

METODOLOGIA EXPERIMENTAL DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA O DESIGN DE PRODUTOS BIOMÉDICOS (BIO-MEAD)

Nadia Khaled Zurba, Alexia Carvalho Brasil, Zilsa Pinto Santiago, Alanne F. E. A. Freire, Magno C. S. Vieira, André X. M. Nobre, Leslie P. Almeida, Lucas W. A. Sousa, Milena A. Brito, Raíra L. Pinheiro, Vitor G. Moreira, Amanda F. Silva, e Hugo G. Sampaio

*Universidade Federal do Ceará – UFC, Centro de Tecnologia – CT, DAU,
Av. da Universidade Nº 2890, Campus Benfica, Fortaleza, CE, Brasil*

Resumo: o presente trabalho apresenta o desenvolvimento de uma metodologia experimental de ensino-aprendizagem de design de produtos biomédicos, i.e. BIO-MEAD. Os conteúdos programáticos compreenderam um conjunto de ações e conhecimentos integrados, provenientes das disciplinas de Ergonomia 1, Projeto de Produto 1 e Desenho Universal, ministradas no semestre 2014-1. O trabalho experimental consistiu nas seguintes atividades: (i) Vivência Prática, destinada a simular as condições de mobilidade de pessoas com deficiências; (ii) Visita Técnica ao Hospital Universitário, para obtenção de conhecimento sobre condições severas de utilização de produtos biomédicos em ambiente hospitalar; e (iii) desenho de modelo biomecânico, para o domínio de parâmetros ergonômicos de projeto de produto. Os alunos atuaram, em conjunto, nas diferentes atividades realizadas, como estratégia para enfatizar a relação forma-função dos espaços e produtos mobiliários hospitalares (e.g. camas, macas, cadeiras, etc). Os resultados obtidos sugerem uma integração de conteúdos do design com áreas de fronteira que pode ser útil no desenvolvimento de novas soluções de projeto de produto. Além disso, deve contribuir para a formação de profissionais qualificados em design inclusivo, que atenda às necessidades projetuais para a área biomédica.

Palavras-chave: *metodologia; ensino-aprendizagem; design; biomédico.*

EXPERIMENTAL TEACHING-LEARNING METHODOLOGY FOR THE BIOMEDICAL PRODUCT DESIGN (BIO-MEAD)

Abstract: *this paper is focused on the development of experimental teaching-learning methodology for the biomedical product design, i.e. BIO - MEAD. The programme of study included a set of actions and integrated knowledge from the disciplines of Ergonomics 1, Product Design 1 and Universal Design, taught in the semester 2014-1. The experimental work consisted of the following activities: (i) Practical Experience, designed to simulate the conditions of mobility for persons with disabilities; (ii) Technical Visit to the University Hospital, to obtain knowledge about severe conditions of use of biomedical products in hospitals; and (iii) design of biomechanical model for the domain of parameters of ergonomic product design. Students worked together in different activities as a strategy to emphasize the relationship of form-function of spaces and hospital furniture products (e.g. beds, couches, chairs, etc.). The results suggest an integration of content design with border areas that can be useful in developing new solutions for product design. Furthermore, should contribute to the training of qualified professionals in inclusive design that meets project needs for biomedical area.*

Key-words: *methodology; teaching-learning; design; biomedical.*

1. INTRODUÇÃO

Design biomédico pode ser definido como uma área de interface científica e tecnológica com potenciais aplicações características de terapia, diagnóstico, reabilitação e acessibilidade. Neste entendimento, uma ampla gama de produtos biomédicos é projetada e produzida, contemplando desde objetos com um design diferenciado para a realização de tarefas médicas (e.g. equipamentos, instrumentos e dispositivos), produtos para uso hospitalar (e.g. mobiliários, auxílios de mobilidade, etc.), e até mesmo dispositivos para substituição de partes do corpo (e.g. próteses e biomateriais). Esta área multidisciplinar, de interesse crescente, possibilita o desenvolvimento de novas soluções projetuais de espaços e produtos com impacto na área da saúde.

Em paralelo, no contexto pedagógico do curso de graduação em Design, iniciado no ano de 2012, a grade curricular está estruturada em torno de um eixo de Projeto, com duração prevista de quatro anos. No primeiro ano acadêmico, a formação fundamental e as disciplinas de projeto são ministradas, de forma introdutória, visando atender às necessidades sociais do design e promover uma reflexão acerca de sua metodologia e da prática de projeto, tendo por referência obras representativas, cujos autores apontam para BONSIEPE (2012), BURDEK (2006), LOBACH (2001), BAXTER (2011), MUNARI e NORMAN (2006).

Neste período, a instrumentalização com as disciplinas de Desenho Técnico e demais disciplinas de representação gráfica são iniciadas. As disciplinas de História da

Arte e do Design, também presentes neste ano, pretendem fomentar uma visão crítica do design, para além de conferirem um repertório aos alunos.

A partir do segundo ano acadêmico, as disciplinas de Projeto se especializam em Projeto de Produto e Projeto Gráfico. Para a disciplina Projeto de Produto 1, i.e. PP1 está prevista uma abordagem centrada no objeto, tendo como paradigmas a produção em série de artefato industrializado. O tema geral recomendado é mobiliário, cujo escopo está na agenda do design contemporâneo. Além disso, o curso prevê uma abordagem seriada resultante do processo de industrialização, incluindo a linha de arte, arquitetura e design proposta pela Bauhaus (KANDINSKY, 2003).

No semestre 2014-1, mais especificamente, o tema escolhido foi mobiliário universal, por tentar conciliar uma formação em design mais inclusivo, que possibilite atender um maior número de usuário, em concordância com os princípios de Desenho Universal estabelecidos por STORY et. al. (1998).

Pode parecer incoerente numa proposta de projeto que se centra nas demandas da produção em série e de uma expectativa de corpo humano que não considere as diferenças. Todavia, ao chamar atenção para as necessidades especiais, se evidencia a relação forma e função. Não se trata de um mobiliário adaptado à uma necessidade especial específica, mas de um mobiliário que contemple e atenda um espectro mais amplo de necessidades.

Nesse sentido, o problema de ensino-aprendizagem da disciplina PP1 foi assim definido:

“Como projetar um mobiliário para um ambiente hospitalar, que possa ser produzido em série, e que seja funcional e acessível para a maior diversidade (universal) de usuários?”

Como forma de experimentar este problema, as disciplinas de Projeto de Produto, Ergonomia e Desenho Universal assumiram a temática como áreas de fronteira de conhecimento na área do design. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento de uma metodologia experimental de ensino-aprendizagem de design de produtos biomédicos, denominada BIO-MEAD.

Esta proposta de pesquisa tem por objetivo contribuir para a formação de profissionais que assumam os requisitos de projeto da área biomédica como fatores de usabilidade dos produtos, simultaneamente à promoção de uma cultura de inclusão social por atender a usuários com necessidades especiais – o que justifica este tipo de formação que trata de problema complexo nos anos iniciais do programa curricular.

2. METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM

A metodologia experimental de ensino-aprendizagem para o design de produtos biomédicos (BIO-MEAD) foi desenvolvida pelas docentes das disciplinas de Ergonomia 1 (ERGO1), Projeto de Produto 1 (PP1) e Desenho Universal (DU). O desenvolvimento da metodologia compreendeu a integração de conhecimentos das três disciplinas supra, provenientes da graduação em Design e em Arquitetura e Urbanismo conforme mostra a **Figura 1**.

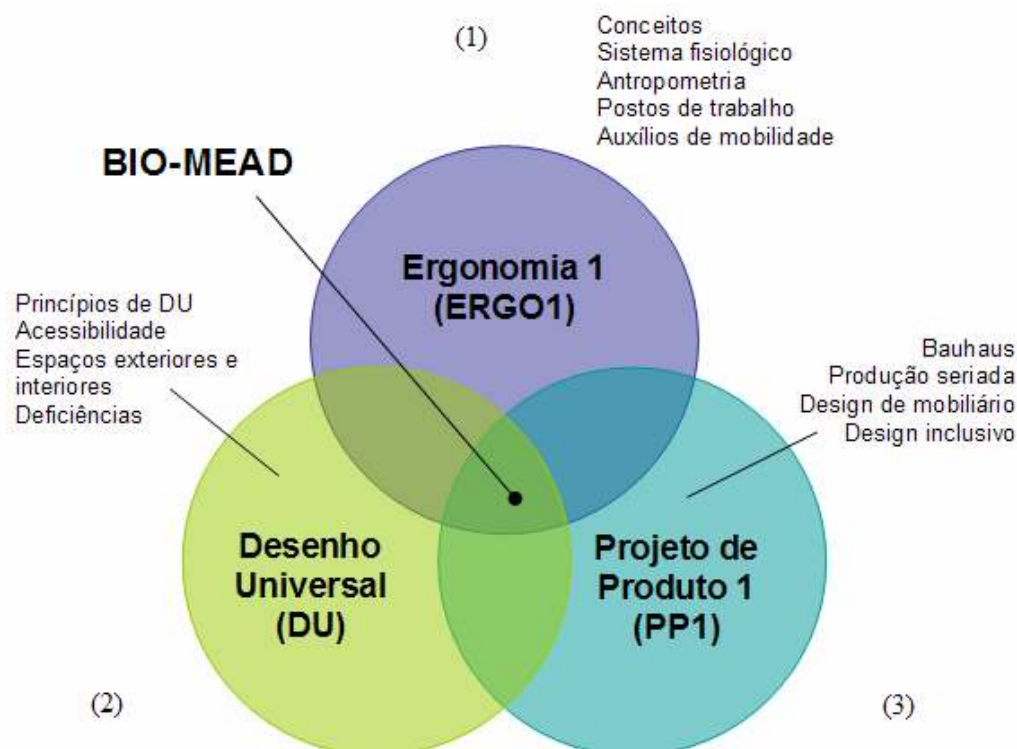


Figura 1 - Sistematização de conteúdos das disciplinas (1) Ergonomia 1, (2) Desenho Universal e (3) Projeto de Produto 1, ministradas ao longo do semestre 2014-1, para o desenvolvimento da metodologia experimental de ensino-aprendizagem BIO-MEAD (fonte: elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada).

A referida metodologia pode ser compreendida pelo cumprimento de um conjunto de ações práticas multidisciplinares e de assimilação de componentes teóricos que visam o estudo, análise e projeto de design de produtos para o uso biomédico.

Tal metodologia desenvolvida propõe diferentes atividades que conduzem os alunos a vivenciarem, de modo prático, as situações reais de mobilidade e de utilização de espaços e produtos, nomeadamente de produto mobiliário, por pessoas com necessidades específicas, com mobilidade reduzida, incluindo pacientes de ambiente hospitalar internados durante o processo de reabilitação. Refira-se que a realização de Visitas Técnicas a ambientes hospitalares mostrou-se eficaz como atividade de uma metodologia experimental de pesquisa e desenvolvimento de produto para pessoas com deficiências (ZURBA e FERREIRA, 2013).

Os conteúdos programáticos compreenderam um conjunto de ações e conhecimentos integrados, provenientes das disciplinas de Ergonomia 1 e Projeto de Produto 1 (3º semestre, graduação em Design) e Desenho Universal (optativa, graduação em Arquitetura e Urbanismo), ministradas no semestre 2014-1. O trabalho experimental consistiu nas seguintes atividades:

- Vivência Prática, destinada a simular as condições de mobilidade de pessoas com deficiências ou necessidades especiais;
- Visita Técnica ao Hospital Universitário (HU), para obtenção de conhecimento sobre condições severas de utilização de produtos biomédicos em ambiente hospitalar, complementada por entrevista; e
- Desenho de modelo biomecânico, para aprendizado sobre o domínio de parâmetros ergonômicos de projeto de produto.

A disciplina de Desenho Universal se desenvolve a partir de uma metodologia estruturada em três etapas diferenciadas:

Etapa I - Vivência Prática e Visita acompanhada para sensibilizar o aluno sobre a temática da acessibilidade espacial e desenho universal;

Etapa II - Elaboração de Relatório de Vistoria Técnica das condições de acessibilidade urbana e nas edificações;

Etapa III – Desenvolvimento de projeto de adequação dos espaços conforme as normas da ABNT de acessibilidade para atendimento das pessoas com deficiência e mobilidade reduzida (NBR 9050/2004), buscando fundamentar-se nos princípios do desenho universal.

Os trabalhos são desenvolvidos em equipes de 2 a 4 alunos, sendo que na primeira etapa na qual foram realizadas a vivência prática e a visita coletiva, é uma etapa de reconhecimento dos espaços por uma nova ótica de conhecimento e tratamento da percepção do espaço *versus* pessoas com deficiência e mobilidade reduzida. Portanto, é uma etapa de instrumentação e não obtém avaliação com nota.

Esta primeira etapa também capacita os alunos a enfrentarem as próximas etapas, as quais são desenvolvidas atividades fundamentadas nas teorias da reflexão-na-ação (SHÖN, 2000:45) onde o ateliê *oferece um acesso privilegiado às reflexões dos designers sobre o processo de projeto. Ele é, ao mesmo tempo, um exemplo vivo e tradicional de ensino prático reflexivo*; e na perspectiva do ensino de estratégias (COZENZA, 2011), onde o ensino é voltado para que os estudantes:

“aprendam a planejar suas atividades, decompondo-as em subtarefas que possam ser desenvolvidas, sendo capazes de estabelecer metas dentro de uma perspectiva temporal. Pretende-se que eles saibam não só buscar a informação utilizando os recursos existentes, mas que saibam também, identificar as questões relevantes. Que possam organizar criticamente a informação, fazendo avaliações e generalizações, além de organizar e incorporar novos conceitos dentro do que já é conhecido. (...) O estudante deve ter a oportunidade de compreender, através da prática, que elas efetivamente podem ajudá-lo não só no ambiente escolar, mas na sua vida em geral, tornando-os aprendizes independentes, com um pensamento flexível que os habilita a um crescimento constante” (COZENZA, 2011: 94).

A disciplina Projeto de Produto 1 (PP1) foi conduzida conforme uma estrutura metodológica de projeto de design, dividida em 3 etapas:

Etapa I - Planejamento do produto: pesquisa de mercado, programa de necessidades do consumidor e definição do problema de projeto a ser solucionado;

Etapa II - Projeto preliminar: lançamento de conceitos; definição de critérios ergonômicos e pré-dimensionamento do mobiliário, incluindo usuários com deficiências e/ou necessidades especiais; definição de materiais e processo de fabricação;

Etapa III - Projeto detalhado: desenho técnico do mobiliário; renderização; fabricação de protótipo.

Ao final do trabalho, a equipe de alunos entrega um documento único “Memorial Descritivo de Design de Produto”, apresentando todos os resultados desenvolvidos ao longo das etapas I, II e III. O trabalho foi conduzido em equipes de 2 a 5 alunos. A razão de trabalhar em equipe se justifica pela complexidade da proposta. Além disso, o trabalho em equipe também favorece o diálogo, o tratamento de um maior número de hipóteses e a síntese projetual, e, por conseqüência, uma melhor reflexão sobre os temas envolvidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, a própria metodologia BIO-MEAD desenvolvida para a realização das atividades experimentais de ensino-aprendizagem compreende parte dos resultados da pesquisa, conforme sistematizado na **Figura 2**. Assim, os itens discutidos a seguir compõem os resultados mais significativos.

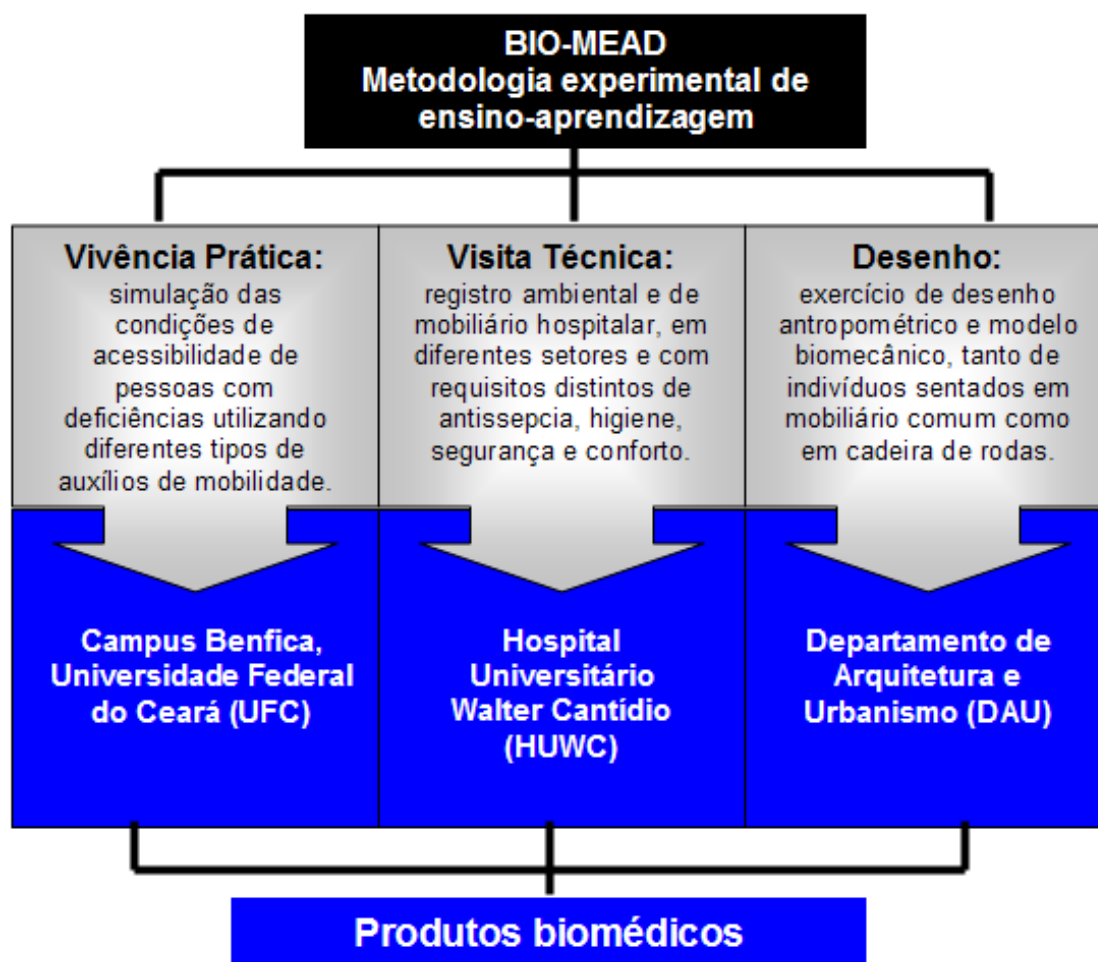


Figura 2 - Estrutura da metodologia experimental BIO-MEAD (fonte: elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada).

3.1. Vivência prática

Atualmente, cerca de 600 milhões de mulheres, homens e crianças que têm alguma deficiência motora ou sensorial, temporária ou permanente, ou têm mobilidade reduzida se deparam cotidianamente com obstáculos que se apresentam em todos os setores da vida e que, historicamente, esta parcela da população enfrenta nas cidades onde moram.

Uma experiência prática de vivência dos alunos das disciplinas DU, ERGO1 e PP1 possibilitou simular a realidade dessas pessoas, através da utilização de auxílios de mobilidade em ambiente urbano no Campus da universidade (**Figuras 3-5**).



Figura 3 - Experiência prática de vivência dos alunos das disciplinas de Desenho Universal, Ergonomia I e Projeto de Produto I. Simulando a utilização de auxílios de mobilidade em ambiente urbano no Campus; as indicações nas imagens (a) e (b) correspondem ao uso dos seguintes dispositivos: (1) muletas, (2) e (3) cadeira de rodas, bem como (4) protetores auriculares e (5) bengala (fonte: elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada).



Figura 4 - Experiência prática de vivência dos alunos das disciplinas de Desenho Universal, Ergonomia I e Projeto de Produto I (fonte: elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada).

Para os alunos da disciplina de Desenho Universal, a vivência realizada teve como objetivo geral despertar no aluno as sensações, sentimentos e necessidades que uma pessoa com deficiência motora ou sensorial sente e/ou passa por isso no seu cotidiano e que é imperceptível aos olhos de outros.

Para o aluno de Arquitetura ou Design, passar todo dia por um degrau de 5 cm ao entrar na sala de aula ou atravessar uma rua sem a guia rebaixada não é nenhuma dificuldade. O aluno não consegue perceber *a priori* que esta seja uma dificuldade para alguém.

Somente numa vivência programada ou acompanhada de pessoas com deficiência e mobilidade reduzida, em que se trabalha a alteridade, a qual implica que um indivíduo seja capaz de se colocar no lugar do outro, em uma relação baseada no

diálogo e valorização das diferenças existentes. E, neste sentido, é possível sensibilizar o aluno para perceber a importância da acessibilidade plena para todos, para que suas respostas de projeto atendam às normas técnicas (NBR 9050, 2004).

As cadeiras, as mesas, os degraus, as portas, as maçanetas, os aparelhos sanitários, os balcões, as camas, as torneiras, os bebedouros, os móveis e objetos utilizados no cotidiano devem ser adequados a todos os seus usuários. A princípio, tais produtos foram pensados para facilitar a ação do usuário no mundo. Por isso, os mesmos devem conferir conforto, segurança e eficiência nas ações. No conceito de NORMAN (2006) os produtos aumentam a autonomia do seu usuário.

Além disso, com o amplo conhecimento sobre as necessidades humanas na fabricação dos objetos, sobretudo com os estudos de ergonomia aplicados ao design desde o seu surgimento como disciplina científica, os objetos tendem a apresentar boas respostas formais às funções que lhes são atribuídas (IIDA, 2005) e (PHEASANT, 1997). Entretanto, tais respostas nem sempre são positivas para usuários com necessidades especiais – e, portanto, esta desvantagem na utilização dos espaços e produtos é uma difícil realidade para muitas pessoas no mundo todo. Assim, tal situação requer que uma cultura de inclusão e o desenvolvimento de novas metodologias sejam fortalecidas no ambiente de ensino-aprendizagem acadêmico.



Figura 5 - Experiência prática de vivência dos alunos, promovendo a utilização de espaços interiores e de mobiliário nas instalações do DAU, tais como o (a) banheiro e (b) bebedouro da cantina (fonte: elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada).

3.2. Visita Técnica

A Visita Técnica realizada ao Hospital Universitário serviu para o registro ambiental e de mobiliário hospitalar, em diferentes setores do hospital (e.g. Ala Cirúrgica, Pediatria, Geriatria, Clínica, etc.) e com requisitos distintos de antissepsia, higiene, segurança e conforto.

A **Figura 6** apresenta algumas informações de produtos disponíveis no HU. Nota-se que o uso de materiais metálicos, nomeadamente do aço inoxidável, é amplamente empregado nos mobiliários móveis (i.e. com rodízios). A predominância do acabamento superficial, nas cores branco e azul, denota uma linguagem visual da instituição.

Na **Figura 7**, pode-se identificar o processo de aprendizagem através dos desenhos elaborados in loco nas instalações do HU.



Figura 6 - Exemplos de mobiliários hospitalares identificados na ala cirúrgica do HU: (a) aparador para medicamentos; (b) cadeira com rodas; (c) cadeira com rodas para banheiro; (d) maca; (e) suporte para soro; (f) cama reclinável; e (g) mesa conversível para alimentação (fonte: elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada).

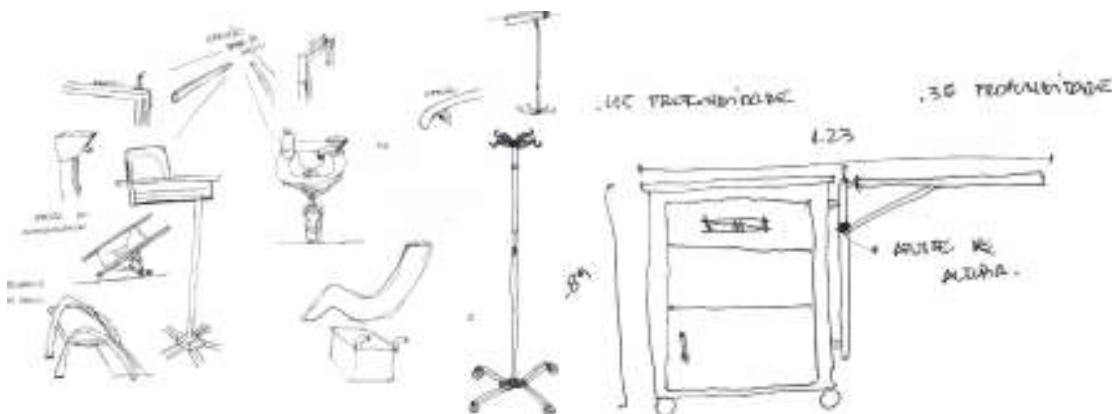


Figura 7 - Exemplos de esboços produzidos pelos alunos durante o processo de aprendizagem sobre alguns mobiliários hospitalares identificados na ala cirúrgica do HU: estudo da volumetria e dimensionamento básico (fonte: elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada).

Entrevistas no Hospital Universitário

Durante a Visita Técnica ao Hospital Universitário, para além da ambientação e da análise fotográfica documental, os alunos foram munidos de um formulário de entrevista, com a finalidade de coletarem informações que contribuíssem para a definição de um problema de projeto mais específico de cada equipe. Isso foi possível devido ao conhecimento mais aprofundado sobre os diferentes perfis de usuários (e.g. pacientes, funcionários, acompanhantes, etc.).

A **Tabela 1** apresenta algumas das informações que puderam ser obtidas durante a realização das entrevistas com diferentes tipos de usuários dos mobiliários do HU: pacientes, funcionários, acompanhantes, familiares, etc.

Tabela 1 – Análise de algumas entrevistas realizadas com usuários do HU.

Perfil do usuário	Descrição das necessidades
1 M. L., 57 anos, funcionária do hospital	<ul style="list-style-type: none"> - trabalha na parte administrativa da nutrição; - trabalha 12 h/dia e reclama do espaço reduzido para 09 funcionárias do setor; - não é deficiente, mas estava utilizando muletas por um problema de saúde; - ela sente falta de um espaço ou de um móvel para apoiar as muletas enquanto trabalha sentada; - a altura da cadeira na qual passa maior tempo trabalhando não a atrapalha, pois é regulável; reporta que os bancos de cimento que se localizam nos corredores são muito baixos o que dificulta a utilização por pessoas com muletas.
2 M. A. , 40 anos, funcionária do hospital	<ul style="list-style-type: none"> - trabalha como supervisora de alguns setores; - trabalha maior parte do tempo se deslocando entre as alas do hospital, ficando curtos períodos na sua sala; - disse que não sente desconforto nem dificuldade em realizar o seu trabalho; - ela citou que se algum cadeirante fosse substituí-la não conseguiria, pois a mesa da sala da supervisão não tem o tamanho adequado, e o percurso que ela faz todos os dias não tem acessibilidade a todo tipo de pessoa.
3 V., paciente do hospital	<ul style="list-style-type: none"> - deficiente física, cadeirante; - já ficou internada no hospital, e utiliza os serviços periodicamente; - está satisfeita com o serviço e não sentiu dificuldade ao utilizar o mobiliário; - a única reclamação dela são as mesas dos consultórios, pois as dimensões delas não permitem a entrada de uma cadeira de rodas.
4 A. F., funcionária do hospital	<ul style="list-style-type: none"> - deficiente física (pernas), mas não utiliza instrumentos de auxílio de locomoção; - trabalha no setor de cadastramento dos pacientes, e não sente dificuldade em realizar, efetivamente, o seu trabalho; - o único pedido que ela faz é por uma cadeira ainda mais confortável, já que passa 6h/dia trabalhando nela.

(Fonte: elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada).

Os resultados obtidos com as entrevistas sugerem que fatores ergonômicos, tais como: tempo de utilização do mobiliário, frequência, dimensionamento e adaptação a auxílios de mobilidade (e.g. muleta, cadeira de rodas), são aspectos importantes a considerar na elaboração de novas soluções projetuais para mobiliário de uso biomédico.

3.3. Ergonomia com desenho de modelo biomecânico

No âmbito integrado desta metodologia experimental, os alunos estudaram aspectos ergonômicos de antropometria, fisiologia e modelos biomecânicos, incluindo indivíduos com necessidades especiais.

Mais especificamente para a aplicação em mobiliário, a disciplina de Ergonomia I sugeriu o exercício de desenho de modelos biomecânicos de indivíduos realizando o trabalho de sentar e de alcançar com os braços em cadeira de rodas, conforme mostrado nas **Figuras 8 e 9** a seguir.

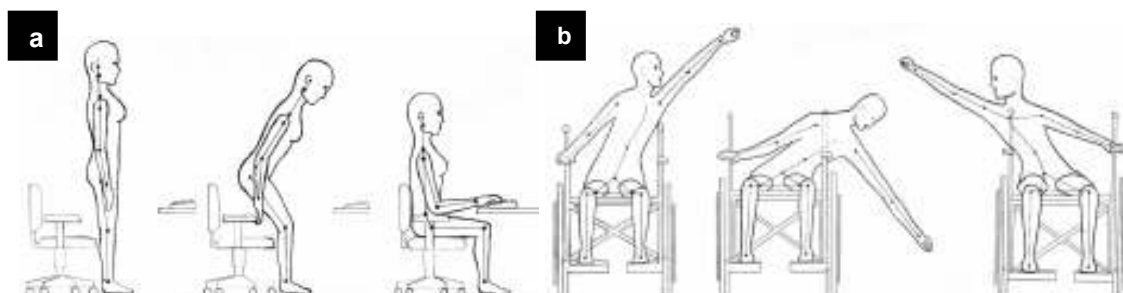


Figura 8 - Desenhos de modelos biomecânicos produzidos pelos alunos durante o processo de aprendizagem na disciplina de Ergonomia I: (a) trabalho de sentar; e (b) alcance dos braços de pessoa em cadeira de rodas (fonte: elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada).

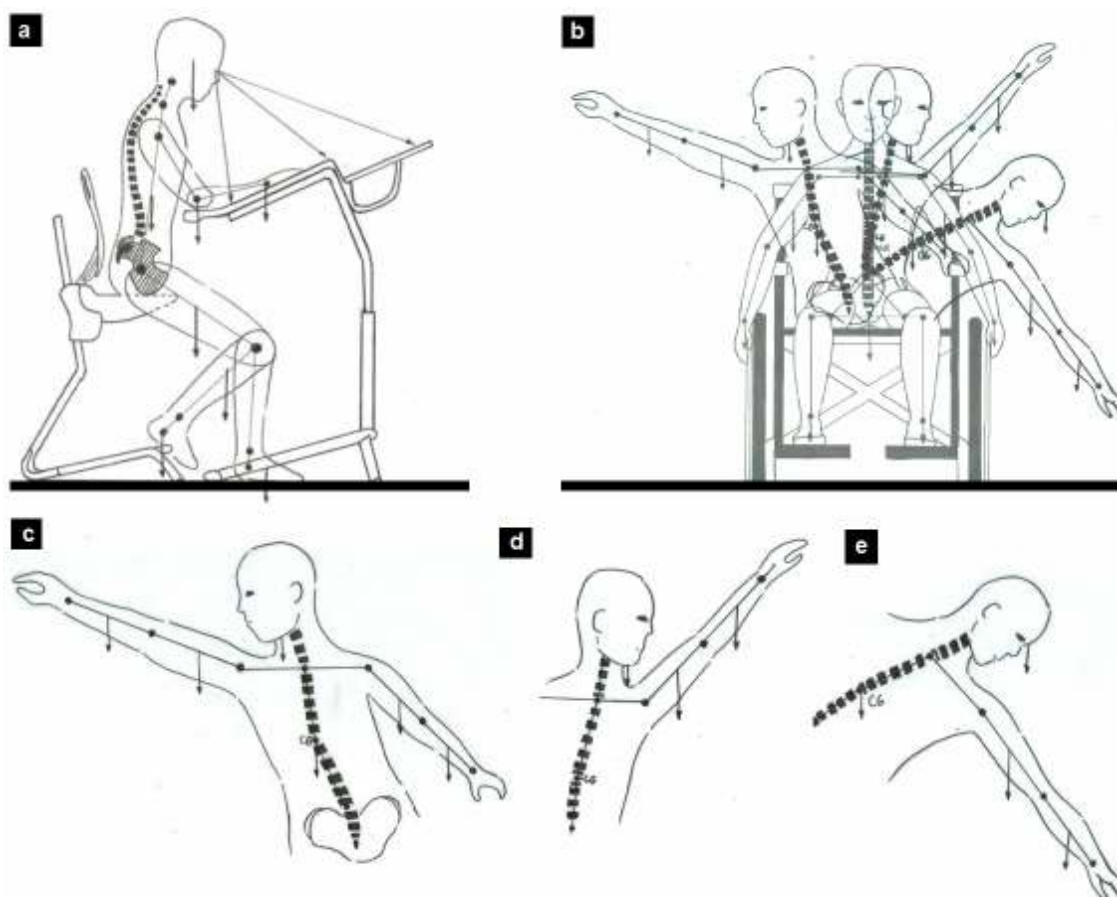


Figura 9 - Desenhos de modelos biomecânicos produzidos pelos alunos durante o processo de aprendizagem: (a) trabalho de sentar; e (b), (c), (d) e (e) alcance dos braços de pessoa em cadeira de rodas (fonte: elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada).

4. CONCLUSÃO

Uma nova metodologia experimental de ensino-aprendizagem focada no design de produtos biomédicos foi desenvolvida. O trabalho de investigação compreendeu um conjunto de ações que possibilitaram o aproveitamento de experiências práticas nas etapas de planejamento do produto, projeto conceitual e projeto detalhado de produto mobiliário universal.

Espera-se que o presente estudo possa contribuir para o desenvolvimento de metodologias de ensino, no sentido de desenvolver no aluno capacidades de raciocinar, interagir, planejar e executar, valorizando e respeitando a existência e as diferentes necessidades das pessoas, incluindo aquelas com deficiência ou mobilidade reduzida. Além disso, espera-se que tal investigação possa servir de base para o design de novos produtos que atendam aos requisitos de projeto na área biomédica.

AGRADECIMENTOS

Os autores do DAU agradecem aos funcionários do HU pelo apoio e realização da Visita Técnica às instalações do hospital.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- BAXTER, Max. **Projeto de produto. Guia prático para design de novos produtos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2011.
- BONSIEPE, Gui. **Design como prática de projeto**. São Paulo: Blucher, 2012.
- BURDEK, Bernhard. **História, teoria e prática do design de produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
- COSENZA, Ramon M. **Neurociência e Educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- KANDINSKY, Wassily. **Curso da Bauhaus**. Trad. Eduardo Brandão. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- LOBACH, Bernd. **Design industrial**: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.
- MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. São Paulo: Martins Fontes.
- NORMAN, Donald. **Design do dia a dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.
- PHEASANT, Steven. **Bodyspace**: anthropology, ergonomics and the design of work. Londres: Taylor & Francis, 1997.
- SHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Tradução Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- STORY, M.F., MUELLER, J.L., MACE, R.L. **The Universal Design File: Designing for People of All Ages and Abilities** (1998) The Universal Design File, North Carolina State University (NCSU) Centre for Universal Design (CUD). Disponível na internet por <http://www.universaldesign.ie/teachamplern/resourcesbooksamparticles>. Acesso em 16 abr. 2014
- ZURBA, Nadia K.; FERREIRA, José M. F. **Nano-emergency: Persistent luminescence of SrAl₂O₄:Ce(III), Dy, Eu nanotubes, nanowires and core-shells for people with disabilities**. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG, Germany, ISBN 978-3-659-33404-7, 2013, 204p.