



DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO PROJETO DE CAIAQUE

Sergio Antonio Brondani (1);

Tiago Segatto Jósê (2);

(1) Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Dr.

e-mail: serbrondani@gmail.com

(2) Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Acad.

e-mail: tiago_segatto@hotmail.com

RESUMO

A pesquisa tem como principal objetivo o desenvolvimento de um novo projeto de caiaque K1 e seu sistema de instalação do banco. Trata da importância da interdisciplinaridade na intervenção do redesenho do produto, considerando destacadamente os aspectos ergonômicos e do Desenho Universal. O novo produto foi concebido e construído especificamente para a prática da canoagem velocidade e paracanoagem, de modo que este possa conferir ao usuário maior segurança, conforto, desempenho e autonomia. Caracterizado como pesquisa aplicada, na metodologia adotada foram definidos os requisitos de projeto, considerando as exigências de mercado, as análises estruturais e funcionais. Para a validação do projeto, foi desenvolvido um protótipo para os testes de análises de uso, resultando em um produto com qualidade e que atendeu plenamente aos objetivos propostos.

Palavras-chave: Caiaque; Ergonomia; Desenho Universal.

DEVELOPMENT OF A NEW KAYAKING PROJECT

ABSTRACT

The research aims to develop a new project of kayak K1 and its seat installation system. It represents the importance of interdisciplinarity in the intervention of the redesign of the product, considering ergonomic and universal design aspects. The new product is designed and built specifically for the practice of canoeing and paracanoe, in order to give to the user greater safety, comfort, performance and autonomy. Characterized as an applied research, requirements of the project were adopted in the methodology, considering the market demands, the structural and functional analysis. For the evaluation of the project, we developed a prototype to be subjected a tests of use, resulting in a good quality product, which fully met the objectives proposed.

Key-words: Kayak; Ergonomics; Universal Design.

1 INTRODUÇÃO

Os produtos industriais têm funções diferentes, sendo essas funções aspectos essenciais nas relações dos usuários com os produtos, as quais se tornam perceptíveis no processo de uso, possibilitando a satisfação de algumas necessidades, podendo ser hierarquizadas pelo grau de importância como: função prática, função estética e função simbólica, onde a função principal está acompanhada de outra função secundária.

Conforme Mike Baxter (2011), o *Design* poder ser considerado como uma “atividade que promove mudanças em um produto”, e ressalta que “A atividade de desenvolvimento de um novo produto não é tarefa simples. Ela requer pesquisa, planejamento cuidadoso, controle meticuloso e, mais importante, o uso de métodos sistemáticos”. Deste modo, o *Design* deve considerar alguns fatores projetuais inerentes à prática profissional. Esses fatores projetuais podem ser classificados em nove: antropológicos, ecológicos, ergonômicos, econômicos, mercadológicos, tecnológicos, filosóficos, geométricos e psicológicos. Nesse contexto, iniciou-se o desenvolvimento desta pesquisa, com objetivo de aplicar os conhecimentos adquiridos, através de análises, planejamento e produção de equipamentos para canoagem, utilizando-se dos princípios da Ergonomia e do *Design* Universal, juntamente com usuários/atletas da canoagem.

1.1 História da canoagem

As canoas e caiaques foram desenvolvidas ao longo de milhares de anos pelos povos nativos da América do Norte. A canoa era utilizada pelos povos indígenas no interior do continente, enquanto o caiaque era usado pelos esquimós para pesca e transporte. Os materiais utilizados em sua fabricação artesanal eram formados por uma estrutura em madeira e/ou ossos de baleia, revestida com pele de foca e sua impermeabilização se dava através da gordura desses animais.

Já no século XIX, os ingleses reinventaram novos formatos e utilizaram as embarcações para o lazer. Logo, a Alemanha e outros países europeus popularizaram seu uso. Sua introdução na Europa se deu através do escocês John Mac Gregor em 1865, que desenhou e fabricou seu próprio caiaque, que batizou de “ROB ROY”, com comprimento de 4,57 metros, 0,76 metros de largura e com 30 kg de peso.

O início das competições de canoagem se deu nos jogos olímpicos de Berlim em 1936 na Alemanha, mantendo-se até os dias atuais (ICF, 2015). Já a paracanoagem se tornará um esporte paralímpico em 2016 no Brasil (CBCa, 2015).

Diferentes das primeiras embarcações estruturadas em madeiras, revestidas em pele de foca e impermeabilizada com gordura, atualmente essas embarcações são constituídas em resina poliéster ou resinas epóxi reforçadas com fibras de vidro, fibra de carbono, fibra de aramida, estrutura de núcleo, entre outros materiais para compósitos.

1.2 Início da canoagem no Brasil

O surgimento da canoagem como prática esportiva no Brasil deu-se informalmente no ano de 1943, através de um imigrante alemão, José Wingen, residente da cidade de Estrela, no estado do Rio Grande do Sul, onde construir uma embarcação similar às que utilizava quando competia pelo Clube Kanu da Alemanha. Dessa forma, surgia o primeiro caiaque na região sul do Brasil, que foi denominado de “regata”, despertando o interesse pela atividade na comunidade. Mas, a falta de infraestrutura, acabaram desestimulando os novos esportistas, levando a canoagem nacional à estagnação.

A retomada da canoagem nacional somente ocorreu em meados da década de 70/80 com a chegada de caiaques em fibra de vidro trazidos da Argentina e da Europa. Essas

embarcações foram utilizadas como moldes para os primeiros caiaques nacionais, compostos de fibra de vidro reforçada com resina de poliéster.

A Confederação Brasileira de Canoagem (CBCa), atualmente com sede na cidade de Curitiba no estado do Paraná, foi fundada em 1988. Embora a organização da canoagem no Brasil seja recente, vem conquistando resultados expressivos.

Atualmente no Brasil são reconhecidas 12 categorias de competição, sendo diferenciadas pelos meios em que são praticadas e pelos diferentes regulamentos que as orientam (CBCa, 2015).

1.3 Canoagem como modalidade esportiva

A canoagem é uma modalidade desportiva multifacetada, engloba provas de pista, maratona, águas bravas, rios, caiaque de mar, caiaque polo, turismo náutico e de expedição. A Federação Internacional de Canoagem (ICF) reconhece várias modalidades oficiais e prevê, normas específicas, ao tipo de embarcações, bem como indicadores que norteiam a sua prática (ICF e CBCa, 2015).

Desse modo, faz-se uma revisão do estado atual da canoagem de competição, mostrando o amplo espectro das competições existentes, realizadas ao ar livre.

1.3.1 Canoagem velocidade (Sprint)

Entre as diversas modalidades, a canoagem velocidade é considerada a mais tradicional e a mais antiga disciplina sob o controle da Federação Internacional de Canoagem (ICF), sendo a primeira a ser incluída nos jogos Olímpicos de Berlim em 1936. As provas são realizadas em canais construídos artificialmente, com o percurso demarcado em 9 pistas com 9 metros de largura, demarcadas nas distâncias de 200, 500 e 1.000 metros.

Caiaque K1: caiaque para um tripulante, com comprimento máximo de 5,2 metros e peso mínimo de 12 kg.

Figura 1: Caiaque K1.



Fonte: Confederação Brasileira de Canoagem – CBCa (2015).

1.3.2 Paracanoagem

A paracanoagem é um esporte relativamente novo, praticado por pessoas com deficiências. Dentro de um caiaque, independente do grau de lesão apresentado pelo esportista, haverá condições de movimento e liberdade de locomoção, variando resultados devido ao desempenho técnico, físico e à qualidade da embarcação que estiver usando. Os atletas podem usar adaptações que auxiliem a sua prática, sendo elas para segurança ou para melhora do seu rendimento. A prática da paracanoagem pode servir para lazer, recreação e/ou competição. Nessa modalidade, as classes de embarcações são padronizadas pelas regras da Federação Internacional de Canoagem (ICF).

1.4 Objetivos

O objetivo deste projeto, portanto, consiste no desenvolvimento uma embarcação K1 para prática da paracanoagem e seu sistema de instalação do banco, concebido e construído especificamente para prática da canoagem velocidade e paracanoagem em águas calmas. Nestas condições, pretende-se promover maior segurança, conforto, desempenho, autonomia e independência para pessoas com ou sem deficiências, baseado nos conhecimentos da Ergonomia e *Design Universal*.

1.5 Justificativa

O escasso mercado de fornecedores de equipamentos desportivos para prática de canoagem e um dos fatores motivadores para execução desse projeto, pois no mundo possui vários usuários/atletas, com ou sem deficiências, destacando-se nacional e internacionalmente na canoagem e paracanoagem, porém o mercado atende parcialmente as necessidades básicas desses praticantes. Como regra geral, podemos constatar que, tanto no Brasil como no exterior, o produto utilizado configura-se para que o usuário/atleta se adapte a ele. Isso fere o princípio básico da ergonomia, em que é o produto que tem que estar adaptado ao usuário. Além disso, o elevado valor de alguns equipamentos encontrados no mercado, principalmente importados e com tecnologia e materiais diferenciados, se encontram fora da realidade financeira da maioria dos usuários/atletas.

Destaca-se ainda que o desenvolvimento de componentes necessários à prática do esporte, o tornaria mais atraente e acessível, facilitando o atendimento das necessidades individuais de cada canoísta e paracanoísta. Por outro lado, há de se considerar o constante projeto mundial de inclusão e igualdade.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Esporte Adaptado

O esporte adaptado foi idealizado no ano de 1944, pelo médico inglês Ludwig Guttmann, que desenvolveu um programa de recuperação para seus pacientes envolvendo uma série de modalidades desportivas.

Outro marco importante do processo de implantação e evolução dos esportes adaptados ocorreu após a Segunda Guerra Mundial, através de um grupo com lesões medulares, amputações e mutilações, com o objetivo de restabelecer emocionalmente esses indivíduos e enfrentar as consequências da vida pós-guerra. Transformou-se em algo além de exercícios fisioterápicos, tornando-se uma razão de viver, descoberta de novos horizontes, perspectivas e oportunidades para os deficientes físicos.

No Brasil, a prática de modalidades esportivas adaptadas teve início após o ano de 1950, através do Clube do Otimismo e do Clube dos Paraplégicos, com o objetivo de auxiliar a

recuperação de deficientes. Desde então, o movimento do esporte adaptado para deficientes tem ganhado campo, através de caminho estabelecido pelos órgãos internacionais.

A prática de exercícios físicos por pessoas com deficiência está em constante expansão e desenvolvimento e o número de praticantes cresce a cada dia. Porém, para que o processo de adaptação e inserção em programas de exercícios físicos tenha êxito, são necessários alguns cuidados específicos. Devem-se considerar alguns aspectos como o tipo e grau de deficiência, histórico motor, educabilidade, nível de interesse, metas e objetivos que determinaram as modificações e as adaptações necessárias.

2.2 Ergonomia

Itirio lida (2005) afirma que, do ponto de vista ergonômico, as características desejáveis dos produtos, “sejam eles grandes ou pequenos, simples ou complexos, destinam-se a satisfazer a certas necessidades humanas e, dessa forma, direta ou indiretamente, entram em contato com o homem”. Desse modo, para que as interações desses produtos funcionem com os usuários, o *Design* deve atender as seguintes características básicas: Qualidade técnica; Qualidade ergonômica; Qualidade estética.

Considerando que a prática da canoagem exige maior número de atos operacionais, maior frequência, maior velocidade e menor tempo, podemos defini-la como sendo uma ação complexa. Portanto, a utilização das habilidades, sensibilidade, força, precisão, compatibilidade, sincronismo, treinamento e experiências são considerados os principais atributos do usuário.

O manuseio da embarcação e seu assento, quando projetados inadequadamente, causam sérios problemas ergonômicos. Estão relacionados a esses problemas a configuração anatômica, que resulta em quantidade de energia para compensação, isto é, para promover o equilíbrio em função dos ajustes comportamentais do usuário durante o tempo de ação.

2.3 Design Universal

O *Design* Universal, ou inclusivo, não significa simplesmente criar para pessoas com deficiências, envolve uma filosofia que visa atender às necessidades do maior público possível, utilizando-se de princípios que incluem simplicidade, flexibilidade, igualdade, uso acessível e intuitivo, baixo esforço e tamanho e peso adequados (Morris, 2010). Ainda segundo o autor, o *design* universal incorpora várias áreas da prática do *Design*, como a estética e a ergonomia.

Atender a esse propósito não é tarefa simples, pois requer pleno conhecimento das necessidades humanas, bem como de suas dificuldades, para que as soluções de projeto sejam eficientes.

Para que o *Design* atue de forma universal é fundamental seguir alguns parâmetros, definidos para avaliação técnica e informação referencial de produtos existentes e para projetos de novos produtos. Foram então propostos sete princípios básicos como ABNT NBR 9050 (2015), Cambiaghi (2007), lida (2005) e Morris (2007) propõem: Uso equitativo; Flexibilidade no uso; Uso simples e intuitivo; Informação perceptível; Tolerância ao erro; Redução do gasto energético; Espaço apropriado.

3 METODOLOGIA

As diretrizes projetuais selecionadas para esse trabalho estão baseadas em uma compilação de metodologias aplicadas ao Desenho Industrial - Projeto de Produto, de modo que estas conduzam ao desenvolvimento de recursos baseados no princípios da Ergonomia e do Desenho Universal.

O processo projetual utilizado para este trabalho é composto por 4 fases distintas, entrelaçadas, com avanços e retrocessos. Destas metodologias foram extraídos os fatores considerados relevantes e foram utilizados de forma a orientar e facilitar a estruturação do presente trabalho. A figura a seguir apresenta a metodologia a ser descrita:

Figura 2: Fases do processo de *Design*.



Fonte: Adaptado de Löbach (2001).

Figura 3: Estrutura das etapas do processo de *Design*.



Fonte: Adaptado de Bonsiepe (1984), Baxter (2011) e Löbach (2001).

3.1 Configuração no mercado atual

Indiferente do fabricante Nelo, Plastex ou Vajda, podemos notar mudanças nos desenhos dos caiaques conforme a evolução dos modelos, mudanças no formato da proa e popa, posicionamento do cockpit, desenho de casco e decks.

Os formatos muito acentuados e arredondados da proa e popa podem comprometer a velocidade final da embarcação assim como seu comportamento direcional.

As dimensão e posicionamento do cockpit estão ligadas diretamente ao equilíbrio e à capacidade de peso suportados pelas embarcações. Assim, para suportar atletas de pesos diferentes são necessários modelos com tamanhos diversos.

O formato do casco de uma embarcação pode ser classificado de forma simples em três tipos, baseado no tipo de comportamento desejado: deslocamento, planeio e híbrido (deslocamento/planeio). Indiferente do fabricante, fica evidente a utilização de cascos híbridos em todas as embarcações.

3.2 Análise da Necessidade

A identificação da necessidade para o desenvolvimento de um caiaque K1 e seus sistemas para prática desportiva da canoagem velocidade e paracanoagem ocorreu a partir de diálogo e aplicação de questionário direcionado aos usuários/atletas com ou sem deficiências.

Com base nos dados fornecidos pela pesquisa com o público alvo em uma amostragem de 44 usuários e a utilização do método de Mudge, foi possível hierarquizar o grau de importância dos principais requisitos na escolha de um caiaque K1:

Figura 4: Lista de Requisitos.

LISTA DE REQUISITOS
1° - Conforto: Deve oferecer espaços e dimensões apropriados. Deve oferecer a utilização de forma eficiente.
2° - Desempenho: Deve possuir forma hidrodinâmica, equilíbrio estável (transversal e longitudinal) e superfícies lisas para proporcionar um baixo arrasto hidrodinâmico. Deve possibilitar o deslocamento da distância no menor tempo possível.
3° - Fácil manutenção: Deve ser higiênico e suas formas devem facilitar a limpeza de sua superfície e seus equipamentos.
4° - Peso: Deve possuir baixo peso.
5° - Material: Deve possuir materiais de qualidade.
6° - Preço: Deve ser acessível a todos.
7° - Facilidade de uso: Deve possibilitar seu uso independente das características físicas do usuários. Deve possuir sistemas de funcionamento intuitivo e desempenhar todas suas funções de forma clara sem causar dúvidas durante o uso. Deve possibilitar o armazenamento dos equipamentos na própria estrutura após seu uso.
8° - Forma: Deve ser esteticamente agradável, despertar o desejo de aquisição e proporcionar o bem estar durante o uso.
9° - Segurança: Deve possuir formas e sistemas ergonômicos, não oferecer riscos e esforços desnecessários durante a execução da tarefa.
10° - Facilidade de transporte: Deve possuir baixo peso e possibilitar o transporte em racks e reboques.
11° - Cor: Deve ser agradável, despertar o desejo de aquisição e possibilitar personalização.

Fonte: Autor (2015).

Iniciou-se o processo de geração de alternativas com a idealização das estruturas que compõem um caiaque k1, buscando atingir uma configuração que satisfaça pessoas com ou sem deficiências, de modo a sentirem-se confortáveis executando as tarefas.

As alternativas selecionadas para este projeto buscam atender as normas da Federação Internacional de Canoagem (ICF) e os princípios da Ergonomia e do Desenho Universal.

Para o desenvolvimento das alternativas selecionadas, foram utilizadas as dimensões de encaixe do fabricante Nelo, já que este atende grande parte do mercado.

Definidas as alternativas selecionadas, optou-se primeiramente pela utilização de um caiaque K1 para produção do protótipo funcional.

Decidiu-se pela utilização da largura mínima de 50 cm a 10 cm da parte inferior do casco e uma largura máxima de 56 cm na linha do deck, posicionada a 10 cm da parte posterior do anel do cockpit, a fim de proporcionar uma melhor estabilidade ao usuário, conforme figura abaixo.

Figura 5: Protótipo – Largura do protótipo.

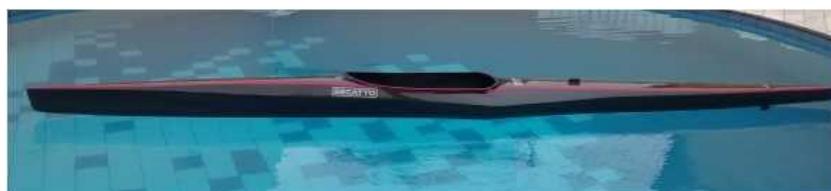


Fonte: Autor (2015).

Determinadas as dimensões do protótipo, foram executadas as alterações através da utilização de fibra de vidro, resina e, para correções, massa plástica.

Após a conclusão, foi executado o lixamento e a aplicação de fundo para preparação da pintura do caiaque. Terminado o tempo de secagem do fundo, foi executado seu lixamento para posteriormente aplicar-se a tinta e o verniz ao caiaque. Ao término da secagem desses materiais, foi feito seu lixamento e polimentos, a fim de alcançar uma superfície lisa. Após essa etapa, ocorreu a aplicação dos adesivos.

Figura 6: Protótipo finalizado.



Fonte: Autor (2015).

Com o protótipo finalizado, iniciou-se o teste de uso do produto na barragem em Santa Maria – RS. Os testes foram realizados com usuários/atletas com e sem deficiências. A Figura abaixo apresenta o primeiro teste realizado.

Figura 7: Protótipo – Teste funcional nº 1.



Fonte: Autor (2015).

O primeiro teste mostrou que os sistemas funcionaram com algumas limitações:

1º - A largura máxima de 56 cm na linha do casco não possibilita o deslocamento e velocidade satisfatória comparado com o K1 olímpico - réplica Nelo K1 Quattro;

2º - O assento é considerado desconfortável para usuários com deficiências, patologia ocasionada em decorrência de lesão medular;

3º - O peso do protótipo deve ser reduzido para facilitar seu uso.

Durante os testes, foram destacadas a eficiência e a importância do produto. Este protótipo testado apresentou bons resultados.

O segundo teste mostrou que os sistemas corrigidos em função do teste anterior funcionaram satisfatoriamente. A redução da largura resultou num melhor deslocamento e numa maior velocidade.

Porém o excesso de peso só poderá ser resolvido através da fabricação das formas para retirada de uma cópia final para novos testes.

Durante o segundo teste, o protótipo apresentou melhores resultados, num comparativo com 2 caiaques de empresas no mercado.

Apesar de apresentar melhores resultados no segundo teste, ainda é necessário executar a fabricação das formas para retirada de uma cópia, buscando eliminar o excesso de peso.

Com as formas finalizadas, iniciou-se o processo de fabricação do protótipo produzido em gelcoat, fibra de vidro, tecido de núcleo de poliéster e resina epoxi.

Figura 8: Finalização da cópia do protótipo.



Fonte: Autor (2015).

O terceiro teste mostrou que os sistemas corrigidos em função do teste anterior funcionaram satisfatoriamente, e a redução do peso resultou num melhor deslocamento e numa maior velocidade.

Porém a largura e comprimento interno do anel do cockpit é considerado inadequado, gerando desconforto por parte do usuários com deficiências, patologia ocasionada em decorrência de lesão.

Quanto à observação feita nos testes relativa ao desconforto do banco, o ideal, no caso de atletas com deficiência, é a avaliação caso a caso, levando em conta o tipo de deficiência de

cada um, a fim de se realizar a confecção de bancos personalizados. Desse modo, pode-se adequá-los às dimensões antropométricas do usuário, permitindo variações de postura, pontos de resistência e estabilidade.

Após o término do terceiro teste, o protótipo foi cedido a um atleta para uso no Campeonato Brasileiro de Canoagem Velocidade e Paracanoagem 2015, realizado na cidade de Curitiba - PR.

Figura 9: Atleta Cleomar Amaral Cortes.



Fonte: Autor (2015).

4 PRODUTO FINAL

A 4ª fase (fase final) desta pesquisa caracteriza-se pelas definições técnicas, ilustrativas e de materialização do produto escolhido na fase anterior. Através do uso de software CAD foi possível gerar modelos tridimensionais, ilustrações e suas referências de desenho técnico para fabricação.

A figura a seguir apresenta o produto final do caiaque K1 projetado para a prática da paracanoagem em águas calmas, com 5,2 m de comprimento, 51 cm de largura e peso máximo de 12kg.

Figura 10: Caiaque K1 - Paracanoagem.



Fonte: Autor (2015).

A nova proposta da estrutura do assento, a figura 11, foi configurada agregando maior flexibilidade de ajuste do posicionamento. Destaca-se as seguintes características:

1º - A proposta apresenta um produto redimensionado, com diversas opções de configurações (ajustes) para atender a diferentes biótipos de praticantes, bem como auxiliar na distribuição do peso;

2º - Apresenta aristas arredondadas e sem quinas, no sentido de evitar acidentes que possam comprometer a integridade física do usuário.

Figura 11: Estrutura de banco.



Fonte: Autor (2015).

5 CONCLUSÃO

Atender aos objetivos propostos no projeto, inicialmente a ideia representava ser simples, porém mostrou-se complexa.

Através do trabalho de uma equipe interdisciplinar, e com a intervenção junto aos usuários com e sem deficiências para abordagem de uso e testes funcionais, foi possível observar os níveis e interações para a prática da modalidade. Além disso, constatou-se a escassez de recursos projetados para prática de canoagem, sendo que a maioria dos produtos de alta qualidade são importados e com elevado valor, além de que os produtos disponíveis configura-se para que o usuário se adapte a ele, ferindo assim o princípio básico da ergonomia.

Assim, verificou-se que desenvolver um recurso baseado nos conhecimentos da Ergonomia e *Design* Universal exige uma equipe interdisciplinar. Além disso, a participação dos usuários possibilitou que os objetivos traçados no início do projeto fossem alcançados.

Os resultados do produto final apresentado neste trabalho foram satisfatórios, uma vez que os objetivos e requisitos do projeto foram alcançados, proporcionando maior segurança, conforto, desempenho, autonomia e independência para pessoas com ou sem deficiências. O produto atende os princípios da Ergonomia e *Design* Universal, podendo ser utilizado por pessoas com ou sem déficits funcionais.

Através da pesquisa de mercado, constatou-se que os produtos disponíveis no mercado atendem parcialmente as necessidades básicas desses praticantes. Além disso, o elevado valor desses equipamentos encontra-se fora da realidade financeira da maioria dos usuários, o que eleva o potencial de comercialização dos recursos desenvolvidos neste projeto, preenchendo uma lacuna mercadológica existente, até o presente momento pouco explorada pela indústria.

Em resumo, percebe-se através desse projeto a importância do trabalho interdisciplinar e o modo como o *Design* pode contribuir no desenvolvimento de recursos baseados nos conhecimentos do *Design* Universal. O resultado da soma dessa interdisciplinaridade foi um

produto com alta qualidade técnica, funcional e estética, influenciando diretamente na prática do esporte das pessoas com ou sem deficiências.

Acredita-se que a pesquisa sobre o desenvolvimento de um caiaque K1 e seus sistemas para prática desportiva da canoagem velocidade e paracanoagem pode ser aprofundado. Pode-se sugerir, para uma continuidade do projeto, a redução do volume da embarcação, das estruturas internas e também o estudo aprofundado do banco, a fim de realizar a sua confecção e, desse modo, poder adequá-los às dimensões antropométricas do usuário, permitindo variações de postura, pontos de resistência e estabilidade.

Também as estruturas do leme e finca pés deverão ser pesquisadas e redimensionadas para que o conjunto apresente uma performance ideal. Apresentando essas recomendações para futuras pesquisas, podemos perceber que o universo de produtos a serem aprimorados no campo do Design Universal é amplo. Almeja-se assim, que este projeto sirva de fonte de inspiração para o desenvolvimento de novos produtos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 9050/2015**: Norma Brasileira de Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaço e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto**: guia prático para o design de novos produtos. 3ª ed. São Paulo: Blucher, 2011.

BONSIEPE, Gui. **Metodologia experimental**: desenho industrial. Brasília: CNPq, 1984.

CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal**: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas. São Paulo: Editora Senac, 2007.

CBCA. CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE CANOAGEM. Disponível em: <<http://www.canoagem.org.br/>>. Acesso em: 2015.

ICF. INTERNATIONAL CANOE FEDERATION. Disponível em: <<http://www.canoeicf.com/icf/>>. Acesso em: 2015.

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produção. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial** – Bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Blücher, 2001.

MORRIS, Richard. **Fundamentos de Design de Produto**. Porto Alegre: Bökkman, 2010.