

Ecodesign aplicado ao segmento náutico brasileiro – uma proposta de sistema de plataforma modular

Ecodesign applied to Brazilian nautical segment – a proposal of modular platform system

Marco Aurélio Vieira Schmidt

namar_marco@hotmail.com

Adriane Shibata Santos

adriane.shibata@univille.br

Resumo

Este artigo apresenta o recorte de uma pesquisa de mestrado sobre a aplicação do ecodesign no desenvolvimento de novas embarcações. A partir dos desafios apresentados pelo setor náutico brasileiro e dos problemas ambientais decorrentes de seu processo produtivo, o objetivo foi elaborar um sistema de plataforma de produto para embarcações de 16 pés, fundamentado em conceitos do ecodesign. Para isso, a metodologia aplicada previu uma pesquisa bibliográfica, um diagnóstico de produto (a partir de pesquisa de mercado) e o desenvolvimento projetual. Como resultado, obteve-se um sistema de plataforma modular para embarcações de 16 pés, que possibilitou a criação de três modelos (pesca amadora, esportes náuticos, passeio e recreio), de diferentes aplicações e uso, considerando as necessidades do mercado náutico brasileiro.

Palavras-chave: ecodesign no segmento náutico; sistema de plataforma modular; customização

Abstract

This paper presents a master's research clipping on the application of eco design for the development of new boats. Based on the challenges presented by the Brazilian nautical sector and environmental problems arising from its production process, the objective was to develop a 16-foot product platform system based on ecodesign concepts. For this, the applied methodology provided a bibliographical research, a product diagnosis (of market research) and the project development. As a result, a 16-feet modular platform system was obtained, which allowed the creation of three models (amateur fishing, nautical sports, recreational), in different applications and use, considering the needs of the Brazilian nautical market.

Keywords: *ecodesign at nautical segment; modular platform system; customization*

1. Introdução

O panorama ambiental atual, decorrente dos impactos causados ao longo de tantos anos, tem demandando cada vez mais da atividade de projetar um direcionamento focado nas questões ecológicas. Deste modo, exige do campo do design uma participação bastante distinta da praticada até o século passado.

O design é uma atividade que procura transformar as necessidades humanas em produtos e/ou serviços, para melhoria de sua qualidade de vida. Assim, o grande desafio atual do designer é procurar aplicar conceitos ambientais no desenvolvimento destes produtos/ serviços, focando no menor impacto. Além da dimensão ambiental, observa-se que a dimensão econômica também deve ser considerada para atrair empresas e mercado.

A aplicação de requisitos ecológicos no desenvolvimento de produtos industriais ainda não é eficaz, apesar da sensibilização de algumas empresas para com a problemática ambiental e das ações de outras para sua efetivação. Isso ocorre por muitas empresas não conseguirem identificar práticas ambientais já aplicadas ou por não visualizarem barreiras que impedem sua aplicação no desenvolvimento dos produtos e serviços desenvolvidos (SANTOS, 2011).

Dentre os diferentes segmentos industriais do mercado brasileiro, observa-se que o setor náutico vem se desenvolvendo de forma consistente, mas que ainda apresenta poucas inovações em projeto e em design. Muito do que é fabricado nacionalmente ainda é uma reprodução do que é apresentado nos salões náuticos internacionais. Se for considerada a aplicação de requisitos ecológicos, muito menos. Porém, apesar de incipiente, observa-se que gradativamente as empresas deste setor estão investindo em pesquisa e desenvolvimento, com planejamento de investimentos e diferencial competitivo (Schmidt, 2016, web).

A linha de produção da indústria náutica não possui larga escala como a da indústria automotiva, porém já adota, por exemplo, as preocupações com qualidade, padronização do fluxo operacional e processo de produção, considerando o custo benefício na tomada de decisão, tanto para o empresário quanto para o cliente final. Além disso, a demanda do mercado náutico brasileiro oscila ao longo do ano, por interferências econômicas, climáticas, concorrência direta e indireta. Isso obriga os estaleiros a competirem pelos mesmos consumidores, que estão dispostos em adquirir embarcações cada vez maiores, além da variação de segmentação dos tipos de embarcações para aplicação e uso, que exigem características específicas, de acordo com a necessidade do potencial de mercado.

Como os produtos de entrada (embarcações de pequeno e médio porte) competem por preço devido ao grande número de empresas, a estratégia adotada por estaleiros está, muitas vezes, em abrir mão do design para focar na eficiência operacional e na redução de custo. Considerando algumas ações da indústria automotiva, observa-se um investimento na adaptação de plataformas para agilizar o processo produtivo, ampliar a linha de produtos das empresas e economizar recursos. Esta prática também tem sido adotada em outros segmentos industriais, dentre eles a indústria de eletrodomésticos e de mobiliário.

A partir disso, este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa de mestrado desenvolvida junto ao Mestrado Profissional em Design Univille. Considerando os dados acima apontados, a pergunta de pesquisa que orientou este projeto e definiu seu objetivo

geral foi: como incentivar novos consumidores para o mercado náutico e propor uma solução para a sazonalidade, com ênfase na eficiência operacional e ecodesign? Como objetivo geral foi proposta a elaboração de um sistema de plataforma de produto para embarcações de 16 pés, fundamentado em conceitos do ecodesign. A metodologia aplicada abordou inicialmente uma pesquisa bibliográfica e de mercado, a partir das quais foi gerado um diagnóstico que orientou o desenvolvimento projetual. Este foi baseado no Projeto Integrado de Produtos, sugerido por Back et al. (2008). Assim, inicialmente é apresentada parte da pesquisa bibliográfica elaborada, enfatizando-se o ecodesign e a modularidade, para posterior descrição da aplicação de metodologia projetual.

Como principal resultado da pesquisa, obteve-se o desenvolvimento de uma plataforma modular com módulos e componentes para embarcações de esporte e recreio, possibilitando a criação de três modelos (pesca amadora, esportes náuticos, passeio e recreio) e dez versões, como também o planejamento do ciclo de vida a partir do sistema elaborado.

2. Possibilidades do design para a indústria náutica

O mercado náutico brasileiro apresenta-se competitivo, de modo que se verifica a necessidade de estratégias de diferenciação de produtos. Assim, o design se mostra como meio para garantir sobrevivência neste segmento no mercado. Nos estaleiros de maior porte, com marca consolidada no mercado, o design é visto como uma ferramenta importante de inovação e de diferencial competitivo, sendo considerado capaz de influenciar no futuro cultural e social das pessoas, de outros estaleiros e na comercialização do produto. Contudo, a evolução do processo de design entre as empresas de grande porte do segmento náutico caminha a passos curtos. O processo e a consolidação do método dependem diretamente da experiência dos estaleiros e do histórico de erros e acertos no desenvolvimento de novos produtos, pois as embarcações de fibra de vidro requerem grandes investimentos na confecção de moldes, o que acarreta na permanência de um modelo no mercado por até uma década, com pequenas alterações, estendendo ao máximo o ciclo de vida do produto (SCHMIDT, 2016, web).

Conforme aponta a Associação Brasileira dos Construtores de Barcos e seus Implementos - ACOBAR (2012), o setor náutico brasileiro estabeleceu, a partir de 1990, uma padronização dos processos fabris, qualidade e reconhecimento internacional por meio da implementação de tecnologias e design diferenciado, comparando-se aos produtos da mesma categoria de origem europeia e norte americana, ganhando força e reconhecimento mundial, abrindo canais para exportação e competitividade para produtos importados. Schmidt (2016, web) destaca que, considerando o segmento de lanchas de esporte e recreio de 16 a 32 pés, o mercado náutico brasileiro vem aplicando gradativamente investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Ainda que de modo incipiente, vem empregando processos projetuais do design, influenciado pela aquisição de profissionais com formação em desenho industrial e design de produto. Isso com vistas ao planejamento de investimentos e diferencial competitivo, de maneira a contribuir para a definição de estratégias, redução dos erros de execução e criação de famílias de produtos que consolidam as características das marcas no mercado.

Considerando as questões ambientais, verifica-se que atualmente o ecodesign é a abordagem referente à sustentabilidade que mais se enquadra ao segmento náutico, uma vez que procura inserir requisitos ambientais no desenvolvimento de produtos. Propõe reduzir os impactos gerados durante a fabricação, uso e descarte de um produto, por meio da correta aplicação e seleção de materiais ou processos de fabricação, facilitando de alguma maneira sua desmontagem, reuso e/ou reciclagem e considerando todo seu ciclo de vida (SANTOS, 2011). Como proposta de solução projetual, optou-se pelo desenvolvimento de uma plataforma de produto. Estes dois tópicos são melhor discutidos a seguir.

2.1 Ecodesign

O processo de fabricação definido para um produto, seu material e ciclo de vida influenciam diretamente nos danos causados ao meio ambiente. Assim, a cultura do produto ecologicamente correto traz benefícios de comunicação do produto no mercado e contribui para minimização do impacto ambiental provocado pela industrialização. (TEIXEIRA, 2005). Conforme destacado por Kazazian (2005), a primeira definição de ecodesign teria sido dada por Victor Papanek na década de 1970: uma abordagem que tem por consequência tornar a economia mais leve a partir da redução dos impactos de um produto, ao mesmo tempo em que mantém sua qualidade de uso.

Segundo Borchardt et al. (2008), a introdução do ecodesign na indústria teria ocorrido na década de 1990 quando, nos EUA, a indústria eletrônica buscou minimizar os impactos ambientais decorrentes de sua atividade. Os autores destacam que foi movida uma força-tarefa pela Associação Americana de Eletrônica (*American Electronics Association*) para elaborar uma base conceitual que beneficiou primeiramente os membros da associação a partir do desenvolvimento de projetos com preocupação ambiental. Teria sido a partir deste movimento que o nível de interesse pelo assunto se expandiu e que os termos ecodesign e *Design for Environment* (DfE) passaram a ser mencionados em programas de gestão ambiental (BORCHARDT et al., 2008).

No campo do design, o ecodesign “é um modelo ‘projetual’ ou de projeto (design), orientado por critérios ecológicos” (MANZINI; VEZZOLI, 2005, pg.17). Por meio do ecodesign é possível repensar os produtos, considerando requisitos ecológicos: adoção de melhorias técnicas disponíveis e produção limpa (economia de energia e matérias-primas, preservação da biodiversidade, minimização de resíduos, utilização de tecnologias limpas, uso de combustíveis renováveis, etc.). Assim, o ecodesign pode ser um fator diferencial do produto, como também um atributo de qualidade deste produto. Mas para isso, é preciso uma integração de disciplinas conexas e interdependentes, que determinem a ecoeficiência dos produtos desenvolvidos (GIMENO, 2000).

Para aplicação do ecodesign, quando do desenvolvimento de um produto, devem ser considerados alguns princípios, aplicados nas etapas do ciclo de vida de um produto (pré-produção, produção, distribuição, uso, descarte), de modo a prever e prevenir o potencial de agressividade ao meio ambiente. Estes princípios estão destacados no quadro 1, a seguir:

Etapas do ciclo de vida do produto	Princípio	Caracterização
Pré-produção	Otimização na definição de materiais	Escolha e utilização de materiais de baixo impacto ambiental; minimização do emprego de recursos materiais não renováveis; uso de materiais menos poluentes, não tóxicos, de produção sustentável ou reciclados ou que requerem menor emprego de energia na fabricação; produtos biodegradáveis ou recicláveis e com baixa utilização de materiais compósitos.
Produção	Produção limpa	Máxima economia no uso de água, ar, espaço, energia ou outros recursos não renováveis. Evitar desperdício de materiais e recursos.
Distribuição	Distribuição eficiente	Minimização de embalagens; utilização de meios eficientes de transporte; redução no volume e peso de armazenagem.
Uso	Utilização/ processo limpo	Produtos que durem mais tempo e funcionem melhor, a fim de gerar menos lixo; trabalhar a modularidade, permitindo ao usuário criar novos produtos à sua conveniência; produtos que poluam menos em seu uso (preferência por funcionamento por meio de energias renováveis); durabilidade dos produtos ao invés de serem descartáveis.
Descarte	Otimização do fim de vida	Propiciar a reutilização dos produtos, promovendo a estes um novo uso após o descarte; criar objetos cujas peças possam ser trocadas em caso de defeito, pois assim não é todo o produto que é substituído, gerando menos lixo; projetar o objeto para sobreviver a seu ciclo de vida; criar ciclos fechados sustentáveis; facilitar a desmontagem e reciclagem de peças; estimular a remanufatura.

Quadro 1: Princípios do ecodesign. Fonte: elaborado pelos autores, com base em Brezet e Hemel, 1997; Kindlein Jr. et. al. 2004; Manzini e Vezzoli, 2005.

Dentro do segmento náutico, o desafio está em inserir a visão sistêmica da cadeia produtiva e do ciclo de vida de uma embarcação no modelo cultural de desenvolvimento de produtos. Apesar de ser um material tóxico e compósito, a matéria-prima principal da indústria náutica, o Polímero Reforçado com Fibra de Vidro – PRFV, possui uma durabilidade prolongada frente a materiais convencionais da prática industrial, como alguns plásticos e alguns metais, sendo, ainda, passível de manutenção. Porém, ocorre grande desperdício deste material em todo o ciclo produtivo e, se descartado de forma indevida, é poluente e de grande impacto ambiental.

Cada vez mais os estaleiros brasileiros estão se adaptando ao processo fabril da indústria automotiva, saindo da produção e processo artesanal, migrando para uma produção seriada, com processos padronizados e segmentados. Com uma produção seriada aliada à modularidade, verifica-se a possibilidade de fabricação de módulos (plataformas de produto) numa escala maior que a atual, que compõe diferentes conjuntos em linha de produção, auxiliando na padronização de processos, ampliando a eficiência operacional e propiciando a configuração de diferentes produtos para o mercado. Por meio da modularidade, é possível criar soluções eficientes de produtividade, diferenciação e personalização de produtos, mantendo peças padrão como base de encaixe, conforme apresentado a seguir.

2.2 Modularidade e plataforma de produto

De acordo com Back et al. (2008), a diversidade de requisitos dos consumidores resulta numa grande variedade de produtos e em uma produção normalmente complexa e difícil de ser planejada e controlada. É comum as empresas disponibilizarem para o mercado produtos projetados para atender a essas diferentes necessidades, mas para atender a essa demanda de modo inteligente e econômico, um dos princípios utilizados é a padronização (também considerada pelo ecodesign), que possibilita configurar diferentes produtos a partir de componentes comuns. Outro princípio, conectado a este, é a modularidade, que propõe o agrupamento de um produto em módulos para fins produtivos.

O termo modularidade é adotado para descrever o uso de unidades comuns (independentes e intercambiáveis), com a finalidade de criar uma variedade de produtos, que atendam a uma variedade de funções (BACK et al., 2008). A diferença básica entre o projeto de um produto modular e de um integrado consiste em que o projeto integrado é concebido a partir de subsistemas que são projetados de forma dependente, cujas funções são compartilhadas por um ou mais desses blocos. Já o projeto modular é concebido a partir de subsistemas que são projetados independentemente, mas que funcionam integralmente, sendo que cada módulo pode exercer uma ou mais funções (FERREIRA et al., 2010).

Dentre os principais benefícios da modularidade, Back et al. (2008) destacam: maior variedade de produtos; possibilidade de projetá-los e produzi-los em paralelo, reduzindo o tempo de desenvolvimento; economia de escala e maior precisão na produção de módulos comuns; uso de processos de fabricação mais precisos e de lote econômico maior; rapidez no atendimento de usuários com necessidades mais diversificadas; facilidade de atualização tecnológica do produto por meio da troca de módulos obsoletos; facilidade de diagnóstico de falha, reposição e reparo de módulos; maior possibilidade de adaptações a diferentes mercados. Assim, tanto padronização como modularidade são importantes ferramentas para o desenvolvimento de famílias de produtos, uma vez que possibilitam variáveis a partir de um mesmo módulo, denominado de plataforma (JOSE; TOLLENAERE, 2005 apud RAMOS et al., 2014).

Por plataforma pode ser definido o conjunto de componentes fisicamente conectados em submontagem, que pode ser usado para o desenvolvimento de diferentes produtos (RAMOS et al., 2014). A partir da combinação destas plataformas com outros módulos e/ou componentes, é possível viabilizar diversas possibilidades de produtos e suas famílias, para atender a diferentes necessidades dos consumidores. Com isso, permite redução de produção, desenvolvimento e custos pelo compartilhamento de componentes, oferece maior flexibilidade entre plantas e aumenta a flexibilidade estratégica (JIAO et al., 2007; KUBOTA et al., 2013; RAMOS et al., 2014).

3. Sistema de plataforma modular para embarcações de 16 pés

Para o desenvolvimento desta proposta, a metodologia partiu de um diagnóstico elaborado por uma pesquisa bibliográfica e de mercado, que subsidiaram o desenvolvimento projetual, adaptado do Projeto Integrado de Produtos sugerido por Back et al. (2008), e que considerou alguns princípios do ecodesign, conforme quadro 2:

FASE DE PROJETO	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DAS FASES DE PROJETO	
IMERSÃO	Contextualização do Projeto	Segmento náutico Brasileiro
		Design no setor
		Ecodesign
		Sistema de produção
		Modularidade
		Caracterização do Problema
	Diagnóstico do Produto	Legislação e Normativas Brasileiras
		Análise do Produto
		Materiais e Processos de Fabricação
		Engenharia e Projeto Náutico
		Características e Categorias de Lanchas
		Tecnologia e Diferenciação de Lanchas
		Análise de Embarcações de 16 pés
Definição dos Requisitos de Projeto		
CONCEITUAÇÃO	Brainstorming (geração de alternativas preliminares)	
	Listagem dos atributos	
	Refinamento das alternativas em sketches com proporção e módulos	
	Seleção por meio de requisitos de projeto da fase de imersão	
CONCEPÇÃO	Refinamento dos conceitos selecionados	
	Análise de viabilidade técnica das alternativas refinadas	
	Seleção de uma alternativa que mais atende aos critérios de seleção por meio de matriz de seleção	
DETALHAMENTO	Modelamento 3D da proposta selecionada	
	Análise Dimensional (detalhamento técnico 2D)	
	Simulação eletrônica de estética (rendering)	
	Simulações de ambientação	
	Simulação eletrônica dos módulos (portfólio dos produtos)	
	Infográfico do ciclo de vida do produto	
	Relatório técnico do produto, simulações e sistemas	

Quadro 2: Metodologia de desenvolvimento do projeto. Fonte: Schmidt, 2016.

A partir da adaptação foram definidas quatro fases, divididas em Imersão, Conceituação, Concepção e Detalhamento. A Imersão consistiu na fase de análises, pesquisas e entendimento do produto a ser desenvolvido. Inicialmente foi conduzida uma revisão bibliográfica para contextualização e caracterização do problema. Posteriormente, a pesquisa de mercado forneceu informações para elaboração de um diagnóstico do produto, pelo qual foi possível identificar, mapear e compreender os problemas e as oportunidades a serem previstos e desenvolvidos, para então convertê-los em requisitos de

projeto. Foi realizada a análise de produto, considerando-se as três categorias de lanchas definidas para o projeto (esportes náuticos, pesca amadora, esporte e recreio), para busca do entendimento dos materiais e processos de fabricação utilizados atualmente, critérios de engenharia, características e categorias de lanchas, tecnologia e inovação no setor, forças e fraquezas, acessórios e opcionais, motorização, legislações e normativas brasileiras, resultando com a definição do escopo de projeto. A análise geral deste estudo deu bagagem para o desenvolvimento do projeto executivo em busca de uma solução ideal ao tema proposto nesta pesquisa.

A Conceituação foi a fase de criação das propostas de design externo da embarcação e sistema modular. Foi inicialmente desenvolvido um painel de referência de produtos que auxiliou no entendimento das características e design de cada categoria. Em seguida foi trabalhada a geração de alternativas da vista lateral, que teve por objetivo definir as linhas do casco, convés e união, buscando um design harmonioso, que transitasse facilmente nas três categorias de produtos. As propostas de layout geradas são a tradução dos requisitos de projeto, que posteriormente foram divididos em duas etapas: o layout do módulo fixo e do módulo móvel. Com isso, o conceito modular foi definido para a garantia da segurança e como solução para a manufatura, a fim de evitar qualquer modo de falha com o cliente final. Os módulos configuram a embarcação para as três categorias: esportes náuticos, pesca amadora e para lazer. O sistema de plataforma modular foi planejado para ser uma única peça com encaixes dentro do convés para a garantia da segurança dos tripulantes. Tomou-se esta decisão projetual, pois módulos removíveis pelos usuários podem gerar riscos para a embarcação em requisitos estruturais e funcionais, pois requer profissionais qualificados para instalação de componentes, como painel com cabos de direção, sistemas elétricos e acessórios. Portanto, optou-se por uma proposta única de módulo e encaixe com sistema simples de abas de fixação e convites de encaixe, simulando um sistema de pote com tampa. O objetivo é garantir a estanqueidade no interior da embarcação e eliminar potenciais riscos de falhas de produto e segurança do usuário. Este módulo será uma tampa no convés (conforme figura 1) e as três configurações de produto devem ser moldadas na geometria da tampa. Para a garantia da qualidade e eficiência do produto, a montagem do módulo deverá ser feita durante a manufatura, chegando ao consumidor final o modelo de acordo com a categoria solicitada no ato da compra.

A Concepção é a fase de execução do projeto em que se trabalhou a construção, dimensional e engenharia do produto. Foi feito em duas etapas, o pré-projeto, em que se elaborou o desenho 2D em escala real, e posteriormente o projeto em 3D, prevendo os encaixes e soluções de engenharia.

No Detalhamento foi desenvolvido o sistema de montagem, modelos de embarcações e seus complementos, elaborados desenhos de ambientação, apresentação da linha de produtos, planejamento do ciclo de vida de produtos, dimensional dos módulos e embarcações.

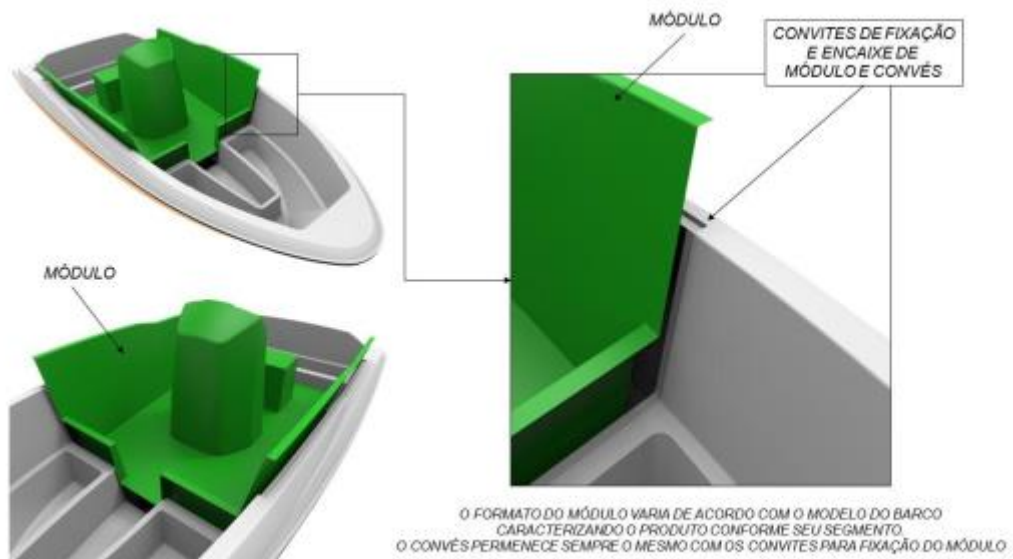


Figura 1: Detalhe do encaixe do módulo no convés. Fonte: Schmidt, 2016.

Como já destacado, o projeto prevê três configurações de lanchas de 16 pés: esportes náuticos, lazer e pesca. Os módulos devem respeitar o layout previsto anteriormente no desenvolvimento conceitual, somados com a restrição da aba de encaixe de módulo e convés. A figura 2 demonstra os módulos e plataforma desenvolvidos:

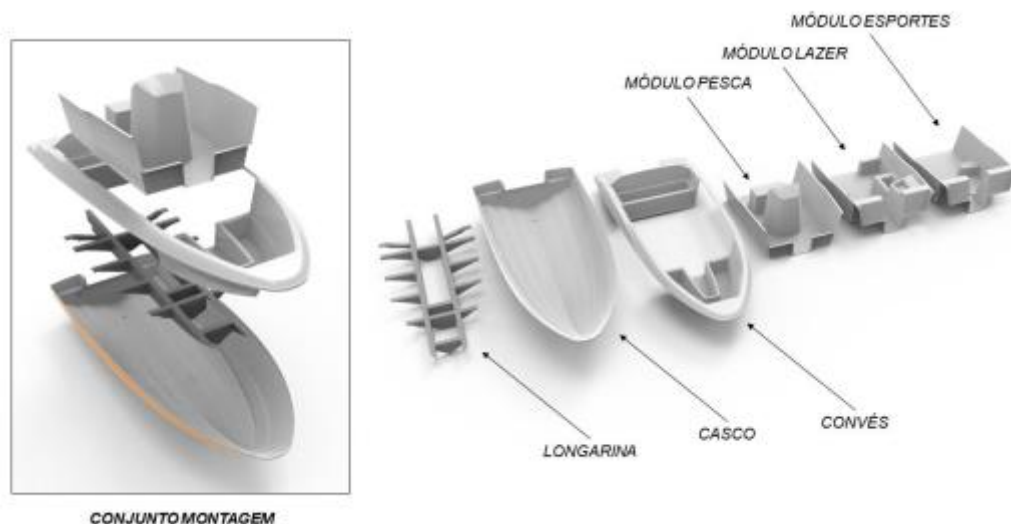


Figura 2: Módulos e plataforma. Fonte: Schmidt, 2016.

Foram também desenvolvidos os itens de série, acessórios e opcionais para cada modelo de lancha. Foram criados cinco itens que se configuram em itens de série, acessórios e

opcionais, dependendo da versão da embarcação. A partir deles foi possível definir dez tipos diferentes de configuração de embarcação, conforme destacado na figura 3:



Figura 3: Linha de produtos das versões de lanchas. Fonte: Schmidt, 2016.

Além de possibilitar uma ampla família de produtos, para diferentes usuários e necessidades, a configuração do sistema de plataforma e módulos permitiu um aumento do ciclo de vida do produto, de modo que pode retornar para a cadeia produtiva e ser reconfigurado ou atualizado com novas versões.

4. Considerações finais

Atualmente, o processo produtivo da indústria náutica brasileira incide no desperdício generalizado em toda a cadeia produtiva, principalmente devido ao seu caráter de fabricação artesanal. Além disso, este segmento necessita de produtos específicos para cada nicho de mercado e conforme categorias de embarcações. A energia e gastos demasiados para atender ao público requer grandes investimentos dos estaleiros, inviabilizando constantes financiamentos em inovação e tecnologia, criando uma inércia entre o desenvolvimento de um produto para o outro, chegando a levar uma década para um próximo desenvolvimento ser lançado ao mercado.

Como alternativa para essa problemática, verificou-se que a modularização do produto a partir de um sistema de plataforma de produto permite o aumento do controle do processo e ganho de eficiência operacional em todo o ciclo de manufatura e vida do produto. A modularização também contribui para as questões ambientais, com a melhoria do processo produtivo, redução do número de ferramentas e recursos usados e possível extensão da vida útil. Também foi possível criar soluções inteligentes de produtos para que se reduza o

desperdício na cadeia produtiva, gerando valor para o usuário. Os módulos criados são alternativas de diferenciação de produto e que podem ser acoplados a uma plataforma comum de produção seriada.

O projeto proposto de lancha modular vai de encontro aos benefícios citados, uma vez que a indústria náutica precisa se adaptar a diferentes cenários e funções, estando hoje limitada a uma produção de relativo baixo volume. Empresários do setor não conseguem investir em atualizações constantes no seu portfólio de produtos, por limitações financeiras e de desenvolvimento. Assim, a solução de sistema de plataforma modular apresenta-se como uma alternativa estratégica para o setor em expansão. A proposta gerou dez versões para três segmentos de mercado de lanchas de 16 pés: esporte náutico, lazer e pesca amadora.

Com a modularização do produto, será possível aumentar a vida útil da embarcação ao longo dos anos e a valorização do produto no mercado no ato da revenda, pois se forem respeitadas as conectividades de peça, o produto pode ser atualizado com novos módulos e funções ao longo dos anos, retornando para o mercado como um novo produto, dando sobrevida ao seu ciclo. Para o descarte, os produtos podem ser desmontados e destinados aos locais corretos, reduzindo-se o impacto ambiental gerado.

Os objetivos do projeto foram alcançados: com ênfase em eficiência operacional, a proposta é uma solução para ganho de produtividade, diminuição do desperdício na cadeia produtiva e sazonalidade de produção. Do ponto de vista fabril, esta proposta pode manter a produção constante, atendendo às demandas sazonais de mercado, sem impactar na produtividade. Com a padronização do processo e redução do desperdício, é possível a redução do custo do produto para o cliente final, contribuindo com a oferta para novos consumidores e entrantes do mercado náutico. Do ponto de vista mercadológico, as embarcações poderão ser revitalizadas e atualizadas ao longo dos anos, contribuindo para o prolongamento da vida útil do produto e valorizando o passe para as revendas. Sob o ponto de vista ambiental, observa-se uma redução do desperdício durante a cadeia produtiva. Além disso, a embarcação está preparada para a geração de novas possibilidades de módulos e o conceito modular pode ser replicado em embarcações de maior porte, gerando benefícios para o usuário, manufatura e meio ambiente.

Referências

ACOBAR, Associação Brasileira dos Construtores de Barcos e Seus Implementos. Indústria Náutica Brasileira: Fatos e Números 2012, Rio de Janeiro, SEBRAE RJ, 2012.

BACK, N. et al. Projeto integrado de produtos: Planejamento, Concepção e Modelagem. Barueri, SP: Manole. 2008.

BREZET, J.C. HEMEL, C.G. v. (1997). Ecodesign: A promising approach to sustainable production and consumption. UNEP, Paris. Disponível em: <http://www.unep.org/resourceefficiency/Portals/24147/Business-Ressource%20Efficiency/D4S%20English.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2016.

BORCHARDT, M. et al. Considerações sobre ecodesign: um estudo de caso na indústria eletrônica automotiva. In: Ambiente e Sociedade. vol.11 no. 2: Campinas,

2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2008000200009. Acesso em: 06 jan. 2016.

FERREIRA, et. al. Projeto do produto. Rio de Janeiro: Editora Elsevier: ABPRO, Rio de Janeiro, 2011.

GIMENO, J. M. I. La gestión del diseño en la empresa. Madrid: Mc Graw Hill, 2000.

JIAO, J. et al. Product family design and platform-based product development: A state-of-the-art review. in *Journal of Intelligent Manufacturing* 18(1):5-29 · February 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/226657508_Product_family_design_and_platform-based_product_development_A_state-of-the-art_review>. Acesso em: 23 jan. 2017.

KAZAZIAN, T. (Org.). Haverá a idade das coisas leves. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.

KINDLEIN JUNIOR, W.; BRAUM, A. F.; GUANABARA, A. S. Estudo da melhoria da sustentabilidade de projeto de novos produtos baseados na biônica. In: *Anais P&D Design*, São Paulo, 2004.

KUBOTA, F. I. et al. Desenvolvimento de Plataforma de Produto e Modularidade: uma análise bibliométrica. In: *Teoria e Prática em Administração*. Vol. 3. N. 2, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/tpa/article/view/15442>>. Acesso em: 24 de jan. 2017.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. O desenvolvimento de produtos sustentáveis – os requisitos ambientais dos produtos industriais. Editora da Universidade de São Paulo – EDUSP, São Paulo, 2005.

RAMOS, C. C. et al. Desenvolvimento de Plataformas Modulares: Revisão Teórica Preliminar. In: *Anais do XI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*. 2014. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos14/43420485.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2017.

SANTOS, A. S. Gestão do design e sustentabilidade: um modelo de diagnóstico e a indústria da mobilidade urbana. 2011. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Artes e Design, 2011 Disponível em: <http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/biblioteca/php/mostrateses.php?open=1&arqtese=0721257_2011_Indice.html>. Acesso em: 20 out. 2016.

SCHMIDT, M. A. V. Ecodesign aplicado ao mercado náutico brasileiro: desenvolvimento de uma lancha modular de 16 pés. Relatório Técnico (Mestrado) – Universidade da Região de Joinville, PPGDesign Univille, 2016. Disponível em: <<http://www.univille.edu.br/pt-BR/a-univille/proreitorias/prppg/setores/area-pos-graduacao/mestradosdoutorado/mestradodesign/projetosfinaisdesign/pf2016/822755>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

TEIXEIRA, G. M. Ecologia industrial e ecodesign: requisitos para a determinação de materiais ecologicamente corretos. *Revista Design em foco*, Universidade do estado da Bahia. Salvador, 2005. Disponível em: <<http://docs.google.com/viewer?url=http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/661/66120105.pdf&chrome=true>>. Acesso em 30 mai. 2015.