortalidade hospitalar em 2018 foi de 16,34%, sendo inferior aos anos anteriores. (ASSOCIAÇÃO DE MEDICINA INTENSIVA BRASILEIRA, 2019). A redução da mortalidade por doenças graves nos últimos anos provocou aumento de comorbidades pós-internação em UTI, como, por exemplo, a fraqueza muscular adquirida na UTI. (MARTIN *et al.*, 2003; ZAMBON; VINCENT, 2008; ANZICS, 2017).

Herridge *et al.* (2011) avaliaram 109 pacientes sobreviventes da síndrome da angústia respiratória do adulto, e verificaram que, após cinco anos da alta da UTI, nenhum paciente retornou à capacidade funcional prevista para sua idade, mensurada através do teste de caminhada de seis minutos. A mobilização precoce em UTI surgiu visando suprir a necessidade de direcionamento da assistência ao paciente crítico no âmbito da prevenção e recuperação de alterações funcionais secundárias à imobilidade no leito. (NEEDHAM, 2008).

Com a padronização da rotina do despertar diário, que faz parte do pacote de manejo de pacientes em ventilação mecânica (VM) proposto por Morandi, Brummel e Ely (2011), e consiste em avaliar diariamente a possibilidade de redução ou suspensão da sedação, o paciente crítico evolui de forma mais rápida para um estado de compreensão e cooperação na internação em UTI, possibilitando que intervenções motoras e funcionais sejam realizadas de forma precoce. É fundamental definir as intervenções de mobilização precoce realizadas pela equipe assistencial na fase aguda do doente crítico, pois podem alterar os resultados funcionais em longo prazo. (BERNHARDT *et al.*, 2016).

A fisioterapia possui uma sequência evolutiva na mobilização precoce desses pacientes, sendo propostos diversos protocolos de mobilização precoce, que geralmente iniciam o atendimento com o paciente deitado em decúbito dorsal, evoluindo para transferência para sedestação à beira do leito, transferência para ortostase, e deambulação. (PERME; CHANDRASHEKAR, 2009). Na sedestação à beira do leito, a maior dificuldade presente nos atendimentos é a sustentação do

tronco do paciente, que na maioria dos casos encontra-se prejudicada devida fraqueza muscular, nível de consciência, medicações, dentre outros.

A redução do controle de tronco aumenta o risco de quedas de pacientes sentados à beira do leito, portanto esses pacientes são sentados durante o atendimento fisioterapêutico com auxílio de demais profissionais da equipe multiprofissional e após o atendimento são posicionados novamente deitados, não havendo o benefício respiratório e musculo-esquelético que a sedestação por um período maior pode proporcionar. Alguns protocolos de mobilização precoce, a exemplo do proposto por França *et al.* (2012), incluem a sedestação à beira do leito somente a partir do Nível 3 de mobilização, devido às limitações para realização dessa atividade de forma segura.

Castro *et al.* (2015) estudaram sobre como a mudança de cultura da equipe propicia a mobilização precoce, e relataram que houve aumento da adesão da equipe assistencial à indicação da mobilização precoce após a contratação de mais fisioterapeutas e após a compra de dispositivos que facilitam a mobilização. Apesar dos autores não terem relatado quais os dispositivos adquiridos, sabe-se que os dispositivos existentes para posicionamento em sedestação à beira do leito possuem falhas no quesito segurança, portanto um novo dispositivo que garanta o posicionamento seguro em sedestação tem potencial impacto na adesão da equipe multiprofissional à mobilização precoce.

Alguns dispositivos têm sido propostos para aumentar a segurança na assistência aos pacientes sentados à beira do leito, sendo o mais recente o apoio dorsal com tubos de policloreto de vinila (PVC). Esse dispositivo é de baixo custo, contudo, tem demonstrado algumas limitações, havendo relato de quebra quando utilizado com pacientes obesos, necessidade de travesseiros para gerar um conforto mínimo ao paciente, dificuldade na higienização das conexões, e dificuldade de armazenamento devido ao seu tamanho.

A sedestação à beira do leito é uma etapa fundamental da mobilização precoce, precedendo a saída do paciente do leito. (MORRIS *et al.*, 2008). Faz-se, portanto, necessária a viabilização desta rotina para pacientes com déficit de controle de tronco de forma segura.

Esse estudo objetivou, através de uma metodologia de desenvolvimento de produto, desenvolver o protótipo de um dispositivo para posicionamento seguro em sedestação à beira do leito de pacientes adultos internados em UTI, visando atender

aos requisitos preconizados para os usuários nos quesitos: segurança; conforto; facilidade de higienização, transporte e armazenamento; durabilidade e custo acessível.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 MANEJO DE PACIENTES EM VENTILAÇÃO MECÂNICA

Morandi, Brummel e Ely (2011) revisaram a literatura sobre o manejo de pacientes em VM com foco na melhora dos resultados neurológicos e funcionais. Propuseram, como resultado das evidências estudadas, o pacote “ABCDE”, que inclui:

- ***Awake and Breathing Coordination***: ajuste diário da sedação e testes de respiração espontânea para retirada da VM;
- ***Choice of Sedation***: escolha adequada de sedativos e analgésicos;
- ***Daily Delirium monitoring***: detectar quadro de *delirium* e identificar a causa para minimizar ou eliminar os fatores que o estão predispondo;
- ***Early Mobility and Exercise***: realização de mobilização precoce.

A implementação desse pacote visa o cuidado integral ao paciente, com melhor controle da dor e maior participação nas atividades físicas e cognitivas, e depende do envolvimento da equipe multiprofissional e da coordenação de papéis dos profissionais de saúde. (MARRA *et al.*, 2017; COSTA *et al.*, 2018).

O *delirium* é uma síndrome aguda caracterizada por mudanças flutuantes no nível de atenção e de consciência, e ocorre em 10% a 50% dos idosos internados em hospitais e em 60% a 80% dos pacientes em VM. Uma das causas mais comuns de *delirium* é a retenção no leito, caracterizada por imobilidade, incapacidade funcional e medidas de restrição no leito. Entre as ações preventivas de *delirium*, encontra-se a mobilização precoce, sendo indicada a deambulação ou a realização de movimentos amplos se o paciente não puder deambular. (ALMEIDA; PEDROSO, 2016).

2.2 FRAQUEZA MUSCULAR ADQUIRIDA EM UTI

Um estudo de coorte prospectivo realizado por De Jonghe *et al.* (2002) em um período de 16 meses avaliou a incidência, duração e fatores de risco da paresia adquirida na UTI em pacientes sem doença neuromuscular preexistente. Foram incluídos no estudo os pacientes admitidos consecutivamente em cinco UTIs da França, que receberam sete ou mais dias de VM e que foram avaliados diariamente quanto à possibilidade de suspensão da sedação. O primeiro dia em que o paciente estava acordado era considerado como o dia 1, e pacientes que apresentavam fraqueza muscular severa no dia 7 eram considerados portadores de paresia adquirida na UTI. Dos 95 pacientes que acordaram adequadamente, 25,3% apresentaram paresia adquirida na UTI, mantendo o quadro por uma média de 21 dias. O tempo de VM nos pacientes com paresia adquirida na UTI foi significativamente maior do que nos pacientes sem paresia ($p=0,03$).

Kortebein *et al.* (2007) avaliaram o impacto de 10 dias de imobilidade no leito na saúde de 12 idosos saudáveis moderadamente ativos, e verificaram que ocorreu uma redução significativa na síntese de proteína muscular, na massa magra corporal total e na força muscular. O impacto que a imobilidade no leito tem no paciente crítico é potencializado, visto que diante a uma doença grave somam-se outros fatores predisponentes para o desenvolvimento da fraqueza muscular, como utilização de alguns medicamentos e alterações de glicemia capilar.

Ali *et al.* (2008) testaram a hipótese de que a paresia adquirida em UTI está independentemente associada ao aumento da mortalidade através de um estudo de coorte prospectivo em UTIs de cinco centros médicos universitários. Foram incluídos no estudo 136 adultos sem doença neuromuscular preexistente e com pelo menos cinco dias de VM, dos quais 35 desenvolveram paresia adquirida na UTI. Os pacientes com paresia tiveram maior tempo de internação hospitalar e necessitaram de ventilação mecânica por mais tempo. Após o ajuste para a gravidade da doença, a paresia foi independentemente associada com a mortalidade hospitalar ($p=0,001$).

O estudo de Schweickert e Hall (2007) identificou fatores de risco associados à fraqueza muscular adquirida na UTI, incluindo inflamação sistêmica grave, corticosteroides e bloqueadores neuromusculares, controle glicêmico e imobilidade, devendo esses fatores ser controlados precocemente, reduzindo o impacto funcional consequente. A fisioterapia tem papel fundamental na prevenção da fraqueza

muscular adquirida em UTI, e de outros efeitos deletérios secundários ao imobilismo no leito, como déficits autonômicos e *delirium*.

2.3 BENEFÍCIOS DA MOBILIZAÇÃO PRECOCE

As Sociedades Europeias de Medicina Respiratória e em Terapia Intensiva realizaram uma força tarefa em 2007 para definir recomendações para a fisioterapia na assistência a doentes críticos, revisando a literatura disponível sobre a eficácia da fisioterapia para pacientes agudos e crônicos gravemente doentes. Identificaram como objetivos da fisioterapia baseada em evidências: o tratamento do descondicionamento, a desobstrução das vias aéreas, o tratamento da atelectasia, a prevenção de intubação e o desmame da VM. (GOSSELINK *et al.*, 2008).

Drolet *et al.* (2013) instituíram o projeto “*Move to Improve*”, composto por critérios de elegibilidade e de progressão de mobilidade a serem seguidos pela equipe de enfermagem, adicionalmente ao atendimento realizado pela fisioterapia e pela terapia ocupacional. Nos três meses que antecederam o projeto de mobilização, 6,2% dos pacientes da UTI deambularam nas primeiras 72 horas de sua admissão. Nos seis meses que sucederam o início do projeto, houve um aumento para 15,5% pacientes que atingiram essa mesma meta. Na Unidade Semi-Intensiva, os números foram ainda mais expressivos, sendo que 20,2% dos pacientes deambularam nas 72 primeiras horas antes do início do projeto e 71,8%, após o início do projeto.

Além do impacto da mobilização precoce no tempo de internação hospitalar e em UTI, a fisioterapia visa com a reabilitação o retorno do paciente às atividades funcionais prévias à internação ou à descompensação. Ågård *et al.* (2012) verificaram em seu estudo que os pacientes que necessitaram de VM e tiveram alta da UTI almejavam no primeiro ano em casa a independência, concentrando-se em recuperar a força física, a capacidade funcional e a capacidade para realizar as atividades domésticas.

Investigadores da Austrália e da Nova Zelândia que compuseram o grupo de pesquisa do projeto *The TEAM Study Investigators* realizaram um estudo de coorte em 12 UTIs de ambos os países para verificar a prática de mobilização precoce em pacientes intubados com independência funcional prévia e sua relação com a força

muscular na alta da UTI, com a mortalidade em 90 dias da alta da UTI e com a funcionalidade após seis meses da alta da UTI. Foram investigados 192 pacientes em VM, e verificado que em 84% dos episódios programados para mobilização precoce não foi realizada nenhuma mobilização. Nos momentos em que a mobilização ocorreu, os níveis máximos de mobilização foram exercícios no leito em 7% dos pacientes, exercícios em pé ao lado do leito em 0,9% dos pacientes e deambulação em 2% dos pacientes. Em 52% dos pacientes avaliados na alta da UTI houve presença de fraqueza muscular do paciente crítico. A força muscular foi maior nos pacientes que receberam mobilização precoce enquanto estavam em VM ($p=0,003$), e os pacientes que foram a óbito até o 90º dia de alta da UTI apresentavam força muscular significativamente menor do que os pacientes que sobreviveram ($p<0,0001$). (HODGSON *et al.*, 2015).

Schweickert *et al.* (2009) avaliaram a eficácia da combinação da interrupção diária da sedação com a reabilitação física e ocupacional nos desfechos funcionais em dois hospitais universitários, através de um ensaio clínico com 104 pacientes adultos internados em UTI em uso de VM por pelo menos 72 horas, e que preencheram os critérios para independência funcional prévia. Os pacientes foram randomizados para o grupo intervenção (49 pacientes), caracterizado por realização de mobilização precoce durante os períodos de interrupção diária da sedação, ou para o grupo controle (55 pacientes), caracterizado pela interrupção diária da sedação associada à reabilitação usual realizada pela equipe assistencial. O retorno à independência funcional na alta hospitalar ocorreu em 29 (59%) pacientes do grupo intervenção, em comparação com 19 (35%) pacientes do grupo controle. Os pacientes do grupo intervenção tiveram menor duração do *delirium* ($p=0,02$) e mais dias sem VM ($p=0,05$) do que os controles durante o período de acompanhamento de 28 dias.

Zanotti *et al.* (2003) verificaram em seu ensaio clínico, realizado com pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica em uso de VM, que a realização de exercícios ativos de membros, com ou sem estimulação elétrica, melhorou significativamente a força muscular dos pacientes.

2.4 SEGURANÇA DA MOBILIZAÇÃO DO PACIENTE CRÍTICO

A mobilização precoce está intrinsecamente associada à discussão quanto à segurança do paciente crítico, visto tratar-se de um indivíduo clinicamente frágil que necessita de um ou mais dispositivos invasivos para estabilização clínica. Dentre os dispositivos de suporte invasivo, a utilização de VM esteve presente em 21,96% das internações que ocorreram nas 746 UTIs de assistência ao Adulto monitoradas pelo projeto UTIs Brasileiras em maio de 2019, seguida por utilização de aminas em 16,04% das internações. Nessas UTIs, 78,32% dos leitos eram destinados para internações por quadros diversos, 12,02% para pacientes cardiológicos, 4,26% para pacientes cirúrgicos, e 1,65% para pacientes neurológicos, demonstrando a heterogeneidade da população-alvo para mobilização precoce. (ASSOCIAÇÃO DE MEDICINA INTENSIVA BRASILEIRA, 2019).

Em todos os protocolos de mobilização precoce, há a preocupação quanto à segurança do paciente durante a mobilização. Rebel *et al.* (2019) realizaram um estudo de coorte retrospectivo com 119 pacientes submetidos à terapia vasoativa em 371 dias de utilização de drogas vasoativas. Nesse período, ocorreram 195 episódios de mobilização, havendo 14 episódios de hipotensão reversível que necessitaram de ajuste transitório das drogas vasoativas. Em 51% das mobilizações realizadas, a intensidade da reabilitação foi moderada, demonstrando que a reabilitação é segura quando há atenção adequada à prevenção e controle de eventos adversos.

Olkowski *et al.* (2013) realizaram um estudo retrospectivo objetivando determinar a segurança na realização de mobilização precoce em pacientes com hemorragia subaracnóidea espontânea. A partir de critérios clínicos e hemodinâmicos de segurança, 25 pacientes receberam atendimento pela fisioterapia, terapia ocupacional, ou ambos, visando realizar atividades progressivas até adquirir posturas altas. Apesar da ocorrência de eventos adversos em 5,9% das sessões, relacionados à instabilidade hemodinâmica, não ocorreram óbitos entre os pacientes durante 30 dias de acompanhamento. Os pacientes necessitaram de uma média de 5,4 dias para tolerarem a realização de atividades fora do leito.

Conceição *et al.* (2017) realizaram uma revisão sistemática para verificar os parâmetros de segurança mais utilizados para início da mobilização precoce. Dos 37 estudos analisados nessa revisão, 22 avaliaram os eventos adversos que ocorreram

durante o estudo, sendo que em oito não apresentaram eventos e em 14 ocorreram eventos que incluíram: perda de dispositivos invasivos (extubação acidental, perda de cateter da artéria radial), hipotensão postural, queda de saturação periférica de oxigênio sustentada, redução do tônus muscular, queda sem lesões, remoção de sonda de alimentação, hipertensão, resposta inotrópica exacerbada, taquipneia, assincronia na VM, agitação e desconforto.

Apesar das barreiras conhecidas para mobilização precoce, estudos mostram que sua realização supera os riscos, visto que a fraqueza muscular adquirida em UTI é um problema grave com grande impacto funcional após a alta da UTI e a alta hospitalar. Nydahl, Ewers e Brodda (2014) realizaram uma revisão sistemática da literatura para estudar os eventos relacionados à mobilização precoce em pacientes adultos ventilados mecanicamente e, a partir dos 16 estudos elegíveis na revisão, visualizaram uma média de 3,9% de complicações, sendo as mais frequentes as respiratórias e as hemodinâmicas, e concluíram que o paciente com tubo endotraqueal pode ser mobilizado desde que os aspectos de segurança sejam considerados.

Bahouth *et al.* (2018) realizaram um estudo em uma UTI neurológica avaliando a segurança da realização de um protocolo de mobilização em pacientes com hemorragia cerebral espontânea. Esses pacientes possuíam um perfil à admissão na UTI de utilização de diversos dispositivos invasivos, como tubo orotraqueal conectado na VM e drenagem ventricular cerebral, e relacionaram esse perfil clínico a períodos prolongados no leito. Foi realizado um quase-experimento, avaliando 57 pacientes, 28 antes da implementação do protocolo de mobilização e 29 após a implementação desse protocolo. Os pacientes com maior risco de intercorrências durante a mobilização eram submetidos a um programa de mobilização passiva que evoluía progressivamente até o posicionamento completo sentado. O protocolo de mobilização ativa evoluía até a deambulação, tendo como uma de suas etapas a sedestação à beira do leito. Em nenhum dos protocolos ocorreu exteriorização de dispositivos invasivos ou quedas, demonstrando que a mobilização precoce é segura mesmo em pacientes com perfil clínico de maior risco para eventos adversos.

2.5 PROTOCOLOS DE MOBILIZAÇÃO PRECOCE E ESCALAS DE MOBILIDADE

Os protocolos de mobilização precoce são importantes para inserir uma rotina de mobilização em UTI e para padronizar a comunicação sobre as etapas de mobilização alcançadas ou previstas para cada paciente, direcionando a assistência. O Quadro 1 demonstra algumas variações entre protocolos de mobilização precoce comumente utilizados em UTI.

Além dos protocolos de mobilização precoce, existem as escalas de mobilidade, que são utilizadas para avaliar o paciente quanto à sua capacidade física-funcional. A escala de mobilidade *Johns Hopkins – Highest Level of Mobility* foi criada no Hospital *Johns Hopkins* – Estados Unidos – com o objetivo de padronizar a nomenclatura e de mensurar sistematicamente a mobilidade do paciente em atividades no leito, na poltrona, em pé e deambulando. (HOYER *et al.*, 2016).

Outras escalas de mobilidade são utilizadas no Brasil, já tendo sido validadas quanto a sua tradução para o português e quanto a sua adaptação cultural por Silva *et al.* (2017) e Kawaguchi (2017), sendo:

- Escala de Estado Funcional em UTI: avalia a função física em cinco transferências, entre elas a de deitado para sentado, que são pontuadas ordinalmente de “totalmente incapaz” a “independência completa”;
- Escala de Mobilidade em UTI: instrumento com 11 itens que identifica o nível de mobilidade no atendimento diário;
- Escore Perme de Mobilidade em UTI: leva em consideração o nível de consciência, a força, e as potenciais barreiras para mobilização.

Quadro 1 - Comparação entre protocolos de mobilização precoce propostos por diferentes autores

Perme e Chandrashekar (2009)	Goldfarb et al. (2018)	Morris et al. (2008)
Fase 1: Pacientes que não sustentam o corpo contra a gravidade. A progressão para virar no leito e sentar à beira do leito, bem como atividades em pé, é encorajada se tolerada. Atividades de equilíbrio em sedestação visam estimular o controle do tronco e a transferência de peso para membros superiores.	Nível I: Necessidade de máxima assistência, com atividades no leito ou em poltrona reclinável. As atividades incluem mudança de decúbito a cada 2 horas, exercícios passivos de amplitude de movimento, posicionamento em poltrona-leito e utilização de equipamentos para virar ou erguer o paciente.	Nível I: Paciente inconsciente, sendo realizada mobilização pela equipe de enfermagem de forma passiva 3 vezes por dia, e mudança de decúbito a cada 2 horas.
Fase 2: Inclui pacientes que possuem condições para realizar atividades em pé com um andador e assistência fisioterapêutica. O foco dessa fase é começar a reeducação em ortostatismo e o treinamento funcional.	Nível II: Necessidade de moderada assistência. Paciente apto a sentar e a levantar. As atividades incluem exercícios ativos, sedestação à beira do leito, sedestação durante atividades de vida diária, ser transferido para a poltrona com elevador e exercícios sentado e em pé.	Nível II: Paciente consciente, atividades do Nível I acrescidas de exercícios ativos e resistidos realizados pelo fisioterapeuta e posicionamento em poltrona-leito 3 vezes por dia.
Fase 3: Inclui pacientes que são capazes de deambular com andador e assistência por curtas distâncias. Essa fase objetiva dominar as habilidades de transferência e aumentar a resistência.	Nível III: Necessidade de mínima assistência. Paciente apto a caminhar curtas distâncias. Sedestação ativa em poltrona por até 1 hora, atividades em pé e de marcha, e caminhada em curtas distâncias 3 vezes por dia.	Nível III: Paciente consciente, atividades do Nível II acrescidas de sedestação à beira do leito feitos pelo fisioterapeuta e pelo enfermeiro.
Fase 4: Inclui pacientes que não necessitam mais de suporte ventilatório ou que tiveram alta da UTI. É enfatizado o treinamento funcional para preparação do paciente para a alta hospitalar.	Nível IV: Paciente com independência modificada ou total, capaz de caminhar moderadas ou grandes distâncias. Incluiu sair do leito 3 vezes por dia, realizar atividades de vida diária sem auxílio e aumentar a distância caminhada progressivamente.	Nível IV: Paciente consciente, atividades do Nível III acrescidas de transferência ativa para poltrona.

Fonte: A autora.

2.6 BARREIRAS PARA A REALIZAÇÃO DA MOBILIZAÇÃO PRECOCE

Fontela, Forgiarini e Friedman (2018) entrevistaram equipes assistenciais das terapias intensivas de dois hospitais universitários, onde 95% dos médicos, 93% dos fisioterapeutas e 69% dos enfermeiros entrevistados concordaram que os benefícios da mobilização precoce em pacientes em VM superam os riscos, sendo que 91% dos médicos afirmaram que permitiriam a mobilização precoce de pacientes com VM. As barreiras para mobilização precoce mais frequentes relatadas pelos médicos foram: disponibilidade dos fisioterapeutas (82%), sedação excessiva (77%), *delirium* (73%), segurança do paciente (59%), duração dos procedimentos de enfermagem (55%), paciente em procedimento (41%) e acesso a equipamentos especializados (36%). A barreira mais citada pelos fisioterapeutas foi auto-lesão musculoesquelética (60%).

Apesar do conhecimento sobre os benefícios da mobilização precoce, comprovados pela literatura, a sua implementação perpassa várias dificuldades relacionadas à cultura institucional, recursos humanos e materiais, organização de procedimentos conforme prioridades, entre outros.

Bakhru *et al.* (2016) entrevistaram fisioterapeutas, enfermeiros e médicos de quatro países – Alemanha, França, Reino Unido e Estados Unidos – quanto à prática de mobilização precoce em 951 UTIs. Nas UTIs que realizavam práticas de mobilização precoce, as principais barreiras citadas pelos profissionais foram: os equipamentos (55% a 69%), a segurança do paciente (36% a 72%), a segurança do cuidador (21% a 73%) e o peso do paciente (68% a 87%). Em contrapartida, foram citados como facilitadores pelos profissionais de UTI que possuem prática em mobilização precoce: camas especiais para mobilização do paciente, prancha ortostática e elevadores de pacientes.

Jolley, Regan-Baggs e Dickson (2014) entrevistaram médicos, enfermeiros e fisioterapeutas de uma UTI de *Seattle*, EUA, quanto ao conhecimento sobre mobilização precoce e barreiras referidas para a sua realização. Os resultados indicaram que a equipe assistencial da UTI reconhece a importância da mobilização precoce. Quanto às barreiras, 50% dos fisioterapeutas referiram outros procedimentos de fisioterapia, seguidos de quantitativo de profissionais (42%), risco

de auto-lesão musculoesquelética (41%) e aumento do estresse relacionado ao trabalho (41%). Dos enfermeiros entrevistados, 71% relataram como barreira a auto-lesão musculoesquelética, seguida de aumento do estresse relacionado ao trabalho (65%) e 88% referiram que o tempo necessário para realização da mobilização precoce varia de 16 a 45 minutos. Dos médicos entrevistados, 73% relataram como barreira os procedimentos de enfermagem, seguidos de sedação (71%), outros procedimentos de fisioterapia (67%), *delirium* (61%), procedimentos do terapeuta respiratório (54%), segurança do paciente (42%) e acesso a equipamentos (24,4%).

Bailey *et al.* (2007) avaliaram a viabilidade e a segurança da realização de mobilização precoce através de um estudo de coorte com todos os pacientes com insuficiência respiratória de uma UTI que necessitaram de VM por mais do que quatro dias. Foram realizadas durante o estudo 1449 atividades em 103 pacientes, incluindo: sedestação no leito (16%), sedestação na poltrona (31%) e deambulação (53%). Ocorreram menos de 1% de eventos adversos relacionados à atividade, incluindo queda sobre os joelhos sem lesão, remoção da sonda nasointestinal, pressão arterial sistólica maior do que 200 mmHg, pressão arterial sistólica menor do que 90 mmHg e queda de saturação periférica de oxigênio menor do que 80%, não tendo ocorrido extubações acidentais.

Diante de várias barreiras citadas pelos estudos, com diferentes proporções dependendo das características de cada UTI e de cada equipe assistencial, Dubb *et al.* (2016) sintetizaram em seu estudo as 28 principais barreiras para mobilização precoce relatadas pela literatura, as dividindo em quatro categorias:

1. Barreiras relacionadas ao paciente: alta gravidade da doença, instabilidade hemodinâmica, instabilidade respiratória, dor, desnutrição, obesidade, fraqueza ou imobilidade basal ou aguda, sedação profunda, *delirium* ou agitação, recusa do paciente ou ansiedade, cansaço ou sonolência, cuidados paliativos, equipamentos de monitorização intensiva, dispositivos invasivos;
2. Barreiras estruturais: equipe assistencial reduzida ou falta de tempo, ausência de protocolo de mobilização precoce ou existência de protocolos diversos, equipe não treinada, equipamentos limitados, alta da UTI antes da mobilização;
3. Barreiras culturais: falta de cultura multidisciplinar de mobilização, falta de conhecimento e especialização da equipe sobre riscos e benefícios

da mobilização, mobilização precoce não sendo procedimento prioritário, falta de suporte à equipe, falta de conhecimento do familiar e do paciente;

4. Barreiras relacionadas a processos: falta de planejamento, expectativas e papéis pouco claros, perda ou atraso na triagem diária para elegibilidade ou ordem de repouso no leito, riscos de lesões ou estresse para a equipe de mobilização.

As barreiras existentes devem ser identificadas pelas Instituições e tratadas conforme suas características, viabilizando dessa forma a implementação da mobilização precoce na rotina da UTI.

2.7 SEDESTAÇÃO À BEIRA DO LEITO

A transferência ativa para posição sentada com membros inferiores pendentes é uma prática comum na mobilização precoce em UTI, sendo referida como atividade realizada por 61% a 97% das UTI que fizeram parte do estudo de Bakhru *et al.* (2016). Muitas das UTIs estudadas possuem preferência pela transferência para a poltrona, prática referida de 83% a 100%, devido, provavelmente, a maior segurança garantida pela poltrona quanto prevenção de quedas e pelo conforto do paciente.

Otterman *et al.* (2012) realizaram um estudo na Holanda entrevistando fisioterapeutas de 91 UTIs consideradas como referência em atendimento a pacientes com acidente vascular cerebral agudo, e constataram que a reabilitação ocorria em frequência e intensidade inferiores ao preconizado por diretrizes, tendo como principal fator referido pelos fisioterapeutas o pouco tempo disponível para realização da mesma, sendo necessária a definição de recursos mínimos e a inserção de novos métodos que aumentassem a duração do exercício. Dispositivos, estratégias ou processos inovadores podem facilitar a mobilização de pacientes com características específicas, como hemiplegia ou hemiparesia, comuns em UTI neurológica. (KLEIN *et al.*, 2015).

Algumas camas hospitalares especiais permitem o posicionamento do paciente sentado, porém além de aumentarem o custo com equipamentos no setor, não permitem os membros inferiores pendentes, transferência importante para

ajuste hemodinâmico do paciente que previne e trata a hipotensão postural, comum nos pacientes que permanecem deitados por longo período. (CHANG, 2004).

As estratégias atuais para sedestação à beira do leito em UTI incluem, comumente, a utilização de mais do que um profissional para garantir a segurança da transferência, demonstradas pelas Figuras 1 e 2. Dessa forma, enquanto o paciente e os dispositivos invasivos são sustentados por parte da equipe de mobilização, o fisioterapeuta realiza os exercícios com o paciente em sedestação.

Figura 1 - Necessidade de uma equipe de suporte para realização de reabilitação em sedestação à beira do leito



Fonte: Reflexões sobre Fisioterapia Hospitalar. (COSTA, 2015).

Figura 2 - Estabilização dos dispositivos invasivos e não invasivos durante a sedestação



Fonte: Equipe de Fisioterapia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HCUFGM). Arquivo pessoal, 2019.

Outra estratégia utilizada é a improvisação de coxins com travesseiros, cobertores e rolos. A Figura 3 demonstra o risco na utilização inadequada de um rolo para estabilização dorsal de uma paciente durante reabilitação motora, podendo o rolo deslocar e a paciente cair lateralmente ou posteriormente.

Figura 3 - Apoio dorsal instável utilizado para posicionamento em sedestação



Fonte: Faculdade de Floriano, 2015.

Por último, um recurso utilizado frequentemente para posicionamento em sedestação à beira do leito em UTI é um dispositivo confeccionado com tubos de PVC. Esse dispositivo possui tamanho fixo e depende do contrapeso do paciente no apoio para membros superiores para estabilização. Na ausência de contrapeso, o dispositivo se torna instável, como demonstrado pela Figura 4.

Figura 4 - Instabilidade postural em sedestação à beira do leito com utilização do dispositivo com tubos de PVC



Fonte: Equipe de Fisioterapia do HCUFMG. Arquivo pessoal, 2018.

3 JUSTIFICATIVA

As tecnologias existentes para posicionamento em sedestação à beira do leito apresentam falhas que comprometem a segurança do paciente crítico, como, por exemplo, ausência de suporte para a cabeça, ausência de suporte para membros superiores ou ausência de estabilização anterior de tronco. Novas tecnologias para mobilização precoce podem facilitar a reabilitação de pacientes que não conseguem participar ativamente da fisioterapia. Dentre os fatores citados pela literatura como determinantes para pacientes da UTI estarem acordados, calmos e ativos, encontram-se: equipe interdisciplinar coordenada, novos avanços em UTI e em tecnologia da reabilitação, e uma cultura assistencial da equipe que priorize a mobilização precoce. (LEE; FAN, 2012).

Apesar de diversos estudos comprovarem os benefícios da mobilização precoce, tais como redução da fraqueza muscular adquirida em UTI, redução de complicações respiratórias associadas à VM, melhora do *delirium* e do controle da dor, há várias barreiras para sua realização, sendo uma delas o déficit de controle de tronco dos pacientes. A transferência de postura para sentado em pacientes com déficit de controle de tronco é um desafio em UTI, necessitando de uma equipe de suporte no setor para garantir a segurança do paciente e do profissional durante essa mobilização. Um dispositivo que atenda também aos requisitos de segurança para o profissional, dentre eles a facilidade de transporte e de armazenamento, tem potencial para reduzir as lesões musculoesqueléticas do profissional, referidas pela literatura.

Esse estudo propôs uma estratégia para resolução de uma barreira estrutural, que diz respeito às limitações de equipamentos, e que tem relação direta com a cultura assistencial de mobilização precoce em UTI. Dubb *et al.* (2016) elencaram em seu estudo a utilização de equipamentos apropriados com treinamento adequado para o uso como solução para as barreiras de: riscos de lesões ou estresse para a equipe de mobilização e equipamentos limitados.

Somando-se aos benefícios clínicos da mobilização precoce, há os benefícios físico-funcionais. Um estudo de coorte realizado com 330 pacientes internados em UTI comparou a evolução de pacientes submetidos a um protocolo de mobilização precoce à pacientes com cuidado fisioterapêutico usual, e referiu que os pacientes

do protocolo de mobilização precoce saíram do leito seis dias antes do que o grupo controle. (MORRIS *et al.*, 2008).

Por esses motivos, o desenvolvimento de um dispositivo que permita a mobilização precoce na beira do leito em UTI e que proporcione segurança aos profissionais e ao paciente, poderá aumentar a adesão da equipe multiprofissional a esse tratamento e reduzir o risco de eventos adversos associados à mobilização, contribuindo para a redução do tempo de internação e beneficiando a saúde do paciente na prevenção e no tratamento dos efeitos deletérios da imobilidade no leito, dentre eles a fraqueza muscular adquirida em UTI.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver o protótipo de um dispositivo para posicionamento seguro em sedestação à beira do leito de pacientes adultos internados em UTI.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o estado da técnica dos dispositivos existentes para posicionamento em sedestação à beira do leito;
- Identificar os requisitos dos usuários e as especificações para o dispositivo;
- Gerar alternativas com potencial para solucionar os seguintes problemas de segurança identificados: ausência de suporte para a cabeça, ausência de suporte para membros superiores e ausência de estabilização anterior de tronco.

5 MÉTODO

Nesse estudo, foi adotada a metodologia para Desenvolvimento de Produtos proposta por Platcheck (2003), sendo utilizada uma adaptação das fases de Proposta, Desenvolvimento e Projetação. A fase de proposta abrange a identificação do usuário, a definição do problema, a definição dos objetivos e requisitos, e o programa de trabalho. A fase de desenvolvimento compõe a análise da situação e de como os problemas e necessidades são solucionados atualmente. A fase de projeção engloba os desenhos técnicos para fabricação e prototipagem.

5.1 ORGANIZAÇÃO DO TIME DE DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento do dispositivo, foi idealizado um Time de Desenvolvimento que contemplasse designer de produto e profissionais com experiência em utilização ou confecção de equipamentos hospitalares. Este time foi constituído por: uma fisioterapeuta intensivista, um designer de produto, duas graduandas em design de produto, uma enfermeira e uma profissional atuante em gestão da inovação. A qualificação dos integrantes do Time de Desenvolvimento está apresentada no APÊNDICE A.

Foram realizadas reuniões ao longo do ano de 2018 com o Time de Desenvolvimento para definição dos requisitos para o dispositivo e para confecção do protótipo.

5.2 FASE DE PROPOSTA: ANÁLISE DE USUÁRIOS

Para análise de usuários, foi relatado pela fisioterapeuta intensivista o perfil do paciente internado em UTI e as barreiras para realização do atendimento fisioterapêutico nessa população aos demais profissionais do Time de Desenvolvimento.

A definição do perfil do paciente crítico, que acarreta em barreiras para a mobilização precoce, incluiu: presença de um ou mais dispositivos invasivos; presença de monitorização fixa de eletrocardiograma, oximetria de pulso e pressão não invasiva; presença frequente de oxigenoterapia ou suporte ventilatório invasivo ou não invasivo; variação de medidas antropométricas e peso devido condição

clínica; perda de força muscular progressiva, sendo comum a perda de controle de cabeça e tronco; uso de sedativos; uso de medicações para estabilização hemodinâmica.

Para melhor visualização do cenário pelo Time, a fisioterapeuta demonstrou a rotina de mobilização precoce, quanto à etapa de transferência do Nível I de mobilização para o Nível II, realizando um vídeo com uma colega de trabalho que simulou ter tetraparesia do doente crítico, apresentando como é realizada a transferência dos pacientes para sedestação à beira do leito e as dificuldades encontradas para o paciente e para o profissional.

A fisioterapeuta enviou ao Time imagens dos dispositivos invasivos e não invasivos comumente utilizados por pacientes em UTI, sendo as imagens impressas pelo designer de produtos para a definição dos requisitos dos usuários.

O Time de Desenvolvimento debateu as padronizações de medidas antropométricas de um paciente adulto com base no autor Dreyfuss (2005), e definiu que as medidas deveriam comportar um perfil mais amplo de medidas de pacientes devido às condições clínicas comuns em UTI, que variam desde desnutrição grave e caquexia, até obesidade e anasarca.

5.3 FASE DE DESENVOLVIMENTO: BUSCA POR ANTERIORIDADE DE DISPOSITIVOS SEMELHANTES

A análise de similares foi composta por um levantamento de patentes e dispositivos já existentes no mercado nacional e internacional, com análise estrutural dos similares e verificação de materiais utilizados.

Foram realizadas buscas de patentes de dispositivos similares em: 15 de dezembro de 2017, 6 de abril de 2018, 9 de junho de 2018, 2 de abril de 2019 e 1 de junho de 2019. Foram utilizados como descritores em português nas buscas: sentar pacientes, sedestação, sedestação à beira do leito, cinto de segurança, unidade de terapia intensiva, terapia intensiva, apoio de dorso, apoio, assento, suporte dorsal; e como descritores em inglês: *patients, seat belt, intensive care unit, critical care, back support, sitting on the edge of the bed, rests specially adapted therefore for the head or torso, e.g. special back-rests*. Os sites utilizados para busca de patentes foram:

- **Derwent Innovations Index** - base de dados que possui referências e resumos ou links para textos completos de patentes, além de

referências relacionadas nas áreas de: engenharia química, elétrica, eletrônica e mecânica (CLARIVATE ANALYTICS, 2019);

- **Google Patents** – base de busca de registro e aplicações de patentes, com texto completo de 17 escritórios de patentes, incluindo: *United States Patent and Trademark Office, European Patent Office, China's National Intellectual Property Administration, Japan Patent Office, Korean Intellectual Property Office, World Intellectual Property Organization, Deutsches Patent- und Markenamt, Canadian Intellectual Property Office, Russia, United Kingdom, France, Spain, Belgium, Denmark, Finland, Luxembourg, the Netherlands* (GOOGLE, 2019);
- **Questel Orbit** - possui uma coleção abrangente de bancos de dados de propriedade intelectual que podem ser pesquisados, analisados para vários propósitos, compartilhados e arquivados para referências futuras. Fornece coleções de patentes bibliográficas de quase 100 escritórios de Propriedade Intelectual com coleções de textos completos de mais de 22 Autoridades (PATRACODE, 2019).

Foram encontradas diferentes quantidades de patentes com a utilização dos descritores definidos, sendo o maior quantitativo na base *Google Patents*, com aproximadamente 13.800 resultados para o descritor “*rests specially adapted therefore for the head or torso, e.g. special back-rests*”, os quais foram refinados utilizando-se descritores adicionais. Das patentes encontradas, 10 foram selecionadas como aplicáveis a este estudo, por serem similares de estrutura e/ou função.

Foram listados também os dispositivos artesanais comumente utilizados para posicionamento em sedestação à beira do leito nas UTIs do Brasil, e alternativas industriais encontradas no mercado nacional e internacional. Foram descartados da análise de similares os dispositivos encontrados que não contemplaram as necessidades apuradas quanto à função.

A análise de similares foi realizada em oito etapas (PLATCHECK, 2003):

1. **Análise histórica:** constituída pela evolução cronológica do produto, como ajustes e alterações realizados ao longo do tempo;
2. **Análise estrutural:** compreende a análise dos componentes do produto, como medidas e materiais utilizados;

3. **Análise de funcionamento:** detalha como funciona físico-tecnicamente o produto, qual sua forma de uso e quais movimentos são permitidos;
4. **Análise de uso:** inclui onde é utilizado o produto, o que o usuário pensa positivamente e negativamente sobre o produto;
5. **Análise ergonômica:** abrange os limites aceitáveis quanto a peso, fadiga, aspectos de postura e manejo do dispositivo, visando à adequação ótima entre o produto e o usuário;
6. **Análise morfológica:** relações estético-formais existentes no produto, que incluem avaliação da robustez e da utilização de cores atrativas para o usuário;
7. **Análise de mercado:** avalia a demanda do produto e sua forma de distribuição;
8. **Análise técnica:** elenca os materiais e os processos utilizados para a fabricação do produto, de forma artesanal ou industrial.

O Time de Desenvolvimento listou os materiais utilizados para confecção de dispositivos de uso hospitalar, como materiais para colchões hospitalares e materiais utilizados em dispositivos médicos, que fossem potencialmente aplicáveis à confecção do dispositivo proposto por esse estudo.

5.4 FASE DE PROJETAÇÃO

5.4.1 Definição de Especificações para o Dispositivo

Após a análise estrutural dos similares em reunião do Time de Desenvolvimento, foram listadas as principais dificuldades relacionadas à utilização desses dispositivos em pacientes internados em UTI, sendo então definidas as especificações para o dispositivo.

5.4.2 Geração de alternativas

Para gerar alternativas, foi realizado um levantamento de ideias dos profissionais de designer de produtos através do método *brainstorming*, sendo feitos desenhos das ideias para posterior avaliação pelo Time de Desenvolvimento.

5.4.3 Prototipagem

Após seleção de uma das alternativas geradas, foi realizado um detalhamento pelo designer de produtos, contendo as especificações técnicas e o desenho do dispositivo.

Foi produzido o PROTÓTIPO 1 para validação pelo Time de Desenvolvimento, que o utilizou em uma maca hospitalar para teste do produto e a partir deste, definiu melhorias para implementação, e após ajustes no design do produto, foi denominado como PROTÓTIPO 2.