

A aplicação de conceitos do ecodesign para o segmento náutico brasileiro

The application of ecodesign concepts for Brazilian nautical segment

SCHMIDT, Marco, Especialista, Univille

namar_marco@hotmail.com

SANTOS, Adriane Shibata, Doutora, Univille

adriane.shibata@univille.br

Resumo

O setor náutico brasileiro vem crescendo, sendo possível identificar novas oportunidades para sua expansão. Porém, é um segmento que ainda contribui muito com a degradação ambiental, uma vez que os materiais compósitos aplicados são poluentes e pela customização dos produtos. Desta forma, este artigo apresenta uma introdução ao projeto de pesquisa de mestrado cuja temática visa trabalhar conceitos de ecodesign aplicados à metodologia de desenvolvimento de novas embarcações, considerando as necessidades de mercado do setor náutico brasileiro.

Palavras-chave: Desenvolvimento de produtos; Ecodesign; Segmento náutico brasileiro.

Abstract

The Brazilian nautical sector is growing, being possible to identify new opportunities for expansion. However, it is still a segment that contributes greatly to environmental degradation, once the composite materials applied are pollutant and because the customization of products. Therefore, this article presents an introduction to the master's research project whose theme aims to work ecodesign concepts applied to new vessels development methodology considering the market needs of the Brazilian nautical sector.

Keywords: *Product development; ecodesign ; Brazilian nautical segment.*

1. Introdução

O Brasil representa um dos maiores potenciais náuticos do mundo para a prática de esporte e lazer, sendo 7.480km de costa ao longo de 17 estados, que contabilizados a rios e lagos, somam mais de 32.500km navegáveis. De acordo com a Associação Brasileira dos Construtores de Barcos e seus Implementos (ACOBAR, 2012), em 2008, 2009 e 2010 as vendas de embarcação de esporte e lazer alcançaram patamares inéditos no Brasil. Apesar do impacto da crise econômica de 2008 ter reflexo nos dias atuais, a economia brasileira se desenvolveu de forma consistente, sendo que a cadeia produtiva do setor náutico acompanhou esse crescimento do PIB (Produto Interno Bruto) na contramão da crise mundial até 2014.

Apesar da extensão de sua costa, este segmento ainda é bastante restrito, de modo que observa-se grande potencial de expansão a ser explorado se comparado a outros países; por exemplo, uma a cada seis pessoas na Noruega possui embarcação, enquanto que no Brasil, apenas uma a cada mil e seiscentas pessoas. Isso se deve tanto por limitações culturais e financeiras, devido à dificuldade de acesso a produtos considerados de luxo (ACOBAR, 2012).

O potencial náutico brasileiro é repleto de desafios para as empresas que atuam neste segmento e que precisam se manter competitivas. A competitividade está atualmente relacionada à produção frenética de produtos sem pensar nos impactos sociais e ambientais que podem causar, considerando o planeta limitado de recursos naturais. As lanchas de esporte e recreio, em sua maioria, são feitas à base de PRFV (perfil laminado de fibra de vidro), que no seu composto une a resina, fibra de vidro, gel, tintas, adesivos e pigmentos nocivos ao meio ambiente, impossibilitando a reciclagem do produto, mas acaba se justificando pela durabilidade, uma vez que é passível de reparo, estendendo consideravelmente a vida útil do produto. Outro problema está na demanda dos segmentos do mercado náutico, que exige características específicas em produtos para cada potencial de mercado. As embarcações de pesca são equipadas com viveiros para peixes, assentos circulares, porta caniços, térmicas e painel de controle central; já uma lancha de esporte náutico exige uma targa (espécie de aerofólio da embarcação que pode ser de fibra de vidro ou metal inoxidável) preparada para puxar o praticante de esporte, sistema de som voltado para trás da embarcação, linhas esportivas, porta objetivos específicos para acessórios como corda, pranchas, entre outros.

No cenário atual, as principais causas da poluição e degradação do meio ambiente vem do modelo atual de produção e consumo. Os processos de fabricação, materiais e ciclo de vida de um produto influenciam diretamente nos danos causados ao meio ambiente. Atualmente, a cultura do produto ecologicamente correto traz benefícios de comunicação do produto no mercado e contribui para minimização do impacto ambiental provocado pela industrialização. É essencial um ambiente em equilíbrio, desde o processo industrial de um produto, até o contato final de resíduos tratados em seres vivos e no meio ambiente (TEIXEIRA, 2005).

Segundo Santos (2011), apesar da sensibilização de algumas empresas para com a problemática ambiental, ainda hoje verifica-se que a aplicação de requisitos ecológicos no desenvolvimento de produtos não é eficaz. Isso se deve ao fato de muitas empresas não conseguirem identificar práticas já aplicadas ou de visualizar barreiras que impedem sua aplicação no desenvolvimento de seus produtos e serviços. Seriam os níveis de maturidade apontados por Santos (2011). Pode-se dizer que, de modo geral, a indústria náutica brasileira encontra-se nos níveis 1 e 2 de maturidade em relação à sustentabilidade.

Deste modo, apesar de já existirem conceitos mais evoluídos em relação ao design e a sustentabilidade no desenvolvimento de produtos, como os trabalhados por McDonough e Braungart (2002), Manzini e Vezzoli (2005) ou Vezzoli (2010), por exemplo, o presente artigo verifica na literatura alguns procedimentos que contribuam para a inclusão de princípios e requisitos do Ecodesign na produção de lanchas para o mercado brasileiro.

2. O segmento náutico no Brasil

2.1 O cenário atual

Segundo o relatório da ACOBAR (2005) sobre os fatos e dados dos construtores de barcos e seus implementos, com a estruturação do canal de comércio para embarcações de esporte e lazer, o setor de turismo ganhou força e movimentou mais de seis trilhões de dólares, com crescimento médio de 5% ao ano. O mercado náutico brasileiro é responsável por milhares de empregos diretos e indiretos em empresas de pequeno e médio porte espalhados pelo país. A região sul e sudeste concentram mais de 85% dos estaleiros, conforme demonstrado na figura 1:

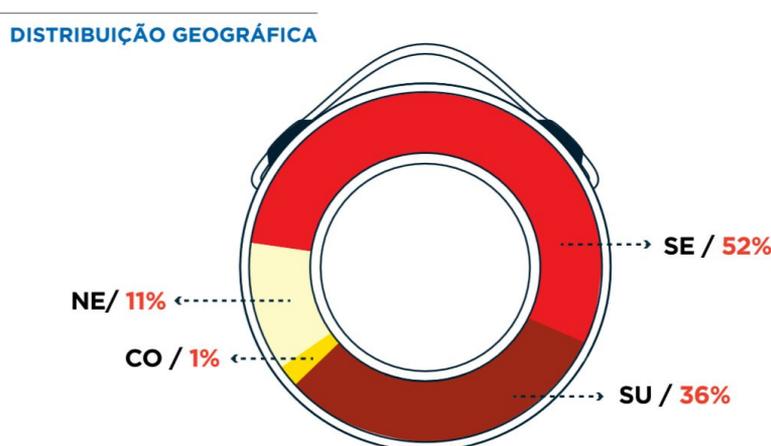


Figura 1: Gráfico da distribuição geográfica dos estaleiros brasileiros. Fonte: ACOBAR, 2012.

Com a expansão da demanda por embarcações de esporte e recreio e da estabilidade macroeconômica até 2012, a cadeia produtiva de cerca de 50% dos estaleiros brasileiros trabalha com mais de 40 fornecedores. Até 2012 foram produzidos aproximadamente, 3.200 novas embarcações de tamanho médio de até 23 pés por ano.

O setor náutico contempla um conjunto de empresas com atividades diversas, sendo algumas envolvidas com a produção de embarcações, outras ligadas à manutenção e venda de peças e, ainda, aquelas ligadas à oferta de serviços de guarda e conservação, ou seja, de apoio náutico (SEBRAE, 2014).

83% da frota brasileira de embarcações é de barcos a motor, sendo que cerca de 60% destas embarcações têm entre 20 e 26 pés. Dos estaleiros brasileiros, 53% são responsáveis pela produção destes barcos, ou seja, a frota brasileira de embarcações de esporte e recreio acima de 16 pés compreende um conjunto de aproximadamente 70.000 embarcações, entre lanchas e veleiros, que movimentou em média de R\$ 5,3 bilhões de reais no ano de 2010 (ACOBAR, 2012).

Com o grande número de estaleiros e embarcações produzidas todos os anos, observa-se a tendência do agravamento dos impactos ambientais, além da dificuldade no controle de matéria prima, aumentando o desperdício em toda a cadeia produtiva, uma vez que a fabricação das embarcações é artesanal e com pouca automatização de processos.

Observa-se que o impacto gerado pela indústria náutica engloba todo seu ciclo de vida: produção, uso e descarte. Na produção, além da aplicação do PRFV como matéria prima principal das embarcações, um problema bastante comum nos estaleiros brasileiros é a estocagem de material e componentes. Com relação ao uso, os barcos a motor demandam muitos combustíveis fósseis, poluindo o ar e as águas. No descarte, apesar de ser um produto de vida útil longa, o material compósito de fibra de vidro que compõe a embarcação não é passível de reciclagem, sendo os barcos normalmente abandonados em terrenos baldios ou fatiados e direcionados a lixões ou aterros.

2.2 O design no setor

O mercado náutico brasileiro, focando o segmento de lanchas de esporte e recreio de 16 a 32 pés, está começando a desenvolver produtos por meio de processos metodológicos de design, influenciado por profissionais com formação em desenho industrial e design de produto. Gradativamente as empresas estão investindo em pesquisa e desenvolvimento, entendendo a metodologia de design como diferencial competitivo e que contribui para definição de estratégias e criação de famílias de produtos que consolidam as características das marcas no mercado. As indústrias náuticas e estaleiros brasileiros seguem a tendência do mercado Europeu, reproduzindo inovações apresentadas em salões náuticos internacionais, como o *Miami Boat Show* nos EUA, um dos mais importantes eventos náuticos do mundo. As necessidades de mercado e características de produtos de outros países não estão alinhadas ao mercado brasileiro, que exige dos fabricantes um produto “tropicalizado”, como por exemplo, embarcações com o melhor aproveitamento do espaço

externo em contraponto ao explorado nos produtos internacionais, que possuem cabines amplas e automatizações que encarecem o produto.

A linha de produção da indústria náutica não tem a mesma natureza de larga escala da indústria automotiva, mas as características gerais e as preocupações com a qualidade, padronização do fluxo operacional e processo de produção são similares, levando o custo benefício e o *pay back* o maior peso na tomada de decisão, tanto para o empresário quanto para o cliente final. Desta forma, a estratégia adotada por estaleiros está muitas vezes em abrir mão do design e focar na eficiência operacional e na redução de custo, refletindo ao cliente final, pois embarcações de pequeno e médio porte competem por preço pelo grande número de empresas privadas de caráter amador e por não ter uma cultura náutica consolidada entre a população, sendo o consumidor destes produtos inexperiente e considerado de primeira viagem.

O mercado náutico brasileiro atualmente é agressivo e competitivo, sendo necessárias estratégias de diferenciação de produtos por meio do design para garantir sobrevivência do segmento no mercado. Investir em inovação na área e em analisar tendências de mercado podem ser estratégias que, além de promover a marca e produto, podem tornar o negócio mais sustentável e pioneiro no segmento. Para os estaleiros de maior porte, com uma marca consolidada no mercado, o design é uma ferramenta importante de inovação e de diferencial competitivo, sendo capaz de influenciar no futuro cultural e social das pessoas, de outros estaleiros e na comercialização do produto. Ainda assim, a evolução do processo de design entre as empresas de grande porte do segmento náutico caminha em 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 e a permanência do modelo do mercado pode durar até uma década com pequenas alterações, estressando ao máximo o ciclo de vida do produto.

3 Ecodesign

3.1 Conceitos e definições

Em meados do século passado, a ideia de limitação de recursos não era considerada, uma vez que não se acreditava em limitações: o raciocínio da época consistia num ciclo infinito, no qual o infinito da produção seria alimentado pelo infinito dos recursos e puxado pelo infinito do consumo. Porém, isso conduziu ao cenário atual, sendo possível observar que o alto desenvolvimento tecnológico, a busca pelo alto padrão de conforto e o aumento do consumo vem acarretando na degradação do meio ambiente (SANTOS, 2011).

Constata-se, então, que atualmente uma das maiores causas da poluição e degradação ambiental é ainda decorrente deste modelo de produção e consumo, que se baseia no

princípio de que o meio ambiente é um fornecedor de energia e recursos abundantes ou ilimitados e que, da mesma forma, é um receptor ilimitado de resíduos (TEIXEIRA & CÉSAR, 2005).

Verifica-se a necessidade de se trabalhar questões ambientais no desenvolvimento de produtos, exigindo do design uma postura muito distinta da praticada até o século passado, de modo que o desafio atual é como trabalhar a complexidade da problemática ambiental nos processos de desenvolvimento de produtos.

Dentre as possibilidades projetuais que incorporaram critérios ecológicos no desenvolvimento de produtos e serviços, verifica-se que o ecodesign é a abordagem mais adequada ao campo do design para se trabalhar inicialmente (inicialmente aqui se refere a quando a empresa ainda não faz uso de abordagens ecológicas em seus desenvolvimentos) com a problemática ambiental. Isso mesmo sendo seu conceito considerado por alguns autores como restrito, por fazer referências unicamente a fatores ecológicos pontuais.

O ecodesign (também conhecido como *green design* ou *design for environment*) busca inserir requisitos ambientais no desenvolvimento de produtos e serviços, procurando reduzir os impactos gerados durante sua fabricação, uso e descarte, 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).

A primeira definição de ecodesign teria sido dada por Victor Papanek na década de 1970, como sendo uma abordagem que tem por consequência tornar a economia mais leve, reduzindo os impactos de um produto ao mesmo tempo em que mantém sua qualidade de uso (KAZAZIAN, 2005). Conforme Manzini e Vezzoli (2005, pg.17), o “ecodesign é um modelo ‘projetual’ ou de projeto (design), orientado por critérios ecológicos”.

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. Foi movida uma força-tarefa pela Associação Americana de Eletrônica (*American Electronics Association*) para elaborar uma base conceitual que beneficiasse 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* passaram a ser mencionados em programas de gestão ambiental.

Kazazian (2005) destaca que, mesmo com aplicação de critérios ecológicos no desenvolvimento de produtos, não existe um produto totalmente ecológico, pois qualquer processo produzirá algum tipo de impacto, alguns maiores que outros, porém os impactos sempre existirão. Sendo assim, segundo o autor, o ecodesign seria uma abordagem de melhoria contínua, procurando “um ciclo de fluxos, de sinergias de atores”, abordados nos programas ISO 14000.

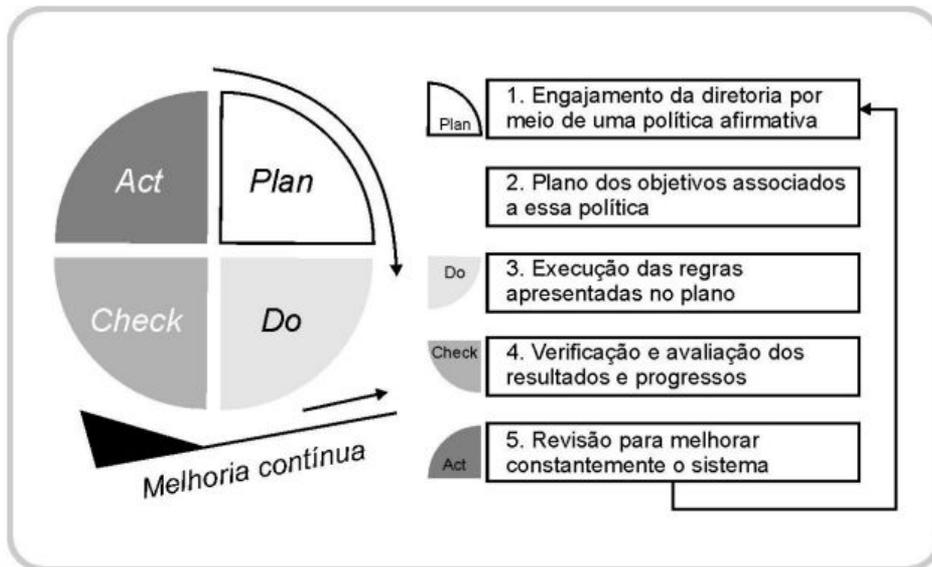


Figura 2: Roda de Deming. Fonte: Kazazian, 2005.

O desafio do ecodesign dentro do segmento náutico está em inserir no modelo cultural de desenvolvimento de produtos a visão sistêmica de toda a cadeia produtiva e no ciclo de vida de uma embarcação, tornando assim, as oportunidades ilimitadas. As embarcações de fibra de vidro, por sua natureza, já possuem uma durabilidade prolongada frente a materiais convencionais da prática industrial, como o plástico, e ainda assim, passível de manutenção. Mas o material compósito de fibra de vidro é tóxico e se descartado de forma indevida é poluente e de grande impacto ambiental. O desperdício da matéria prima ocorre em todo o ciclo produtivo e o produto final agrava ainda mais os impactos ambientais, que são tratados seriedade nas metodologias de projeto que por meio do ecodesign minimizam os impactos desde os conceitos iniciais de novos produtos e seu sistema.

3.2 Princípios e requisitos

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).

Medina (2003, pg. 9), também ressalta que o ecodesign permite ampliar os limites do projeto, reforçando seu caráter multidisciplinar, sendo importante projetar não apenas o produto, mas o “sistema-produto”:

O conceito de eco-design é portanto transversal aos campos teóricos da engenharia, arquitetura e desenho industrial, além de ser fulcral para a ecologia industrial, que surgiu exatamente dessa interdisciplinaridade necessária ao trato da questão ambiental. Como internalizar o meio ambiente na atividade industrial da forma mais ampla possível é a questão central dessa nova área do conhecimento. Por isso mesmo abordagens do tipo ACV e eco-design foram apropriadas, instrumentalizadas e ampliadas no seio da ecologia industrial.

Quando do desenvolvimento de um produto, devem ser trabalhados alguns princípios do ecodesign, 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 (BREZET, HEMEL, 1997; KINDLEIN JR. et. al. 2004; MANZINI, VEZZOLI, 2005):

- **otimização na utilização de materiais:** escolha e utilização de materiais de baixo impacto ambiental; minimização do emprego de recursos materiais não renováveis; 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 limpa:** economia ao máximo do uso de água, ar, espaço, energia ou outros recursos não renováveis.
- **distribuição eficiente:** minimização de embalagens; utilização de meios eficientes de transporte; redução no volume e peso de armazenagem.
- **utilização/processo limpo:** produzir 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; durabilidade dos produtos ao invés de serem descartáveis.
- **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, o que também gera 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.

4. Considerações finais

Apesar das iniciativas serem algumas vezes similares das implantadas na indústria automotiva, o setor náutico ainda precisa evoluir no processo de design para o desenvolvimento de novos produtos, considerando o ecodesign como aliado no planejamento, além de abordagem estratégica na concepção de produtos com maior rentabilidade, otimização de processos de fabricação, diminuição do desperdício e cuidados com o ciclo de vida do produto, contribuindo com a saúde da indústria e meio ambiente. Apesar de jovem no Brasil, o segmento náutico pode se tornar um grande centro de inovação em pesquisa e desenvolvimento para a materialização de conceitos que

contribuem para uma mudança cultural dos produtos de produção limpa, pois desde o início, implantar os conceitos do ecodesign vinculados como etapas importantes de metodologias de desenvolvimento de novos produtos pode gerar resultados nunca experimentados em segmentos já viciados no método convencional de produção.

A inovação, segundo Baxter (2000), é disponibilizar ao mercado um diferencial competitivo proveniente da forma, função ou processo de desenvolvimento ou produção de produtos ou serviços não aplicados no segmento específico, que de alguma forma gere benefícios ao consumidor final, meio ambiente, mercado ou indústria. A indústria náutica tem muito o que aprender com o segmento automotivo, pois há décadas o mercado passou por aperfeiçoamento de processos, evoluindo gradativamente com as necessidades do mercado e buscando a redução de seu impacto perante o meio ambiente.

O desafio do segmento náutico brasileiro está em repetir os acertos já testados e comprovados pela indústria automotiva, pois cada vez mais segue a tendência em assimilar os métodos de fabricação do setor no processo de fabricação de embarcações de esporte e recreio e evitar os erros já cometidos antes. Porém, a proposta de pesquisa de mestrado é já considerar o ecodesign como premissa para o desenvolvimento de qualquer proposta de embarcação, contando com profissionais qualificados, dispostos a mudar o rumo desse grande mercado que está iniciando os passos para se tornar um dos mercados mais inovadores do mundo.

A metodologia de Baxter (2000) sugere que a evolução do desenvolvimento do produto esteja interligada ao custo de manufatura, custo de venda e o grau de inovação para evitar os fracassos e desperdícios semelhantes à realidade vivenciada pelos estaleiros brasileiros.

O autor ainda destaca que o design é a atividade que promove as mudanças em um produto. A tática gerencial de encurtar a vida de produtos no mercado e introduzir novos produtos inovadores, tecnológicos e progressivos é uma arma estratégica contra competidores mais lentos. Como resultado, os competidores devem se esforçar para produzir cada vez mais rápido um número maior ou recriar o desenho de novos produtos para manter o negócio lucrativo (ibidem).

Porém, os princípios e requisitos do ecodesign destacam que o conceito de vida útil reduzida do produto e produzir cada vez mais para manter o negócio lucrativo causam grande impacto ambiental e devem ser tratados com seriedade no desenvolvimento do projeto de produto, substituindo os recursos por materiais e técnicas menos nocivas ao meio ambiente, exigindo um planejamento do ciclo de vida do produto desde a concepção até o descarte. Nas fases de projeto e na concepção dos novos produtos, devem ser consideradas as possíveis implicações ambientais ligadas à própria fase do ciclo de vida do produto (pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte), buscando minimizar todos os efeitos negativos possíveis ao meio ambiente.

A prática da metodologia de Baxter (2000) para o desenvolvimento de novas embarcações é um método mensurável para padronizar processos e quantificar o custo benefício, correspondendo bem à necessidade dos estaleiros, mas ineficiente em sua totalidade, pois não considera os impactos ambientais e o mapeamento da vida útil do produto de forma sistêmica. Deste modo, sugere-se a fusão dos princípios e requisitos do

ecodesign para o desenvolvimento sustentável de novos produtos com a metodologia de Baxter (2000) para o atendimento total das reais necessidades do mercado, do negócio, meio ambiente e do próprio segmento náutico. O ecodesign envolvido no processo metodológico fixa todos os aspectos ambientais nos processos de fabricação dentro dos estágios do desenvolvimento de um produto, colaborando para a redução dos impactos ambientais durante a permanência do produto no mercado. A figura 3 apresenta a metodologia proposta, que será validada na pesquisa de mestrado:

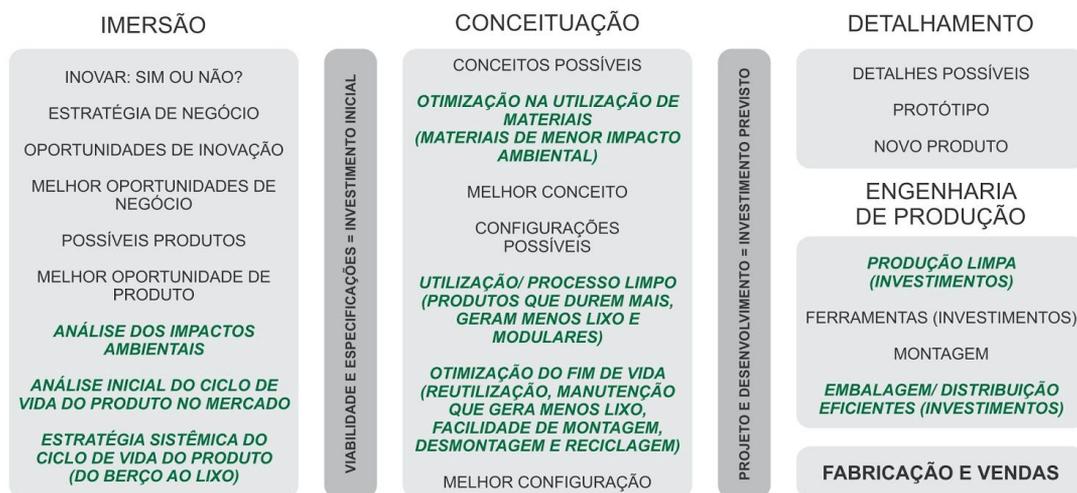


Figura 3: Metodologia para segmento náutico brasileiro. Fonte: Elaborada pelos autores..

A metodologia propõe trabalhar com três fases de desenvolvimento. A imersão (fase 1) identifica e define as estratégias em relação ao produto, propostas por Baxter (2000) e incorpora a análise dos impactos ambientais, análise do ciclo de vida (inicial) e elaboração de estratégia sistêmica do ciclo de vida. A conceituação (fase 2) define os conceitos e configurações possíveis do produto, considerando a otimização de uso de materiais, definição de processos limpos e otimização do fim de vida. Na etapa de detalhamento é elaborado o detalhamento do projeto e os protótipos para validação e posterior produção (limpa), fabricação e venda.

Para o segmento náutico brasileiro e para o fortalecimento da cultura do design nos estaleiros, a prática dos conceitos do ecodesign e dos métodos sugeridos neste artigo contribuem para o desenvolvimento de uma nova categoria de produtos, desencadeando a competitividade entre os estaleiros onde todos ganham. Sendo assim, os beneficiados tornam-se os próprios estaleiros, uma vez que pode tornar o negócio sustentável, inovador e colaborativo; as pessoas, pois fortalece e dissemina a cultura náutica pelo país; e para a preservação do meio ambiente perante um cenário repleto de desafios e oportunidades.

Referências

ACOBAR, Associação Brasileira dos Construtores de Barcos e Seus Implementos. **Indústria Náutica Brasileira: Fatos e Números 2005**, Rio de Janeiro, ACOBAR e Parceiros, 2005.

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

BAXTER. M. **Projeto de Produto – Guia Prático Para o Design de Novos Produtos –** Blucher, 2000.

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.

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-Resource%20Efficiency/D4S%20English.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2016.

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

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.

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.

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 dez. 2015.

SEBRAE. Estudo setorial da Industria Catarinense – Náutico – SEBRAE 2014.

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.