

PROJETO DE CAMA HOSPITALAR REGULÁVEL POR MANIVELA MANUAL (2014)¹

DESIGN OF A MANUALLY ADJUSTABLE CRANK HOSPITAL BED (2014)

Caroline Missio² e Edu Grieco Mazzini Junior³

RESUMO

Neste estudo se teve como objetivo desenvolver melhorias no desempenho das atividades realizadas por profissionais da saúde ao utilizarem camas hospitalares com regulagem manual. O produto desenvolvido neste projeto foi uma cama hospitalar com regulagem manual. No projeto se teve como base a metodologia de Löbach (2001) e Baxter (2000), e seu referencial teórico foi estruturado com pesquisas no Ambiente Hospitalar, Design e Ergonomia. Durante o desenvolvimento do projeto foram realizadas análises para conhecer as variáveis do produto, visando esclarecer a problemática projetual. Durante a pesquisa foram levantadas as camas que possuem o mecanismo da manivela manual, esta é, localizada na horizontal, embaixo da peseira da cama. Não foram encontrados produtos que possuem mecanismo para o uso na vertical, tornando este projeto diferenciado, melhorando as condições do profissional da saúde ao efetuar a regulagem de forma mais ágil e fácil, sem encarecer o produto.

Palavras-chave: ambiente hospitalar, design, ergonomia.

ABSTRACT

This study aimed to contribute to the performance of healthcare professionals in the operation of manually adjustable hospital beds. Therefore, a manually adjustable crank hospital bed was designed based on methods and techniques proposed by Löbach (2001) and Baxter (2000) as well as previous scientific studies about Hospital Environment, Design and Ergonomics. During the development of this project, analyses on the product variables were carried out in order to explain some of the architectural design problems. The research only found horizontally operated beds, where the hand crank facility is located under the bed footboard. No vertically operated bed was found, thus making the proposed design distinctive. Consequently, it will improve the working conditions of healthcare professionals by helping them to adjust hospital beds more quickly and easily without being more expensive.

Keywords: hospital environment, design, ergonomics.

¹ Trabalho Final de Graduação - TFG.

² Acadêmica do Curso de Design - Centro Universitário Franciscano. E-mail: carol.bortolin.m@hotmail.com

³ Orientador - Centro Universitário Franciscano

INTRODUÇÃO

Hospitais são ambientes nos quais diariamente circulam um grande fluxo de pessoas, sejam elas profissionais da saúde, pacientes ou seus familiares. Nesses locais, há pessoas em situações que requerem maior atenção, realizando tratamentos de saúde, assim como pacientes efetuando procedimentos rotineiros: alguns ficam hospedados por muito tempo, outros em observação, permanecendo apenas por algumas horas. Como qualquer empreendimento, é necessário que esses locais possuam organização, planejamento, higienização, conforto e segurança, para que possam prover serviços adequados aos pacientes e o bom funcionamento do local.

Os pacientes ficam internados nos hospitais em diferentes tipos de quartos, que dependem do nível de gravidade da doença, muitas vezes é em um local coletivo, os pacientes são instalados em camas hospitalares, que devem ser confortáveis, passar segurança ao usuário para a recuperação plena do paciente. Nos hospitais brasileiros, segundo Andrea dos Santos Bittencourt⁴ enfermeira chefe da Associação Hospital Agudo, da cidade de Agudo, Rio Grande do Sul, a maioria das camas hospitalares ainda possui regulagem manual, as manivelas apresentam mecanismo tradicional, o que passa um aspecto ultrapassado e antigo.

A utilização das camas de regulagem manual gera muitas discussões entre os usuários e os profissionais da saúde, pois essas camas possuem o tradicional mecanismo de manivela, de fácil entendimento. Entretanto, elas apresentam diversos problemas que dificultam o uso diário dos operadores da saúde e mesmo dos familiares, ao atenderem os pacientes na regulagem da cabeceira ou da peseira da cama. As camas que possuem esses dois tipos de regulagens são as chamadas *Fowler* manual e os problemas referentes ao seu uso acontecem, por exemplo, quando o enfermeiro vai efetuar o atendimento ao paciente e utiliza a manivela, o produto na maioria das vezes trava, efetuando-se esforço em posição incômoda, pois também encontra-se mal posicionada, muito baixa. Além disso, muitas vezes, a manivela não fica mais guardada e acaba ficando exposta, podendo ocasionar acidentes em quem passar perto da cama hospitalar. Outra questão a se considerar sobre essas camas é a independência do paciente, pois com o mecanismo de regulagem manual, ele depende sempre da ajuda de uma segunda pessoa.

As camas com regulagem manual já apresentam novas gerações com modelos mais tecnológicos, materiais mais resistentes e uma estética renovada, porém a maioria ainda apresenta os referidos problemas. A razão pela qual os hospitais ainda adquirem esses produtos, mesmo com a atual disponibilidade de sistemas e mecanismos com tecnologia superior existente, explica-se, ainda de acordo com Andrea dos Santos Bittencourt, pelo fato de agregarem um custo consideravelmente acessível ao produto, por serem de fácil entendimento, se comparados às camas motorizadas de controles cujo valor é mais elevado e pode tornar o uso por terceiros (famílias dos pacientes) restrito.

⁴Entrevista realizada em 8 de março de 2014.

Assim, com este trabalho, busca-se conhecer o contexto hospitalar, apresentando-se como motivação inicial a identificação dos reais problemas, dificuldades e necessidades de melhorias nas camas hospitalares com regulagem manual, realizando-se estudos, aprimoramentos e desenvolvendo-se novos mecanismos. Assim sendo, neste estudo se tem o objetivo de desenvolver uma nova solução de cama hospitalar *Fowler*, com mecanismos simples, sem necessitar da utilização de motores, baterias ou energias na regulagem da cama, a fim de disponibilizar aos trabalhadores da área da saúde um melhor desempenho no atendimento ao paciente e no que se refere a sua independência, desenvolvendo-se também outra alternativa mais acessível para os hospitais.

REFERENCIAL TEÓRICO

DESENVOLVIMENTO DO AMBIENTE HOSPITALAR

Nos primórdios da história da humanidade não havia nenhum local específico onde as pessoas doentes fossem aceitas para permanecerem e fazerem seus tratamentos. Incontri e Santos (2007) consideram que os lugares para onde eram levados e hospedados os enfermos, receberam denominação de hospital, do latim *hospitalis*, o que significa ser hospitaleiro. Esse termo é similar também ao vocábulo ‘nosocomium’, o qual significa ‘local dos enfermos, asilo dos doentes’. E a partir do século IV, com a disseminação do Cristianismo, mudou-se o ponto de vista das pessoas, colocou-se novas obrigações frente à ideia de ajudar os necessitados e os doentes e, então, com a ajuda financeira provida pelos cristãos, expandiram-se assim os hospitais, que eram comandados por sacerdotes e religiosos.

Os tratamentos dos doentes nos hospitais na antiguidade eram basicamente em alojamentos, em macas e redes, agrupados numa mesma sala, com diversas doenças, também tinham de ser isolados do resto da família, num ambiente sem nenhum vestígio de conforto e aconchego.

No final do século XVIII e início do século XIX, no continente Europeu, após a Revolução Industrial Inglesa, impulsionada a partir de 1750, surgiu como consequência uma nova e crescente classe social, a burguesia. Essa classe, poderosa e repleta de novos desejos socioeconômicos e morais, implementou, então, providências mais eficazes na área da higiene e da saúde pública (INCONTRI; SANTOS, 2007).

Contudo, o ambiente hospitalar, neste projeto, é estudado no contexto geral, abordado frente às desigualdades encontradas na aquisição, de um modo geral, de produtos e equipamentos hospitalares, especialmente de camas hospitalares com regulagem manual e frente aos avanços tecnológicos.

CAMAS HOSPITALARES

Com as devidas providências de saúde pública nos alojamentos dos doentes, foram surgindo condições mais adequadas para a recuperação dos enfermos. Com o desenvolvimento de novos hos-

pitais, foram também se desenvolvendo novas melhorias no mobiliário hospitalar, mas para isso não haviam as normas técnicas, o que segundo a Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde (1985), constitui um importante instrumento para aumentar a eficiência e eficácia dos serviços de saúde, propondo mais organização e melhor atendimento aos novos estabelecimentos. As redes, onde ficavam os doentes, aos poucos foram descartadas e adquiriram-se as macas.

Após o uso das macas, especializaram-se os estudos para melhorias em relação ao tamanho e desenvolveram-se camas mais largas e maiores. Com o surgimento de novas necessidades e com o passar das décadas, foram-se adicionando abas laterais para que o paciente não sofra acidentes como, por exemplo, quedas da cama, mas a utilização das macas continua servindo para a mobilidade do paciente.

Outro fator na utilização das camas foi o emprego do mecanismo de regulagem manual, com a utilização de manivelas, podendo-se levantar a cabeceira do produto ou a peseira do tipo *Fowler*, isso pode ser visualizado a seguir nas figuras 1 e 2. Esse mecanismo é utilizado até hoje por grande parte dos hospitais brasileiros, por ser simples e de fácil entendimento, porém, com algumas mudanças de materiais mais contemporâneos e resistentes como o aço carbono tubular e por ser um produto que não agrega um custo muito alto ao ser adquirido. Segundo Ministério da Saúde (1979), ao comprar o produto, o valor deve ser adequado, para que não ocorram desperdícios no hospital, também a aquisição do produto deve ser a mais econômica e adequada ao uso.

Figura 1 - Cama hospitalar com regulagem manual de duas manivelas.



Fonte: Hospimetal (2014)⁵.

⁵Disponível em: <<http://www.hospimetal.com.br/brasil>>. Acesso em: abr. 2014.

Figura 2 - Cama hospitalar com regulagem manual de duas manivelas, estilo *Fowler*.



Fonte: Meta Hospitalar (2014)⁶.

Há no campo de inovações para mobiliário hospitalar a invenção de camas elétricas e motorizadas sob comando de controles, o que facilita ainda mais a usabilidade dos pacientes internados, possibilitando a eles mais independência. Porém, de acordo com Andrea dos Santos Bittencourt, enfermeira chefe da Associação Hospital Agudo, um fator considerável é o alto custo desses produtos, o que dificulta a aquisição para hospitais menos favorecidos, filantrópicos. No entanto, tornam-se mais adquiridos por hospitais de classes mais elevadas.

Através dos dados coletados nesse contexto, será aplicado o conhecimento neste projeto perante o desenvolvimento dos modelos e tipos de camas hospitalares no transcurso do tempo e seus avanços tecnológicos, a fim de se aplicar o estudo no novo produto com as devidas adaptações e referências para um novo mecanismo a ser adicionado na cama hospitalar com regulagem.

ERGONOMIA

A Ergonomia trata do estudo necessário para analisarem-se alturas, manejos, esforços e movimentações necessários no desenvolvimento do novo produto.

Um ambiente hospitalar é diariamente caracterizado pela circulação de diversas pessoas, profissionais da saúde, equipamentos e camas hospitalares. Com isso, para o bom andamento dos serviços e do atendimento, deve haver a preocupação quanto à correta aplicação de conceitos ergonômicos adequados para a acessibilidade de todos aos produtos e aos ambientes.

O termo ergonomia é definido como o estudo da relação do homem, máquina e ambiente de trabalho (IIDA, 2005). Devem ser analisadas as características do trabalho de acordo com as capacidades e limitações do trabalhador, para depois se projetar o trabalho que ele consegue executar,

⁶Disponível em: <<http://www.metahospitalar.com.br>>. Acesso em: abr. 2014.

evitando causar fadiga, estresse, erros e acidentes no trabalho, proporcionando-lhe mais segurança e satisfação. Deve também ser utilizado o estudo antropométrico, devido às diversificações de medidas do ser humano.

Ainda, “desenho universal”, segundo a ABNT/NBR 9050 (2004), é entendido como uma base de soluções para uma acessibilidade ambiental mais ampla, proporcionando maior cuidado no tratamento de características incomuns do público-alvo, atendendo às maiores variações possíveis das características antropométricas e sensoriais da população.

Com isso, o propósito de se projetar produtos que possam atender o maior número de pessoas realiza-se com o estudo da ergonomia, obtendo-se como referência o estudo da antropometria, no qual se abordam as medidas extremas da população, tanto a menor quanto a maior, a fim de se realizar uma média acessível a todos.

Em relação ao trabalho exercido pelos profissionais da saúde em hospitais, destaca-se que ao se efetuar a regulagem da cama a manivela, deve-se considerar os tipos de medidas necessárias ao esforço do trabalho a ser realizado. Essas medidas devem ser tanto dos homens quanto das mulheres, a fim de se realizar o estudo das medidas extremas e de se definir uma medida apropriada para o tipo do trabalho.

O trabalhador, muitas vezes, assume posturas inadequadas devido ao projeto deficiente das máquinas, equipamentos, postos de trabalho e, também, às exigências da tarefa, conforme Iida (2005). O redesenho dos postos de trabalho podem melhorar a postura e reduzir a fadiga, dores corporais, afastamentos do trabalho e doenças ocupacionais, ocasionadas por movimentos realizados de forma errada.

Movimento de controle é aquele executado pelo corpo humano para transmitir alguma forma de energia à máquina, podem ser tanto com as mãos quanto com os pés. As mãos devem realizar movimentos rítmicos, seguindo trajetórias curvas e contínuas, evitando-se paradas bruscas ou mudanças repentinas de direção. O corpo tem dificuldades de realizar movimentos retilíneos, preferindo movimentos curvos, e os movimentos feitos com os pés são 24 classificados em controles grosseiros. Embora a força transmitida alcance valores elevados, de até 200 kg para o operador sentado, ela será restrita a poucas combinações de direção e de sentido, e os movimentos são pouco precisos. Só se pode exercer o movimento de empurrar (e não o de puxar) com os pés, segundo Iida (2005).

Os tipos de controles existentes são, por exemplo: volantes, manivelas, botões, teclados, mouse, controles remotos e outros. Esses tipos são classificados em controles discretos e contínuos, apresentados no livro de Iida (2005). O primeiro admite apenas algumas posições bem definidas, não podendo assumir valores intermediários entre elas. Já, o segundo permite realizar uma infinidade de diferentes ajustes. A seguir, na tabela 1, apresenta-se os tipos de controles e suas velocidades, precisão e força ao uso:

Tabela 1 - Tipos de controles.

TIPO DE CONTROLE	FUNÇÃO			CARACTERÍSTICAS		
	Discreta	Contínua	Velocidade	Precisão	Força	
 Botão liga/desliga	Ótimo para ativação 2 posições	Não	Boa	Baixa	Pequena 0,1 a 0,2 kg	
 Interruptor	Ótimo para ativação 2 ou 3 posições	Não	Boa	Regular	Pequena até 1,0 kg para dedos até 5 kg para a mão	
 Teclado	Para entrada de dados	Não	Boa	Regular	Pequena 0,1 a 2,0 kg	
 Botão rotativo	Não	Boa	Baixa	Regular	Até 2,5 kg x cm com diâmetro de 75 mm	
 Botão discreto	Regular para 3 a 20 posições	Não	Boa	Boa dependendo do desenho	Até 1,5 Kg x cm com diâmetro máximo de 100 mm	
 Alavanca	Boa para 2 a 10 posições	Boa	Boa	Boa	Até 13 kg	
 Manivela	Recomendada só para grandes forças	Boa	Lenta	Baixa	Até 3,5 kg com braço de 150 a 220 mm	
 Volante	Não	Excelente	Regular	Boa	Até 25 kg com diâmetro de 180 a 500 mm	
 Pedal liga/desliga	Bom para ativação 2 posições	Não	Boa	Regular	Até 10 Kg	
 Pedal simples	Regular	Boa	Boa	Baixa	Até 90 kg	

Fonte: Iida (2005, p. 232).

O estudo do manejo para Iida (2005) é uma forma de controle, porém, é efetuada com os dedos e a palma da mão, prendendo ou manipulando algum objeto. Os tipos de manejo 25 classificam-se em manejo fino, realizado com a ponta dos dedos; em manejo grosseiro, realizado com o centro da palma da mão, apresentado na figura 3.

Figura 3 - Tipos de manejos.



Fonte: Iida (2005, p. 243).

As camas hospitalares com regulagem manual possuem seu manejo definido como grosseiro, pois o usuário deve utilizá-la com o centro da mão, o que ocasiona desconforto, pelo fato de ser mal posicionado no produto. Porém, a possível utilização de um manejo fino na concepção do mecanismo poderia facilitar o uso e prevenir problemas de saúde a quem for utilizar a regulagem.

Assim, a ergonomia neste projeto faz uma abordagem de acordo com os estudos antropométricos, para obter-se dados compatíveis a todos indivíduos no desenvolvimento das medidas do novo produto, estudos de adaptação de manejos e controles, com a utilização de novos mecanismos que promovam a satisfação no trabalho.

DESIGN

O design pode ser definido como uma atividade criativa na qual o objetivo é definir as qualidades de objetos, processos, serviços e seus sistemas em ciclos de vida. Segundo o ICSID - *International Council of Societies of Industrial Design* (2014), o design é considerado também um fator principal da humanização inovadora em tecnologias, com relações culturais e econômicas.

Para Heskett (2008), o design, em todos os tipos e formas de manifestação, influencia profundamente a nossa vida. Ele também é uma das características determinantes da qualidade de vida das pessoas, pois afeta todo o mundo, em todos os detalhes e em todos os aspectos de tudo que as pessoas fazem ao longo do dia, sugerindo possibilidades de mudanças.

Para um produto ser bem resolvido, sua forma deve acompanhar a função, e a função no design passou a ser interpretada levando-se em conta sua praticidade, de acordo com Heskett (2008), pois tudo que gira em torno das pessoas possui forma e função.

A criatividade, fantasia cerebral, senso de invenção e de inovação técnica são conceitos que completam o termo design e geram uma expectativa de que o processo de design pode ser uma espécie de ato cerebral, segundo Bürdek (2006). Ainda, todos os objetos de design são o resultado de

processos de desenvolvimento, em que se determina, a partir de condições e decisões, como aspectos socioeconômicos, tecnológicos, culturais, fundamentos históricos, assim como condições de produção, fatores ergonômicos e ecológicos. Para isso, reflete-se sobre as condições estabelecidas e mais adequadas de acordo com o projeto pretendido.

Assim, design é um termo que passa por diversos estudos, análises e decisões, sendo um fator essencial no desenvolvimento do projeto de qualquer produto. Então, o design também, está ligado diretamente ao cotidiano das pessoas. A partir disso, neste projeto, será estudado o design como a real necessidade dos trabalhadores da saúde e dos pacientes, a fim de realizar os devidos aperfeiçoamentos em relação à funcionalidade e à estética do novo produto.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada nos processos de design deste projeto é a de Löbach (2001) e Baxter (2000) em que é definido que o designer deve encontrar soluções inovadoras para os produtos, produzir ideias novas e solucionar os problemas e as necessidades das pessoas.

Para Löbach (2001), a descoberta de um problema constitui o ponto de partida e a motivação para o processo de design, sua missão consiste em propor uma solução em forma de produto para um determinado problema.

Neste projeto, o conhecimento do problema realizou-se a partir de uma entrevista focada que, segundo Gil (2008), permite ao entrevistado falar livremente sobre o assunto, explorando a fundo alguma experiência. Na entrevista, realizada com um grupo de profissionais da saúde em hospitais da região da Quarta Colônia no estado do Rio Grande do Sul no Brasil, verificou-se carências quanto à utilização de alguns equipamentos hospitalares. Dentre estes, houve um destaque para as camas hospitalares com regulagem manual.

Desta forma, alguns profissionais indicaram que, apesar de os hospitais já possuírem camas mais tecnológicas e motorizadas, as camas com regulagem manual ainda são muito requisitadas por serem mais acessíveis financeiramente se comparadas às camas motorizadas. Mas, os modelos mais novos das camas com regulagem manual ainda apresentam os mesmos problemas de mau funcionamento da manivela, após algum tempo de uso, pela falta de manutenção, tornando-se mais rígida. Isso ocasiona má utilização do mecanismo por parte dos profissionais e dos operadores.

Quanto à análise da necessidade, os resultados obtidos referem-se ao manuseio da manivela ser inadequado e muito baixo, causando esforço por parte dos profissionais e acompanhantes nos casos em que a manivela trava, ocasionando também má postura. Outro problema é quando a manivela, após ser utilizada, não é guardada no lugar correto e isso oferece o risco de as pessoas se machucarem pelo fato de ela ficar saliente. Também a falta de identificação das manivelas, suas posições e direção, novamente, fazem com que os profissionais não saibam a direção correta que devem girar a manivela.

O mau funcionamento das regulagens torna o atendimento ao paciente mais lento, dificultando também uma posição desejada e mais precisa.

Quanto às características esperadas pelos respondentes constatou-se: a agilidade e praticidade do produto que será utilizado; possuir um mecanismo com altura adequada para o uso, sendo um dispositivo com pedal ou controle, que seja resistente e de fácil higienização. Também o produto deve conter setas de identificação de regulagens, direções e alturas para que não seja preciso executar muito esforço.

Os problemas encontrados na elaboração do questionário são o ponto de partida para que se possa com os devidos estudos, desenvolver soluções mais adequadas para os profissionais da saúde, pacientes e acompanhantes, durante a utilização das camas com regulagem manual, a fim de se projetar um produto mais eficiente e humanizado.

A análise da tarefa neste projeto tem por base a metodologia de design de Baxter (2000) que, segundo o autor, é o estudo que explora as interações entre o produto e seu usuário, através de observações e análises para com isso gerar conceitos de novos produtos.

Para a análise da tarefa foi necessário um registro fotográfico de um hospital da região da Quarta Colônia, o qual não autorizou sua identificação. Com as imagens, registrou-se o acionamento da manivela nas camas pelos profissionais da saúde, aspectos de utilização da cama como altura, largura e a qualidade do acionamento da regulagem do dorso e das pernas.

O profissional da saúde, ao iniciar o processo de regulagem, não consegue identificar qual das manivelas exerce essa função e devido a isso acaba perdendo tempo até identificar qual está movimentando-se. Outro aspecto durante o uso da regulagem é a má postura do profissional, uma vez que tem de inclinar-se muito para frente, ficando em posição desagradável e imprópria para exercer força, movimentando a manivela. A regulagem quando acionada não é precisa, também é um procedimento lento e faz ruídos, o que a torna desagradável, e na regulagem a cabeceira ou a peseira ficam apenas levemente inclinadas. A cama ainda torna-se alta para o paciente ao subir na cama ou descer dela. Há casos em que é necessário utilizar uma escada individual para subir/descer, o que não torna a movimentação segura para o paciente. Nas laterais possui grades de segurança, em aço inox cromado, pois além de serem mais resistentes, possuem maior facilidade de limpeza e durabilidade. Elas ficam presas na lateral da cama e, quando utilizadas, apenas são puxadas para cima deslizando sobre dois suportes em metal.

Assim, neste estudo se visou conhecer diretamente os problemas de utilização das regulagens manuais em camas hospitalares e identificou-se problemas como má postura dos profissionais e má precisão da regulagem. Existem, também, outros aspectos já citados por outros profissionais da saúde, como acidentes quando a manivela não encontra-se guardada, emperramentos, falta de identificação, lentidão para efetuar a regulagem e altura da cama inadequada. Portanto, a análise desses problemas será a motivação para o estudo da concepção de um possível novo mecanismo para que se realize melhorias quanto a sua utilização e, com isso, proporcionar maior satisfação dos profissionais da saúde e dos pacientes ao utilizarem o produto.

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A definição do problema é o retrato de problemas e de todos os resultados encontrados nas análises, a fim de se traçar metas e objetivos que tornem possível a discussão do tema problematizado e o encontro de sua solução, segundo Löbach (2001).

Os principais resultados encontrados foram quanto ao problema de rigidez e emperramento no uso da manivela, a falta de identificação sobre função e direção, o mau posicionamento da manivela, não são práticas para a higienização, a permanência da regulagem manual é um fator a ser melhorado, como lentidão na regulagem, a cama é um pouco alta, falta de segurança e má postura dos profissionais ao ter que efetuar a regulagem.

A partir da definição do problema, foi possível conhecer as dificuldades encontradas durante o uso das camas com regulagem manual e, a partir disso, tentar resolvê-las, torná-las requisitos do cliente e considerá-las como um fator de grande relevância na concepção do novo produto.

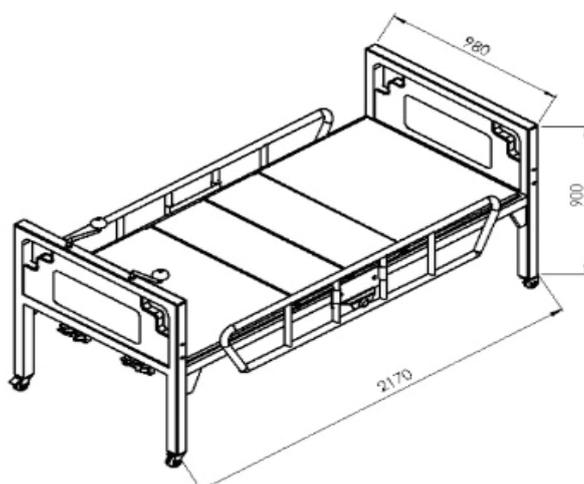
RESULTADOS E DISCUSSÃO

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS

Referente aos objetivos do projeto, o estudo desta cama hospitalar visa desenvolver melhorias quanto a sua utilização, para facilitar o trabalho dos profissionais da saúde, sem agregar um custo alto ao produto.

Quanto aos aspectos estruturais o produto possui dimensionamento padrão de outras camas hospitalares com regulagem manual, com 980 mm de largura, por 2170 mm de comprimento e 900 mm de altura, conforme apresentado na figura 4.

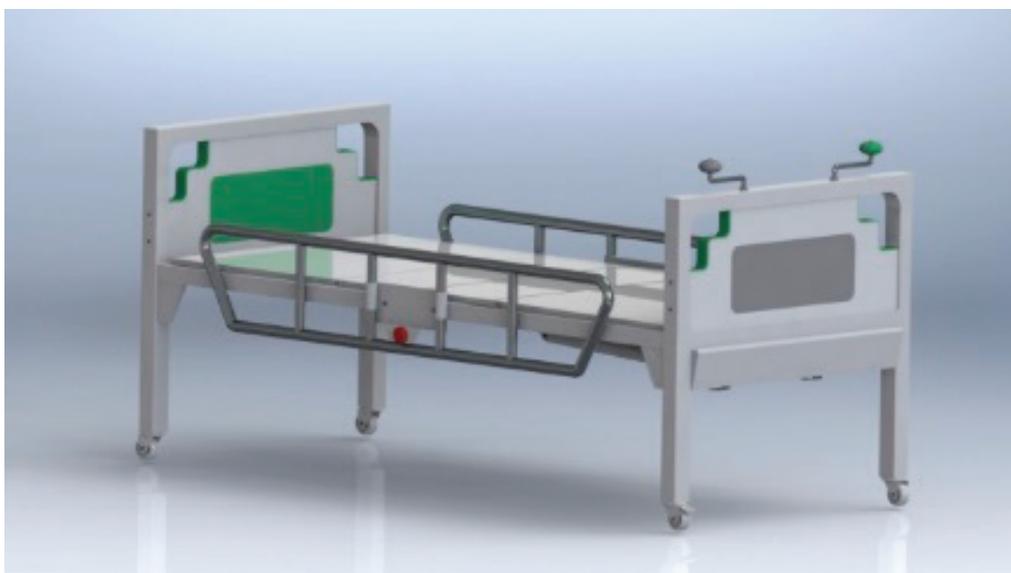
Figura 4 - Aspectos estruturais do produto com dimensões gerais.



Fonte: elaborada pela autora (2014).

Para facilitar a montagem do produto desenvolveu-se uma cama que apresenta um total de 58 componentes, sendo 1 cabeceira e 1 peseira em aço baixo carbono (0,3% de carbono em sua constituição) para reduzir a massa do objeto. Estes não são fixados por parafusos em um esquadro retangular da cama e a união é sustentada por suportes nos quatro cantos. A estrutura da cama é composta por 4 estrados articulados de chapa de metal por apresentar maior resistência. Possui duas manivelas fixadas por parafusos e rolamentos no contato com os dois eixos tubulares verticais, que transmitem os movimentos das manivelas para duas engrenagens cônicas, e as engrenagens repassam esses movimentos para as duas roscas sem-fim e, assim, os suportes levantam os estrados da cama, representação da cama ilustrada na figura 5.

Figura 5 - Aspectos estruturais, ilustração dos componentes da cama em conjunto.

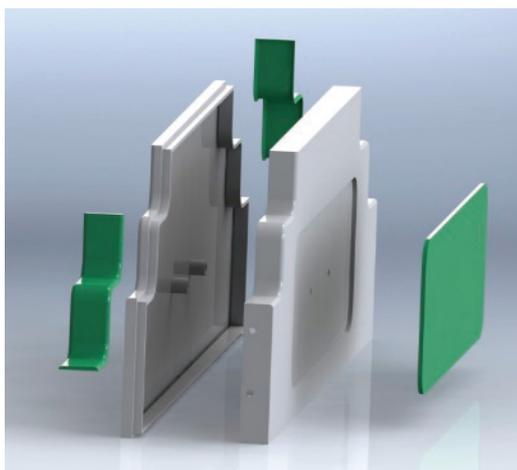


Fonte: elaborada pela autora (2014).

A estrutura do novo produto, a partir das análises estruturais realizadas com outros concorrentes, ficou definida com uma forma simplificada, para evitar o acúmulo de resíduos. Na cabeceira e na peseira utilizou-se aço baixo carbono (0,30 % de carbono em sua constituição) e acabamento com tratamento anti-ferrugem e pintura eletrostática.

Na parte central das cabeceiras, complementou-se com uma estrutura em termoplástico Poliestireno (PS), com encaixe. Foram desenvolvidos dois componentes, que se encaixam para o produto não agregar muito material, a fixação é com parafusos, para então definir melhor as formas do pega-mão para o transporte, definido em verde com material emborrachado. Também se utilizou um componente no centro da cabeceira com tonalidade, para a identificação das regulagens, conforme ilustrado a seguir na figura 6.

Figura 6 - Representação dos componentes da cabeceira.



Fonte: elaborada pela autora (2014).

A estrutura da cama também é composta por um esquadro retangular, que sustenta o corpo da cama com a cabeceira e a peseira e os demais utensílios que ficam localizados sobre a cama, em material de aço baixo carbono (0,30% de carbono em sua constituição), para dessa forma facilitar a fabricação e a montagem do produto.

A movimentação e o transporte do produto são realizados com quatro rodízios na parte inferior da cama, e um dos rodízios deve possuir freio para garantir a segurança no produto. Outro fator muito importante para garantir a segurança do paciente são as grades de segurança. A cama em estudo possui duas grades reguláveis em aço tubular e acabamento cromado, para facilitar a higienização do produto e garantir a resistência do acabamento. A regulagem de altura das grades de segurança é realizada a partir de um suporte fixado com parafusos no esquadro da cama, que possui dois eixos tubulares que suportam a grade.

Para a realização da regulagem a cama possui duas manivelas, no sentido vertical, com o corpo cromado e com coloração para as identificações de regulagem. O manejo das manivelas é fixado por parafusos com arruelas, para evitar o desgaste e utilizaram-se rolamentos para executar o movimento de giro na peça, como representado a seguir na figura 7.

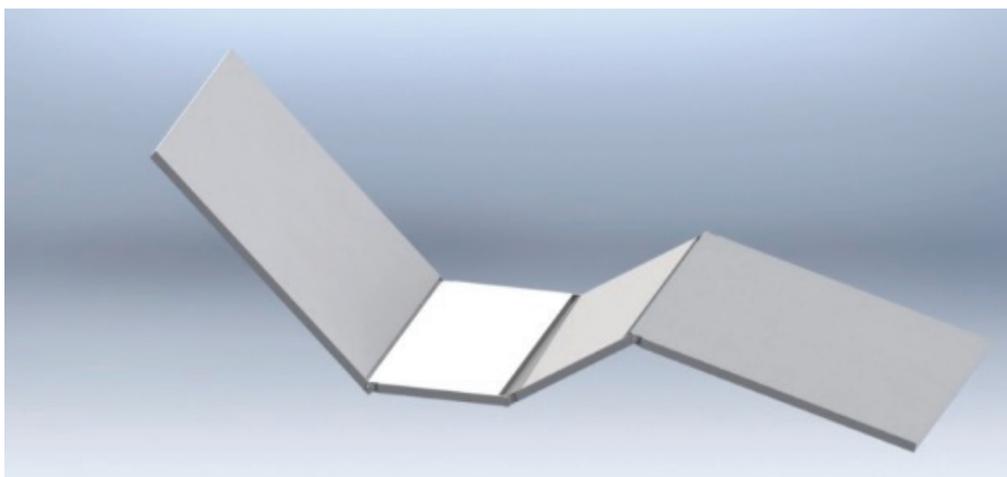
Figura 7 - Representação do modelo da Manivela na vertical, utilizada na composição do produto.



Fonte: elaborada pela autora (2014).

Estudou-se a possibilidade de utilizar um estrado articulado vazado na cama, para facilitar a ventilação do colchão, porém isso dificultaria o processo da regulagem na parte inferior do estrado. Devido a isso, o estrado articulado permaneceu com uma chapa inteira em aço inoxidável Martensíticos, dividida em quatro partes referentes à cabeceira, ao estrado do assento e aos dois estrados da peseira, conforme o exposto na figura 8.

Figura 8 - Estrado articulado da cama, dividido em quatro partes de regulagens.



Fonte: elaborada pela autora (2014).

Conforme as análises já realizadas anteriormente, nas quais se pôde conhecer carências de outras camas hospitalares, os aspectos estruturais desse novo produto possuem características adequadas para que possa haver resistência e segurança durante a sua utilização.

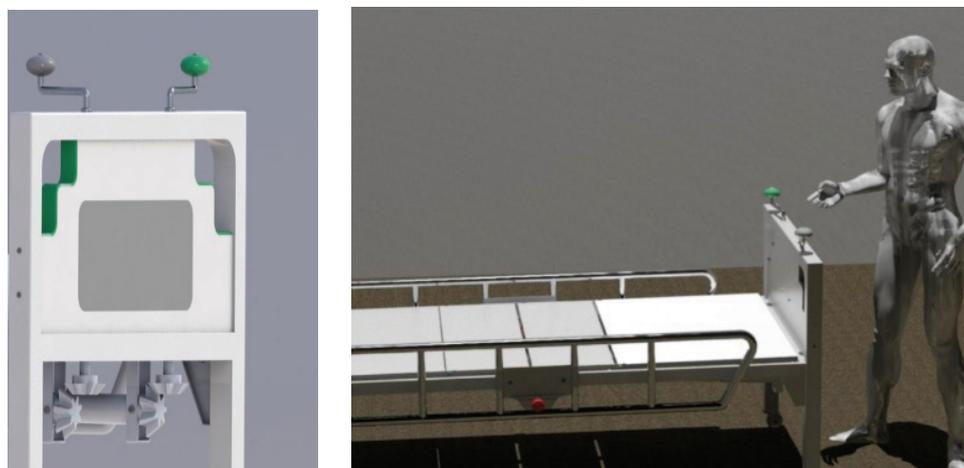
CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

Todas as camas hospitalares têm a função principal de hospedar pacientes em recuperação e, com isso, devem proporcionar segurança, conforto ao paciente e exercer bem suas funções para facilitar o trabalho dos profissionais da saúde. Com isso, após os resultados dos questionários, constatou-se que as camas hospitalares de regulagem manual não exerciam a regulagem adequadamente, prejudicando o trabalho e o atendimento dos profissionais da saúde a seus pacientes.

A partir dos problemas encontrados e dos requisitos funcionais, desenvolveu-se melhorias quanto à utilização das manivelas pelos profissionais da saúde, então, dentre os mecanismos da manivela permaneceu o convencional com a rosca sem fim, porém trabalhou-se com o passo da rosca trapezoidal e mais largo e o sentido da manivela vertical. Assim, possui duas manivelas para o acionamento da regulagem, que ficam localizadas na parte superior da peseira, para que o profissional

exerça a regulagem com uma postura adequada. É apresentado também corpo das manivelas cromado e o manejo grosseiro redondo, cada uma possui uma coloração diferente para a identificação das partes. Essas melhorias são expostas na figura 9.

Figura 9 - Representação da cabeceira com identificações nas manivelas, e o profissional com a cama.



Fonte: elaborada pela autora (2014).

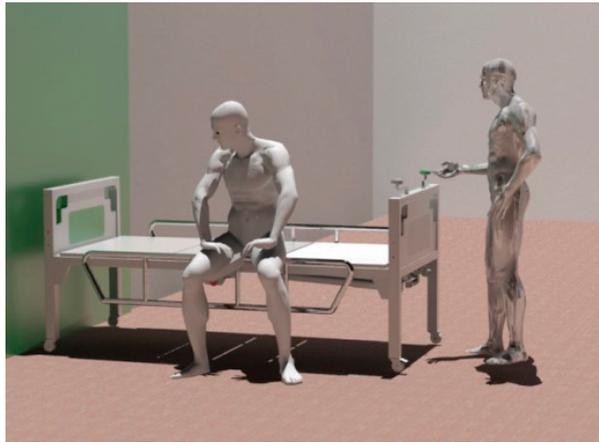
Os aspectos funcionais do novo produto possuem características que tendem a resolver os problemas encontrados durante o acionamento da manivela, para então proporcionar ao profissional da saúde melhor qualidade de trabalho, sem prejudicar sua saúde.

CARACTERÍSTICAS ERGONÔMICAS

Conforme as carências de aspectos ergonômicos detectados nas camas hospitalares de mau posicionamento da manivela, tornando-se muito baixa e demorada para a regulagem, a partir dos requisitos de projeto, trabalhou-se nesse novo produto para se tentar suprir essas carências.

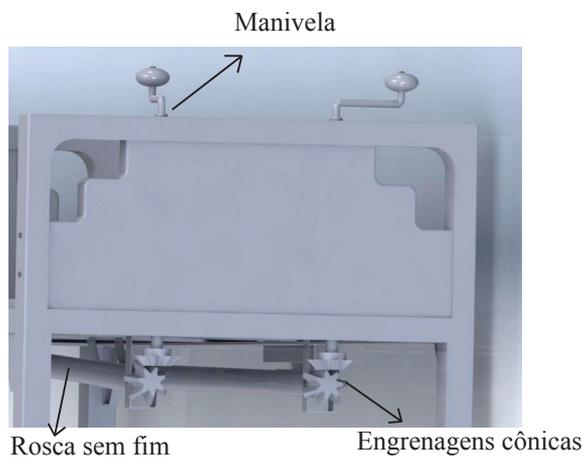
O primeiro aspecto determinante foi deslocar a manivela que ficava localizada na frente, embaixo da peseira, o que tornava o trabalho de acionamento da manivela desconfortável aos profissionais da saúde, que ficavam em postura inadequada para executar aquele tipo de atividade. As manivelas, então, foram transferidas para a parte superior da peseira, para os profissionais da saúde ao acioná-las ficarem com postura adequada, e a altura da cama ficou adequada para o paciente sentar-se sem precisar de auxílio de escada (Figura 10). Com isso, trabalhou-se com um eixo tubular na vertical fixo na manivela. Esse eixo tubular possui uma engrenagem cônica e transfere o movimento da manivela para uma segunda engrenagem que está fixa nas roscas sem fim e, então, é realizado o movimento da regulagem, como apresentado na figura 11.

Figura 10 - Aspectos ergonômicos da cama, representação com interação de pessoas.



Fonte: elaborada pela autora (2014).

Figura 11 - Representação dos componentes da regulagem, como a manivela e engrenagens.



Fonte: elaborada pela autora (2014).

O modelo da manivela também foi modificado, pois os profissionais da saúde relataram que o manejo também era desconfortável, ainda mais pelo fato do profissional manuseá-lo agachado. Então, desenvolveu-se o modelo arredondado, com aspecto anatômico que preencha o centro da palma da mão, com dimensões de 70 mm de largura e 45 mm de altura. Esse modelo é apresentado na figura 12.

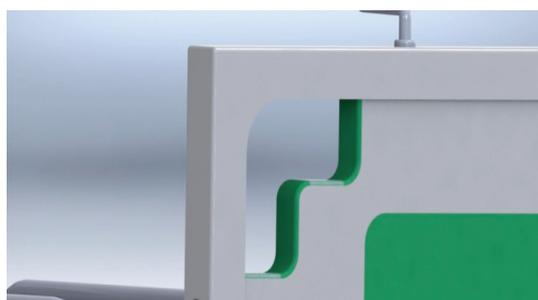
Figura 12 - Representação do manejo da manivela com aspecto anatômico.



Fonte: elaborada pela autora (2014).

O transporte do produto pode ser feito a partir dos rodízios e, principalmente, com pega-mãos localizados na cabeceira e na peseira. Eles devem estar de acordo com questões ergonômicas para o profissional realizar a movimentação sem causar danos a sua saúde, como machucados e batidas em passagens. Trabalhou-se neste projeto de modo vazado, nos espaços de pega-mãos, os valores utilizados são de 90 mm por 90 mm, para garantir o conforto do profissional ao utilizar esses pega-mãos. Aplicou-se ainda, acabamento emborrachado sobre essas pegas, para evitar deslizamento, conforme ilustrado na figura 13.

Figura 13 - Representação do pega-mão, utilizado por questões ergonômicas para facilitar a movimentação do produto.



Fonte: elaborada pela autora (2014).

A cama hospitalar possui suas características ergonômicas adequadas ao uso, de acordo com dimensões de manejo grosseiro apresentado na tabela de manejos do referencial teórico, dimensões e espaçamentos de camas hospitalares. Com isso, trabalhou-se para que o novo produto atendesse de forma mais correta possível aos percentuais antropométricos.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

As características morfológicas na quais se estuda aspectos estéticos, simbologias, coloração, texturas aplicados em um produto. Nas análises realizadas, observou-se que as camas hospitalares possuem uma ampla variação de modelos, estilos, coloração e materiais empregados.

Neste projeto, procurou-se determinar formas mais simplificadas no novo produto, pois isso não agregaria um custo muito alto ao produto e evitaria o acúmulo de resíduos. A estrutura da cama permaneceu com formas quadradas mais convencionais.

Em toda a estrutura da cama optou-se pela tonalidade branca que significa paz, pureza e limpeza, podendo também ser aplicado um tom de bege claro. Para o produto não ficar com tanto aspecto de frieza, aplicou-se coloração verde na cabeceira que significa esperança, liberdade, saúde, vitalidade e juventude e cinza, cor associada à estabilidade e a generosidade na peseira, juntamente com as manivelas para a identificação de regulagem. Pode também haver outras combinações de cores na utilização da cama como, por exemplo, amarelo claro, azul claro, tons que exploram a harmonia e leveza que o produto deve proporcionar, conforme ilustrado na figura 14.

Figura 14 - Representação de variações cromáticas que podem ser utilizadas no produto.

Fonte: elaborada pela autora (2014).

Além do conforto funcional do produto, as camas hospitalares devem também proporcionar ao paciente o conforto estético, com formas agradáveis e tonalidades que entrem em harmonia no produto. Assim, neste projeto, utilizou-se destes requisitos para tornar o produto esteticamente agradável ao ambiente hospitalar.

CONCLUSÃO

Os objetivos e requisitos propostos no desenvolvimento deste projeto cumprem os resultados esperados para o novo produto. A partir deste estudo realizado a fim de desenvolver melhorias em uma cama hospitalar com regulagem manual, pôde-se conhecer o universo hospitalar e as camas utilizadas. Por meio da realização de questionários e entrevistas, aplicados para profissionais da saúde, obteve-se a oportunidade de conhecer diretamente problemas encontrados durante o trabalho desses indivíduos.

Esses ambientes possuem diversas carências e precisam de atenção quanto à aquisição de produtos e seu custo, pois existem hospitais que não possuem condições financeiras para adquirir camas hospitalares motorizadas. Nesse sentido, neste projeto, pensou-se em desenvolver um produto que proporcionasse melhor qualidade de trabalho aos profissionais sem agregar um custo muito alto ao produto.

O estudo deste projeto foi primordial para a partir da análise de mercado, avaliar produtos similares, como as camas hospitalares que possuem modelos mais novos, porém apresentam os mesmos problemas de utilização, conforme os profissionais da saúde ressaltaram durante a análise da necessidade.

Por fim, o desenvolvimento deste projeto foi satisfatório, pois obteve resultados positivos referentes às necessidades dos profissionais da saúde, em aspectos da ergonomia e funcionalidade do novo produto, a fim de se desenvolver um produto que proporcione melhor qualidade de trabalho e agilidade no atendimento ao paciente.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BAXTER, M. R. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. Tradução Itiro Iida. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2000.

BÜRDEK, E. B. **História, teoria e prática do design de produtos**. Tradução: Freddy Van Camp. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HESKETT, J. **Design**. São Paulo: Ática, 2008. 144 p.

HOSPIMETAL. **Camas hospitalares**. 2013. Disponível em: <<http://www.hospimetal.com.br>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

ICSID - International Council of Societies of Industrial Design. 2014. Disponível em: <<http://www.icsid.org>> Acesso em: 17 abr. 2014.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

INCONTRI, D.; SANTOS, F. S. **A Arte de Morrer - Visões Plurais**. Bragança Paulista: Editora Comenius, 2007.

LÖBACH, B. **Design Industrial - Bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

META HOSPITALAR. **Camas hospitalares**. 2014. Disponível em: <www.metahospitalar.com.br>. Acesso em: 10 mar. 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Hospital geral de pequeno e médio portes, equipamento e material**. Brasília, 1979. 89p.

SECRETARIA NACIONAL DE AÇÕES BÁSICAS DE SAÚDE. **Equipamento e material para posto, centro de saúde e unidade mista**. Brasília, DF: Centro de Educação e Ministério da Saúde, 1985. 139p.

