

ASSENTAMENTOS HUMANOS

Vol.16 Nº 1 Jun. 2014

ISSN 1517-7432

Revista de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia
Universidade de Marília
Marília SP

Assentamentos Humanos	Marília	v16	nº1	Pg.1-130	2014
-----------------------	---------	-----	-----	----------	------

Ficha Catalográfica preparada pela
Biblioteca Central da Universidade de Marília
UNIMAR

Assentamentos Humanos: Revista de Arquitetura, Engenharia e
Tecnologia da Universidade de Marília. v.16, nº1
(Jun. 2014) - ...
Marília: CAET/UNIMAR, 2014- V.16:il.;27cm.
Anual
ISSN 1517-7432
1. Arquitetura e Urbanismo - Periódicos. 2. Assentamentos Hu-
manos.
I Arquitetura, Engenharia e Tecnologia da
Universidade de Marília.
II. Universidade de Marília.

CDD 720

Distribuição:

Curso de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia
CAET - UNIMAR
Av. Higyno Muzzy Filho, 1001. Fone: (14) 2105-4044
e-mail: feat@unimar.br
www.unimar.br

Os artigos são de responsabilidade de seus autores.

O projeto gráfico é fundamentado num modelo da autoria da Designer
Cassia Leticia Carrara Domiciano.

A capa, a identidade visual e a editoração
foram realizadas pelo diagramador
Marcelo Andrini - contato@andrini.com.br

UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

Reitor

Márcio Mesquita Serva

Vice-Reitora

Regina Lúcia Ottaiano Losasso Serva

Pró-Reitora de Pós-Graduação

Suely Fadul Villibor Flory

Pró-Reitor de Administração

Marco Antonio Teixeira

Pró-Reitor de Graduação

José Roberto Marques de Castro

Pró-Reitora de Ação Comunitária

Maria Beatriz de Barros Moraes Trazzi

CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE PRODUTO COORDENADORA

Walnyce Scalise

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL COORDENADORA

Palmira Cordeiro Barbosa

CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL COORDENADOR

Odair Laurindo Filho

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS COORDENADOR

Adriano Sunao Nakamura

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS COORDENADOR

Alexandre Ricardo Alferes Bertoncini

Correspondência e artigos para publicação deverão ser encaminhados a:
Correspondence and articles for publication should be adress to:

Assentamentos Humanos

Paulo Kawauchi
E-mail: feat@unimar.br

Comissão Editorial

Alexandre Ricardo Alferes Bertoncini
Fernando Moreira da Silva
Irajá Gouvêa
Lúcio Grinover
Jeane Ap. G. Rosin
José Carlos Placido da Silva
Maria Alzira Loureiro
Odair Laurindo Filho
Paulo Kawauchi
Renato Leão Rego
Walkiria Martinez Heinrich Ferrer

Conselho Consultivo

Akemi Ino (EESC-USP)
Alexandre Kawano (POLI-USP)
Doris C.C.K. Kowaltowski (FEC-UNICAMP)
Lívio Túlio Baraldi (ULisboa - PT)
Luiz Carlos Paschoarelli (FAAC-UNESP)
Jair Wagner de Souza Manfrinato (FEBa-UNESP)
Mario Duarte Costa (UFPe-Recife)
Nilson Ghirardello (FAAC-UNESP)
Otávio Yassuo Shimba (UEL-Londrina)
Rosalvo T. Ruffino (EESC-USP)
Sérgio Murilo Ulbricht (UFSC-Florianópolis)
Walnyce Scalise (CAU-Unimar)



SUMÁRIO

- 09** **Amanda Lott Guerra**
Sustentabilidade na construção civil
- 23** **Cristiano Okada Pontelli**
Confiabilidade como ferramenta no desenvolvimento de máquinas agrícolas
- 31** **Irajá Gouvêa**
O design e seu profissional habilitado
- 37** **Claudio Roberto Boni**
Políticas públicas de design nos governos fhc e lula
- 55** **Júlio César RiccÓ P. da Silva**
A contribuição de giorgetto giugiaro para o design ergonômico – o caso das câmeras fotográficas
- 63** **Daniella Gonzalez Tinois da Silva**
Energia solar e iluminação a led: estudo de viabilidade técnico-econômica de instalação em bloco de aulas da universidade de Marília
- 73** **Ari Koji Shimizu**
Processo de desenvolvimento de produto em uma indústria eletro eletrônica, sob o ponto de vista do design
- 89** **Mariana Petruccelli Pires**
Habitação de interesse social e mobiliário: avaliação pós-ocupacional em Marília-SP
- 101** **Regis Eugenio dos Santos**
Carregador USB Portátil
- 105** **Alexandre Ricardo Alferes Bertoncini**
Análise dos efeitos da velocidade de corte e avanço na emissão acústica do torneamento de madeiras de espécie “pinus elliottii” e “corymbia citriodora”
- 121** **Vlamir Faria Barriento**
O possível conflito de gestão imposto pela norma iso 55.000 e o TPM

SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL



Amanda Lott Guerra¹
Cynara Fiedler Bremer²
Fernando José da Silva³
Danielle Meireles de Oliveira⁴

GUERRA, A. L.; BREMER, C. F.; SILVA, F. J. e OLIVEIRA, D. M., I. *Sustentabilidade na construção civil*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v16, nº1, p09-21, 2014.

RESUMO

Os profissionais da construção civil são os responsáveis por criar espaços com a melhor constituição possível, de forma a aperfeiçoar a utilização destes através de elementos como os de condicionamento térmico e de iluminação, além da responsabilidade da escolha pelos materiais e execução da edificação e canteiro de obras. O processo de desenvolvimento e industrialização das tecnologias, voltadas a esta área, acarretaram em um aumento do consumo de materiais e consequentemente numa maior demanda dos recursos naturais. Portanto, para se obter uma construção mais sustentável é necessária uma seleção correta de materiais e componentes e também de um uso responsável. Logo, uma edificação que visa à sustentabilidade deve começar

1. Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, Escola de Arquitetura, UFMG
2. Professora Doutora, Escola de Arquitetura UFMG (Departamento da Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo)
3. Professor Mestre, Escola de Arquitetura UFMG (Departamento da Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo) e Doutorando em Engenharia de Estruturas (Escola de Engenharia UFMG)
4. Professora Doutora, Escola de Engenharia UFMG (Departamento de Engenharia de Materiais e Construção)



a ser pensada logo em sua concepção. Desta maneira, este estudo busca analisar os benefícios e potencialidades trazidos para os usuários e empreendedores ao optarem por uma edificação que tem como base de desenvolvimento a sustentabilidade. Para isso, serão examinadas técnicas e materiais, além de constatar a evolução ocorrida nos sistemas construtivos e as vantagens da construção industrializada em relação à construção convencional, visto que, confere velocidade de execução e alta qualidade do produto acabado, reduzindo desperdícios.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Construção e Racionalização.

ABSTRACT

The construction professionals are responsible for creating spaces with the best constitution possible, in order to improve their use through elements such as thermal conditioning and lighting, in addition to the responsibility of materials choices and execution of building and construction site. The process of development and industrialization of technologies related to this area resulted in an increase in the consumption of materials and consequently a higher demand of natural resources. Therefore, to obtain a more sustainable construction it is necessary a correct selection of materials and components and also a responsible use. Thus, a building that seeks sustainability must begin to be thought in its design. So, this study aims to examine the benefits and potential brought to the users and developers by choosing a building that is based on a sustainable development. For this, techniques and materials

will be examined as well, noting the evolution in the building systems and the advantages of industrialized building in relation to conventional construction, since, it facilitates rapid implementation and high quality in the finished product, reducing waste.

Keywords: Sustainability, Construction and Rationalization.

1. INTRODUÇÃO

Considerando-se sustentabilidade como o termo designado para definir os comportamentos humanos que possuem como objetivo atender suas necessidades, sem, contudo, afetar as riquezas naturais gerados pelo planeta Terra, deve-se, para isso, usar os recursos de forma inteligente. No entanto, uma vez que o desenvolvimento das tecnologias acarretou no aumento do consumo, surge com ele uma nova preocupação com o abastecimento para as gerações futuras e também com as mudanças climáticas que causaram grandes impactos no ecossistema. Desta forma, "o atual modelo de desenvolvimento econômico e os impactos decorrentes do crescimento populacional sobre o meio ambiente demandam a adoção de alternativas sustentáveis para a exploração dos recursos naturais" (LAMBERTS et al, 2010).

De acordo com Agopyan (2011) "existem muitas definições para o desenvolvimento sustentável. Em comum, todas elas apontam para o fato de que o desenvolvimento promovido nos últimos 250 anos pela humanidade, (...) vem alterando significativamente o equilíbrio do planeta e ameaçando a sobrevivência da espécie." Assim sendo, acredita-se ainda que seja possível reverter a situação em que o planeta se



encontra. Para tanto, é preciso zerar o passivo ambiental, revertendo tendências de consumo e buscar condições econômicas pela sustentabilidade.

Mais uma vez, “a cadeia produtiva da construção civil é responsável pela transformação do ambiente natural no ambiente construído, que precisa ser permanentemente atualizado e mantido. Todas as atividades humanas dependem de um ambiente construído” (AGOPYAN, 2011). Desta maneira, o conceito de sustentabilidade na construção civil surge com o intuito da “redução do consumo de energia e perdas, proteção da biodiversidade dos sistemas naturais e uma integração do ambiente construído com o ambiente natural” (ISOLDI, SATTLER e GUTIERREZ, 2010). Isso é necessário, pois a construção civil é uma das atividades humanas que mais consomem os recursos produzidos pelo planeta, em qualquer dos seus estágios, seja na produção e transporte dos materiais ou na construção e uso, com condicionamento dos ambientes e manutenção.

“Construções causam impactos ambientais e o debate da sustentabilidade vem trazendo uma maior consciência e uma reflexão sobre o preço para as futuras gerações, em termos de qualidade de vida, pelas ações predatórias das ações humanas. A discussão sobre as questões ambientais e sustentabilidade vem exigindo do profissional da construção civil uma nova postura, e a busca de ‘novas’ alternativas tecnológicas para a construção” (ISOLDI, SATTLER e GUTIERREZ, 2010). Assim, a construção civil relaciona infraestrutura com o estilo de vida das pessoas, gerando uma relação entre energia, comunicação, produção, habitação, saneamento e transporte. E como esses fatores envolvem consumo, é preciso pensar numa melhor maneira de gerenciá-los.

Desta forma, sendo o profissional da construção civil responsável por criar os espaços com a melhor constituição possível de forma a otimizar a utilização de condicionamentos artificiais e de iluminação, além da responsabilidade da escolha pelos materiais e execução no canteiro de obras, deve-se no projeto prever as melhores soluções de forma a minimizar o impacto de uma edificação.

Contudo, é importante prever que nem sempre o que é sustentável em um país, necessariamente, se aplica em todos os outros. Isso acontece por que o comportamento térmico de um ambiente é determinado pelas condições externas variando de acordo com a posição geográfica dos países. “Os principais problemas de sustentabilidade são globais e servem para todos os países. No entanto, as prioridades sociais e ambientais, bem como os recursos disponíveis, são diferentes. Economia de energia, por exemplo, não pode ser o centro da estratégia de construção sustentável em países onde o condicionamento artificial de edifícios é exceção” (AGOPYAN, 2011).

2. A CONSTRUÇÃO CIVIL E A SUA INDUSTRIALIZAÇÃO

A tecnologia é o termo usado para se referir ao desenvolvimento dos objetos usados pelos homens para trabalhar, comunicar ou, até mesmo, se entreter; com isso, pode-se considerar, conforme Behling e Behling (1996), que a “arquitetura e tecnologia nunca se desenvolveram de maneira independente e os avanços arquitetônicos e construtivos foram determinados pelo desenvolvimento técnico e da engenharia”.

Inicialmente, os materiais utilizados pelos homens eram empregados

conforme encontrados na natureza. Barros (2010) mostra que “a história dos materiais de construção acompanha a própria história do homem, pois este buscou na casa um local de abrigo e segurança imprescindível à sua sobrevivência e um ponto de referência fundamental para o seu relacionamento com o mundo”. No entanto, gradativamente, as imposições das pessoas foram aumentando e com elas surgiram novas necessidades. Assim, a mudança significativa dos materiais e técnicas de construções ocorre de forma expressiva após meados do século XVIII, com a Revolução Industrial. A introdução de máquinas fabris, inicialmente voltadas para a indústria têxtil, multiplicou o rendimento do trabalho e aumentou a produção global. Após a 2ª Guerra Mundial, alguns fatores criaram oportunidade para a aplicação dos conceitos de industrialização na construção civil, que se apresentou com “um enorme déficit habitacional, falta de materiais de construção e mão-de-obra especializada, além de poucos recursos financeiros disponíveis” (OLIVEIRA, BIELER e SOUZA, 2012).

Considerando-se o conceito de Baptista (2005), em que industrialização é um processo organizacional, caracterizado pela continuidade no fluxo de produção, padronização, integração dos diferentes estágios do processo global de produção, alto nível de organização do trabalho, mecanização em substituição ao trabalho manual sempre que possível e pesquisa e experimentação organizada integradas à produção, pode-se concluir que na construção civil não poderia ocorrer diferente. Logo, “a industrialização da construção civil pode ser definida como a ‘utilização de tecnologias que subsistem a habilidade do artesanato pelo uso da máquina’. Ela consiste no desenvolvimento das técni-

cas construtivas a fim de aperfeiçoar o processo e o produto final” (OLIVEIRA, BIELER e SOUZA, 2012).

Desta maneira, pode-se dizer que a evolução da construção se dá, quando o processo de fabricação passa do modo artesanal, onde tudo é feito no canteiro de obras, para a construção industrializada, onde grande parte da obra passa a ser executada de forma racional, dentro de indústrias. Isso faz com que a construção industrializada se destaque da construção convencional, visto que confere velocidade de execução e alta qualidade do produto acabado garantido pelas industriais, além de propiciar a redução de desperdícios de materiais.

Todo este processo de desenvolvimento acarretou em um aumento do consumo e conseqüentemente numa maior demanda dos recursos naturais. Sabendo-se que uma edificação pode durar 50 anos ou mais, se ela for concebida sem uma preocupação com a minimização de gastos em sua ocupação, os custos de conservação e manutenção, ao longo da vida útil serão bem maiores que os investimentos iniciais.

No Brasil, 40% das matérias-primas são utilizadas na construção civil. Cerca de 60% do lixo produzido nas cidades são resíduos da construção civil e demolição, como pedras, cimento, areia e tijolos. Dos anteriores, 60% são provenientes de reformas, 20% da construção de prédios novos e 20% de novas residências. Aproximadamente 40% de toda a energia produzida no país são consumidos em prédios comerciais e residenciais e 50% da emissão de CO₂ têm origem no negócio de empreendimentos imobiliários. Para os dados da Europa, Torgal e Jalali (2007) mostram que “esta atividade consome mais matérias-primas do que qualquer outra atividade econômica; conso-



me também elevadas quantidades de energia e os resíduos de construção e demolição". Desta maneira, a fase da concepção é importante, pois é nela que são previstos os usos, as soluções e os materiais utilizados.

Como visto, uma construção mais sustentável depende da seleção correta de materiais e componentes e também de um uso responsável. David Douek, (in ALMEIDA, 2013) afirma que "o impacto da sustentabilidade nas decisões de projeto, tende a ser maior a partir do momento que se começa a conceber o projeto considerando um desempenho mais eficiente, um melhor controle de qualidade, uma redução de desperdícios. Nesse sentido, as construções que adotam sistemas industrializados ou pré-fabricados já têm uma vantagem em relação à construção convencional". Isso ocorre visto que a construção, quando industrializada, permite um maior controle de qualidade da obra, possibilitada por testes de determinados sistemas ou materiais antes de irem para o canteiro, o que confere uma redução de desperdícios, também propiciada pelo surgimento da modulação. "O mercado estima que, na alvenaria convencional, o desperdício chega a cerca de 30%, a depender dos materiais utilizados" (ALMEIDA, 2013). E outro fator determinante, em alguns casos, é a facilidade de encaixes que permite a desmontagem e montagem da estrutura conferindo ao sistema um caráter reaproveitável, o que não é possível com a estrutura convencional.

Da mesma forma, estão sendo amplamente utilizados, os kits elétricos e hidráulicos, que chegam prontos às construções e possibilitam a agilidade da obra, suscitando na minimização dos desperdícios, principalmente de tubos PVC, devido ao uso de PEX, tubos flexíveis condutores de água quente, fria ou

calefação, fabricados em polietileno reticulado ou Polissulfona (PSU), plásticos de engenharia, com excelente resistência à temperatura, à química, à hidráulica e também à deformação, além de não sofrerem corrosão galvânica. No mais, construções industrializadas conferem conforto térmico e acústico igual ou superior ao sistema convencional.

3. UMA EDIFICAÇÃO QUE VISA A SUSTENTABILIDADE

Uma edificação que visa à sustentabilidade deve começar a ser pensada logo em sua concepção, pois é nesta etapa que devem ser pensadas as ações que promovam obras conscientes com a qualidade de vida aos futuros ocupantes, a comunidade, o meio ambiente e com os custos de operação e manutenção. Esta etapa é imprescindível: ali são avaliadas hipóteses, realizadas pesquisas e busca de alternativas. Para isso os princípios básicos da sustentabilidade, segundo Martinelli (2011) são "o planejamento sustentável da obra; o aproveitamento passivo dos recursos naturais; a eficiência energética; a gestão e economia da água; a gestão dos resíduos na edificação; a qualidade do ar e do ambiente interior; o conforto termo-acústico (impedindo ou dificultando trocas de calor entre o interior e o exterior); o uso racional de materiais; e, finalmente, o uso de produtos ditos verdes e tecnologias ambientalmente verdadeiras".

Na construção é onde são observados os primeiros impactos do que foi pensado. Neste momento, é possível minimizar este impacto; para isso, os mesmos itens analisados na fase da concepção devem ser aqui revisados. No entanto, é no uso que se pode sentir os maiores benefícios desse proces-

so, pois, uma boa operação resulta em menores custos econômicos e ambientais com energia, água e resíduos, além de proporcionar menores seguros de operação e manutenção, mais qualidade ambiental interna, conforto e saúde dos ocupantes, satisfação e maior produtividade.

Já a qualidade do ambiente interno pode ser garantida quando possibilitada a interação das pessoas com o ambiente externo. Isso ocorre, pois, ao ter um ambiente iluminado por luz natural além de criar um espaço aconchegante, contribui para a redução do uso de iluminação artificial, podendo ainda, garantir, quando bem executada, conforto térmico e acústico.

Uma observação importante é a de que não necessariamente uma edificação sustentável é mais cara. Muito pelo contrário, em longo prazo, ela pode ser mais econômica, com a vantagem de ter menos impacto no meio ambiente. O benefício trazido por um projeto bem pensado e bem executado, é favorável a todos: sociedade, usuários e meio ambiente.

Uma maneira de contribuir para a sustentabilidade é por meio dos processos de certificação, que consistem em uma comprovação embasada em uma série de critérios e evidências, em que uma edificação pode ser ou não classificada como sustentável. No entanto, é importante ressaltar que, apesar de minimizar o impacto da edificação no meio ambiente e trazer benefícios a todos, uma edificação certificada não consegue resolver por si só os grandes problemas criados pela intervenção humana nas cidades. Então, como dito por Agopyan (2011) "não basta ter o produto, sistema ou serviço certificado, é necessário compreender o seu alcance. Certificados e selos podem ser úteis, mas seu significado prático depende

da abrangência e relevância das regras as quais foram analisados, bem como do rigor, da frequência e da isenção do processo de verificação e de quem faz a inspeção".

4. AÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO

O novo rumo em que o setor da construção civil vem tomando em relação à sustentabilidade, ocorre muito mais sob a influência dos usuários do que das empresas efetivamente; não somente em função da conscientização em relação à necessidade de um ambiente sustentável, mas também, em razão dos benefícios proporcionados pela industrialização da construção. Entre eles, além da economia do usuário final com uso de aquecimento de água, cuidado com o tipo de cobertura adotada, entre outros fatores, pode-se citar a contribuição ambiental gerada. Desta maneira, a seguir serão descritas algumas ações sustentáveis que podem ser adotadas.

4.1. Energias alternativas

A energia alternativa consiste em um tipo de energia sustentável que resulta de fontes do meio ambiente natural. "Algumas fontes de energia são 'renováveis' na medida em que são mantidas ou substituídas pela natureza. A energia alternativa é obtida através de fontes que são essencialmente inesgotáveis, ao contrário dos combustíveis fósseis, dos quais há uma provisão finita e que não pode ser repostas" (ENERGIAS, 2009).

Sendo assim, entre estas energias destaca-se a energia solar, que se



caracteriza por ser uma energia que não é poluente, não influencia no efeito estufa, não precisa de turbinas ou geradores para a produção de energia elétrica, apesar da necessidade de altos investimentos iniciais para o seu aproveitamento. "A energia do sol é uma fonte praticamente inesgotável de eletricidade, sendo disponibilizada diariamente e sem custos" (ISOLDI, SATTLER e GUTIERREZ, 2010). Logo, podem-se considerar dois tipos de aplicação desta energia, a fototérmica, que está diretamente ligada à quantidade de energia que um determinado corpo é capaz de absorver, sob a forma de calor, a partir da radiação solar incidente no mesmo, onde os coletores solares são aquecedores de fluidos (líquidos ou gasosos) e a fotovoltaica que é a energia da conversão direta da luz em eletricidade.

Outro tipo de energia alternativa existente é a gerada pela força do vento e denominada energia eólica, que é abundante e disponível em muitos locais. "A energia eólica ganhou popularidade justamente devido à sua capacidade de gerar energia com uma fonte renovável. Hoje, apresenta também como vantagem um custo relativamente menor que dos sistemas fotovoltaicos" (ISOLDI, SATTLER e GUTIERREZ, 2010).

Assim, as fontes de energia alternativa além de incluírem as energias solar e eólica há também as geradas através do uso da água, biomassa, madeira, geotérmica e entulho.

4.2. Alguns materiais

É imprescindível a utilização de materiais que contribuam para uma construção que visa à minimização do impacto sob a natureza, pois "a construção de 1,7 milhões de casas com es-

truturas tradicionais de madeira, aço e concreto consome a mesma quantidade de energia que o aquecimento e a refrigeração de 10 milhões de casas por ano" (ECODESENVOLVIMENTO, 2012). E como se sabe, o mundo moderno foi construído com materiais predatórios, apesar do conhecimento da existência de vários materiais sustentáveis, sendo que "materiais produzidos a partir de resíduos, com elevado nível de reciclagem, mais duráveis, que incorporem menos energia ou que sejam escolhidos mediante uma análise do seu ciclo de vida, constituem soluções inequívocas de contributos para uma construção sustentável" (TORGAL e JALALI, 2007). Isoldi, Sattler e Gutierrez (2010) citam alguns destes materiais, como:

- O superadobe que "consiste na utilização de sacos cheios de areia, que quando agrupados, devido à sua flexibilidade permitem a elevação de paredes e a conformação de superfícies curvas".
- O bambu que é um "material renovável, com interessantes propriedades mecânicas e de possibilidades diversificadas. A redução dos custos construtivos que o uso do bambu proporciona quando associado à boa qualidade das edificações que se pode obter a partir do seu emprego com técnicas adequadas, permite, inclusive, tornar acessíveis a edificações de interesse social".
- Materiais com aproveitamento de resíduos (ex: cinzas provenientes da queima de carvão, casca de arroz, bambu) "além de substituir minerais não renováveis, o aproveitamento de resíduos na produção de materiais de construção evita que estes sejam despejados em locais impróprios, reduzindo o impacto ambiental da construção civil. A cin-

za proveniente da queima da casca de arroz pode ser utilizada na fabricação de cimento e tijolos (blocos) e empregada na construção de pisos, calçadas e outros componentes estruturais, sem função estrutural”.

- O biokreto “é uma mistura de cimento com bambu moído e outras fibras vegetais que pode ser empregado na fabricação de blocos de concreto, calçadas, muros e outros tipos de alvenaria. (...) O biokreto apresenta várias vantagens em relação ao concreto comum, como disponibilidade de matérias prima; (...) leveza, com redução do peso em relação ao concreto comum; resistência aos agentes biológicos; facilidade de ser moldado ou cortado e resistência ao choque”.
- A biotelha é “feita a partir da reciclagem de papel; mede 1,6 x 0,60m, é isolante térmico, e recomendada para uso, além de residências, em áreas de grande cobertura, como estacionamentos, e também em currais e celeiros”.
- A madeira de reflorestamento é o único material estrutural renovável e cuja produção é não poluente e tem baixo consumo energético. Como material construtivo, uma das suas grandes vantagens é a elevada resistência e baixa densidade. Uma solução recomendada para uma exploração florestal ambientalmente correta é a da certificação da operação.
- O aço a partir de 100% sucata, pois pode ser reciclado inúmeras vezes sem perder as suas qualidades, contribuindo desta forma para a salvaguarda dos recursos naturais e para a minimização dos resíduos resultantes do fim de vida de uma estrutura. Isso ocorre, visto que, a produção de aço novo a partir de aço reciclado é um processo muito menos poluente do que a produção do aço novo a partir de matérias-primas.
- O vidro reciclado, uma vez que, cada quilograma de vidro usado que se incorpora na fabricação de vidro novo representa 1,2 quilogramas de matérias-primas que foi economizada.
- O cimento ecológico com redução de clínquer com o objetivo de combater o impacto no aquecimento global.
- O concreto com adição de resíduos agrícolas gerados a partir de cinzas do bagaço de cana, da casca de arroz e os resíduos da indústria cerâmica, que visa diminuir a presença do cimento na elaboração desse produto.
- O fibrocimento sem amianto composto com fibras de escória como alternativa ao cimento-amianto na confecção de telhas, placas planas e acessórios, como caixas d’água e suporte para ar condicionado.
- Os vernizes naturais fabricados a partir de azeites e resinas vegetais (madeira, linhaça, etc.), evitando completamente os solventes orgânicos (derivados do petróleo) na sua composição. Os diluentes incorporados são uma combinação de extratos de casca de frutos cítricos destilada, azeites balsâmicos e outras substâncias de origem natural, podendo-se utilizar com qualquer produto oleoso, resinoso, gorduroso ou sebáceo, sendo também não tóxicos.
- O fosfogesso é a denominação que se dá ao gesso de origem química. O gesso normalmente utilizado na construção, principalmente em

acabamentos e decorações, é proveniente do mineral gipsita. Já o fosfogesso é gerado no processo de fabricação de fertilizantes, em que a rocha fosfática é atacada por ácido sulfúrico resultando em fosfogesso e em ácido fosfórico, que é a base dos fertilizantes fosfatados.

Desta maneira, a preocupação e a utilização dos materiais mencionados, entre outros deste tipo na construção, em um contexto adequado, pode contribuir significativamente no desenvolvimento sustentável de uma edificação, pois, mais uma vez, Agopyan (2011), alerta que “a durabilidade dos produtos influencia decisivamente no tempo em que a construção vai prestar serviços e a quantidade de recursos na manutenção. Em consequência, define o impacto ambiental, mas também o social e o econômico”.

4.3. Cobertura

A cobertura pode ser um elemento fundamental em relação ao conforto térmico, ajudando, assim, quando bem pensada, na redução do uso de condicionamento artificial e, consequentemente, na diminuição do consumo energético. Além disso, pode contribuir nos problemas relacionados às grandes cidades, como, por exemplo, nas ilhas de calor e enchentes.

Com isso, um dos tipos de cobertura mais utilizados, recentemente, é o telhado verde. Os efeitos positivos propiciados pela presença da vegetação sobre o ambiente urbano são bastante conhecidos por diminuírem as enxurradas, amenizarem o calor nas edificações durante o verão e conservarem o calor durante o inverno.

Existem, também, os telhados brancos que consistem na utilização de

materiais reflexivos na construção e reforma de tetos em regiões temperadas e tropicais, isso, pois, os tetos frios: reduzem o uso de ar condicionado e aumentam o conforto das construções; combatem as ilhas de calor no verão nas cidades, melhorando a qualidade do ar e o conforto do ambiente urbano; reduzem a temperatura global. No entanto, há ainda, aqueles que acreditam, assim como Agopyan, que as vantagens não são tantas, pois telhados brancos podem causar ofuscamento à vizinhança e com uma simples camada de poeira poderá perder muito de sua reflexão inicial.

4.4. Algumas decisões

Em tempos onde a escassez dos recursos naturais é um tema bastante discutido, algumas medidas simples, em relação à construção civil, podem ser eficientes quando bem difundidas. Entre elas, se destaca a reciclagem de materiais provenientes da demolição de edificações. Isoldi, Sattler e Gutierrez (2010) lembram ainda que “o reaproveitamento do entulho da construção pode ser uma alternativa para evitar a perda desnecessária de material e amenizar os impactos ambientais que os resíduos da construção causam nas cidades”.

Outra medida muito disseminada é o reuso da água para geração de energia, lavagens de ruas e veículos, irrigação de jardins, refrigeração de equipamentos, limpeza de monumentos, sistemas de controle de incêndio, limpeza de banheiros e pátios, descargas sanitárias, fontes luminosas, entre outros; e também o tratamento de efluentes de esgotos, por exemplo. Além disso, outra alternativa que tem como objetivo economizar água é a medição individual nos condomínios.

O serviço pode assegurar o controle do volume de água consumido individualmente, permitindo estabelecer um sistema de cobrança proporcional ao consumo efetivo, induzindo os consumidores a limitar o uso da água às suas necessidades, corrigindo defeitos de instalação domiciliar que sempre provocam, através de vazamentos, marcações elevadas de consumo.

Existem, também, as bacias sanitárias com descarga inteligente, que ao possuírem duas válvulas de controle de fluxo visam também a redução do consumo de água e a captação. Já as torneiras ecológicas, através de sensores de presença, ligam e desligam conforme a aproximação ou o afastamento das mãos e também possuem o mesmo objetivo.

Já em relação à economia de energia elétrica, foram desenvolvidos sensores de presença que permitem fazer com que a iluminação se acenda automaticamente quando alguém entra em um recinto. Estes sensores ligam automaticamente o interruptor interno quando detectam a radiação infravermelha causada por variação de movimento ou temperatura em sua área de monitoração. Assim, evitam que a lâmpada permaneça acesa quando não há pessoas presentes, o que acarreta um considerável potencial de economia de energia elétrica. Há também a distribuição de circuitos de iluminação no subsolo que, assim, como os anteriores, são circuitos formados por sensor de presença capaz de identificar a presença de pessoas/carros dentro do seu raio de ação e acender a lâmpada do ambiente. Além, é claro, do uso de lâmpadas econômicas, como as fluorescentes que se destacam em relação às incandescentes, pois esta última emite luz a partir da passagem de corrente e geração de calor em filamentos e as

fluorescentes transformam a energia em luz com mais eficiência e com baixa emissão de calor. Outras lâmpadas do tipo LEDs (Light Emitting Diode) se caracterizam por ser uma alternativa de alta qualidade aos modelos incandescentes, halógenas e até mesmo fluorescentes compactas.

4.5. Algumas tecnologias construtivas

Como já dito anteriormente, a construção civil, ao longo dos anos, sofreu grandes modificações, sendo, muitas delas, decorrentes da evolução das tecnologias. Martin (1998) aponta a importância de se "adequar apropriadamente a tecnologia construtiva aos interesses competitivos da empresa construtora, dentro de uma estratégia de operações clara e abrangente"; isso ocorre, uma vez que as exigências ficam maiores e os prazos mais curtos.

A escolha da tecnologia e da produção deve sempre considerar, quando visada a sustentabilidade, a localidade dos recursos disponíveis. A preferência deve ser dada ao material que se encontra a uma distância menor da área da obra e onde há uma preocupação dos empreendedores com a obtenção, fabricação e destinação da matéria produzida e com os dejetos formados. Deve-se, também, considerar o clima onde vai ser executada a obra, uma vez que, as características do ambiente são indispensáveis para a redução de equipamentos de condicionamento e iluminação artificial que são grandes consumidores de energia elétrica.

Segundo Coelho (2002), "independente do grau de industrialização do processo construtivo escolhido, este deverá estar em harmonia com os demais elementos que compõem a edificação, isto é, estrutura, lajes, es-



quadrias, etc. O correto conhecimento de suas características orientará os projetistas na busca por soluções adequadas que propiciem uma obra sem problemas". Assim, considerando esses aspectos, uma edificação bem pensada contribuirá para a diminuição de geração de resíduos e de desperdícios de matéria-prima na obra, além de acarretar em um uso mais consciente.

Neste intuito, algumas tecnologias podem ser citadas, como o uso de painéis de vedação que são largamente utilizados em países desenvolvidos, como EUA, Canadá e outros países na Europa. No entanto, no Brasil, as vedações tradicionais em alvenaria ainda são amplamente utilizadas, sendo que esta se caracteriza por um elevado índice de desperdício, além de retrabalho de elementos embutidos. Existe também o uso das fachadas ventiladas que, pode ser definida como "um sistema de proteção e revestimento exterior de edifícios, caracterizado pelo afastamento entre a parede do edifício e o revestimento, criando, assim, uma câmara de ar em movimento" (CONSTRULINK, 2006). Uma das vantagens é a possibilidade de ventilação natural contínua, gerada por um efeito chaminé, formada entre a parede da vedação e o painel da fachada, evitando as comuns umidades e condensações gerando maior conforto térmico.

As construtoras que pretendem ser competitivas no segmento residencial econômico, também devem observar a industrialização das instalações elétricas e hidráulicas, uma vez que os kits surgiram a partir da demanda das construtoras que necessitam de instalações mais rápidas e eficientes. Desta forma, o benefício trazido por esse sistema, além da redução do prazo e da racionalização da obra, é a redução de desperdícios no canteiro de obra, facilitando

também o transporte, a estocagem e a instalação dos equipamentos.

Outra possibilidade, em relação à redução de desperdício em obra, é o uso do Light Steel Framing (LSF) que é um sistema construtivo caracterizado pelo uso de perfis formados a frio de aço galvanizado e por um subsistema que proporciona uma construção a seco. Assim, por utilizar o conceito de cargas distribuídas e por ser este sistema constituído de perfis leves, as dimensões dos elementos podem ter tamanhos reduzidos se comparadas às de uma construção convencional, possibilitando a redução na quantidade de materiais utilizados na execução de um projeto.

A construção pré-fabricada de madeira é mais um exemplo de construção a seco industrializada que trata de uma "obra produzida com menor número de resíduos possíveis e recortes deixados pela obra, assim como o menor número de tarefas executadas no local da edificação finalizada" (MEIRELLES, 2010). Meirelles e Sant'Anna (s.d.) observam ainda que o potencial de desenvolvimento da indústria madeireira no Brasil é grande, e que são necessários investimentos na educação principalmente em escolas de arquitetura e engenharia.

Neste intuito, aponta-se aqui a importância desse foco nas escolas de design, principalmente no que tange ao desenvolvimento de novos elementos construtivos, como são trabalhados em cursos de design cujo perfil apresenta formação em Design para Construção, objetivando com esses elementos o suprimento de necessidades emergenciais econômicas, sociais e ecológicas, em prol da sustentabilidade local e global. Meirelles e Sant'Anna (s.d.) lembram ainda que a construção em madeira é uma das formas de minimi-

zação do efeito estufa, pois sequestra CO₂ da atmosfera, armazenando-o em sua constituição.

Apesar dessas vantagens, o aproveitamento da madeira como elemento estrutural no Brasil ainda é cercado de muito desconhecimento, pois, há ainda um engessamento com relação aos sistemas construtivos convencionais. Desta maneira, as técnicas citadas acima, são apresentadas como algumas alternativas capazes de contribuir para a redução de desperdícios de materiais e para a utilização do conceito de sustentabilidade nas novas construções.

5. CONCLUSÃO

Como discutido anteriormente, a construção civil é uma das atividades humanas que mais consomem os recursos produzidos pelo planeta, em qualquer dos seus estágios, seja na produção e transporte dos materiais ou na construção e utilização das edificações. Assim, uma construção mais sustentável depende da seleção correta dos recursos e componentes e também de um uso responsável.

No Brasil, há ainda grande preconceito em relação à utilização dos sistemas industrializados, amplamente utilizados no exterior, e dúvidas sobre a eficiência dos mesmos. Este fato gera uma inércia no setor construtivo do país, uma vez que se sabe que o Brasil possui um grande déficit habitacional estimado em quase oito milhões de novas moradias, e dentre as características da construção civil está a baixa produtividade e grande desperdício de material.

Desta maneira, espera-se que este artigo auxilie na orientação e conscientização de educadores, em-

preendedores, investidores e construtores, na redução de uso de sistemas construtivos convencionais, abrindo horizontes às alternativas construtivas que visam à redução de desperdícios de materiais e recursos naturais, consequentemente, objetivando edificações eficientes que possuem como preceito a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

AGOPYAN, Vahan. O desafio da sustentabilidade na construção civil: Volume 5. Vahan Agopyan, Vanderley M. John; José Goldemberg, coordenador. São Paulo: Blucher, 2011.

ALMEIDA, Ronaldo. Industrialização avança e contribui para a sustentabilidade – Construtoras buscam produtividade. Maio/2013. Disponível em: <<<http://www.engenhariae-arquitetura.com.br/noticias/776/Industrializacao-avanca-e-contribui-para-a-sustentabilidade.aspx>>>, acesso dia 10/07/2013

BARROS, Carolina. Edificações – APO – Introdução dos materiais de construção e normalização. Disponível em: << <http://edificacoes.files.wordpress.com/2010/04/apo-rev-evolucao-dos-materiais.pdf>>>, acesso dia 25/03/2013

BAPTISTA. S.M. Racionalização e Industrialização da Construção Civil. UFSCAR, 2005.

BEHLING, Sophia; BEHLING, Stefan. *Sol Power. La evolución de la arquitectura sostenible*. Barcelona: Gustavo Gilli, 1996.

COELHO, Roberto de Araujo. Interfaces entre perfis estruturais laminados e sistemas complementares. AçoMinas, 2002. Disponível em: <<<http://upf.br/~zacarias/interface.pdf>>>, acesso dia 01/04/2013

CONSTRULINK. Dossiê técnico-econômico: Fachadas Ventiladas. Outubro 2006. Dis-

ponível em: <<<http://engenhariacivil.files.wordpress.com/2008/01/dossiereconomico.pdf>>>, acesso dia 01/04/2013

ECODESENVOLVIMENTO. Guia da construção verde: Materiais sustentáveis. 2012. Disponível em: <<<http://www.ecodesenvolvimento.org/dicas-e-guias/guias/2012/maio/guia-da-construcao-verde-materiais>>>, acesso dia 15/07/2013

ENERGIAS. O que é energia alternativa? 2009. Disponível em: <<<http://www.energia-sealternativas.com/o-que-sao-energias-alternativas.html>>>, acesso dia 15/07/2013

ISOLDI, Rosilaine; SATTLER, Miguel Aloysio e GUTIERREZ, Ester. Tecnologias Inovadoras Visando a Sustentabilidade: Um estudo sobre inovação, técnica, tecnologia e sustentabilidade em arquitetura e construção. Pós-Graduação em Engenharia Civil – NORIE/UFRGS, 2010. Disponível em: <<<http://www.ufpel.edu.br/faurb/prograu/documentos/artigo3-sustentabilidade.pdf>>>, acesso dia 12/09/2012

LAMBERTS, Roberto; GHISI, Enedir; PEREIRA, Cláudia Donald e BATISTA, Juliana Oliveira. *Casa Eficiente: Bioclimatologia e desempenho térmico - Volume 1*. Florianópolis: UFSC, 2010.

MARTIN, Alberto Peixoto San. Definindo a tecnologia construtiva segundo a gestão dos processos de produção. NORIE – Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação – Porto Alegre/RS. 1998. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1998_art039.pdf>>, acesso dia 19/07/2013

MARTINELLI, Lyane. Construção civil e sustentabilidade. Revista Geração - 24 de Outubro de 2011. Disponível em: << <http://geracaosustentavel.com.br/2011/10/24/construcao-civil-e-sustentabilidade/>>>, acesso dia 11/07/2013

MEIRELLES Célia Regina Moretti *et al.* O design das construções industrializadas em madeira. 2010. Disponível em <<http://www.usp.br/nutau/sem_nutau_2010/perspectivas/dinis_henrique.pdf>>, acesso dia 15/05/3012

MEIRELLES, Célia Regina Moretti e SANT'ANNA, Silvio Stefanini. Construções certificadas em madeira. S.d. Disponível em <<http://www.italcam.com.br/site/download/evento_celia_regina.pdf>>, acesso dia 15/05/3012

OLIVEIRA, Ana Beatriz de Figueiredo; BIELER, Helena Esteves e SOUZA Henor Artur de. Inserção de sistemas de construção industrializados de ciclo aberto estruturados em aço no mercado da construção civil residencial brasileira. Disponível em: <<<http://www.abcem.org.br/construmetal/arquivos/Cont-tecnicas/34-Construmetal2012-insercao-de-sistemas-de-construcao-industrializados-de-ciclo-aberto.pdf>>>, acesso dia 19/03/2013

PINTO, Erika de Paula Pedro *et al.* Perguntas e respostas sobre Aquecimento Global. Belém, Pará, Brasil 5ed. revisada Dezembro, 2010.

TORGAL, F. Pacheco; JALALI, Said. Construção Sustentável. O caso dos materiais de construção. Congresso Construção, Universidade de Coimbra, 2007.

CONFIABILIDADE COMO FERRAMENTA NO DESENVOLVIMENTO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS



Cristiano Okada Pontelli¹
Leoni de Souza Leite²

PONTELLI, C. O. E LEITE, L. S. *Confiabilidade como ferramenta no desenvolvimento de máquinas agrícolas*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v16, nº1, p23-29, 2014.

RESUMO

Neste trabalho foi feita uma revisão dos enfoques da confiabilidade e suas ferramentas principais para análise de falhas em máquinas agrícolas levantando quais os principais atributos de cada uma destas ferramentas, mostrando como cada uma pode contribuir para a concepção de um novo produto reduzindo o tempo de lançamento ao mercado.

Palavras-chave: Análise de falhas. Máquinas Agrícolas. Métodos.

ABSTRACT

In this work, an analysis was made of the main methods for failure analysis in agricultural machinery including raising the key attributes of each of these tools, showing how each of these

-
1. Eng^o Mecânico, Doutor em Engenharia Mecânica, Professor Assistente Doutor, Departamento de Engenharia de Produção Mecânica, UNIMAR, Marília – SP. cristiano-pontelli@unima.br
 2. Administrador de empresas, Mestrando em Engenharia Mecânica pela UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas, profissional da empresa Máquinas Agrícolas Jacto S/A – SP. leonileite@hotmail.com



methods can contribute to the design of a new product launch reducing time to market.

Keywords: Failures Analysis. Agricultural Machine. Methods.

INTRODUÇÃO

Uma máquina agrícola pode ter um sistema composto por uma série de subsistemas, tais como estrutural, de propulsão, de colheita, pulverização, entre outros, os quais devem operar apresentando um desempenho específico a fim de manter a condição operacional em conformidade com os requisitos de projeto.

Sob o ponto de vista de confiabilidade, deve-se definir o período de tempo em que se deseja esta condição operacional.

A confiabilidade de um sistema está relacionada com a confiabilidade dos seus componentes e com as políticas de manutenção associadas aos mesmos, que não só influenciam no tempo de retorno à operação, como também na degradação da confiabilidade do sistema.

Na área automotiva, aeronáutica e manutenção existem vários estudos e bibliografias que tratam o tema confiabilidade. Empresas do ramo agrícola buscam informações nessas áreas para adaptar a sua necessidade.

O presente artigo faz uma revisão dos enfoques da confiabilidade apresentando suas ferramentas principais, demonstrando a relevância de considerá-las durante o desenvolvimento de máquinas agrícolas. Assim, o artigo propõe uma forma de considerar os

princípios da análise de confiabilidade em máquinas agrícolas e de seus subsistemas baseado na aplicação dos tradicionais métodos de análise de confiabilidade, tais como análise de modos e efeitos de falhas. Por meio destes métodos quando são identificados os componentes críticos de um dado subsistema, ou seja, aqueles cujas falhas implicam em grave degradação do desempenho do subsistema em análise. De posse destes componentes críticos ainda na fase de desenvolvimento do produto podem-se sugerir alterações na configuração do subsistema, com o objetivo de aumentar a sua confiabilidade.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1 - DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Com a globalização os produtos devem apresentar alta qualidade, no mais amplo sentido do termo, ou seja, o produto deve ser competitivo. Para alcançar esta competitividade o produto deve ser desenvolvido de forma integrada, com competências em múltiplas disciplinas. Deve-se falar em equipes integradas de profissionais das diversas funções dentro de uma empresa, ou que atuam, simultaneamente, ao longo do processo de desenvolvimento do produto.

O desenvolvimento do produto é iniciado, planejado, executado, controlado e finalizado sob a forma de gerenciamento de projeto. A gerência é importante para que a equipe de profissionais das mais diversas competências alcance bons resultados. Esta ação de gerência é denominada de gestão



ou gerenciamento de projeto, o *Project Management*.

O processo de desenvolvimento de produtos exige um gerenciamento integrado envolvendo capacidades internas multifuncionais e externas com parcerias, para capacitar a empresa a gerar inovações, que a possibilitam acompanhar a necessidade de crescimento. A maioria das empresas maduras precisa gerar, todo ano, um crescimento orgânico de 4% a 6% e como fazer isso, se a maioria das empresas segue aferrada a um modelo de invenção centrado em uma tese de que a inovação deve partir primordialmente de dentro da empresa (HUSTON; SAKKAB, 2006).

O processo de desenvolvimento de produto é o modo como às atividades e tarefas relacionadas ao projeto de desenvolvimento de produtos são desenvolvidas. Está relacionado com o gerenciamento do conjunto de atividades, para desenvolver um produto. Parte da idéia inicial das necessidades do mercado e das possibilidades tecnológicas e considera as estratégicas corporativas, estratégias de negócios e de produto da empresa, até chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção. O desenvolvimento do produto também envolve o acompanhamento do produto após o lançamento, para realizar mudanças necessárias decorrentes de sua utilização e planejar a sua descontinuidade, envolvendo assim, todo ciclo de vida do produto (ROZENFELD et al., 2006).

2 - QUALIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

A palavra qualidade tem assumido novo significado na indústria de máqui-

nas agrícolas ao longo das últimas duas décadas. Já não é simplesmente uma qualidade no registro de defeitos ou a medição do ajuste e acabamento. Hoje, a qualidade tem um significado muito mais amplo que envolve sentimentos internos de um cliente sobre um produto e a indústria que oferece ele.

A definição nova da qualidade leva aos princípios básicos do desempenho, do conforto, da conformidade ambiental, e da disponibilidade, mas adiciona determinados elementos que são definidos como a qualidade do produto, relativa à habilidade do fabricante de executar melhor o que trata a satisfação do cliente (ROZENFELD et al., 2006).

Há três dimensões para a qualidade na indústria de máquinas: qualidade no produto, qualidade na produção, e qualidade na venda.

A qualidade no produto é a habilidade total do produto de executar funções requeridas.

Qualidade na produção é a habilidade de produzir com uma qualidade consistente como projetada e ainda reunir alvos do volume e do custo. Dentro desta dimensão importante estão quatro funções:

A primeira função é a produção de um produto de qualidade, medida com auxílio de ferramentas da qualidade; a segunda função assegura a qualidade operacional, que é a habilidade da empresa de introduzir modelos novos, permanecer flexível, e ainda mantêm a consistência; a terceira é a chave para produzir ainda mais com elevada qualidade quando o volume aumenta, e a quarta função é o custo de produção. A empresa deve ser capaz de produzir produtos a preços acessíveis e com lucro (GARVIN, 1992).

A qualidade na venda é a habilidade total de satisfazer clientes duran-

te todo o ciclo de vida do produto. Mudanças significativamente importantes têm ocorrido nos últimos anos para elevar o nível de qualidade na indústria de máquinas agrícolas. Uma delas é a indústria antecipar exigências e necessidades do cliente, em vez de responder-lhes, tal como no passado. Cada vez mais os fabricantes têm utilizado estudos e pesquisas para saber mais sobre o amanhã do consumidor (ROZENFELD et al., 2006)

Outra mudança relevante é o aumento da proximidade entre a indústria e seus principais fornecedores. No passado, os fornecedores eram tratados como vendedores e selecionados principalmente com base no preço e capacidade de entrega. Hoje o componente chave entre fornecedores e a indústria são grandes parcerias que colaboram para a melhoria da qualidade do produto na indústria.

Um produto complexo contém várias características de produto para satisfazer as várias necessidades dos clientes. Quanto mais numerosas forem as características do produto, maior será a necessidade de formalidade no planejamento da qualidade. (JURAN, 1988).

Para Garvin (1992), o conceito de qualidade é conhecido há milênios, entretanto, como função gerencial formal conhecemos recentemente. O autor

afirma ainda que podem ser identificadas quatro "eras de qualidade": inspeção, controle estatístico da qualidade, garantia da qualidade e gestão estratégica. Portanto, o conceito de qualidade evoluiu com o tempo.

Garvin, em seus estudos, mostra as oito dimensões da qualidade, visualizada na tabela 1.

3 - CONFIABILIDADE

Na área automotiva, aeronáutica e manutenção existem vários estudos e bibliografias que tratam o tema confiabilidade. Empresas do ramo agrícola buscam informações nessas áreas para adaptar a sua necessidade.

Segundo O'Connor (1988), confiabilidade é o estudo sobre as falhas que podem ocorrer com o produto durante o seu ciclo de vida, ou seja, não é um simples cálculo da taxa de falha ou da probabilidade de um componente ou sistema falhar, mas sim a procura, análise, avaliação e correção de todas as falhas que podem ocorrer com o produto, em todo o seu ciclo de vida.

Embora existam várias definições sobre confiabilidade, a mais utilizada é: "confiabilidade é a probabilidade de que um item desempenhe a sua função pretendida sem falhar, sob determinadas condições especificadas e por um



determinado período de tempo especificado”.

Conforme Dodson e Johnson (2002), as empresas deveriam desenvolver programas de confiabilidade de forma a chamar a atenção da alta administração sobre os efeitos da confiabilidade nos lucros da empresa. Embora o custo possa parecer alto, isto é uma pequena parcela nos custos oriundos de uma má confiabilidade, sendo que componentes confiáveis podem ser traduzidos em veículos confiáveis. Veículos confiáveis são traduzidos em clientes satisfeitos, embora seja difícil mensurar esta relação. Contudo clientes insatisfeitos podem não retornar a comprar o mesmo veículo e frequentemente expor sua insatisfação para outros clientes potenciais.

No mundo globalizado, veículos têm sido desenvolvidos em um país, porém para uso e aplicação em outro país. Contudo, a fonte responsável pelo projeto do veículo também é responsável por validar e assegurar que será entregue ao cliente um produto com a confiabilidade requerida.

Segundo Heim, Fischer e Sonsino (2006), o tempo de desenvolvimento de veículos tem sido reduzido devido à integração de diferentes métodos e processos introduzidos em todas as fases do desenvolvimento de projeto. Atualmente, este desenvolvimento tem levado de 18 a 24 meses desde a fase de projeto até o início de produção. Tradicionalmente o desenvolvimento de veículos era composto de fases como projeto, construção de protótipos, testes de validação e revisão do projeto o que gerava um custo alto. Este processo foi modificado para um processo dinâmico onde se estabelecem objetivos numéricos mensuráveis, processo de difusão de informações sobre o projeto para todos os níveis organizacionais envol-

vidos no projeto, bem como pontos específicos para avaliação e confirmação das atividades em todos os estágios do projeto. Com estas mudanças, os fornecedores também passaram a integrar o processo de desenvolvimento de projeto, através de um bom nível de comunicação com os clientes e a troca de dados e resultados de análise com o emprego de modelos matemáticos.

Os requisitos de projeto são difundidos e validados por testes físicos, sendo que tais testes são necessários para poder avaliar o desempenho dos componentes em condições que não podem ser adequadamente analisados com o uso de modelos matemáticos e/ou simulação virtual. Há por exemplo características como desgaste, corrosão, fadiga os quais podem ocorrer em componentes ou subsistemas e podem ser introduzidos por falhas no processo de manufatura e montagem ou devido a uma condição de uso não prevista em projeto (HEIM et al., 2006)

Ainda segundo Heim, Fischer e Sonsino (2006), os testes iniciais de validação são benéficos para avaliar os atributos do veículo, podendo avaliar a durabilidade de subsistemas. A partir da realização dos ensaios iniciais de durabilidade, pode-se confirmar alguns dos atributos do veículo sem que haja a necessidade de rodar um teste completo do veículo.

Segundo O'Connor (1991), a taxa de falhas $I(t)$ pode variar com o tempo e indica as possíveis causas que se relacionam com uma das três classes de falhas de produto conforme segue:

- Falhas prematuras;
- Falhas aleatórias;
- Falhas por desgaste ou durabilidade.

A confiabilidade é assumida como uma distribuição aproximadamente ex-



ponencial, quando a taxa de falhas (λ) for constante. Dessa forma, a distribuição do tempo entre falhas MTBF (*Mean Time Between Failure*) é exponencial.

O MTBF é a média dos tempos entre sucessivas falhas de um produto reparável e nunca deve ser encarado como um valor mínimo ou máximo.

O MTBF indica quanto o produto é confiável no período de vida útil. Não se aplica o MTBF nos períodos de mortalidade infantil e velhice.

Um aumento do MTBF não resulta em um aumento proporcional da confiabilidade.

Nos métodos de inferência paramétricos os dados de falha são modelados e ajustados a distribuições de probabilidade conhecidas, a fim de se identificar a que distribuições estes pertencem. As características dos dados de teste devem influenciar na escolha do melhor método de inferência a ser utilizado.

Segundo Marcorin e Abarckeli (2003) a utilização de métodos de inferência paramétricos somente se torna adequado quando se sabe o modelo de distribuição que melhor se adapta ao comportamento de falhas do equipamento em estudo. Diversos modelos de distribuição de probabilidade podem ser utilizados para modelar os tempos até a falha. As distribuições mais utilizadas são: exponencial, Weibull, normal lognormal e gamma. A distribuição de Weibull é particularmente utilizada por ser capaz de modelar situações em que as falhas resultam de diversos modos de falha concorrentes.

Nestes casos, a taxa de falha verificada resulta da contribuição de modos de falha independentes, que concorrem entre si para causar a falha do sistema (LEWIS, 1996).

Segundo Klyatis e Klyatis (2006), os testes realizados para a validação e

verificação da durabilidade não são suficientes para o desenvolvimento de um veículo confiável. Deve-se garantir a interação entre qualidade, confiabilidade, durabilidade e manutenibilidade como componente de um mesmo sistema integrado.

4 – TESTE ACELERADO

O teste acelerado é importante porque permite que dados de teste, que levariam meses ou até anos para serem alcançados, possam ser adquiridos em um espaço de dias ou no máximo algumas semanas, economizando tempo e dinheiro. Durante um teste acelerado não é modificado o modo de como a falha pode aparecer o que faz com que a confiança em um teste deste seja relativamente alta. Durante um teste acelerado vários fatores podem ser modificados a fim de se acelerar a falha. Entre estes fatores os mais usuais são: temperatura, umidade, tensão e salinidade (FREITAS e COLOSIMO, 1997).

Vassiliou e Mettas (2002) relatam que, em muitos casos, a obtenção de medidas de vida sob condições normais de funcionamento do produto é difícil, devido a fatores como a longa vida útil dos produtos ou o curto tempo disponível para os ensaios entre a concepção e o lançamento do produto, razão pela qual são executados os ensaios acelerados.

Por isso, os ensaios acelerados caracterizam uma classe de testes cujo objetivo é abreviar o tempo necessário para obtenção de dados de vida do produto, podendo ser executados de duas formas: por meio do uso contínuo ou da aceleração pela aplicação de estresse (VASSILIOU; METTAS, 2002).

CONCLUSÕES

Analisando a revisão bibliográfica anterior é possível notar que as ferramentas da confiabilidade tem suas virtudes e suas limitações e que todas elas acabam se complementando para a otimização de desempenho das máquinas agrícolas com o objetivo de redução do tempo de lançamento de máquina para o mercado e o aumento da confiabilidade e qualidade da máquina no uso do cliente.

REFERÊNCIAS

DODSON, B.; JOHNSON E. Hidden costs of un-reliability. American society for quality, Annual Quality Congress, 2002, p. 105-115

FREITAS, M.F.; COLOSIMO, E.A., Confiabilidade: Análise de Tempo de Falha e Testes de Vida Acelerados. Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, Serie Ferramentas da Qualidade, vol. 12, 1997.

GARVIN, D. A. Gerenciando a qualidade - a visão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: Qualitymark,1992.

HEIM, R.; FISCHER, G.; SONSINO, C. M. Early stage rig testing for durability approval. In: Congresso e Exposição Internacionais da Tecnologia da Mobilidade, SAE 2006-01-0116, Detroit, 2006, 9 p.

HUSTON, Larry; SAKKAB, Nabil. Conectar e desenvolver como funciona o novo modelo de inovação da Procter & Gamble. Harvard Business Review Brasil, São Paulo, v.84, n.3, p.28-36, mar. 2006.

JURAN, J. M. A Qualidade Desde o Projeto.

Rio de Janeiro: Pioneira, 1988.

KLYATIS, L. M.; KLYATIS, E. L. The strategy to improve engineering concepts of automotive reliability, durability, and maintainability integrated with quality. In: Congresso e Exposição Internacionais da Tecnologia da Mobilidade, SAE 2006-01-1337, Detroit, 2006, 10p.

LEWIS, E. Introduction to reliability engineering. John Wiley & Sons, 1996.

MARCORIN, A. e ABACKERLI, A. Uma Proposta de Estimativa de Confiabilidade Utilizando Dados de Campo. Anais do XXIII ENEGEP. Ouro Preto.

O'CONNOR, P. D. T. Practical Reliability Engineering, New York: John Wiley & Sons Ltda, 1988.

O'CONNOR, P. D. T. Practical reliability engineering, John Wiley & Sons, 1991, 409 p.

ROZENFELD, H. et al. Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

VASSILIOU, P.; METTAS, A. Understanding Accelerated Life – Testing Analysis. In: ANNUAL RELIABILITY AND MAINTAINABILITY SYMPOSIUM, Seattle - WA, USA, 2002. p. 1-13.



O DESIGN E SEU PROFISSIONAL HABILITADO



Irajá Gouvêa¹

GOUVÊA, I. *O design e seu profissional habilitado*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v16, nº1, p31-35, 2014.

RESUMO

A História do desenho industrial em nosso país, já pode ser considerada como uma adolescente. Diante das influências dos designers estrangeiros, nossa sociedade, acostumada a usar e consumir produtos importados desde seu descobrimento até o meados do século XX, passou a sentir a necessidade de se tornar um país industrializado. Estimulado inicialmente não pelos gestores públicos, mas pela classe intelectual, os primeiros passos do desenho industrial começaram através da conscientização de nossas poucas indústrias que sentiram dificuldades em concorrer com os grandes produtores externos.

Em um país aonde tudo que vem da América do Norte ou Europa continua até os dias de hoje, sendo altamente valorizados, é natural que a trajetória do design no Brasil, seja repleta de grandes batalhas, vencendo não a concorrência externa, mas o pré conceito de nosso povo, que carrega uma enorme carga de inferioridade em seu inconsciente coletivo.

Neste trabalho, buscaremos entender o atual cenário desta profissão e deste profissional, bem como, alcançar através de uma visão prospectiva, o

-
1. Doutor em Design Ergonômico, Professor Titular dos Cursos de Arquitetura e Agronomia da Universidade de Marília/UNIMAR/SP, Professor Titular do Curso de Arquitetura e urbanismo da FACCAT/Tupã/SP



caminho a ser trilhado pelos futuros profissionais em design.

Palavras-chave: Design, Designer, Desenho Industrial

ABSTRACT

The history of industrial design in our country , can already be considered as a teenager. Given the influence of foreign designers , our society , accustomed to using and consuming imported products since its discovery until the mid-twentieth century , began to feel the need to become an industrialized country . Not initially stimulated by public managers , but the intellectual class , the first steps of the design industry began through awareness of our few industries that experienced difficulties in competing with large external producers . In a country where everything comes from North America or Europe continues to this day , being highly valued , it is natural that the trend of design in Brazil , is full of great battles , not winning foreign competition , but the pre concept of our people , which carries a huge load of inferiority in their collective unconscious. In this work , we will seek to understand the current scenario this profession and this person as well, reaching through a vision , the path to be followed by future professionals in design .

Keywords: Design, Design, Industrial Design

1. INTRODUÇÃO

A partir da semana de 22, que possuía um forte apelo nacionalista, o

design, junto a arquitetura, ao urbanismo e as artes de modo geral, passaram a ser temas de calorosas discussões entre a classe intelectual brasileira, despertando não só no povo, mas nos empresários , políticos, sociólogos e até profissionais da área, formados no exterior, um envolvente desenvolvimento.

Somente nos anos 50, através de uma política mais populista e com a necessidade de uma rápida identificação e evolução industrial no país, é que o tema tomou corpo e surgem as primeiras iniciativas de se formarem profissionais em desenho industrial. Em São Paulo, industriais começaram a patrocinar a formação de profissionais para suas fábricas, entretanto, o primeiro curso de nível superior ocorreu, no então Estado da Guanabara, a ESDI. Carlos Lacerda, governador do Estado, se antecipou politicamente e levou para lá, grandes professores no final do ano de 1962, com a abertura da Escola Superior de Desenho Industrial.

Pouco se acreditou na formação destes profissionais, visto que a identidade e auto estima eram quase nulas e os alunos receberam influência de professores formados e moldados nas escolas estrangeiras, os futuros profissionais nada mais fariam do que copiar ou imitar os produtos das grandes escolas externas.

De lá para cá, muita luta foi travada, escolas surgiram e foram incentivadas a buscar um lugar dentro de um mundo competitivo. Em cinco décadas, presenciamos efetivamente o surgimento do profissional em design no Brasil, hoje respeitado e presente no mercado de trabalho, convivendo com outros profissionais.

Entretanto, daquele aluno recém formado na ESDI dos anos 50, com profundo conhecimento em design gráfico e produto, preparado para atender ao



mercado nacional e o profissional que estava sendo formado, até a década atual, muita coisa mudou, da demanda de profissionais ao produto exigido, do computador popularizado nos anos 80 ao processo metodológico criativo, mudanças ocorreram, deixando muitas escolas, professores e mesmo profissionais sem uma linha doutrinária a ser seguida.

Podemos dizer com total segurança que este não é um problema exclusivo do design, muito menos do design brasileiro. Na arquitetura, este efeito cascata, com mudanças constantes e de maneira radical, produziu o mesmo efeito visto no design.

2. DESIGN

Hoje, o produzir em design ou em arquitetura, passou a ser um mero formalismo sobre o domínio do ferramental CAD e dos modeladores 3D. Isto tanto é crível pelos alunos, como por muitos professores, que se encantam com a qualidade produzida na apresentação dos projetos.

Para o aluno, basta certo grau de domínio em um programa qualquer, para perder o interesse pelas demais disciplinas e começar a acreditar que já é de fato um designer.

Isto é, contudo a profissão Design? Ou ainda, esta é a formação buscada pelos grandes profissionais do passado no antigo Desenho Industrial?

Acreditamos que não, o Design para se tornar uma parte das ciências aplicadas precisou se caracterizar dentro de um universo de conhecimentos específicos, de tal magnitude que se desprende de outras artes e ciências, para assumir um caráter próprio.

Para seu domínio, não basta apenas o ferramental: lápis, esquadro,

régua, prancheta e papel, que foram substituídas pelo computador, mas sim, um grande repertório de conhecimento adquirido através de disciplinas complementares e pela própria experiência de vida do aluno e do professor.

Luiz Vidal de Negreiros Gomes em seu artigo "A linguagem do Design no Brasil", publicado na revista Design & Interiores em outubro de 1989, portanto já a mais de 20 anos, demonstrava esta preocupação, que ao longo do tempo, só fez piorar, criando gerações e gerações de profissionais conhecidos como "cadistas".

Neste mesmo artigo, Luiz Vidal cita o professor Gui Bonsiepe, que em artigo anterior, alertava a comunidade científica que deveriam se discutir propostas para o estudo do design. Nele, Gui Bonsiepe estabelece uma relação de dez itens que são as bases para formação do Designer, sendo:

Tecnologia do Design – os fenômenos a serem considerados de uma dada área;

- Praxiologia do Design – técnicas, habilidades e julgamento do Design;
- Taxonomia do Design – classificação dos fenômenos;
- Metrologia do Design – a medição dos fenômenos;
- Axiologia do Design – valores e qualidades dos fenômenos;
- Filosofia do Design – princípios morais e éticos;
- Epistemologia do Design – natureza e validade dos meios de conhecimento, crença e sentido;
- História do Design – fatos e como eles chegaram a acontecer;
- Pedagogia do Design – princípios e práticas;
- Linguagem do Design – vocabulário, sintaxe e os meios para idealização,

registro, expressão e avaliação das idéias.

O conjunto de informações tiradas destes itens elencados por Gui Bonsiepe, ministrados nas disciplinas dos cursos espalhados pelo país, somados a maravilhosa ferramenta, computador, definiria de maneira incontestemente um grande profissional na área de design, que junto a outros profissionais, como engenheiros, técnicos, entre outros, atenderiam com dinamismo e capacidade as necessidades humanas presentes dentro de um contexto maior que é a própria sociedade.

3. DESIGNER

Ser um Designer é antes de tudo, ser um profissional sensível às necessidades humanas, buscando através do conhecimento adquirido na academia, solucionar os problemas naturais da evolução do homem (NIEMEYER, 2007).

Portanto, entre a relação inicial, cliente e profissional do Designer até o produto em uso e consolidado, está o trabalho efetivo deste profissional.

Podemos descrever o Designer como aquele profissional que ao entrevistar seu cliente, consegue de maneira sutil, buscar informações não reveladas verbalmente, que ao iniciar os estudos para um novo trabalho a ser desenvolvido, analisa o passado, presente e futuro do produto, analisa a nova criação dentro dos princípios éticos e morais, analisa a tecnologia a ser envolvida, sua classificação e metrologia, o impacto social, o impac-

to ambiental, o impacto econômico do produto. Que após a montagem de um repertório de conhecimento específico do trabalho a ser desenvolvido interage novamente com o cliente e profissionais afins, e que só então, a partir daí, vai começar a desenvolver efetivamente o projeto. Durante sua criação, busca analisar não o elemento estético isolado, mas também, a funcionalidade e a relação entre o uso e a estética. Ao desenvolver um protótipo, iniciando assim, uma outra etapa do seu serviço, procura resolver eventuais correções.

Não encerrando aí seu trabalho, segue passo a passo a linha de produção junto aos demais profissionais, averiguando possíveis distorções ou alterações. Finalmente, quando o produto acha-se acabado e em uso, analisam de maneira intrínseca os valores de sua criação e a contribuição dada a sociedade.

Isto é ser um Designer, isto é ser um profissional na área do Design ou Desenho Industrial ou qualquer nome que queiram dar. Aliás, isto é ser um profissional, em qualquer área do conhecimento humano.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É comum em uma área específica do saber, grandes pensadores buscarem um entendimento sobre o exato conceito e especificidade de um conhecimento. Não sendo diferente, dentro das ciências aplicadas, o Design de sua origem a



pouco mais de um século, passando por grandes evoluções, foi exaustivamente dissecado pelos doutos senhores do saber, buscando formas e caminhos para o seu desenvolvimento junto à sociedade. Escolas direcionaram suas formações para um designer formalizado, outras, para um designer teorizado, outras ainda, para um designer politizado ou consumista, ou ainda, tecnológico.

Apesar desta discrepância entre um ensino e outro, dando ênfase a uma ou outra doutrina, todos seus discípulos saíram Designer, todos irão desenvolver o Design. Talvez, esta seja a riqueza da evolução da profissão, onde vários profissionais apresentam formações distintas, mas que ao se encontrarem no campo de trabalho, acabam interagindo e conspurcando para uma fusão de conhecimento.

Buscar soluções para uma unanimidade na formação profissional é talvez a maior utopia presenciada pelo homem. Revendo a História do design, podemos perceber que o que acontece em nossos dias, as preocupações, as tendências e interferências detectadas, não são diferentes daquelas presenciadas nos anos 80 ou nas primeiras turmas da ESDI, ou no pós guerra, ou antes, ainda, nos alunos da Bauhaus. As dúvidas de como formar profissionais capacitados para um mercado dinâmico são as mesmas, seja no pensamento do professor Gropius como na cabeça do professor Plácido e como será no pensamento dos futuros professores de Design.

REFERÊNCIAS

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

GOMES, Luiz Vidal de N. A linguagem do design o Brasil. Revista Design & Interiores, outubro de 1989.

NIEMEYER, L. **Design no Brasil: Origens e instalação**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2007. Série Design

WITTER, Geraldina Porto. **Desenho Industrial - Uma perspectiva Educacional**. São Paulo: CNPq / Coordenação Editorial, 1985.

POLÍTICAS PÚBLICAS DE DESIGN NOS GOVERNOS FHC E LULA



Claudio Roberto Boni¹
José Carlos Plácido da Silva²
Luís Carlos Paschoarelli³

BONI, C. R.; SILVA, J. C. P. e PASCHOARELLI, L. C. *Políticas públicas de design nos governos FHC e Lula*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v16, nº1, p37-54, 2014.

RESUMO

Este estudo objetiva o levantamento de informações acerca das políticas públicas voltadas ao design durante o governo dos presidentes FHC e Lula. A participação do Estado nas ações acerca do design como forma de contribuir para a economia do país mostram-se, de certa forma, um tanto tímidas, frente à demanda em que um país em desenvolvimento necessita. Nota-se pouco investimento, por parte do governo, no fomento de projetos que sejam de grande importância à indústria, como a inserção do design através de políticas públicas. Podemos encontrar, apenas, programas e ações que se voltam ao design, em que agentes privados operacionalizam e o Estado colabora. Contudo, é patente a falta de estímulos provindos do governo, pois, até o momento, não é possível encontrar nenhuma política pública de design em âmbito macro.

1. Mestrando PPGDesign, Unesp, Bauru.
2. Professor Titular, Unesp, Bauru.
3. Professor Adjunto, Unesp, Bauru.

Palavras-chave: Design, Políticas Públicas, FHC, Lula, PBD, Indústria.

INTRODUÇÃO

Tem se notado grande avanço nos estudos ligados ao termo “Políticas Públicas de Design”, contudo há conflitos, ainda, na definição do termo “Políticas Públicas”. O que há de comum entre as definições dadas pelos pesquisadores é que as políticas públicas são diretrizes estabelecidas para enfrentar um problema público. Estas diretrizes são estabelecidas pelo Estado em conjunto com o poder privado e outras instituições que representam a sociedade. Devemos entender, por problema público, a diferença entre a situação atual indesejada e uma situação ideal almejada.

As políticas públicas voltadas ao design tem ganhado espaço em nações como a Finlândia e a Coreia, como aponta Raulik (2006). No Brasil, podemos encontrar diversos programas e ações que foram elaborados, em parte, pelo Estado e têm como objetivo estimular o design como alternativa para tornar o país mais competitivo. Este estudo visa definir o que são as políticas públicas de design, juntamente com a identificação das práticas governamentais que se voltaram ao design durante os governos FHC e Lula.

Dos pesquisadores acerca do tema “Políticas Públicas de Design” no Brasil, ganha maior destaque Gisele Raulik, que, além de uma das representantes do Centro Brasil de Design (CBD), é pesquisadora sênior do International Institute of Design Policy & Support, Design Wales, de Cardiff, capital do País de Gales. Raulik (2013) define que as políticas públicas de design são

“estratégias do governo com o objetivo de desenvolver o design (disciplina e profissionais) e encorajar o seu uso efetivo no país. Com fins para a competitividade, avanço da indústria, benefício para a sociedade”.

No Brasil, como aponta Patrocínio (2011), temos o Programa Brasileiro de Design (PBD), que é atividade do design com maior participação do governo atualmente. Entretanto, Patrocínio considera que o PBD não deve ser visto como uma política ativa, pois é apenas um programa dentro de uma política industrial, que não tem apresentando um trabalho significativo diante das necessidades apresentadas pela indústria nacional. O PBD é, indiscutivelmente, o maior projeto brasileiro de promoção do design. Dentro os diversos projetos em que o PBD tem envolvimento, estão a Bienal do Design Brasileiro, o programa Via Design e a Rede Design Brasil. No entanto, mesmo nestes projetos, a participação do Estado é de certa forma, tímida e inoperante, pois são projetos administrados por órgãos privados sem grandes auxílios financeiros.

Devemos entender de acordo a pesquisa, que existiram diversas ações nos governos FHC e Lula que se voltaram ao fomento do design, mas que, de modo geral, não atenderam as reais necessidades da indústria brasileira. Grande parte das empresas nacionais desconhece qualquer atividade de design provinda do poder público, diferentemente de ações como o Programa Bolsa Família ou a Política Nacional do Meio Ambiente. Há, então, necessidade de se estabelecer melhor comunicação entre os programas e a sociedade para que se possa resolver, efetivamente, os problemas públicos acercado da área do design.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 POLÍTICAS PÚBLICAS DE DESIGN

O termo “Políticas Públicas de Design” é relativamente novo na área do design. Na verdade, o termo “Design” é, também, um termo muito recente, que tem, ainda, problemas de definição. Com isso, definir as diretrizes e conceitos acerca da política pública de design se torna um desafio frente às escassas pesquisas encontradas. No Brasil, poucos pesquisadores têm se envolvido nos temas relacionados às políticas públicas de design. Contudo, um dos nomes de maior destaque é o de Gisele Raulik, pesquisadora e integrante do conselho administrativo do Centro Brasil de Design, que tem publicado diversos artigos internacionais sobre o tema.

Para Raulik (2006), a sociedade mundial encontra-se na “Era do Conhecimento”, em que a informação e globalização têm contribuído para o estabelecimento econômico de diversas nações. Neste cenário, a troca de informações deixou de ser uma barreira e tornou-se fonte de competitividade, pois novos produtos, novos processos e novos serviços são gerados com base nesse capital intelectual que se desenvolve. O design faz parte dessa geração de know-how, pois é uma atividade que, além de fomentar a geração de novas ideias, proporciona a comercialização da inovação, de forma a contribuir com a economia do país.

Outro pesquisador sobre políticas públicas de design é o professor Gabriel Patrocínio, que já foi coordenar da Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI) no Rio de Janeiro. Patrocínio (2010) define políticas públicas de

design “como sendo os princípios estabelecidos pelo governo para fazer uso do design como ferramenta estratégica de desenvolvimento social, econômico, industrial e regional. Estas políticas são geralmente pública e explicitamente estabelecidas, para que possam ser conhecidas e acompanhadas na sua implementação”.

As políticas públicas de design devem voltar-se ao desenvolvimento de profissionais qualificados, pois ao se investir em conhecimento, a economia do país e diretamente beneficiada, podendo-se explorar este potencial para o desenvolvimento econômico e social. O design e a indústria criativa tornam-se fatores de grande importância nesse cenário. Com isso, o incentivo à inovação e à criatividade passa a ser uma forma estratégica de competitividade através do design (RAULIK, 2006).

O maior campo de pesquisas sobre políticas públicas de design talvez seja a Plataforma Sharing Experience Europe (SEE), onde artigos e pesquisas de grande importância acerca do design podem ser encontrados. Segundo SEE (2013), uma Política de Design é a intervenção feita pelo governo como forma de estimular a oferta e a demanda de projetos, que supram as necessidades ou corrijam falhas nas ações dos atores envolvidos em sistemas nacionais ou regionais de design. Então, as “políticas de design podem ser descritas como estratégias que definem a visão e a direção a ser adotada para o desenvolvimento do design em um país. Geralmente retratado em documento escrito, serve como ‘guia’ e propõem os grupos a serem atingidos, os objetivos e a justificativa para a adoção da estratégia proposta” (RAULIK, 2006, p. 14).

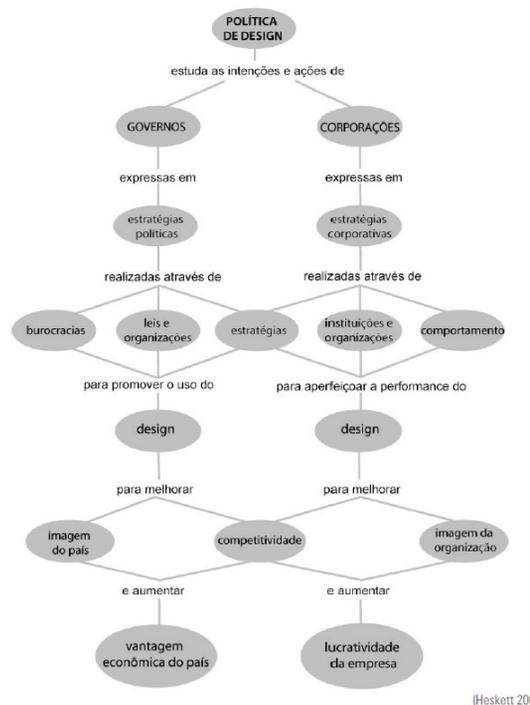
Ao se formalizar um documento, é comum que sejam propostas alter-



nativas para que se possa implementar o plano, que se distribui em ações nas áreas de suporte, promoção e educação em design (ibid). Heskett (2008) declara que instituições governamentais chegar a se envolver até mesmo na prática do design, promovendo objetivos específicos. Contudo, houve falhas na administração, que ficou sob a orientação e o desenvolvimento individualizado, não havendo interação entre as instituições privadas e o governo.

Isto é, toda política ou programa deve convergir para o desenvolvimento, visando duas atmosferas que tem atuação diferente: a micro e a macro (Figura 01). No âmbito micro, o design deve dar retornos imediatos à empresa para que esta possa investir em design. Na macro atmosfera, o design tem que proporcionar o desenvolvimento de toda a nação (RAULIK, 2006). Para Heskett (2008), o design foi incluído nas políticas governamentais em outros países, como ferramenta de avanço econômico e comercial.

É possível notar, na Figura 01, que a atuação do governo não interfere no exercício da indústria, pois atuam paralelamente de forma a uma beneficiar a outra. Entendamos, então, que a política pública de design deve conter ações que beneficiem diretamente a indústria, fomentando sua evolução em diversos aspectos, dentre eles financeiro e de imagem. A melhora de um grupo maior de empresas tende a gerar recursos positivos que atuam na melhoria direta do bem estar social, pois garantem a geração e distribuição de renda, através da geração de emprego e da troca comercial. Esse ciclo dá condições ao país de competir comercialmente, gerando recursos que são convertidos em melhorias para a população.



(Heskett 20)

Figura 01 - O Design como benefício para empresas e governos. John Heskett, 2006. Fonte: Gisele Raulik, 2006.

1.2 A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA UNIÃO E SUA RELAÇÃO COM O DESIGN

Para que possamos encontrar ações do governo, que façam uso do design no contexto das Políticas Públicas, é necessário entender, primeiramente, como estão estruturados os setores públicos vinculados diretamente à União e, na sequência, identificar quais frentes fazem uso do design em suas atividades. Como apresentado no tópico anterior, o design tem maior participação nos assuntos relacionados à indústria. Com isso, é importante que sejam identificados os setores que fomentam a indústria no Brasil e, conseqüentemente, a inovação e a pesquisa, que são ferramentas que agem juntamente ao design.

O Governo Federal é composto por três grandes pilares, o Poder Executivo, o Poder Legislativo e o Poder Judiciário. A atuação destes três setores ocorre em atmosferas diferentes, contudo sempre interligadas, pois a atividade de um corresponde ao exercício do outro. O Poder Legislativo tem como principal função criar leis que visem o avanço social, econômico e democrático do país. Além da criação de leis, o Poder Legislativo tem a função de fiscalizar o Poder Executivo e o próprio Presidente da República. O Poder Legislativo Federal é composto pela Câmara dos Deputados e o Senado, que devem representar a sociedade do país, os Estados e Distrito Federal (BRASIL, 2009).

De acordo com as leis regentes na Constituição Federal, o Poder Executivo deve administrar com integridade e independência os interesses públicos do país. A execução das leis que são elaboradas pelo Poder Legislativo deve ser feita pelo Poder Executivo através de programas de melhoria prioritários, respeitando orçamentos pré-estipulados e voltando seus resultados ao benefício da sociedade. Em poucas palavras, é possível resumir o papel do Poder Executivo como sendo o campo de atuação prática em prol do benefício social e econômico, que é parametrizado por diretrizes estabelecidas democraticamente (BRASIL, 2009).

Os ministérios são órgãos da administração direta do Poder Executivo Federal, que agem junto ao Poder Legislativo na elaboração de leis, no sancionamento e no veto de projetos. Para a administração indireta temos as empresas públicas e as autarquias, que podem ser fundações públicas, agências executivas e reguladores. Alguns exemplos de autarquias e empresas públicas são o Banco Central, o Conse-

lho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq), Departamento de Estrada de Rodagem (DER) e outras (BRASIL, 2010).

O Poder Judiciário, por sua vez, tem a função de julgar, conforme as regras estabelecidas pelo Poder Legislativo, atos considerados em desacordo com os interesses sociais. O Poder Judiciário é composto pelos juízes, que devem interpretar as leis criadas pelo Legislativo e aceitas pelo Executivo, promovendo a justiça de forma a resolver conflitos sociais e estabelecer o bem estar à sociedade. Então, após esta propedêutica referente aos três poderes, é possível identificar, mesmo que por exclusão, em qual vertente o design pode estar presente. Neste caso, fica patente a não participação do design na geração e fiscalização de leis e, certamente, sua atuação é dispensável no julgamento daqueles que as descumprem.

Com isso, podemos afirmar, de forma segura, que o design se enquadra unicamente nas diretrizes estabelecidas no Poder Executivo, que é detentor de diversos ministérios voltados ao desenvolvimento tecnológico e econômico, dentre eles, a indústria. Para que se possa identificar o papel do design dentre os ministérios, é importante que se avalie a estrutura organizacional da União.

O relatório de Gisele Raulik (2006), intitulado Panorama Internacional das Políticas de Promoção e Incentivo ao Design, solicitado pelo Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), nos dá norteamento para encontrar em quais ministérios o design tem seu papel assegurado. O relatório de Raulik (2006) apresenta um esquema para a diferenciação dos programas de design com o intuito de demonstrar sua abrangência,

utilizando três fatores principais: Suporte, Promoção e Educação (Figura 02).

Figura 02 - Atores da política em design.



Fonte: Gisele Raulik, 2006.

Suporte em Design: voltado à prática, assessoria e indústria, tem como objetivo atuar diretamente nas deficiências das pequenas e médias empresas, que necessitam de mão-de-obra de design, mas não a tem. O formato utilizado nestes programas normalmente se dá através de assessorias, em que os designers e empresas atuam conjuntamente.

Promoção do Design: é caracterizado, principalmente, pela divulgação do design através de ações, como exposições e premiações. Esta ação tem maior abrangência que o Suporte em Design, contudo tem desvantagens, como o alto investimento, dificuldade em mensurar os resultados e o longo prazo de retorno. A promoção do design tem funções específicas como:

- Elevar o interesse das empresas locais por design;
- Promover a imagem do design local/nacional no exterior;
- Promover imagem do país ou de

uma região utilizando o design como identidade;

- Educar a população em geral para uma apreciação do design e preferência por produtos e serviços de qualidade.

Educação em Design: A educação em design pode ser abordada de diversas maneiras em uma política. De modo geral, as ações voltam-se à integração das instituições de ensino e as indústrias, utilizando-se a necessidade industrial como base pedagógica. A educação em design pode ser entendida como uma política pública, quando se observa a capacitação profissional a serviço do desenvolvimento industrial dentro dos programas de design, através das assessorias. Isto é, a área acadêmica fornece mão-de-obra qualificada para as instituições que prestam serviço às indústrias que não podem fazer a contratação destes profissionais.

Essas informações auxiliaram na definição da participação do design nas políticas públicas. Podemos encontrar a atuação do design no desenvolvimento industrial (indústria, tecnologia e inovação), na educação (capacitação técnica e acadêmica), na cultura (identidade do produto nacional) e na comercialização, tanto interna como na exportação. A pesquisa, aqui realizada, se restringe ao período em que o Brasil foi governado pelos presidentes Fernando Henrique Cardoso (FHC) e Luiz Inácio "Lula" da Silva. Com isso, foi necessário o entendimento do sistema organizacional dos ministérios dos dois presidentes, pois os ministérios foram alterados durante seu mandato. Porém, mesmo com as alterações, grande parte dos ministérios se manteve, principalmente aqueles em que o design tem, de certa forma, ligação direta.



1.3 POLÍTICAS PÚBLICAS DE DESIGN NA ERA FHC

1.3.1 PROGRAMA BRASILEIRO DE DESIGN (PBD)

O governo FHC não estabeleceu grandes avanços nas políticas industriais brasileiras, contudo, como aponta Bonelli, Veiga e Brito (1997), a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), inserida no Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Turismo (MDIT), propunha novas diretrizes para a situação industrial brasileira frente outros países. "A ideia central era [siq] a de criar condições para que as empresas migrem das estratégias nitidamente defensivas das fases iniciais da nova política industrial e de

comércio exterior pós-1990 para uma etapa que deveria ser caracterizada por postura ofensiva baseada no crescimento da capacidade de produção e de inovação tecnológica".

Para Campanário, Silva e Costa (2005), a PITCE de 1995 teve como princípio contribuir na correção de desequilíbrios microeconômicos, valorizando a competitividade industrial dentro e fora do país, sem prejudicar a estabilidade macroeconômica. A PITCE tem caráter social, sendo incrementada pela potencial articulação entre o setor produtivo, as universidades e institutos de pesquisa. É neste cenário, então, que as portas são abertas para a inserção do design como estratégia para o fortalecimento industrial brasileiro e conseqüentemente a melhora econômica do país.

O Programa Brasileiro de Design

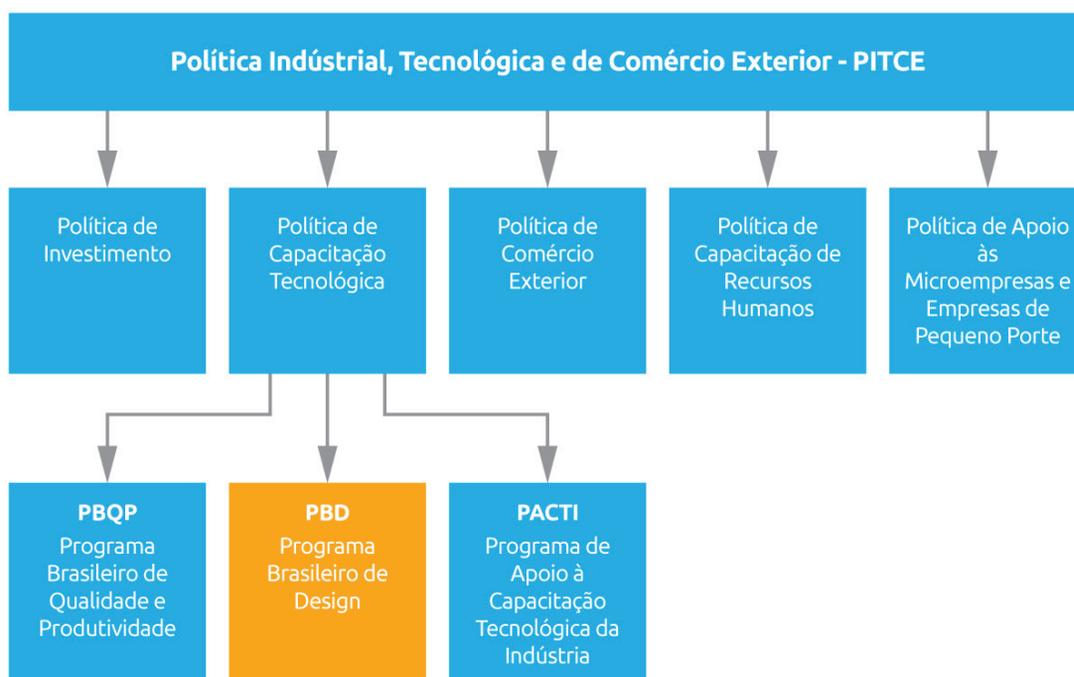


Figura 03 - Organograma de inserção do PBD.

Fonte: IPEA, 1997. Elaboração: O autor.



(PBD) é uma vertente da Política de Capacitação Tecnológica, que está inserida dentro da PITCE (Figura 03), que surge, junto com dois outros programas, que se voltam ao desenvolvimento industrial brasileiro. Para Miasaki, Pougy e Saavedra (2006), o Programa Brasileiro de Design (PBD) tinha o objetivo de incentivar a utilização do design nos setores produtivos brasileiros, que destacou o reconhecimento do design em âmbito federal, como fonte competitiva para o fomento da economia nacional frente à concorrência internacional.

“A ideia central [do PBD] é a de que o design é diferencial estratégico para a indústria e elemento de competitividade empresarial, em especial para os segmentos pressionados pela concorrência internacional” (CDP, 2012). O PBD agrupava diversas instituições em suas atividades, como a Confederação Nacional das Indústrias (CNI), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), a Federação Nacional das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e muitas outras (MIASAKI; POUGY; SAAVEDRA, 2006).

“O Programa Brasileiro do Design visa promover o desenvolvimento do design brasileiro, objetivando o aumento da competitividade dos bens e serviços produzidos no país. Caberá ao programa criar a Marca Brasil (Figura 04), o que representa uma alavanca para o reconhecimento internacional dos produtos brasileiros” (BONELLI; VEIGA; BRITO, 1997).

Figura 04 - Marca Brasil (Atual).



Sensacional!

Fonte: Site do Ministério do Turismo.

“O PBD é um instrumento destinado a coordenar dos agentes públicos e privados com vistas a fomentar o desenvolvimento do design nacional e sua incorporação à cultura industrial do país, como meio para a agregação de valor aos produtos nacionais, consolidação de marcas e aumento da competitividade nos mercados internacionais” (LYRA, 1996, p. 22). Através do PBD foram criados diversos outros programas estaduais de design, que visavam à inserção do design nos polos industriais regionais. Surgiram, então, o Programa Gaúcho de Design, o Bahia Design, o Paraíba Design e outros (MIASAKI; POUGY; SAAVEDRA, 2006). Isto é, de acordo com Garone (2009), o PBD fez com que o design fosse inserido nas políticas governamentais brasileiras.

1.3.2 NÚCLEO SETORIAL DE DESIGN

O Núcleo Setorial de Design, criado em 1995, foi incorporado ao Núcleo de Desenho Industrial (NDI), que era um órgão, até então, resultante de um convênio firmado pela Secretaria da Cultura, Ciência e Tecnologia e a Se-

cretaria do Planejamento com a FIESP/CIESP em 1978. O Núcleo Setorial de Design atuava no âmbito da Rede de Informação Tecnológica do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) (SENAI, 2009).

Em 1995, o NDI-FIESP/CIESP participou do Programa Brasileiro do Design (PBD), [...] integrando seu Comitê Executivo e coordenando o subprograma de "Informação, Normalização e Proteção Legal do Design" (SENAI, *ibid*). Contudo, não teve impacto no cenário nacional e suas atividades não têm sido registradas. É possível que o núcleo tenha se tornado o então Centro São Paulo de Design, em função dos atores envolvidos na sua coordenação.

1.3.3 PROGRAMA SÃO PAULO DESIGN (PSPD)

O Programa São Paulo Design foi caracterizado, principalmente, pela junção de atores de iniciativa pública, privada e acadêmica. Neste caso, participação da fomentação do programa a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo, com o apoio do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) da USP e da FIESP/CIESP. O programa, iniciado em 1995, tinha com principal objetivo promover o design no Estado de São Paulo (SENAI, 2009). No portal do programa, é definida como missão do projeto, "ampliar a participação de produtos industrializados em território paulista, no mercado internacional, considerando suas diferentes peculiaridades regionais e setoriais".

O Programa São Paulo Design tinha como vertente a promoção e inserção dos produtos nacionais no mercado internacional, estimulando a evolução

tecnológica através do design (AGÊNCIA UNIVERSITÁRIA DE NOTÍCIAS [AUN], 2001). Segundo o SENAI (2009), o programa, que tinha, também, como objetivo "desenvolver ações indutoras na modernização industrial e tecnológica através do design, contribuindo para melhor inserção do produto brasileiro no mercado mundial", teve duas fases principais:

Fase 1: foram promovidas ações de incentivo ao uso do design como fator diferencial e estratégico. Algumas das ações realizadas nesta fase foram:

- Concurso de criação da marca e logotipo do Programa SP Design;
- Material de divulgação do Programa São Paulo Design;
- Desenvolvimento e disponibilização do Site SP Design (Internet);
- Diagnósticos Setoriais: metais sanitários, couro e calçados, têxtil e vestuário, móveis, embalagem e equipamentos de segurança no trabalho;
- CD-ROM SP Design;
- Manual Técnico: Madeiras – "Material para o Design";
- Realização de seminários, workshops e exposições.

Fase 2: esta etapa teve início no ano 2000, com a inauguração oficial do programa, feita pelo Governador Mario Covas. Neste caso, além dos atores já envolvidos nos projetos, há inserção, também, do SEBRAE/SP nas futuras atividades. As principais ações desenvolvidas nesta fase são:

- Atualização dos Diagnósticos Setoriais: cerâmico, couro e calçados, embalagem, iluminação, joias e bijuterias, moveleiro e têxtil e vestuário;
- Programas Setoriais;
- Programas Regionais;

- Capacitação Profissional;
- Site (Internet);
- Seminários, Workshops e Exposições;
- Diagnóstico dos impactos do Design nas Cadeias Produtivas;
- Centro de Prototipagem;
- Centro São Paulo Design.

1.3.4 CENTRO SÃO PAULO DE DESIGN

Em 2002 é inaugurado o Centro São Paulo de Design (CSPD), que teve como destaque a aproximação com clientes de forma individualizada, com Arranjos Produtivos Locais (APLs), sindicatos, incubadoras e comunidades de artesão através do design (SENAI, 2009). Segundo a Agência Universitária de Notícias (AUN) da Universidade de São Paulo (2001), uma das atribuições do CSPD era promover a “Marca Brasil”, de forma a criar uma identidade ao produto nacional no meio internacional. A “Marca Brasil” seria uma referência aos produtos brasileiros, similar ao “Made in USA” tão conhecido à época.

O centro não tem a função de executar projetos de design, contudo tem um importante papel na disseminação de informações para profissionais, entidades, empresas e estudantes. Estas informações são coletadas e analisadas visando melhoria contínua dos produtos, através de ações de design (MIASAK; POUGY; SAAVEDRA, 2006). Conforme aponta a AUN (2001), já haviam projetos encaminhados de empresas interessas no design, mas que estavam aguardando a regulamentação do estatuto do CSPD, que tinha data prevista para janeiro de 2002.

O CSPD contava em 2001 com

núcleos de prototipagem rápida, antropometria, ergonomia, referência em materiais, gestão do design e eco design entre outros (AUN, *ibid*). Para MIASAK, POUGY e SAAVEDRA (2006), foram realizados diagnósticos nos setores cerâmico, couro e calçados, embalagem, iluminação, joias e bijuterias, moveleiro, têxtil e vestuário durante a atuação do CSPD. Neste período, foram mensurados os impactos do design nas cadeias produtivas e realizados diversos eventos de fomento ao design junto aos setores.

1.3.5 CENTRO DE DESIGN DO PARANÁ (PDP)

O Centro de Design é uma organização sem fins lucrativos que atua desde 1999 pela promoção do design no país. Pioneiro, foi o primeiro centro de design a orientar seu trabalho a partir das necessidades do empresariado, e serviu de modelo para a criação de instituições similares no Brasil. Sua missão é contribuir para o desenvolvimento sustentável e para a excelência da indústria brasileira (CDP, 2012). A organização foi criada como um projeto estratégico dentro do Instituto de Tecnologia do Paraná e, durante os três primeiros anos, não tinha mais de quatro pessoas que desenvolvem projetos pilotos financiados por dinheiro público (WOOD; POUGY; RAULIK, 2004).

Para Back e Rosa (2003), as diretrizes do CDP vão desde a identificação das empresas que necessitam de apoio em design, até identificar parceiros no desenvolvimento dos projetos. Outro foco do centro é trazer referências internacionais para o cenário brasileiro para dar norteamento aos projetos e promover a troca de experiências. Wood, Pougy e Raulik (2004) afirmam que, como acontecem com qualquer



novo projeto, os fundadores enfrentaram muitos desafios nos estágios iniciais, pois sentiram que era fundamental manter o seu foco. Para evitar desvios, eles montaram três princípios a serem usados como diretrizes para seu trabalho:

1. Trabalhar com empresas que queiram fazer uso do design, sem perder tempo com empresas que não sejam atraídas pelo tema;
2. Não competir com consultores e designers no processo de design, mas sim, ajudar as empresas a encontrarem os melhores profissionais e métodos para trabalharem com design.
3. Promover intercâmbio de experiências com outros países e trazer know-how para auxiliar no desenvolvimento dos projetos brasileiros.

Para os idealizadores do CDP, o foco do projeto é atingir a competitividade brasileira por meio do design como processo e inovação, que vise o desenvolvimento sustentável e a excelência do pensamento estratégico. Seus idealizadores descrevem, ainda:

Somos uma instituição especializada em idealizar, desenvolver e implementar projetos estratégicos e processos de design para a indústria e órgãos governamentais, com o objetivo de melhorar a competitividade e o desenvolvimento econômico e social do Brasil. Possui atuação nacional e conta com um time de experts com visão holística e altamente eficientes.

O CDP é hoje, sem dúvida, o órgão que melhor representa do design estratégico no Brasil e é, talvez, o único que tem contribuído para a fomentação de políticas públicas que se voltem ao design e que beneficiem diretamente a indústria brasileira. O Portal DesignBrasil é um dos projetos coordena-

dos pelo CDP, e pode ser visitado pelo endereço eletrônico www.designbrasil.org.br. Este portal, que tem o objetivo de trocar informações acerca do design brasileiro e mundial, tem, hoje, mais de 17 mil membros, divididos entre empresários, designers, estudantes e demais apreciadores do design (CDP, 2012).

1.3.6 VIA DESIGN – SEBRAE

O principal objetivo do programa Via Design foi de proporcionar as micro e pequenas empresas a oportunidade de inserirem o design em sua organização e almejando bons resultados. O Via Design assessora as empresas, gerando vantagens competitivas, visando os interesses dos clientes e proporcionando produtos e/ou serviços com mais qualidade. O objetivo principal do Programa Via Design era de “criar uma rede de núcleos e centros de design espalhada por todo o país. A rede foi concebida para oferecer uma oportunidade às micro e pequenas empresas e artesãos para que também pudessem contar com os benefícios do design” (MIA-SAK; POUGY; SAAVEDRA, 2006, p. 6).

O objetivo do SEBRAE ao lançar o Via Design, em 2002, foi de criar centros e núcleos de design em todo o território nacional, beneficiando-os com capacitação, assessoria e no relacionamento com as empresas. Para os atores responsáveis pelo Via Design, as questões formais dos produtos não são o único objetivo dos centros de design, pois estão envolvidos no processo pesquisa de mercado, na qualidade, na geração de inovação e no comprometimento com o meio ambiente. Os centros promovem exposições, cursos, se-



minários e palestras voltadas a área de atuação do setor onde estão inseridos. Para o Sebrae e a Unidade de Acesso à Inovação e Tecnologia (UAIT) (2012), o Via Design foi uma forma disseminada de atingir as micro e pequenas empresas (MPE) através do design (SEBRAE; UAIT, 2012).

1.3.7 PRÊMIO CNI DE GESTÃO DE DESIGN/PRÊMIO DE INOVAÇÃO

O Prêmio CNI de Gestão do Design teve apenas duas edições, a primeira em 1997 e a segunda em 1998, como aponta o MDIC (2013). Durante a fase em que a CNI promovia diversos prêmios, como o Prêmio CNI de Economia, o Prêmio CNI de Inovação e outros, surge o Prêmio CNI de Gestão do Design. Articulado dentro das diretrizes do PBD, o prêmio tinha como objetivo reconhecer as empresas que adotavam boas práticas nas áreas do design, qualidade e outras (MIASAK; POUGY; SAAVEDRA, 2006).

Em 2001, o prêmio é inserido, juntamente com outros, no escopo do Prêmio Nacional de Inovação, que preserva seu público alvo: "empresas industriais que contribuem para o aumento da competitividade e o desenvolvimento sustentável do setor no país" (CNI). São premiadas as melhores propostas, que devem se enquadrar nas seguintes categorias: Qualidade e Produtividade, Desenvolvimento Sustentável, Design e Parcerias para Inovação Tecnológica. Cada categoria é dividida em três modalidades (ANPEI, 2005).

1.4 POLÍTICAS PÚBLICAS DE DESIGN NA ERA LULA

1.4.1 PROGRAMA BRASILEIRO DE DESIGN (PBD)

Durante o governo do presidente Lula, o PBD continuou suas atividades, sem apresentar grandes avanços ou mudança de gestão. Porém alguns projetos ganharam maior relevância, como as Bienais de Design e a Rede Design Brasil. Outros projetos estão descritos a seguir.

1.4.2 EXCELÊNCIA A GESTÃO DE UNIDADES DE DESIGN

O projeto foi idealizado pela Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica (ABIPTI) e tem por objetivo principal, assessorar núcleos de design prestadores de serviços a chegarem ao nível de excelência na gestão. Com isso, de acordo com Santos e Merino (2010), a "Associação Brasileira de Instituições de Pesquisa Tecnológicas (ABIPTI) iniciou, então, em 2004, o Projeto Excelência na Gestão de Unidades de Design". Como modelo para o projeto, foi utilizado o formato do projeto da Fundação Nacional de Qualidade (FNQ), que oferecia ferramentas para a melhoria contínua das práticas de gestão às unidades prestadoras de serviço. Foram realizados três ciclos deste projeto, em 2004, 2005/2006 e 2006/2007, conforme Figura 05.



INDICADORES	CICLO 2004	CICLO 2005/2006	Ciclo 2006/2007
Unidades de design participantes	14	19	35
Nº de capacitações	3	8	10
Relatórios de Gestão entregues	10	12	-

Figura 05 - Indicadores do Projeto Excelência na Gestão de Unidades de Design.

Fonte: ABIPTI (2009) apud Oda, 2010.

A Excelência a Gestão de Unidades de Design está inserido em um programa intitulado Excelência na Gestão de Unidades Tecnológicas, voltado ao segmento de Institutos de Pesquisas Tecnológicas. O programa é utilizado em 65 países e lançado no mercado brasileiro através da Fundação para o Prêmio Nacional de Qualidade (FPNQ). O PNQ serve de parâmetro pra o projeto de Excelência na Gestão das Unidades de Design, de modo geral, o projeto segue diretrizes impostas a atender o Prêmio Nacional de Qualidade.

Vários estados brasileiros são beneficiados com o projeto, que tem média duração de um ano voltando-se para os fundamentos e critérios de excelência. Pelo fato de o projeto estar espalhado por regiões distintas, consequentemente abrange áreas diferentes, com isso as empresas notam a responsabilidade dos núcleos e usam o projeto como ferramenta de crescimento mercadológico.

Outro fator importante do programa é a capacitação dos núcleos com atividades que aprimoram o trabalho de consultoria voltado à responsabilidade e adaptação do uso de novas tecnologias na gestão. Isso também é fortalecido através das parcerias com o SEBRAE, Ministério da Ciência e da Tecnologia (MCT), além de contar com o apoio do Ministério do Desenvolvi-

mento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) com o Programa Brasileiro de Design (PBD) e a Fundação Nacional da Qualidade (FNQ).

1.4.3 DESIGN EXCELLENCE BRAZIL (DEB)

“O objetivo do DEB é a promoção e o reconhecimento internacional do design brasileiro com a difusão no país de uma cultura de exportação de produtos de valor agregado” (PORTAL DESIGN-BRASIL, 2012). O mercado internacional ganhou notoriedade para os atores do programa, que definiram como estratégia de promoção do design, a participação em prêmios mundialmente reconhecidos na área do design, como o iF Design Award. Os produtos brasileiros que tiveram bons resultados no DEB foram, automaticamente, inscritos nos prêmios internacionais.

Então, o projeto, lançado em junho de 2003, que visava o reconhecimento internacional do design brasileiro (CASTRO; BRAGA, 2012), ganhou notoriedade em função da importância que seus idealizadores remetem ao cenário econômico nacional. Os atores envolvidos na fomentação do programa foram o MDIC, Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil), o SEBRAE e a



Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) (MDIC, 2012). O MDIC (ibid), relembra, ainda, que desde sua criação, o DEB foi dirigido pela Câmara de Comércio e Indústria Brasil-Alema- nha, entre 2003 e 2006, e pelo Centro de Design Paraná, de 2007 até a data dessa publicação.

É, portanto, uma iniciativa que visa reconhecer a excelência do design brasileiro no mercado internacional, fortalecer a Marca Brasil e difundir no Brasil uma cultura de produção de bens e serviços de maior valor agregado, diminuindo a percepção do Brasil como um país fornecedor de commodities. O programa DEB também está alinhado com um dos objetivos principais da política industrial do país: induzir a mudança de patamar da indústria rumo à maior competitividade e diferenciação de produtos e serviços (MDIC, 2012).

Em 2011, o iF Product Design Award contemplou 23 produtos brasileiros. Os premiados receberam o selo iF, aval de excelência em design, e participaram de uma exposição em Hannover, paralela à CeBIT – uma das maiores feiras de tecnologia do mundo. Além disso, seus produtos podem ser vistos na exposição online na página do iF, e ainda integram o yearbook do prêmio, com tiragem de 5 mil exemplares e circulação por 43 países (PORTAL DESIGNBRASIL, 2012).

1.4.4 REDE DESIGN BRASIL – PORTAL DESIGNBRASIL

“O portal DesignBrasil é uma iniciativa do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) – através do Programa Brasileiro de Design (PBD), em conjunto com o SENAI e o SEBRAE. A coordenação do portal está a cargo do Centro Brasil De-

sign” (PORTAL DESIGNBRASIL, 2013). O objetivo do portal é disponibilizar ferramentas e conteúdos que possam ser trocadas entre atores de diversas esfe- ras, entre elas a profissional e acadê- mica. Uma das características do portal é a alimentação de informações diaria- mente, colocando os leitores em conta- to com a informação de forma rápida e atualizada.

CONCLUSÃO

Pode-se notar que a definição do termo “Políticas Públicas” ainda gera conflito entre os pesquisadores, o que conseqüentemente interfere em uma definição segura do termo “Políticas Públicas de Design”. Como visto, po- demos entender as políticas públicas como sendo ações para a solução de problemas sociais, que podem ter atu- ação única do Estado ou em conjun- to com outros agentes, como as SCO. Contudo, devemos assumir, aqui, o conceito de que as políticas públicas devem, obrigatoriamente, ter a inter- venção dos órgãos públicos, como o MDIC.

Outra questão levantada na pes- quisa está relacionada à hierarquia de uma política pública, que pode ser di- vidida, também, entre programas e ações. Um programa normalmente faz parte de uma política macro e, diante do estudo, entendemos que em cada nível são envolvidos diferentes atores em função dos interesses globais e da operacionalização das atividades. Po- rém, é importante que o programa es- teja sempre subordinado a um decreto do governo, pois se torna um docu- mento público passível de acompanha- mento e investimentos.

Este estudo apresenta diversas ações e programas que se voltam ao

fomento do design durante os governos FHC e Lula. Contudo, não foi encontrada, em momento algum, uma política pública de design em âmbito macro, que disponha de programas e ações em esferas menores para a disseminação local e, conseqüentemente, global do design. O que podemos encontrar são programas e ações subordinados a políticas industriais, desenvolvidos em parceria com o governo federal, mas que são operacionalizados por órgãos privados, na maioria das vezes, sem uma participação efetiva do Estado.

O Programa Brasileiro de Design é certamente o projeto que obteve os melhores resultados dentre os descritos neste estudo. Em atividade desde 1995, o programa realizou atividades em âmbito local e nacional, como a biennial de design. Grande parte dos projetos tem relevância imensurável, pois não têm expressividade econômica ou não receberam os devidos incentivos, como a “Marca Brasil”, que não se tornou um selo de referência nacional e, tampouco, é utilizada pelas empresas exportadoras. Outro fator importante é a atuação do PBD, que tem maior participação em projetos de promoção do design, criando certo desequilíbrio, como podemos notar, com as outras duas vertentes: Suporte e Educação.

Não podemos considerar os demais programas como sendo políticas públicas de design, pois em sua maioria não estão subordinados a nenhuma programa ou política pública. São ações, na maioria dos casos, de órgãos privados, como a CNI, que contam com o apoio do governo. Essas ações, mesmo tendo carácter social e econômico, não fazem parte da rotina dos órgãos públicos, como se pode notar em ações ligadas ao sistema de saúde ou às questões ambientais. De forma geral, podemos concluir que, tanto no go-

verno FHC quanto no governo Lula, não foi decretada política pública de design em âmbito macro, sendo executados, apenas, programas e ações em parceria com o governo, que não foram, efetivamente, aderidos pelas indústrias nacionais por desconhecimento ou por baixo investimento.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA UNIVERSITÁRIA DE NOTÍCIAS DA USP (AUN). Criação do Centro São Paulo Design reforça “Marca Brasil”. USP: São Paulo, 2001. Ano 34, n. 16. Disponível em: < <http://www.usp.br/aun/exibir.php?id=214>>. Acesso em 10 de outubro de 2013.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS INOVADORAS (ANPEI). Notícias: Inscrições para o Prêmio CNI 2005 vão até o dia 10 de Agosto. São Paulo: PORTAL ANPEI, 2005. Disponível em: <<http://www.anpei.org.br/impressao/noticias/noticia-751/>>. Acesso em: 07 de outubro de 2013.

BACK, Susana; ROSA, Silvana B. Ações de Apoio ao Design no Brasil. In.: Anais do 2º Congresso Internacional de Pesquisa em Design. Rio de Janeiro: CIPED, 2003 (1 Cd-rom).

BONELLI, Regis; VEIGA, Pedro da M.; BRITO, Adriana F. As Políticas Industrial e de Comércio Exterior no Brasil: Rumos e Indefinições. Textos para Discussão nº 527. Rio de Janeiro: IPEA, 1997. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0527.pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2013.

CAMPANÁRIO, Milton de A.; COSTA, Tiago R.; SILVA, Marcello M. Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PI-TCE): Análise de Fundamentos e Arranjos

Institucionais. In.: Anais do XI Seminário Latino-Iberoamericano de Gestão Tecnológica (ALTEC2005). Salvador, Brasil, 25 a 28 de outubro de 2005.

CASTRO, Maria L. A. C. de; BRAGA, Juliana C. Políticas públicas de design: a construção da relevância do tema no Brasil. Revista Espaço Acadêmico, Ano XI, n. 128, 2012, ISSN 1519-6186. Disponível em: < <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/13539/8519>>. Acesso em: 5 de outubro de 2013.

CENTRO DE APOIO A POLÍTICAS DE GOVERNO (CAPGOV). Programa Brasileiro de Design. Integrador de Notícias do Governo. Brasília, 1995. Disponível em: <<http://noticias.gov.br/noticias/noticiaGenerica/29354449>>. Acesso em: 10 de outubro de 2013.

CENTRO DE DESIGN DO PARANÁ (CDP). BRASIL Design, Inovação e Sustentabilidade: Um Olhar Sobre a Bienal Brasileira de Design 2010. CDP: Milão, 2012.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS (CNI). A Importância do Design para sua Empresa. Brasília: CNI, 1998.

_____. O Que é o Prêmio? Portal de Inovação na Indústria. Brasília: CNI. Disponível em: <<http://www.inovacaonaindustria.com.br/portal/premio-de-inovacao/>>. Acesso em: 07 de outubro de 2013.

FARIA, Carlos A. P. Ideias, Conhecimento e Políticas Públicas; Um Inventário Sucinto das Principais Vertentes Analíticas Recentes. Rev. bras. Ci. Soc. [online]. 2003, vol.18, n.51, pp. 21-30. ISSN 0102-6909. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v18n51/15984.pdf>>. Acesso em: 09 de novembro de 2013.

GARONE, Priscilla M. C. et al. O Estado e o Desenho Industrial: Políticas Industriais. In: 5 Congresso Internacional de Pesquisa em Design (CIPED), 2009, Bauru – SP. Anais

5 Congresso Internacional de Pesquisa em Design (CIPED). Bauru – SP: Anped, 2009.

GOVERNO FEDERAL DO BRASIL. Biblioteca da Presidência da República. Ex-Presidentes: Fernando Henrique Cardoso: Ministérios. Disponível em: < <http://www.biblioteca.presidencia.gov.br/ex-presidentes/fernando-henrique-cardoso/ministerios>>. Acesso em: 01 de novembro de 2013.

_____. Biblioteca da Presidência da República. Ex-Presidentes: Luiz Inácio Lula da Silva: Ministérios. Disponível em: <<http://www.biblioteca.presidencia.gov.br/ex-presidentes/luiz-inacio-lula-da-silva/teste>>. Acesso em: 01 de novembro de 2013.

HESKETT, John. Design. São Paulo: Ática, 2002.

HOWLETT, Michel. Políticas Públicas: Seus Ciclos e Subsistemas: Uma Abordagem Integradora. Tradução Técnica Francisco G. Heidemann. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

IGEPP. Curso On Line de Políticas Públicas: Para Aprender Políticas Públicas. Brasília, 2013. Disponível em: < <http://igepp.com.br/uploads/ebook/> >. Acesso em: 25 de outubro de 2013.

LYRA, Flávio T. A Política Industrial Brasileira: Mudanças e Perspectivas. Textos para Discussão n° 413. Rio de Janeiro: IPEA, 1996. Disponível em: < http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1750/1/td_0413.pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2013.

MATIAS-PEREIRA, José. Manual de Gestão Pública Contemporânea. São Paulo: Atlas, 2008.

MIASAK, Deborah; POUGY, Geraldo; SAAVEDRA, Juan. Panorama das Ações de Design no Brasil. Centro de Design do Paraná. SI. ABDI, 2006. Disponível em: < http://www.designbrasil.org.br/sites/default/files/arquivos_usuarios/7471/Panorama%20Nacional.

pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2013.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Competitiveness. Brasília; Portal do MDIC, 2012. Disponível em: < http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1371834259.pdf>. Acesso em 15 de outubro de 2013.

ODA, Luciana S. Diagnóstico de Design: Definindo Indicadores para Mensurar a Contribuição do Design no Desempenho Empresarial de Mpes. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2010. Disponível em: < <http://www.posdesign.ufsc.br/files/2012/05/dissLucianaO2008.pdf>>. Acesso em: 1 de outubro de 2013.

PATROCÍNIO, Gabriel. Influências Europeias em Políticas Públicas de Design Brasileiras. In.: 6 CIPED - Congresso Internacional de Pesquisa em Design, Lisboa, 2011.

PATROCÍNIO, Gabriel. Políticas de Design – Entrevista ao Garatuja Digital. Site Políticas de Design, 2010. Disponível em: < <http://www.politicasdedesign.com/search/label/ensino>>. Acesso em: 20 de outubro de 2013.

PORTAL BRASIL. Poder Executivo: Governo e Política. Brasília, 2009. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/governo/2010/11/o-poder-executivo>>. Acesso em: 02 de novembro de 2013.

_____. Poder Legislativo: Governo e Política. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/governo/2009/11/poder-legislativo>>. Acesso em: 02 de novembro de 2013.

PORTAL CNI. Prêmio Nacional de Inovação. Brasília, 2013. Disponível em: < <http://www.cni.org.br/portal/data/pages/FF80808121B560FA0121B564C74A1965.htm>>. Acesso em: 07 de outubro de 2013.

PORTAL DESIGNBRASIL. Notícias: Com Site Novo, Design Excellence Brazil Abre Inscrições para a Edição 2012 do Programa, que Promove a Indústria Brasileira no Exterior. 2011. Disponível em: <http://www.designbrasil.org.br/noticias/com-site-novo-design-excellence-brazil-abre-inscricoes-para-edicao-2012-do-programa-que-pro#.UoY1__mkoSU>. Acesso em: 20 de outubro de 2013.

PORTAL DO CDP. Institucional: O Novo Nome e a Nova Marca de Quem Promove o Design do Brasil. 2013. Disponível em: < <http://www.cbd.org.br/institucional/>>. Acesso em: 15 de outubro de 2013.

PORTAL DO PRÊMIO NACIONAL DA INOVAÇÃO. Conheça o Prêmio. Disponível em: < <http://www.premiodeinovacao.com.br/>>. Acesso em: 07 de outubro de 2013.

PORTAL DO PROGRAMA SÃO PAULO DESIGN. Apresentação. São Paulo. Disponível em: < <http://www.spdesign.sp.gov.br/principal.htm>>. Acesso em: 06 de outubro de 2013.

PORTAL JUSBRASIL. Decreto/95: Decreto de 9 de novembro de 1995. Art. 2°. Disponível em: < <http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/122250/decreto-95>>. Acesso em: 15 de setembro de 2013.

RAULIK, Gisele et al. Uma revisão das estratégias de design no Brasil. In: Anais P&D 2008. São Paulo: AEND, 2008.

RAULIK, Gisele. De Que São Feitas as Políticas Públicas de Design? 4° Encuentro Internacional de Políticas Públicas y Diseño. Montevideo: CDU, 2013. Disponível em: < http://www.cdu.org.uy/info/presentacion_gisele_eippyd.pdf>. Acesso em: 1 de novembro de 2013.

RAULIK, Gisele. Panorama Internacional das Políticas de Promoção e Incentivo ao Design. S.I: MDIC. 2006. Disponível em: < <http://www.designbrasil.org.br/sites/default/>>



files/arquivos_usuarios/7471/Panorama%20Internacional%20das%20Políticas%20de%20Promoção%20e%20Incentivo%20ao%20Design.pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2013.

SANTOS, Adriano P.; MERINO, Eugênio A. D. Design e Qualidade: Proposta de Diretrizes para os Serviços Prestados por Designers. Núcleo de Gestão de Design & Laboratório de Design e Usabilidade. TCC, 2010. Disponível em: < http://www.ngd.ufsc.br/files/2012/12/adriano_merino_vf.pdf>. Acesso em: 5 de outubro de 2013.

SCHNEIDER, Beat. Design – Uma Introdução: O Design no Contexto Social, Cultural e Econômico. São Paulo: Blücher, 2010.

SEBRAE/MG. Políticas Públicas: Conceitos e Práticas. Belo Horizonte: SEBRAE/MG, 2008. Série: Políticas Públicas. V. 7.

SEBRAE; UAIT. Design no Brasil: Relatório 2011 do Setor de Design. Brasília: Sebrae Nacional, 2012.

SECCHI, Leonardo. Políticas Públicas: Conceitos, Esquemas de Análise, Casos Práticos. São Paulo: Cengage Learning, 2 ed., 2010.

SECRETARIA DE GESTÃO. Estrutura do Poder Executivo Federal. Biblioteca. 2009. Disponível em: <http://www.gespublica.gov.br/biblioteca/pasta.2010-12-07.7837648486/oraganograma_do_poder_executivo_federal.pdf>. Acesso em: 10 de novembro de 2013.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO PARANÁ. O Que São Políticas Públicas? Disponível em: < http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/O_que_sao_PolíticasPublicas.pdf>. Acesso em 21 de outubro de 2013.

SEE Platform. Policy Innovation Design.

Tradução nossa. Cardiff-UK, 2013. Disponível em: <<http://www.seeplatform.eu/policyinnovationdesign>>. Acesso em: 25 de outubro de 2013.

SENAI. Senai São Paulo Design. Histórico. São Paulo, 2009. Disponível em: < <http://www.sp.senai.br/spdesign/telas/historico.asp>>. Acesso em: 20 de outubro de 2013.

WOOD, Bruce; POUGY, Geraldo; RAULIK, Gisele. Design Experience: Transforming Fragile Ideas Into Innovative Products. Tradução nossa. Design Management Institute (DMI), 2004. Disponível em: < http://www.cbd.org.br/wp-content/uploads/2013/02/Design_experience_transforming_fragile_ideas_into_innovative_products.pdf>. Acesso em 01 de novembro de 2013.

A CONTRIBUIÇÃO DE GIORGETTO GIUGIARO PARA O DESIGN ERGONÔMICO – O CASO DAS CÂMERAS FOTOGRÁFICAS

Júlio César Riccó Plácido da Silva¹

SILVA, J. C. R. P. *A contribuição de Giorgetto Giugiaro para o design ergonômico – o caso das câmeras fotográficas*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v16, nº1, p55-62, 2014.

ABSTRACT

The article discusses about the technological evolution and tendencies in photography and consequently about the photographic equipment's design, verifying how these changes have taken place over the projects developed by the Italian designer Giorgetto Giugiaro and his team. The focus of the study is a brief biography of the designer and a concise description of his portfolio.

Keywords: *Photographic equipment's, Design, Giorgetto Giugiaro.*

INTRODUÇÃO

Com o surgimento da fotografia a partir da primeira metade do século XIX, esta tem evoluído desde então, sobrevivendo rapidamente do processo químico para o digital. Essas mudanças na tecnologia alteraram de maneira significativa o design da máquina fotográfica.

1. Doutorando PPGArquitetura e Urbanismo, FAUUSP, São Paulo



Essa evolução é marcada por diversos aprimoramentos técnicos, que procuram atender as necessidades da sociedade e aumentar sua produção. Esses aprimoramentos visaram à reprodução fiel da realidade e incorporou a automatização no aparelho fotográfico, o que acarretou na diminuição da relação homem X máquina. Tais mudanças modificaram os desenhos das câmeras em seu percurso histórico, que tem sido desenvolvido aparentemente de maneira satisfatória. No entanto, como ocorre também com outros objetos, a usabilidade não tem ocupado posição relevante no planejamento do produto.

Um dos destaques a serem observados, foi o da preocupação ergonômica, tais como pegas e empunhaduras, elementos significativos para um bom design ergonômico. Esses princípios baseiam-se na inter-relação entre usabilidade, ergonomia e design; entretanto, são os seus procedimentos metodológicos os aspectos que mais de destacam, uma vez que são desenvolvidos para melhorar a elaboração de produtos através da compreensão da interação entre todos os aspectos humanos e os mais variados e distintos dispositivos tecnológicos.

Desta forma, o artigo aborda a evolução e tendências tecnológicas da fotografia e conseqüentemente do design do equipamento fotográfico, verificando como essas mudanças se manifestaram ao longo dos projetos desenvolvidos pelo italiano Giorgetto Giugiaro e sua equipe, objetivando que o foco central do es-

tudo é especificamente sobre suas contribuições para o design ergonômico, bem como uma breve bibliografia do designer e um conciso estudo da trajetória do design italiano.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O DESIGN ITALIANO

Definir o design italiano e o seu papel em seu percurso histórico se torna abrangente e remete ao estudo histórico do mesmo, o que não é a intenção desse estudo. No entanto, entender sua trajetória torna-se importante para o maior detalhamento do artigo.

A trajetória que colocou a Itália na posição de número um do design mundial pode ser classificada dentre outros aspectos em três fases segundo Moraes (1999, p.57). Primeiro diz respeito à grande quantidade de publicações sobre design existente no país, promovendo uma eterna e renovada discussão sobre o tema, além de proporcionar o surgimento de renomados estudiosos, teóricos e renovadores do ensino do design.

O segundo aspecto refere-se à influência recebida nas décadas de 50 e 60 da Hochschule für Gestaltung, a conhecida Escola de Design de Ulm (Figura 01) e a influência do Gute Form para o Good Design italiano. O terceiro e último aspecto a ser abordado salienta a contribuição nos planos prático e teórico de designers estrangeiros que optaram por viver ou contribuir com as empresas da Itália. Também não podemos esquecer a grande quantidade de exposições, bienais, prêmios, catálogos, publicações, revistas e filmes que ajudaram a comunicar a arte de viver o design italiano.



Figura 01: Escola de Design de Ulm.



Fonte: <http://www.orgonedesign.com/blog/wpcontent/uploads/images/histoire_du_design/Hochschule_fur_Gestaltung_Ulm.jpg> Acessado em 01 de junho de 2013.

Os anos 60 foram particularmente significativos para toda a cultura do design em praticamente todo o seu percurso, devido à nova reação da sociedade do consumo o que levou à procura por novos conceitos de produtos. Nesse período, a indústria colocou o homem no espaço, informou-se com a televisão colorida, registrou o cotidiano em câmeras portáteis e o reproduziu em videocassetes entre outras mudanças nos escritórios e no ambiente doméstico, também no local de trabalho e na interação entre funcionários pelo sistema modular (MORAES, 1999, p. 50).

Da mesma forma que Bürdek (2006, p. 121), estabelecemos que não há necessidade do texto de fazer apenas uma coleta de figuras do design italiano, e sim, pesquisar os fundamentos teóricos que determinaram o percurso do design.

Em nenhum outro lugar do mundo, o design teve tantos protagonistas de manifestação internacional como na Itália, por meio do Bel Design (Estilo conhecido também como Made in Italy ou mesmo Italian Look) e da sua indústria que mostrou para o mundo a tão esperada harmonia entre a forma e a produção.

Sobre o Bel Design, Marcolli (1988, p. 8 apud MORAES, 1999, p. 54) comenta: "É um design de procedimento, de intuição, idealização e de imaginação artística, que não se prende aos aspectos objetivos do tecnicismo, do funcionalismo e da ergonômica (a dire-

ção da ergonomia italiana não tende à normalização ortopédica, mas à satisfação das exigências antropológicas). Nem se prende aos aspectos subjetivos do estilismo e do kitsh".

O Bel design italiano é primeiramente marcado por inovações técnicas e configurações que quase caracterizam certas categorias de produtos. Então podemos falar de produtos italianos "típicos" que marcam sua categoria ou sua classe de produtos.

O design italiano foi, marcadamente, um design de ícones, por isso sempre esteve aberto a diversas experimentações, questionamentos e reflexões sobre o sentido do design até então praticado, e proporcionou, ao mesmo tempo, um espaço para repensar os caminhos a seguir, presenciados no final dos anos 70 e início dos anos 80 com movimentos, grupos e tendências como Archizoom Associati, Alchimia, Design-Banal ou Re-Design, Design-Conceito, Global Tools, Grupo 9999, Grupo Strum, Memphis, Radical Design, Superstudio, The new Domestic Landscape, Transvanguarda (MORAES, 1999, p. 55).

A estagnação dos anos noventa segundo Bürdek (2006, p. 139 e 141) se deu devido ao não desenvolvimento de novas correntes ou tendências como também pela mudança da mecanização ser superada pela eletrônica modificando as tarefas para o design.

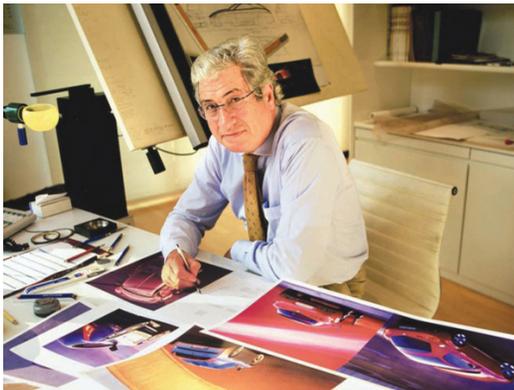
O foco central do estudo é especificamente sobre a contribuição de Giorgetto Giugaro para o design ergonômico, especificamente nas câmeras fotográficas por ele desenvolvidas.



UMA BREVE BIOGRAFIA DE GIORGETTO GIUGIARO

Nascido em 07 de agosto de 1938 em Garessio comuna italiana da região do Piemonte, província de Cuneo, no noroeste da Itália, batizado de Giorgio Giugiaro, se tornaria, inevitavelmente Giugiaro (Figura 02) que começou a chamar a atenção logo cedo, pois foi sempre propenso a ter um brilhante futuro artístico. Observamos que sua família influenciou efetivamente, seu avô, Luigi, pintou afrescos de igrejas, seu pai, Mario, alternou entre arte sacra decorativa e pintura a óleo. Nasceu, portanto em uma família rica nas artes, no entanto, sua carreira surgiu mais por acaso do que por escolha própria.

Figura 02: Giorgetto Giugiaro.



Fonte: <<http://autogaragem.files.wordpress.com/2012/01/giugiaro.jpg>> Acessado em 01 de junho de 2013.

Mudou-se para Turim, iniciou seu estudo em arte e realizava um curso noturno de desenho técnico, começou a esboçar automóveis e seus desenhos logo foram apreciados por Dante Giacosa, diretor técnico da Fiat, em uma exposição de seu curso técnico. Em setembro de 1955, Giugiaro foi convidado a se juntar ao Departamento de Estu-

dos de Desenho de Veículos Especiais da Fiat, chefiado por Fabio Luigi Rapi.

Aos 21 anos percebeu que não havia muito potencial de crescimento em uma grande organização como a Fiat. Em dezembro de 1959, assumiu um cargo importante como chefe no Centro de Estilo e Desenho da Bertone, sendo liderado por Nuccio Bertone. Tornou seu nome reconhecido, desenvolvendo desenhos para diversos carros-conceito (Aston Martin DB4 GT Jet de 196, Maserati 5000 GT datada de 196, Ferrari 250 GT desenvolvida em 1962, Chevrolet Corvair Testudo apresentada em 1963, A.R. Canguro inaugurada em 1964) e modelos de produção (AR 2000/2600 Sprint - 1960, BMW 3200 CS - 1961, Iso Rivolta Grifo 300/340 GT - 1962, A.R. Giulia GT - 1963, Fiat 850 Spider - 1965, Mazda Luce 1500/1800 - 1965, Fiat Dino Coupe - 1967).

Apos intensos seis anos, em novembro de 1965, saiu da empresa Bertone para se juntar a gerência da Ghia, empresa fabricante de carrocerias, ficando responsável pelo Centro de Estilo e da divisão de Prototipagem da divisão: Maserati Ghibli e De Tomaso Mangusta.

Após adquirir grande experiência e nome reconhecido no mercado, no dia 7 de fevereiro de 1967, Giugiaro fundou sua primeira empresa, Ital Styling, onde continuou a trabalhar com a Ghia como freelancer. Preparando para investir todo o seu capital em uma empresa de serviços profissionais para a indústria de automóvel uniu seus esforços com três técnicos especializados, Aldo Mantovani, Luciano Bosio e Gino Boaretti, juntos fundaram a empresa em 1968 que se tornaria uma das referências de design no setor automobilístico, a Studi Realizzazione Prototipo S. P. A. (Sociedade Industrial de Realização de Protótipos - S.I.R.P. Spa) que,

mais tarde, em maio de 1987, seria registrada com o nome de Italdesign, que desde maio de 2010 é controlada pelo grupo Volkswagen.

Permaneceu desenvolvendo diversos projetos de carros esportivos para marcas de renome, passou também a se envolver com projetos de carros mais populares, como o primeiro Volkswagen Golf (Figura 03). Ao longo de todo este processo, Giugiaro desenvolveu duas tendências que influenciaram expressivamente o mundo automobilístico.

Figura 03: Giugiaro e o Golf da década de 70



Fonte: <<http://www.italdesign.it/progetto/volkswagen-golf>> Acessado em 01 de junho de 2013.

A primeira tendência introduzida, na década de 70, o “papel dobrado” que se caracterizava por ângulos vivos e linhas retas, projetando carros muito funcionais, com bom aproveitamento de espaço e quase sempre com grande área envidraçada. A segunda, já nos anos 80, a forma das carrocerias de dois volumes com portas traseiras na vertical que estão bem presentes nos desenhos recentes.

Desde 1974 Giugiaro configurou uma empresa de negócios de Desenho Industrial em colaboração com prestigiadas empresas nacionais e internacionais, para o desenvolvimento em mé-

dia e grande escala de produção para diversos setores da indústria: Aermec, Agusta Costruzioni Aeronautiche, Alstom Ferroviaria, Ansaldo Breda, Apple, Baglietto, Bridgestone, Bburago, Bertetta, Cantieri Nautici Cranchi, Castrol, Cinnova, Comar, Del Tongo, Ferrero, Fiam, Guangzhou Motors Group, Japan Science and Technology Corporation, L’Oreal, Luxottica, Merloni Indesit, Nikon, Okamura, Piaggio, Seiko, Sanpellegrino, Shiseido, Swatch, Telecom, Teletipù, Telit, Trenitalia, Urmet e muitas outras.

Com mais de 50 anos de experiência profissional, Giorgetto é uma referência no campo do design industrial. Esta é apenas parte de sua breve história envolvendo o setor automobilístico, uma vez que também é designer de equipamentos fotográficos, computadores, mobiliário e outros tipos de transportes.

CONTRIBUIÇÃO PARA A ERGONOMIA

Dentre as diversas contribuições para o design ergonômico o destaque maior é para as câmeras desenvolvidas por Giugiaro para a empresa Nikon, onde em uma de suas entrevistas para o web site da Nikon (http://www.nikon-image.com/products/camera_design/interview/index.htm) ele comenta o porquê a empresa o procurou para desenvolver diversos projetos:

“Eu tento não interferir com qualquer coisa desnecessariamente. Desde o início, as câmeras da Nikon sempre tiveram formas altamente funcionais e agradáveis. Como eu estava envolvido dentro do design automotivo então, a empresa me pediu para adicionar características ergonômicas e uma atratividade visual para esta forma.” Giorgetto Giugiaro



Em 1976, Giugiaro dirige novos projetos para a Volkswagen, desenvolvendo o modelo Golf GTI (Figura 04) utilizando uma linha vermelha que envolve a frente do veículo, tornando um sinal de reconhecimento importante da esportividade para novos estilos GTI.

Figura 04: Golf GTI da década de 70



Fonte: <<http://www.italdesign.it/progetto/volkswagen-golf>> Acessado em 01 de junho de 2013.

Nesse mesmo período, Giugiaro inicia o projeto da câmera Nikon criando um longo relacionamento com a empresa e desenvolvendo seu primeiro projeto em 1979. A Nikon EM, porém, em 1981, desenvolve a Nikon F3 (Figura 05), onde aproveita a mesma linha vermelha utilizada em seu carro esportivo Golf GTI. Toda a pesquisa do seu desenvolvimento foi voltada aos aspectos ergonômicos, introduzindo soluções úteis para melhorar a aderência e a capacidade de manobra da ferramenta nas mais diversas situações. A inclinação do bloco do motor favorece a aderência da palma da mão, levando em consideração a relação objeto X usuário.

Figura 05: Nikon F3



(Fonte: <http://www.italdesign.it/progetto/id_progetto_127> Acessado em 01 de junho de 2013)

A partir da Nikon F3 todas as câmeras tanto as SLR (Single Lens Reflex) e compactas utiliza essa particularidade. Em 1988, lança a Nikon F4 (Figura 06), também com a linha em vermelho mais discreto em contradição com a concepção do biodesign do período.

Seguindo a filosofia produtiva da Nikon a ferramenta é dirigida ao fotógrafo amador e profissional trazendo diversas inovações técnicas e de desempenho envolto em um design simples, visando à facilidade do manuseio.

Figura 06: Nikon F4



Fonte: <http://www.italdesign.it/progetto/id_progetto_128> Acessado em 01 de junho de 2013.

Em 1996, ele desenvolveu a Nikon F5 (Figura 07) onde abandona a linha vermelha, mas ainda possui uma elipse vermelha discreta que se torna instantaneamente o sinal distintivo das novas câmeras da Nikon, quando os outros grandes fabricantes Canon, Nikon e Minolta, lembram todas com a mesma aparência e sensação o mesmo projeto.



Dando continuidade nos projetos com o lançamento da Nikon D2H (Figura 08) em 2003, Guigiaro mais uma vez desenvolveu este modelo, abandonando a elipse e substituindo-o por um triângulo vermelho. Este triângulo é uma referência ao "triângulo, quadrado e círculo" da filosofia Zen. Em 2004, a nova câmera D70 confirma essa nova orientação, seguindo o mesmo para todos os outros modelos de DSLR (Digital Single Lens Reflex) até 2011.

Nestes projetos, identificamos que o designer e sua equipe realizaram estudos da empunhadura valendo-se dos conceitos da ergonomia, o que introduziu novos padrões de design para o setor de equipamentos fotográficos profissionais e amadores, servindo como base para a criação de máquinas fotográficas com maior usabilidade em relação à empunhadura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O design ergonômico está presente em diversos estudos da área de ergonomia recentemente e tem sido valorizada em detrimento de estudos que focavam somente as horas de trabalho e a melhoria dos espaços de trabalhos. Uma nova vertente do design e da ergonomia tem valorizado nos últimos anos os estudos voltados para a questão da usabilidade, de como o Homem se relaciona com produtos e quais são os aspectos a serem considerados nessa relação de maneira a traduzir de forma amigável a relação objeto X usuário.

Os resgates dos projetos de câmeras fotográficas de Giorgetto Giugiaro



ro demonstram que desde a década de 50 ele vem trabalhando e se dedicando no desenvolvimento de produtos que apresentam aspectos do estudo da área do design ergonômico, portanto é significativa sua produção e contribuição para a área em avanço expressivo atualmente. Tal pesquisa é parte de resgate profundo dos designers que desenvolveram e desenvolvem produtos com essa vertente, sem discutir no presente se era de forma intuitiva ou se estavam embasados nos procedimentos metodológicos da ergonomia, antropometria e da metodologia do design, um campo significativo de se percorrer, no entanto seu início está presente e resume de maneira objetiva o grau de significado e importância que o design ergonômico tem atualmente no desenvolvimento de novos produtos.

REFERÊNCIAS

BÜRDEK, Bernhard. História, teoria e prática do design de produtos. São Paulo: Blucher, 2006.

MARCOLLI, Attilio e GIACOMONI, Silvia. Designer Italiani. Idea Libri, 1988.

MORAES, D. De. Limites do design. São Paulo: Studio Nobel, 1999.

SILVA, J. C. R. P.; SORANO, E. C.; SILVA, J. C. P. Da. Usabilidade das Câmeras Fotográficas Digitais Amadoras – Estudo Sobre a empunhadura. <http://www.designemartigos.com.br/usabilidade-das-cameras-fotograficas-digitais-amadoras/> 2012.

<http://www.orgonedesign.com/blog/wpcontent/uploads/images/histoire_du_design/Hochschule_fur_Gestaltung_Ulm.jpg> Página consultada em 01 de junho de 2013.

<<http://autogaragem.files.wordpress.com/2012/01/giugiaro.jpg>> Página consultada em 01 de junho de 2013.

<<http://www.italdesign.it/progetto/volkswagen-golf>> Página consultada em 01 de junho de 2013.

<<http://www.italdesign.it/progetto/volkswagen-golf>> Página consultada em 01 de junho de 2013.

<http://www.italdesign.it/progetto/id_progetto_127> Página consultada em 01 de junho de 2013.

<http://www.italdesign.it/progetto/id_progetto_128> Página consultada em 01 de junho de 2013.

<http://www.italdesign.it/progetto/id_progetto_406> Página consultada em 01 de junho de 2013.

<http://www.italdesign.it/progetto/id_progetto_406> Página consultada em 01 de junho de 2013.

<http://www.italdesign.it/progetto/id_progetto_406> Página consultada em 01 de junho de 2013.



ENERGIA SOLAR E ILUMINAÇÃO A LED: ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO- ECONÔMICA DE INSTALAÇÃO EM BLOCO DE AULAS DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA



Daniella Gonzalez Tinois da Silva¹
Eder veggian²

SILVA, D. G. T. e VEGGIAN, E. *Energia solar e iluminação a led: estudo de viabilidade técnico-econômica de instalação em bloco de aulas da universidade de marília*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v16, nº1, p63-71, 2014.

RESUMO

A energia elétrica é um dos insumos que mais oneram o faturamento das grandes empresas. Assim, cada vez mais, as metodologias que visam a eficiência energética, que tem como meta fundamental a diminuição dos custos com energia, têm sido discutidos e analisados. Os sistemas de iluminação comportam uma substancial redução no consumo de energia elétrica com o uso de tecnologias energeticamente eficientes. Estas aplicações têm proporcionado uma redução de cerca

1. Professora MSc. DANIELLA GONZALEZ TINOIS DA SILVA / Universidade de Marília e Centro Universitário de Lins (Unilins) nos cursos de Engenharia Elétrica. Engenheira Eletricista (UNESP, Ilha Solteira-SP – dez/1998). Mestre em Engenharia Elétrica (UNESP, Ilha Solteira-SP – set/2002).
2. Técnico em Eletrônica (ETEC Monsenhor Antonio Magliano - Dez 2004). Consultor e implantador Sistema 5S e ISO 9001/2008 (Brisot - Dez 2011). Auditor Lider ISO 9001/2008 (Brisot Janeiro - 2013). Finalizando o Curso Técnico em Segurança Pública (Governo do Estado de São Paulo - ESSD) para pleitear vaga na Casa Militar como engenheiro eletricista para o desenvolvimento de novos projetos (Maio 2014). Último Semestre da Faculdade de Eng Elétrica (Unimar Junho 2014).



de 30% a 40% no consumo com iluminação que, em alguns casos, representa uma parcela significativa do consumo total de energia das grandes empresas. Além disso, as tecnologias de geração distribuída de energia, como por exemplo, o uso de placas de geração fotovoltaicas, estão cada vez mais acessíveis e permitem diversas aplicações nas empresas, o que também contribui para esta redução de custos. O objetivo da realização deste trabalho foi verificar a viabilidade técnico-econômica de migrar da energia elétrica convencional para energia solar (Placas Fotovoltaicas) e, ao mesmo tempo, substituir a iluminação fluorescente por iluminação a LED de um dos blocos de aulas da Universidade de Marília (UNIMAR).

Palavras-chave: Energia Solar. Placas fotovoltaicas. Iluminação a LED (*Light-Emitting Diode*).

ABSTRACT

Electricity is one of the inputs that most borne from revenues of major companies. Thus, the methodologies that increasing energy efficiency, which has the intention to decrease energy costs, have been discussed and analyzed. Lighting systems contain a substantial reduction in energy consumption by using energy-efficient technologies. These applications have provided a reduction of about 30 % to 40 % consumption with lighting that, in some cases, represents a significant portion of the total power consumption of large industries. In addition, distributed generation technologies of energy, such as the use of photovoltaic generation boards are increasingly available and allow various applications

in the industry, this also contributes to cost reduction. The objective of this work was to determine the technical and economic viability of migrating from conventional electricity to solar energy (photovoltaic plates) and at the same time, replace fluorescent lighting with LED lighting in one of the classroom block at the Universidade de Marília (UNIMAR).

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O crescimento no consumo de energia elétrica pela população mundial vem aumentando, cada vez mais, a necessidade por novas fontes de geração de energia, de preferência, as chamadas “energias limpas”, que não causam danos ao meio ambiente. Ao mesmo tempo, novas tecnologias de eficiência energética vem surgindo, com o intuito de reduzir esse consumo.

Dentro desse escopo, as tecnologias de geração de energia fotovoltaica e a iluminação a LED, aparecem como alternativas para a melhoria da distribuição da energia entre os consumidores e para sustentabilidade mundial.

O presente projeto tem o intuito de realizar uma análise técnico-econômica da viabilidade da implantação de um sistema solar gerador de energia elétrica para alimentar um bloco da Universidade de Marília (Unimar) e, concomitante a isso, substituir a iluminação do bloco por lâmpadas a LED, possibilitando, dessa forma, uma alternativa sustentável de consumo de energia.

2. POTENCIAL ENERGÉTICO SOLAR NA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA



Foi realizado o levantamento do potencial energético solar na Universidade de Marília, mais especificamente para o Bloco III da Instituição.

A base para o estudo proposto tem como respaldo os estudos de Freire (2013) sobre sistema de Geração Distribuída (GD), por considerar que este é o sistema mais viável para o Brasil. De acordo com Freire (2013), para se ter melhor eficiência dos painéis solares e placas fotovoltaicas, eles devem ser posicionados de forma que a incidência solar seja perpendicular à superfície das placas.

De acordo com o manual prático de instalações Solarterra (2011), a localização dos módulos solares deve reunir duas condições: estar o mais próximo possível das baterias a fim de minimizar a secção do cabo e ter condições ótimas para a recepção da radiação solar. Os módulos deverão estar suficientemente afastados de qualquer objeto que projete sombra sobre eles no período de melhor radiação (habitualmente das 9h às 17h). Além disso, deverão ser orientados de modo que a sua parte frontal olhe para o norte geográfico (ou sul, quando hemisfério Norte). Para orientar os módulos solares **é necessário** o uso de uma bússola. Para se obter um melhor aproveitamento da radiação solar incidente, os módulos deverão estar inclinados em relação ao plano horizontal num ângulo que variará conforme a latitude da instalação. Recomenda-se a adoção dos ângulos de inclinação de acordo com os dados apresentados no Quadro 1.

Como Marília está na latitude 22° graus, o ângulo de inclinação do painel poderá ser de 32° graus. Pequenas variações na angulação do painel não afetam o rendimento.

Através de análise visual verificou-se que as condições do telhado do

Bloco III são favoráveis para a instalação dos painéis fotovoltaicos, já que não apresenta nenhum objeto ao seu redor que possa atrapalhar a incidência solar, como pode ser verificado nas figuras 1 e 2.

Quadro 1:

Dados para adoção dos ângulos de inclinação

Latitude	Ângulo de inclinação
0 a 4 graus	10 graus
5 a 20 graus	Latitude + 5 graus
21 a 45 graus	Latitude + 10 graus
46 a 65 graus	Latitude + 15 graus
66 a 75 graus	80 graus

Fonte: Solarterra (2011)

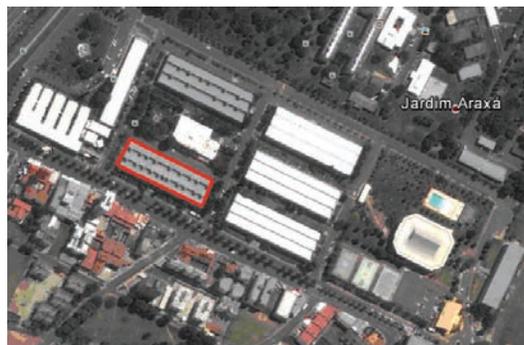


Figura 1: Imagem do Bloco III do Campus universitário da Unimar

Fonte: Google Earth (2013)





Figura 2: Ampliação da imagem do telhado do Bloco III do Campus universitário da Unimar

Fonte: Google Earth (2013)

3. ANÁLISE DO CUSTO COM ENERGIA ELÉTRICA NO BLOCO III DA UNIMAR

O quadro 2 demonstra a quantidade em Watts e em Reais (aproximadamente) gastos diariamente com a iluminação interna do bloco III da Unimar.

Para o dimensionamento do sistema fotovoltaico sempre deve-se utilizar as piores condições de utilização para que não haja falta de energia elétrica. Por isso foi calculada a média de utilização de iluminação acrescentando duas horas a mais nos valores. Para salas de aula, secretaria do bloco, corredores e sala dos professores foram calculadas em torno de 10 horas de utilização de energia elétrica com iluminação. Para os banheiros foram calculadas em torno de 8 horas de utilização de energia elétrica com iluminação.

Quadro 2: Relação de consumo de energia elétrica com iluminação do Bloco III

RELAÇÃO DE CONSUMO EM WATTS						
Qtd	Lâmpadas	Consumo W		Horas de uso/dia	Consumo total kWh/dia	Consumo R\$0,36/kWh
		Potência W	Total W			
724	Lâmpadas fluorescentes 40W	40	28960	10	289,6	R\$ 104,26
20	Lâmpadas fluorescentes 110W	110	2200	8	17,6	R\$ 6,34
TOTAL CONSUMO DIA					307,2	R\$ 110,59

Fonte: Elaborado pelo autor (2013)

Quadro 3: Quantidade de defeitos/mês

QUANTIDADE DEFEITOS MÊS			
Qtd.	Lâmpadas/ Reatores	% de defeitos mês	Qtd. defeito mês
744	Lâmpadas 40w	5,00%	37
20	Lâmpadas 110W	5,00%	1
362	Reatores de 40W	3,50%	13
10	Reatores de 110W	5,00%	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2013)

Para saber o valor gasto em reais por mês com iluminação no Bloco III basta multiplicar o consumo diário de energia elétrica por 21 dias. Desta forma, o gasto em reais (R\$) com iluminação será, aproximadamente, somente no Bloco III, R\$2.319,45 mês.

Entretanto, ainda existem os custos com a manutenção das luminárias, que envolvem a troca de reatores e lâmpadas, além da mão de obra. Para se obter o valor gasto em reais (R\$) por mês com manutenção foi feita uma pesquisa com vários profissionais da área de instalações elétricas. Também foi feita consulta com fornecedores de lâmpadas fluorescentes e fabricantes de reatores eletrônicos.

A partir dos dados obtidos com a pesquisa foi possível chegar às seguintes conclusões:

- por se tratar de uma instalação antiga a rotatividade de troca de reatores eletrônicos gira em torno de

3,5% ao mês para reatores de 40W de potência e 5% para reatores de 110W de potência ao mês;

- as lâmpadas fluorescentes têm em média 5% de troca ao mês, independente do modelo da lâmpada.
- O quadro 3 mostra a quantidade de trocas com peças sobressalentes que ocorre durante o mês. O quadro 4 mostra o total gasto com manutenções no sistema de iluminação do Bloco III.

Com base nos dados apresentados nos quadros 3 e 4 custo total mensal com iluminação no Bloco III será, aproximadamente, R\$3.466,17

4. ANÁLISE DO CUSTO DO PROJETO

Neste projeto todas as lâmpadas

Quadro 4: Custo mensal com manutenção

CUSTO COM MANUTENÇÃO MÊS			
Custo unit. pçs. sobressalentes	Mão de obra unit.	Qtd. defeito mês	Custo com manutenção/mês
R\$ 4,16	R\$ 12,00	37	R\$ 597,92
R\$ 9,80	R\$ 12,00	1	R\$ 21,80
R\$ 17,00	R\$ 20,00	13	R\$ 481,00
R\$ 26,00	R\$ 20,00	1	R\$ 46,00
Custo total manutenção mês			R\$ 1.146,72

Fonte: Elaborado pelo autor (2013)

Quadro 5: Relação de consumo de energia elétrica com iluminação a LED

RELAÇÃO DE CONSUMO EM WATTS LED						
Qtd	Lâmpadas	Consumo W		Horas de uso/dia	Consumo total kW/dia	Consumo R\$0,36/kWhora
		Potência W	Total W			
750	LED 18W	18	13500	10	135	R\$ 48,60
TOTAL CONSUMO DIA					135	R\$ 48,60

Fonte: Elaborado pelo autor (2013)



fluorescentes de 40W serão substituídas por lâmpadas a LED de 18W. Com essa substituição **é possível** diminuir o gasto com energia elétrica e os custos com **mão de obra**, ganhando qualidade de iluminação.

O quadro 5 demonstra o total de consumo em Watts e em reais (R\$) gastos com energia elétrica após a substituição das lâmpadas fluorescentes de 40W para lâmpadas a LED de 18W.

Desta forma o valor gasto em reais (R\$) por mês com iluminação no Bloco III, com o novo sistema de iluminação a LED será R\$1.020,60.

Com essa mudança pode-se reduzir a potência total instalada de 31160W para 13500W.

Para não deixar o custo elevado do sistema pretende-se dimensionar o banco de baterias para suprir dois dias de uso. Esse dimensionamento é necessário, pois caso se tenha um dia com pouca incidência solar, não faltará energia.

Deve-se dimensionar o banco de baterias para o sistema que irá consumir 13,5kWh, para um sistema de 24V, com descarga máxima de 50% com baterias estacionárias de chumbo ácido de 12V.

O cálculo da energia que precisa ser armazenada em Wh no banco de baterias é obtido a partir da fórmula:

$$E_a = E_c / P_d$$

Onde:

E_a = Energia armazenada no banco de baterias

E_c = Energia consumida pelos consumidores

P_d = Profundidade de descarga permitida (50% neste caso)

O banco de baterias deve suportar dois dias, desta forma o valor da carga que será consumida fica em 27kW.

Aplicando-se a fórmula, tem-se:

$$E_a = (13500 \cdot 2) / 0.5 = 54000 \text{Wh.}$$

Em seguida apresenta-se o cálculo da capacidade de carga (Ah) do banco de bateria:

$$\begin{aligned} C_{\text{banco}} &= E_a / \text{tensão bateria} / P_d \\ C_{\text{banco}} &= 54000 / 24 / 0,5 \\ C_{\text{banco}} &= 4500 \text{Ah} \end{aligned}$$

Para determinar quantos conjuntos de baterias serão ligados em paralelo deve-se definir qual bateria será empregada. Pesquisando em catálogo de um fabricante foi verificado que seu maior modelo de 12V tem capacidade de 240Ah.

$$\begin{aligned} N_{\text{bp}} &= 4500 / 240 \\ N_{\text{bp}} &= 18 \text{ conjuntos de baterias} \end{aligned}$$

Para efetuar o cálculo da quantidade de módulos fotovoltaicos é necessário definir o controlador de carga, que neste caso será um controlador Liga/Desliga sem o recurso MPPT (*maximum power point tracking* – rastreamento do ponto de máxima potencia). Desta forma, calcula-se a energia produzida pelo método da corrente máxima.

Para este projeto optou-se por utilizar o modulo LD135R9W da LG, com as seguintes características:

$$\begin{aligned} \text{Potência de pico} &= 135 \text{W} \\ \text{Altura} &= 1,474 \text{m} \\ \text{Largura} &= 0,668 \\ \text{Área} &= \mathbf{0,984 \text{m}^2} \\ \text{Eficiência} &= 13,7\% \end{aligned}$$

O número total de módulos necessários no sistema é calculado pela fórmula:

$$N = E_c / E_p$$

Onde:

N = Números de módulos empregados no sistema

E_c = Energia diária consumida em um sistema

E_p = Energia diária produzida por cada módulo

Calculando, tem-se $N = 13.500\text{wh} / 410\text{wh} = 32$.

Devido à tensão de utilização 24V os módulos serão **ligados em paralelo sendo 16** pares.

Depois de dimensionados os conjuntos de módulos fotovoltaicos e o banco de baterias, **a próxima etapa é escolher o controlador de carga**. Devem ser levados em consideração dois parâmetros para sua escolha: a tensão de operação e a corrente elétrica máxima.

De acordo com dados do fabricante, o módulo LD135R9W fornece a corrente de 8,41A.

O conjunto de 16 pares módulos fotovoltaicos resulta numa corrente total de 135 A. De acordo com Villalva e Gazoli (2012) a corrente máxima fornecida pelos módulos pode ser corrigida com um fator de segurança de 30% para garantir que a corrente máxima do controlador especificado não será excedida. Isso significa que o controlador de carga deve trabalhar em 24V e suportar uma corrente máxima de 175A.

Para este projeto a proposta é utilizar três controladores de carga com capacidade para 60A cada. A figura 3 demonstra o diagrama de bloco de como deve ficar a disposição de cada componente.

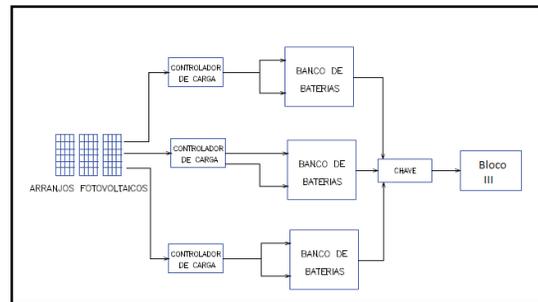


Figura 3: Diagrama de blocos do sistema fotovoltaico

Fonte: Elaborado pelo autor

O quadro 6 mostra o custo unitário e custo total para a aquisição dos equipamentos que serão utilizados na instalação deste sistema fotovoltaico.

De acordo com profissionais da área de instalações de sistema fotovoltaico o custo médio para a instalação do sistema gira em torno de 18% com relação aos gastos com equipamentos.

Estão incluídos nestes 18% o desenvolvimento dos suportes para a fixação dos painéis, fixação dos painéis, instalação do sistema de controladores de cargas e baterias, substituição dos reatores eletrônicos por *drivers* e substituição das lâmpadas fluorescentes por lâmpadas a LED.

Desta forma o custo com instalação do sistema fica em torno de **R\$25.444,00**. O custo total para a instalação do sistema fotovoltaico ficará em torno de **R\$166.800,00**.

Testes de laboratórios demonstraram que a vida útil dos módulos fotovoltaicos pode ser superior a 20 anos. Os outros componentes do sistema fotovoltaico, tais como baterias, podem apresentar vida útil entre 5 e 10 anos; componentes eletrônicos apresentam vida útil de 10 anos (CRESESB, 1999).

Fazendo um comparativo do custo do sistema fotovoltaico e os gastos com energia elétrica ao longo dos anos

Quadro 6: Custo com novos equipamentos

ORÇAMENTO DE MATERIAIS PARA O SISTEMA FOTOVOLTAICO			
Qtd.	Item	Custo unit.	Custo total
750	Lâmpada LED 18W	R\$ 80,00	R\$ 60.000,00
36	Baterias estacionárias 240 Ah 12V	R\$ 899,00	R\$ 32.364,00
32	Placas fotovoltaicas	R\$ 860,00	R\$ 27.520,00
3	Controlador de carga 60A	R\$ 1.359,00	R\$ 4.077,00
355	Driver 24V/24V	R\$ 49,00	R\$ 17.395,00
Custo Total			R\$ 141.356,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2013)

pode-se calcular o tempo necessário para que o investimento se pague:

-se essa fração para cerca de 26% em 2040 (AMBIENTE BRASIL, 2013).

$$\text{meses necessários} = \left(\frac{\text{Investimento inicial}}{\text{custo mesal gastos com energia}} \right)$$

$$\text{meses necessários} = \left(\frac{166800}{3466,17} \right)$$

$$\text{meses necessários} = 48,12$$

Assim, para que o investimento no sistema fotovoltaico se pague será necessário aguardar 48 meses (quatro anos), o que faz com que o sistema acabe se tornando inviável por enquanto.

Observa-se que neste cálculo simples não são levados em conta o tempo de depreciação natural dos equipamentos e os juros e correção monetárias ao longo dos anos.

A *European Photovoltaic Industry Association* (EPIA) publicou um roteiro que avança as perspectivas da indústria fotovoltaica para as próximas décadas. Prevendo um crescimento do mercado semelhante ao dos últimos anos, superior a 30% por ano e uma redução nos custos proporcional ao crescimento de painéis instalados, a EPIA antecipa que em 2020 cerca de 1% da eletricidade consumida mundialmente será de origem fotovoltaica, elevando-

5. CONCLUSÃO

Foi possível concluir que seriam necessários aproximadamente quatro anos para que o investimento realizado para a compra dos equipamentos para a execução do projeto e mão de obra cobrisse seu próprio custo.

Analisando a relação custo/benefício, pode-se afirmar que seria um ótimo investimento para a Universidade, porém não é o melhor momento do mercado para realizar este projeto, já que estudos mostram que as perspectivas da indústria fotovoltaica para as próximas décadas são promissoras em questão de eficiência e custos, como propõe o estudo apresentado pela EPIA.

Do ponto de vista tecnológico a ênfase será dada à redução de custos através da redução da matéria prima (silício) utilizada por unidade de potência instalada, usando células mais finas ou produzidas diretamente em fita. Neste sentido, este projeto se mostra viável daqui a quatro anos, tendo em média 120% na redução de custos com

equipamentos. Entretanto, salienta-se que devido à alta demanda do mercado haverá aumento na mão de obra na instalação dos equipamentos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Resolução normativa nº 482, de 17 de abril de 2012:** estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. 2012. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf?_sm_au_=iVV3HP0mj22jjSVM>. Acesso em: 17 set. 2013.

AMBIENTE BRASIL. **Histórico das células fotovoltaicas e a evolução da utilização de energia solar.** Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/energia/energia_solar/historico_das_celulas_fotovoltaicas_e_a_evolucao_da_utilizacao_de_energia_solar.html>. Acesso em: 19 set. 2013.

CENTRO DE REFERÊNCIA DAS ENERGIAS SOLAR E EÓLICA SÉRGIO DE SALVO BRITO – CRESEB. **Energia solar: princípios e aplicações.** 2006. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/tutorial/tutorial_solar_2006.pdf>. Acesso em: Acesso em: 17 set. 2013

FREIRE, Luiza Beana Chipansky. **Método para levantamento do potencial energético solar em *campus* universitário.** 2013. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica)- Universidade Federal do Paraná, 2013.

GAZOLI, Jonas Rafael; VILLALVA, Marcelo Gradella; GUERRA, Juarez. Energia solar fotovoltaica: introdução. In: ENERGIAS

renováveis alternativas. Cap. 9. Disponível em: <http://www.osetoelettrico.com.br/web/documentos/fasciculos/Ed81_fasc_energias_renovaveis_cap9.pdf>. Acesso em: 17 set. 2013.

G-LED. [Equivalência da lâmpada a LED em relação à lâmpada fluorescente de 40W]. Imagem em formato JPEG. Disponível em:<<http://www.g-led.net.br/equivalencias/21/equivalencia>>. Acesso em: 22 nov. 2013.

INTERLED LIGHT. **Vantagens da tecnologia de iluminação LED.** Disponível em: <<http://www.interledlight.com/pt/vantagens-led/>>. Acesso em: 29 out. 2013.

LABORATÓRIO DE ILUMINAÇÃO. **LED:** o que é, e como funciona. Disponível em: <<http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/dicase-mail/led/dica36.htm>>. Acesso em: 29 out. 2013.

SOLARTERRA. **Energia solar fotovoltaica: guia prático.** 2011. Disponível em: <<http://mbecovilas.files.wordpress.com/2011/06/energia-solar-fotovoltaica.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2013.

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO EM UMA INDÚSTRIA ELETRO ELETRÔNICA, SOB O PONTO DE VISTA DO DESIGN



Ari Koji Shimizu¹
Claudio Boni²
Galdenoro Botura Junior³
José Carlos Plácido da Silva⁴
Luis Carlos Paschoarelli⁵

SHIMIZU, A. K.; BONI, C.; JUNIOR, G. B.;
SILVA, J. C. P. E PASCHOARELLI, L. C.
*Processo de desenvolvimento de produto
em uma indústria eletro eletrônica, sob o
ponto de vista do design*. Revista Assenta-
mentos Humanos, Marília, v16, nº1, p73-
87, 2014.

RESUMO

O objetivo deste estudo é demonstrar a metodologia de *design* adotada no desenvolvimento de uma lavadora semiautomática de roupas por uma indústria de produtos da linha branca. Este estudo de caso apresenta também, uma análise entre esta metodologia e a apresentada por Löbach que é referência no meio acadêmico do

1. Mestrando em Design, PPGDesign, FAAC – UNESP/Bauru; arishimizu@gmail.com
2. Mestrando em Design, PPGDesign, FAAC – UNESP/Bauru; claudioboni@hotmail.com
3. Professor Associado PPGDesign, FAAC – UNESP/Bauru; galdenoro@gmail.com
4. Professor Titular PPGDesign, FAAC – UNESP/Bauru; plácido@faac.unesp.br
5. Professor Associado PPGDesign, FAAC – UNESP/Bauru; paschoarelli@faac.unesp.br



design, estabelecendo assim, um comparativo entre a teoria e a prática nas suas principais etapas.

Palavras-chave: metodologia, *design*, *marketing*, projeto

1. INTRODUÇÃO

Um projeto, conforme PMI (2008) é uma atividade temporária destinada a criar um produto, serviço ou resultado único. A sua natureza temporária define um início e um término definidos.

Segundo Weisz (2009), numa empresa, um projeto consiste em uma iniciativa com o objetivo de alterar uma situação ou introduzir uma inovação. Uma inovação tecnológica de produto é a implantação/comercialização de um produto com características de desempenho aprimoradas. Uma inovação de processo tecnológico é a implantação/adoção de métodos de produção ou comercialização novos ou significativamente aprimorados; ela pode envolver mudanças de equipamento, recursos humanos, métodos de trabalho ou uma combinação destes.

O presente estudo baseia-se em uma situação real, vivenciada em uma empresa. E, para tanto, foi utilizado o método de estudo de caso, que é empregado em inúmeras situações como forma de gerar conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais e outros (YIN, 2009).

Por sua vez, Gil (2002) aponta que um dos propósitos de estudo de caso é a preservação do caráter unitário do objeto de estudo, assim como a definição de variáveis de causas de alguns fenômenos envolvidos em situações muito complexas, de forma a não possibilitar a pesquisa através de experimentos e levantamentos. Este estudo

de caso refere-se a um projeto de lavadora de roupas semiautomática, desenvolvido para uma empresa da linha branca, no ano de 2006.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Mercado

Segundo Kotler e Keller (2006), uma empresa pode optar por identificar oportunidades de crescimento dentro do negócio atual (oportunidade de crescimento intensivo), ou construir ou adquirir negócios relacionados aos atuais (oportunidade de crescimento integrado) ou também agregar negócios atraentes não relacionados aos atuais (oportunidade de crescimento por diversificação). Estes autores afirmam que o *marketing* "supre necessidades lucrativamente"; identifica e satisfaz as necessidades humanas e sociais e as transforma em oportunidade de negócio.

Uma forma de tornar uma marca conhecida é oferecer ao mercado produtos relacionados à sua categoria, o que é caracterizado pela oportunidade de crescimento integrado; um bom exemplo é observado na marca Nike. Sua origem foi o tênis de corrida, mas atualmente oferece ao mercado, outros tipos de calçados, roupas e equipamentos. A inovação de produtos e programas de *marketing* efetivos oferecem condições às empresas de expandirem a "área de cobertura no mercado".

Löbach (2001) complementa, afirmando que o *marketing* é utilizado pelas empresas que são orientadas para o mercado, visando estimular a demanda e assegurar as vendas de seus produtos, através de soluções que aumentem a disposição de compra. Às vezes o departamento de *design* industrial é

agregado ao departamento de *marketing*, buscando tornar atrativo o produto ao futuro usuário, em todas as suas dimensões.

Quando preço e tecnologia já não forem os diferenciais, o *design* é uma forma consistente de destacar e posicionar os produtos e serviços de uma empresa, trazendo-lhe vantagem competitiva. O *design* engloba características de funcionamento, utilização, fabricação, qualidade e aparência do produto, além das questões psicológicas (KOTLER e KELLER, 2006).

De acordo com Moraes et al (2011), áreas do conhecimento humano que se baseavam em informações sustentadas em interpretações sólidas de um cenário estático, com dados previsíveis e exatos, estão encontrando outra realidade, com uma situação em que se apresenta entremeado de mensagens híbridas e códigos passíveis de interpretações.

O problema com que o *marketing* hoje se defronta não consiste mais na recolha de dados estatísticos, mas na sua capacidade interpretativa, em que o consumidor pesquisado demonstra uma grande variedade de demandas e desejos distintos, oriunda da quantidade de informações efêmeras e recicladas que recebe cotidianamente e que vem aumentando a complexidade dentro

do referido fenômeno mercado, produto e consumo. Os dados obtidos em pesquisas de mercado e demandas de consumo são cada vez mais passíveis de interpretações (MORAES et al, 2011, p. 40).

Conforme demonstrado na Tabela 1, havia em 2006, indicação de um baixo índice de penetração de lavadoras nos domicílios brasileiros (39,3%), cujo significado é que menos da metade dos lares brasileiros ainda não possuíam lavadoras; comparativamente a outros produtos como fogões, televisores e refrigeradores em que mais de 90% (quase a totalidade) dos lares brasileiros possuíam estes produtos.

Löblich (2001) reitera que, numa sociedade industrial desenvolvida, a finalidade de quase toda atividade é o lucro. Neste caso, a indústria busca novos mercados, dos quais não participava anteriormente, proporcionando ao consumidor maior atendimento às suas necessidades cotidianas. A busca pela satisfação dessas necessidades e aspirações detectadas são os propósitos das atividades do *designer*.

As empresas que produzem produtos que sofrem grande competição no mercado procuram desenvolvê-los de forma competitiva e que atendam ao mercado, adotam a política de se orientar pelos usuários; geralmente possuem uma Diretoria de Produtos onde a área de *marketing* está diretamente ligada, que se utiliza de métodos

Produto	2006		2007		2008		2009	
Fogões	53.348 milhões	99,9%	55.282 milhões	99,9%	56.541 milhões	98,2%	57.638 milhões	98,4%
Televisores	50.800 milhões	95,2%	53.218 milhões	96,2%	54.753 milhões	95,1%	56.043 milhões	95,7%
Refrigeradores	48.711 milhões	91,0%	51.158 milhões	92,4%	52.989 milhões	92,1%	54.716 milhões	93,4%
Rádio	47.987 milhões	89,9%	49.641 milhões	89,7%	51.173 milhões	88,9%	51.466 milhões	87,9%
Máquinas de Lavar	20.942 milhões	39,3%	22.259 milhões	40,2%	23.899 milhões	41,5%	25.968 milhões	44,3%
Freezer	8.980 milhões	16,0%	9.188 milhões	16,6%	9.236 milhões	16,0%	8.919 milhões	15,2%

Tabela 1 - Presença dos produtos eletroeletrônicos e eletrodomésticos - Índice de penetração nos domicílios brasileiros. Fonte: Estatísticas/ELETROS (2013)



científicos para garantir as vendas. Neste tipo de empresa as atividades do *design* são muito valorizadas.

Quando o *design* industrial está subordinado diretamente à Diretoria da empresa ou incorporado à Diretoria de Produtos, o *designer* industrial trabalha sob a influência direta da estratégia de vendas, por ser considerado impulsor das mesmas. O *designer* industrial estará às voltas com todos os fatores que contribuem para a venda bem-sucedida dos produtos, como a pesquisa de produtos, de mercado e de consumidores (LÓBACH, 2001, p.122).

Dentro desse conceito e considerando o cenário apresentado na Tabela 1, a empresa (em análise) buscou uma oportunidade de crescimento intensivo, conforme definição de Kotler e Keller (2006), caracterizado pela oportunidade de crescimento dentro de seu negócio. E neste sentido, propôs desenvolver um produto que não constava em seu portfólio: uma lavadora semiautomática, conhecida popularmente como "tanquinho".

O mercado das lavadoras semiautomáticas é maior que o das automáticas, devido ao menor custo de aquisição e da percepção de melhor qualidade de lavagem, o que ocorre em certos tipos de roupa com determinado grau e tipo de sujeira, mas com a penalização de maior desgaste do tecido, devido ao maior atrito com o agitador. O mercado-alvo, os requisitos e os benefícios são itens que devem, então, ser definidos e avaliados pela empresa, além da sinergia do *marketing* e da tecnologia, a qualidade na execução das etapas do projeto e a atratividade do mercado.

2.2 Briefing do projeto

O *briefing*, segundo Philipps (2007), é um acordo formalizado entre

as partes envolvidas no projeto e que deve ser preparado de forma colaborativa entre o solicitante (geralmente o *marketing*) e o grupo de projeto. Serve como roteiro para o desenvolvimento do projeto, onde constam as etapas, como será executado, cronogramas (geral e de etapas), prazos e recursos disponíveis. Portanto, deve ser considerado como a estratégia de projeto.

Preparado em conjunto entre as áreas participantes, as responsabilidades devem ser compartilhadas por todos, estabelecendo uma relação de parceria.

As informações básicas que um *briefing* deve conter se constituem de uma definição clara do objetivo do projeto, a sua natureza e o contexto em que será desenvolvido o projeto; poderá ser utilizado como sumário executivo, com descrição detalhada do público-alvo, análise da coerência entre os objetivos do negócio e estratégias de *design*, descrição das fases, objetivos, prazos e orçamento.

Baxter (2000) afirma que produtos de sucesso mercadológico tiveram as suas especificações elaboradas e claramente definidas antes do início do seu desenvolvimento; além da equipe de profissionais ser adequado e competente para o desenvolvimento do produto, realizando o projeto com atuação harmônica e com qualidade.

O solicitante do projeto da lavadora semiautomática foi o departamento de *marketing*, baseado em pesquisas, dados estatísticos e detecção de necessidades e oportunidades do mercado.



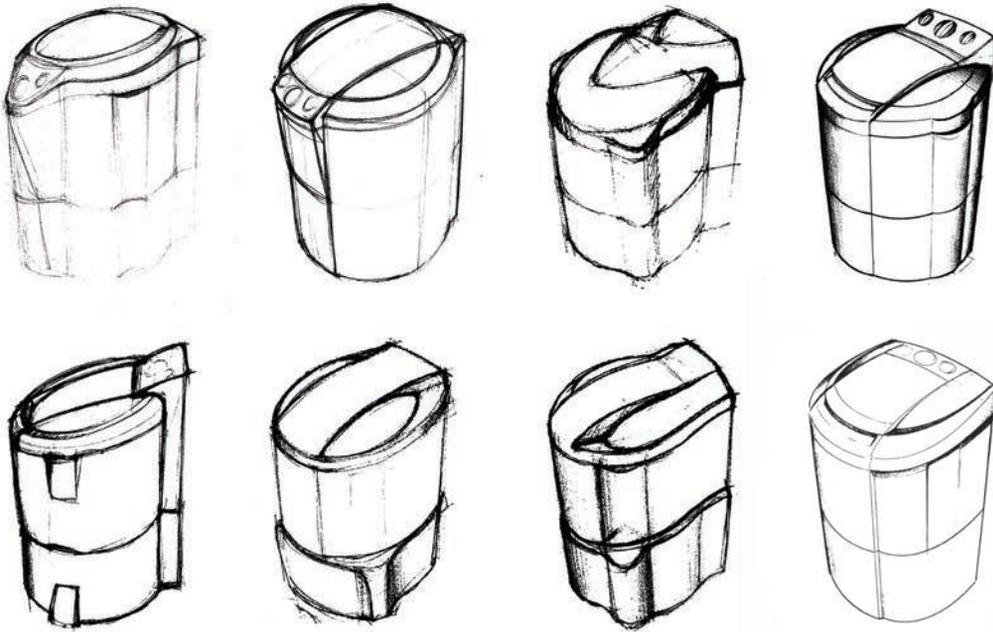


Figura 1 – Sketches de propostas de design

Fonte: “Elaborado pela equipe de projeto”

global o conhecimento dos principais concorrentes, seus posicionamentos no mercado (*market share*), as características e análise de seus produtos, o seu público consumidor, levantamento fotográfico, dentre outros. Realizou-se a Análise do *Briefing* onde constavam os dados como público-alvo, tecnologia a ser utilizada, características do produto (qualidade do produto, material, capacidade de carga, tipos de controles, qualidade de lavagem, consumo, tempo de vida estimado do produto, *features*, etc.), cronograma detalhado das etapas do projeto e de lançamento, custos estimados (de produção e venda), investimentos em equipamentos e mão de obra, *pay-back* (estimativa de retorno dos investimentos), estimativa de produção, entre outros – além de

pesquisa de novas tecnologias; produtos lançados por outros fabricantes nos mercados interno e externo; patentes, legislação e normas; planejamento estratégico da empresa; manual de identidade visual da empresa. Estes dados foram levantados por toda a equipe de projeto e disponibilizados a todos os integrantes.

3.2 Fase da Geração

3.2.1 Sketches

A partir das características técnicas do produto e requisitos estéticos previamente definidos na fase de preparação, foram geradas ideias através de sketches (Figura 1), pois é a etapa onde se escolhem os métodos para solucionar os problemas e também onde são geradas ideias e alternativas.

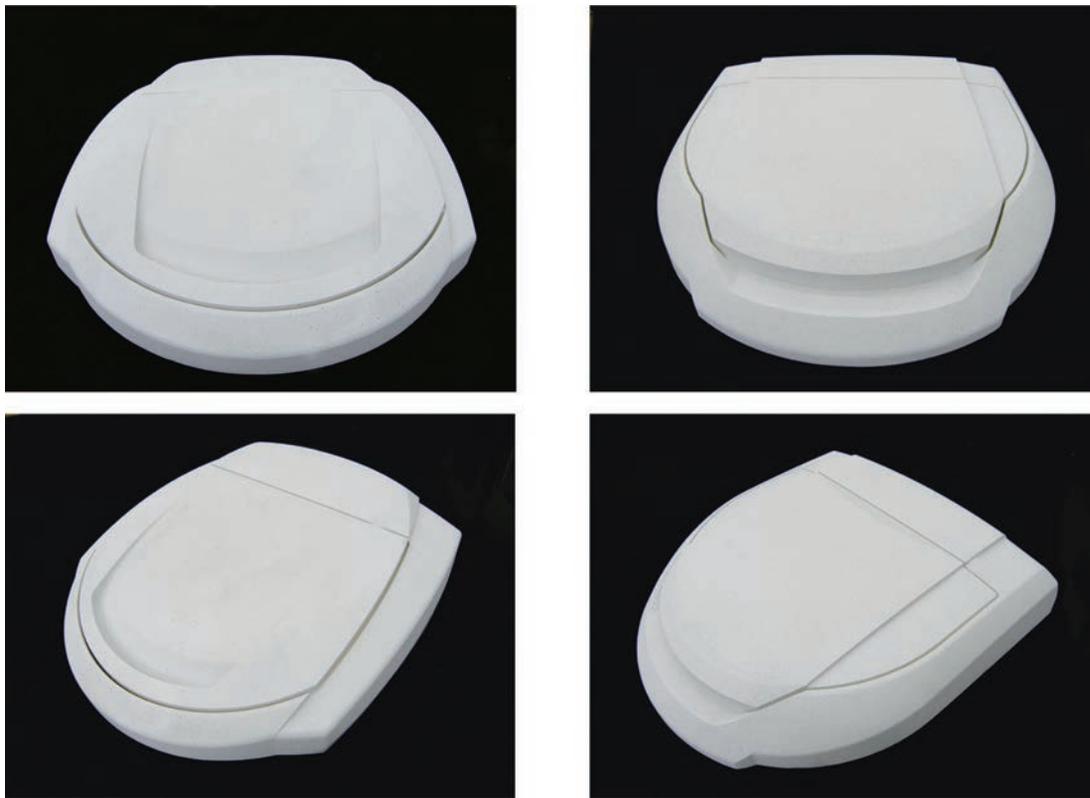


Figura 2 – Mock ups da tampa fixa em espuma de poliuretano rígido

Fonte: “Elaborado pela equipe de projeto”

Ainda na fase de geração, foram selecionadas três propostas entre os conceitos apresentados em forma de *sketch* e estas propostas foram modeladas no computador através do *software ProE*¹.

3.2.2 Mock up

Nesta fase do projeto, foi utilizado o modelamento eletrônico para a obtenção de modelos (mock-ups) usinados na oficina de protótipos da empresa, em espuma de poliuretano

expandido rígido de alta densidade. Estes modelos foram utilizados para avaliação de superfície (Figura 2), proporções, linhas de abertura da tampa, visualização do painel, estudos ergonômicos, posicionamento de operações e posterior refinamento do modelo eletrônico para geração de renderings.

Durante esta etapa de desenvolvimento do projeto, o marketing detectou a oportunidade de ampliação de mercado através do oferecimento de outros modelos, sendo então introduzido o modelo automático com base na mesma plataforma que estava sendo desenvolvida. Conforme definição sobre princípios de programas de produção por Löbach (2001), na fase

1 *Software Pro Engineer Wildfire 4.0 - PCT*





Figura 3 – rendering de uma proposta (modelo automático)

Fonte: “Elaborado pela equipe de projeto”

de projeto aplicou-se o princípio da diversificação, cujo desafio foi cumprir o cronograma inicial, aceito pela equipe de projeto.

3.2.2 Rendering digital

O rendering digital é uma técnica que representa virtualmente um produto com realidade fotográfica. Esta técnica permite uma avaliação do pro-

duto sem a necessidade de um protótipo físico, resultando em economia de recursos e tempo pois pode-se investigar uma grande variedade de configurações para refinamento da proposta. Para este projeto (Figura 3), utilizou-se o software HyperShot2 que serviu

2 Software HyperShot -

para uma pré-aprovação de propostas relacionadas aos aspectos estéticos do produto, tais como as cores das peças, transparência, tonalidades, configuração e grafismos. Esta pré-aprovação possibilitou o início da investigação das matérias-primas a serem utilizadas no produto.

3.3 Fase de avaliação

Segundo Löbach (2001), as empresas industriais com a finalidade de obter êxito nas vendas, realizam pesquisas de mercado orientadas ao consumidor (pesquisa do consumidor), buscando compreender o que é valorizado esteticamente na configuração do produto pelo usuário. Para esta pesquisa, foram disponibilizados protótipos do produto para avaliação a uma amostra de pessoas que representassem o universo dos futuros usuários.

Este tipo de pesquisa empírica com protótipos, que também é

denominada "clínica" é a oportunidade de verificar qual o caminho a ser seguido para continuar o desenvolvimento.

Bürdeck (2006), afirma que é possível realizar uma "clínica" utilizando-se de esboços, *renderings*, *mock-ups*, modelos simulados em computador e protótipos.

Para a configuração das questões mais complexas, são necessárias as estruturas das ciências sociais para tornar os resultados controláveis e comparáveis. Para isto é necessário saber que mesmo, a partir de pequenos grupos de testadores (de cinco a oito), se selecionados de forma criteriosa, pode-se chegar a resultados confiáveis (BÜRDECK, 2006, p. 267). Complementa afirmando que Pode-se compor diversos conjuntos de questões, que podem responder a questões diferentes e variadas do estágio de desenvolvimento do projeto. Estas questões podem ser sobre as chances do mercado, sobre as limitações perante os modelos da concorrência, sobre a concordância com os mundos de vida do usuário. Também as associações que aparecem em um novo projeto, as

Características	Descrição
Informativa e exploratória	Dá oportunidade para que o entrevistado fale sobre o que realmente sente. Encoraja sentimentos, percepções e crenças, além de suas experiências diretas. Procura obter opiniões positivas e negativas. Procura surpresas e opiniões que conflitem com os conceitos iniciais da empresa.
Exploratória, sem fronteiras definidas	Não se atém rigidamente ao roteiro. Persegue todas as linhas interessantes de discussão.
Sem resposta conclusiva	Não se força a busca de uma resposta conclusiva a partir da interpretação da pesquisa qualitativa.
Depende da habilidade do entrevistador	O entrevistador exerce uma função-chave na pesquisa qualitativa. Ele deve estabelecer a linha divisória entre manifestação espontânea e conversa inútil. O entrevistador deve ter um conhecimento profundo dos objetivos da pesquisa.

Tabela 3 – Características da pesquisa qualitativa

Fonte: BAXTER (2000, p. 168)

Bunkspeed

transferências de imagem que se esperam, ou a construção de analogias a outros produtos têm um papel muito importante (BÜRDECK, 2006, p. 267/271).

A “clínica” de produtos é um método que tem a finalidade de apresentar novos produtos a prováveis compradores e levantar informações e opiniões dos mesmos. Na “clínica” aplicada neste projeto, foi aplicada a técnica da pesquisa qualitativa (Tabela 3), que de acordo com Baxter (2000) se caracteriza por identificar as principais necessidades e expectativas do consumidor em relação ao objeto pesquisado.

O objetivo principal da clínica foi selecionar uma das configurações entre as três apresentadas, para dar continuidade ao desenvolvimento do produto; as propostas foram apresentadas em forma de protótipos (Figura 4), buscando representar o produto final. Outros objetivos da clínica foram avaliar a aceitação das propostas em relação à concorrência; avaliar questões ergonômicas relacionadas à legibilidade do grafismo e etiquetas, acessibilidade às roupas no fundo do cesto; movimento de abertura da tampa; posicionamento e acionamento dos controles; além da investigação sobre os hábitos e costumes relativos ao tratamento da roupa, insumos utilizados pelos usuários e consumo relacionado ao vestiário.

A proposta selecionada pela clínica

PESQUISA QUALITATIVA



Figura 4 – Protótipos para avaliação em pesquisa

Fonte: “Elaborado pela equipe de projeto”

ca foi a "Y".

3.4 Fase de realização

A resolução dos problemas técnicos ocorreu nesta fase com a proposta definida pela pesquisa com o consumidor. O departamento de *design* acompanhou e orientou a execução do projeto conforme critérios de qualidades de acabamento e visual previamente estabelecidos. Algumas atividades desta fase consistiram em participar na definição de: materiais (conforme características estéticas, técnicas, mecânicas e de custo); *lay-outs* dos componentes (mecânicos e elétricos); acabamento em peças visíveis; configuração das partes móveis aparentes; qualidade das montagens e peças de fixação aparentes (Figura 5); análise e aprovação de amostras; padrões e suas margens de desvios. Em peças plásticas injetadas, foram analisados e definidos pela equipe, os posicionamentos de nervu-

ras, castelos de fixação, pontos de injeção; dispositivos, extratores e linhas de fechamentos de moldes buscando minimizar os defeitos no acabamento das superfícies aparentes (Figura 5).

Um dos itens que se destacou pela sua complexidade de análise e resolução foi a tampa móvel do modelo semiautomático, devido à matéria-prima selecionada (Polipropileno - PP) e acabamento (transparente) definidos para a peça.

A transparência da tampa é um acabamento incorporado às lavadoras no mercado nacional, sendo uma característica obrigatória para a sua aceitação pelo consumidor. Pelas suas características técnicas, o PP não possibilita uma translucidez perfeita e através da pesquisa com fornecedores da matéria-prima e consumidores, chegou-se a uma transparência aceitável dentro das necessidades do consumidor e custo aceitável do material (Figura 6).

Além da questão da transparên-

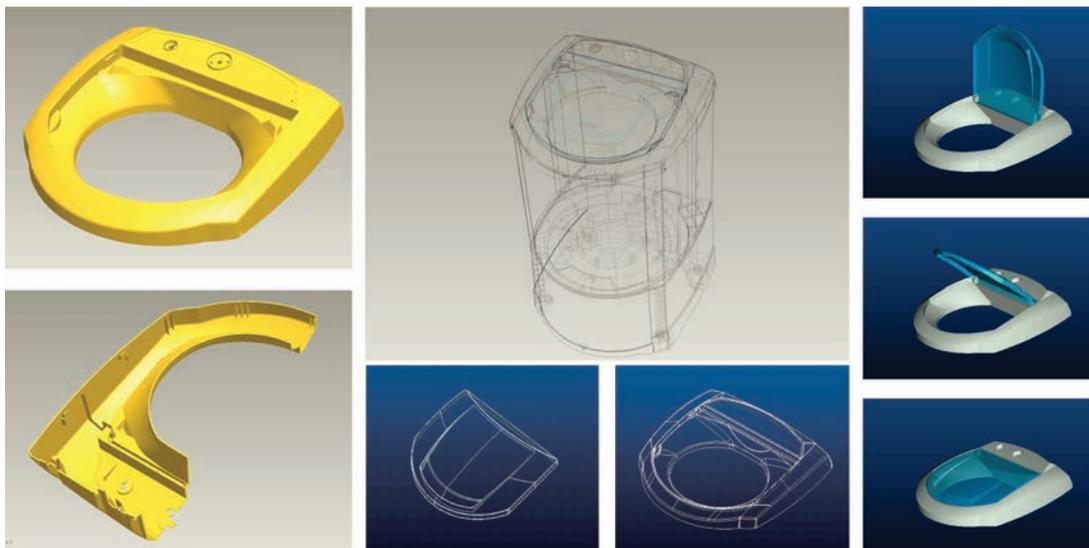


Figura 5 – Estudos estruturais e de montagem

Fonte: "Elaborado pela equipe de projeto"





Figura 6 – Estudos de transparência do PP

Fonte: “Elaborado pela equipe de projeto”

<p>ANÁLISE DE GAP ENTRE A TAMPA FIXA E ANEL HIDRO SEM CARGA</p> <p>SITUAÇÃO ATUAL</p> <p>GAP MUITO GRANDE (45 mm) ENTRE A TAMPA E O ANEL; NECESSITA SER REDUZIDO POIS O TANQUE É VISÍVEL PELO VÃO ENTRE A TAMPA E O ANEL E A ROUPA PODE CAIR NO VÃO DURANTE A LAVAGEM.</p> <p>PROPOSTA PARA ESTUDO DE VIABILIZAÇÃO</p> <p>PROLONGAR A SUPERFÍCIE DO BOCAL INTERNO DA TAMPA FIXA EM DIREÇÃO À LINHA VERMELHA CONFORME INDICADO ACIMA.</p> <p>VERIFICAR OS SEGUINTE ASPECTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - VIABILIDADE DE MODIFICAÇÃO DO MOLDE - LIMITE DE PROLONGAMENTO DESSA SRF NO MOLDE - INTERFERÊNCIA ENTRE O ANEL HIDRO E A TAMPA FIXA COM A MÁQUINA EM FUNCIONAMENTO 	<p>ACABAMENTO DA TAMPA FIXA NO ORIFÍCIO DO LID LOCK</p> <p>SITUAÇÃO ATUAL</p> <p>O ORIFÍCIO DO LID LOCK NA TAMPA FIXA APRESENTA FALHA NO ACABAMENTO. HÁ UM GRANDE GAP APARENTE APOS AMONTAGEM DA CHAVE ENTRE A BORDA DO BURACO NA TAMPA FIXA E O LID LOCK.</p> <p>SOLUÇÃO</p> <p>PARA MELHORAR O ACABAMENTO, SERÁ NECESSÁRIO PROLONGAR A SUPERFÍCIE DO CONTOURNO DO BURACO ATÉ ENCONTRAR A SUPERFÍCIE DO LID LOCK (NA MONTAGEM).</p>
<p>ALTERAÇÕES ESTRUTURAIS NA TAMPA MOVEL</p> <p>TAMPA PRIMEIRA VERSÃO</p> <p>NECESSIDADE DE MELHORIA NA ESTRUTURA.</p> <p>TAMPA COM MODIFICAÇÕES</p> <p>REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS INSERÇÕES DE REFORÇOS QUE SERÃO IMPLEMENTADAS</p>	<p>PROTÓTIPO REPRESENTATIVO DA ÁREA DA MODIFICAÇÃO NA TAMPA FIXA</p> <ul style="list-style-type: none"> - ESTE É O ACABAMENTO DESEJADO, SEM GAPS E COM UM CONVITE CHAMFRADO PARA O GANCHO DA CHAVE DO LID LOCK. - O PROTÓTIPO SERÁ TESTADO PARA VERIFICAÇÃO DE INFILTRAÇÃO DE ÁGUA.

Figura 7 – Relatório de ajustes – Try out ferramentaria

Fonte: “Elaborado pela equipe de projeto”

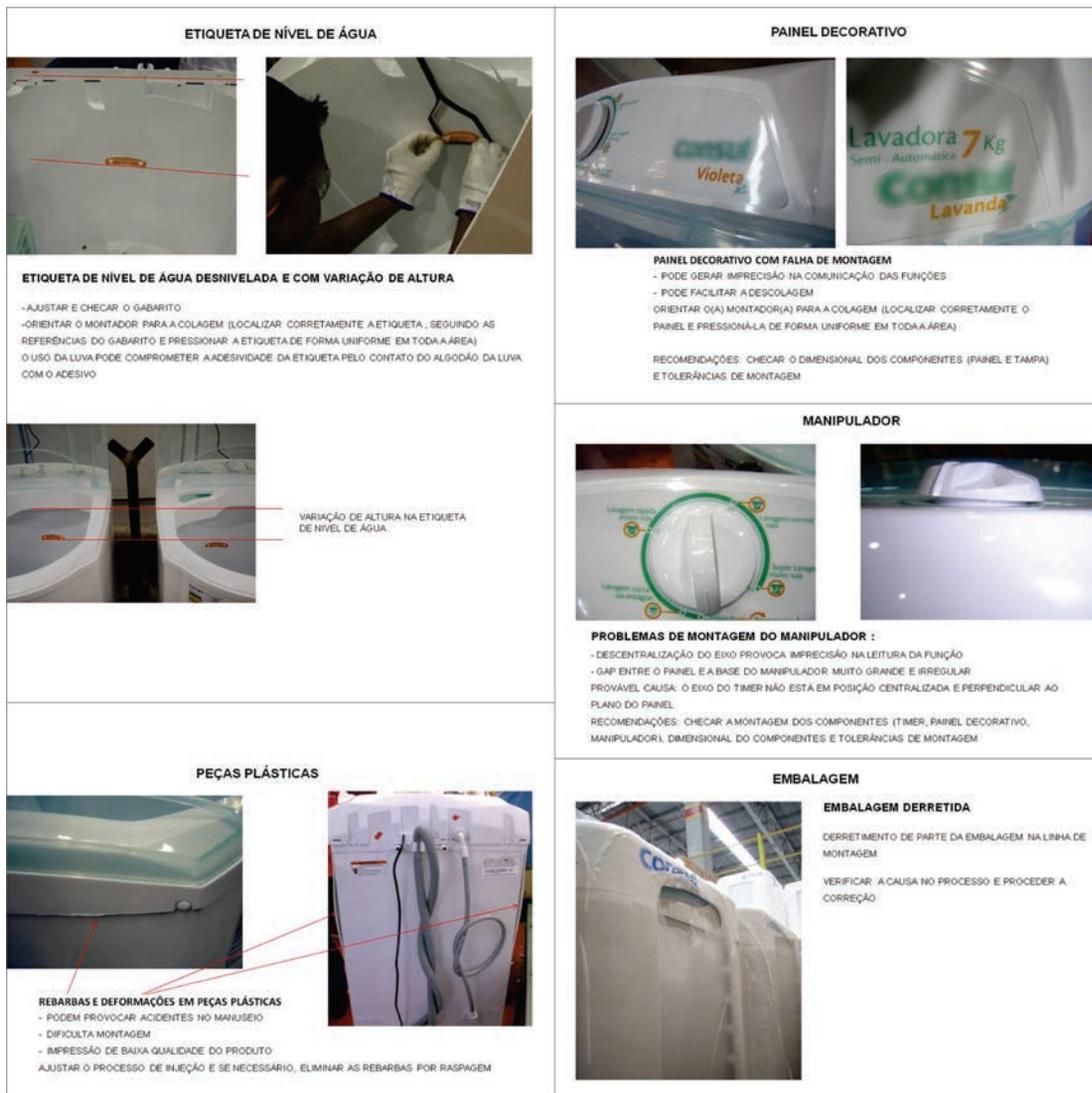


Figura 8 – Relatório de ajustes e melhorias na montagem

Fonte: “Elaborado pela equipe de projeto”

cia, havia outro questionamento em relação à transmissão de firmeza da tampa no seu manuseio e eficiência do ponto de giro (incorporada à tampa) que não poderia escapar do seu ponto de apoio, uma vez que o PP tem a flexibilidade como uma de suas principais características. Apesar de modernas

ferramentas disponíveis para simulação virtual de injeção de peças plásticas na empresa, essas dúvidas não foram possíveis de serem eliminadas pela simulação. Assim, foi necessário um acompanhamento nos *try outs* da tampa junto à ferramentaria (fornecedor do molde) para verificação das caracte-



rísticas descritas acima. Efetuaram-se testes e modificações na configuração da peça nas instalações do fornecedor do molde, tais como reconfiguração da espessura geral ou em algumas áreas (que poderiam afetar o grau de transparência previamente estabelecida) e inclusão e redefinição de nervuras até chegar a um resultado considerado aceitável pela equipe.

A partir deste acompanhamento de *try out* foi gerado um relatório onde foram levantados aspectos visuais das peças e de qualidade de montagem de outras peças que estavam sendo desenvolvidas por este fornecedor, com sugestões de soluções conforme Figura 7; essas sugestões foram levadas à equipe de projeto, analisadas e aplicadas conforme a viabilidade técnica, de prazo e custo.

A finalização do projeto consistiu na etapa de documentação, desenhos finais, processo de patente, definições finais de padrões físicos de qualidade de cor e acabamento, etc.

Com os moldes internalizados na fábrica e recebimento dos fornecedores das peças para montagem do produto, iniciou-se a etapa de testes e acompanhamento de *try-out* das peças plásticas e lotes-piloto, gerando relatórios



Fig 9 - Lavadoras automática e Semi-automática (produtos finais)

Fonte: "Elaborado pela equipe de projeto"

orientativos para melhoria de qualidade de montagem de peças, etiquetagem, embalagem, etc (Figura 8).

Após a consolidação da produção, houve uma busca contínua por melhoria na qualidade do acabamento, aparência, processo de fabricação, embalagem, custos, entre outros. O departamento de design participou ativamente deste processo, através da análise, aprovação ou reprovação conforme os padrões estabelecidos e sugestões de melhoria. De um total de quatro versões do produto final, duas delas são apresentadas na Figura 9.

4. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo de caso demonstrou que, a metodologia aplicada no desenvolvimento do produto, seguiu em grande parte a metodologia teórica de Löbach (2001), apesar dela não ter sido a adotada pela empresa. O método adotado para o projeto partiu de um procedimento interno da empresa, utilizado em projetos e classificados conforme a sua magnitude em pequeno, médio ou de grande porte. Através deste comparativo foi possível detectar diferenças entre a teoria deste autor e a prática do desenvolvimento deste produto; com isto se demonstra que a metodologia teórica não consegue prever todas as situações que surgem durante o processo, pois as situações e necessidades são particulares de cada um.

Em complemento, Lobach (2001) declara que:

Em todo o campo de atividade de projeto do ambiente artificial, o designer industrial configura produtos de uso suscetíveis de uma produção

industrial em massa. Nem mesmo com esta delimitação é possível precisar exatamente os conhecimentos e aptidões que um designer industrial deverá dominar para o exercício de sua atividade (p. 41).

Outro importante resultado deste estudo é que os envolvidos em um projeto devem estar preparados e serem flexíveis para absorver eventuais alterações de objetivos durante o seu desenvolvimento. Dependendo do produto, o mercado sofre rápidas e constantes evoluções, seja pela mudança de cenário político, econômico ou social; além de incorporar as novas atribuições que surgem no decorrer do processo, o que faz com que a flexibilidade seja uma exigência na atividade profissional do Designer.

A visão bibliográfica relacionada ao tema possibilitou a análise de um projeto colocado em prática e ficou evidente que durante o seu desenvolvimento, foi imprescindível a integração entre os departamentos, que atuaram de maneira sinérgica onde cada envolvido contribuiu com a sua especialidade e experiência, buscando o mesmo objetivo pois a sobrevivência da empresa depende de resultados.

REFERÊNCIAS

BAXTER, M. R. Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos, 2. Edição. São Paulo: Blucher, 2000.

Burdek, B. E. História, teoria e prática do design de produtos. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE PRODUTOS ELETRÔNICOS. Estatísticas Eletros. Disponível em:< <http://www.eletros.org.br/portal>.

php/estatisticas > Acesso em: 20 de outubro de 2013

Gil, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

Kotler, P.; Keller, K. L. Administração de Marketing. 12 Edição. São Paulo: Pearson Education, 2006.

Lobach, B. Industrial Design. São Paulo: Edgard Blucher, 2001, 206p.

Moraes, D.; Dias,R.A.; Bom Conselho, R. Cadernos de Estudos Avançados em Design – Método. Barbacena, MG: EdUEMG, 2011.

PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC. Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (guia PMBOK). 4 Edição. Ed. Newtown Square, 2008.

Phillips, P. L. Briefing: A Gestão de Projeto de Design. São Paulo: Editora Blucher, 2007.

Weisz, J. Projetos de Inovação Tecnológica: planejamento, formulação, avaliação, tomadas de decisões. Brasília: IEL, 2009.

Yin, R. K. Estudo de Caso: planejamento e métodos. 3. Ed. 2009. Porto Alegre: Bookman, PP. 24-49.



HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL E MOBILIÁRIO: AVALIAÇÃO PÓS-OCUPACIONAL EM MARÍLIA-SP



Mariana Petruccelli Pires¹
Olímpio José Pinheiro²

PIRES, M. P. e PINHEIRO, O. J. *Habitação de interesse social e mobiliário: avaliação pós-ocupacional em Marília-SP*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v16, n^o1, p89-100, 2014.

RESUMO

O problema habitacional para a população de baixa renda é uma questão complexa e envolve problemas sociais, econômicos e políticos. Atualmente esse quadro apresenta uma pequena, porém representativa melhora. No entanto a área habitável vem diminuindo ao longo dos anos, o objetivo do trabalho não é analisar as questões políticas que levam a essa diminuição, mas sim buscar alternativas para melhoria do projeto do mobiliário popular através do design.

Palavras-chave: *inserção social, design, mobiliário, análise pós-ocupacional, habitação de interesse social.*

ABSTRACT

The housing problem for low-income populations is a complex issue and involves social, economic and political

-
1. Mestranda do PPGDesign UNESP.
 2. Professor Efetivo, PPGDesign UNESP.



problems. Currently this table provides a small but representative improves, however the living area has been decreasing over the years, the objective is not to analyze the political issues that lead to this decrease, but rather seek alternatives to improve the popular furniture design through design.

Keywords: *social integration, design, furniture, post-occupational analysis, social housing.*

1. INTRODUÇÃO

O problema habitacional para a população de baixa renda é uma questão complexa e envolve problemas sociais, econômicos e políticos. Atualmente esse quadro apresenta uma melhora, como sugerem os dados do último censo demográfico, realizado em 2010. No entanto a área habitável vem diminuindo ao longo dos anos, como podemos notar nos estudos de caso apresentados neste artigo. O objetivo não é analisar as questões políticas que levam a essa diminuição, mas sim buscar alternativas para melhoria do projeto do mobiliário popular através do design.

Segundo dados levantados pela Fundação João Pinheiro, juntamente com o Ministério das Cidades e Secretaria Nacional de Habitação o censo demográfico 2010 aponta um déficit habitacional de 6,490 milhões de unidades, o correspondente a 12,1% dos domicílios do país. A região Sudeste concentra 38% do déficit habitacional do país, o que corresponde a 2,674 milhões de unidades, mais da metade 1,495 milhões em São Paulo. O maior déficit é composto pelas famílias que recebem até três salários mínimos.

O Governo Federal possui programas vinculados a Caixa Econômica Federal que incentivam à aquisição da casa própria e que são voltados às famílias de baixa renda. Através dos programas o déficit habitacional vem diminuindo. O Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada- IPEA divulgou uma nota oficial com resultados de uma pesquisa aonde aponta para uma redução do déficit habitacional no país. Elaborado com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD-2012), o estudo mostra que o déficit de 10% do total dos domicílios brasileiros registrados em 2007 caiu para 8,53% em 2012, o que representa 5,24 milhões de residências (IPEA, 2013).

A crescente diminuição da habitação popular no Brasil é uma realidade e pode ser observada em toda a extensão do território nacional devido ao contexto econômico em que vivemos. Porém, é através deste contexto que devemos buscar soluções para o problema. O déficit habitacional urbano e as questões ligadas ao projeto arquitetônico das habitações de interesse social têm sido amplamente discutidos por vários autores no decorrer dos últimos anos.

A questão da habitação social voltou-se então para a qualidade da habitação e o espaço da área habitável. No entanto, uma questão ainda pouco discutida se comparado aos estudos voltados para o projeto arquitetônico e a qualidade da edificação, é o projeto do mobiliário.

2. HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL.

2.1 Os conceitos e a problemática

O conceito de habitação está relacionado com a casa e a moradia integrado ao espaço urbano com todos os elementos que correspondem a este espaço (MARTUCCI, 1990 *apud* FOLZ, 2003), dessa forma a habitação popular urbana que está sendo discutida aqui representa a habitação da classe trabalhadora que vive na cidade e que possui uma renda familiar baixa, de até cinco salários mínimos. Atualmente essa é a renda da maioria das famílias que moram na habitação popular sejam elas produzidas por iniciativas públicas ou privadas (FOLZ, 2003). Outra questão apontada é o tipo de relação entre as funções habitacionais em que é constante a superposição da zona de serviço com a de estar (LEMOS, 1978 *apud* FOLZ, 2003).

Para conceituar o espaço, Corona & Lemos (1972) *apud* Folz (2003) observam que em arquitetura o homem participa ativamente do seu interior e para a compreensão exata das três dimensões da arquitetura é preciso considerá-lo se movimentando no seu interior. Já para o ambiente, em arquitetura, é o espaço interior ou exterior que compreende uma determinada função do programa de necessidades.

A definição dada pelo Novo Dicionário da Língua Portuguesa, Ferreira (1975) *apud* Folz (2003) a definição de ambiente é "o espaço arquitetonicamente organizado e animado, que constitui um meio físico e, ao mesmo tempo, meio estético, ou psicológico, especialmente preparado para o exercício de atividades humanas".

A partir dos conceitos tem-se então, a relação entre a casa e a moradia, que conformará um espaço e um am-

biente nos quais o mobiliário residencial entra como agente ativo como um dos definidores das relações do morador com sua habitação (FOLZ, 2003).

As dimensões da habitação de interesse social vêm diminuindo ao longo dos anos devido à perda do poder aquisitivo e o contexto econômico em que vivemos.

Segundo Silva (1982), enquanto em 1960, 100 salários mínimos (S.M.) compravam uma casa de 52,66m², em 1976, com o mesmo valor conseguia-se pagar uma casa de apenas 28,56m² - uma perda efetiva de 45,77% num período de 16 anos.

Atualmente, esse quadro apresenta uma melhora. Segundo o IBGE-Sinapi (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), em julho de 2001 o custo médio por m² da construção civil no Brasil era de R\$ 341,04. Portanto, 100 S.M. pagariam uma casa de 52,78m², sem levar em conta o custo do terreno (SILVA, 1982 *apud* FOLZ, 2003 p. 1).

A realidade econômica e o alto preço da construção civil faz com que tenhamos a necessidade de encarar a compactação das habitações de interesse social no Brasil, isso sugere então que busquemos soluções para resolver o problema.

Além das pequenas dimensões, outro problema deste tipo de habitação é o mobiliário que a integra. No caso da habitação de interesse social, o mobiliário não está de acordo com o espaço ao qual irá ser destinado o que agrava ainda mais o problema da população de baixa renda, pois gera uma habitação inadequada.

Este estudo busca estabelecer os principais pontos de conflito entre o espaço oferecido pelas habitações de

interesse social na cidade de Marília, interior de São Paulo, e o mobiliário. O estudo pretende colaborar para futuras melhorias no mobiliário desenvolvido para os pequenos espaços das habitações de interesse social no Brasil.

2.2 O planejamento urbano no Brasil

Para melhor compreender a origem do problema das habitações de interesse social no Brasil, antes teremos que analisar a origem deste tipo de habitação na Europa e sua evolução até os dias atuais.

A questão da habitação operária passa a ser debatida no início do século XIX na Europa, e no final deste mesmo século no Brasil, onde o crescimento urbano e industrial aconteceu mais tarde. As primeiras crises no setor habitacional ocorreram nos países pioneiros da industrialização, quando o crescimento urbano aumentou significativamente gerando as novas camadas do proletariado. A péssima condição das moradias dos trabalhadores e da falta de infraestrutura das cidades gerou diversas epidemias que dizimaram boa parte da população dos maiores centros da época.

Através de leis que surgiam para tentar melhorar as condições das moradias, e conseqüentemente, das cidades, foram implantados os primeiros apartamentos operários em Londres em 1944, projeto de Henry Roberts (FOLZ, 2003).

Ao longo do século XIX foram surgindo intervenções de reforma da situação habitacional. No âmbito não governamental, podem-se listar as vilas e cidades operárias, as ações filantrópicas e as experiências das associações de mutuários (HALL, 1995). Entretanto, apenas na metade do século XIX os pri-

meiros apartamentos operários surgem em Londres através do arquiteto Henry Roberts que também desenvolve um modelo de prédio operário apresentado na Grande Exposição de 1851 (FOLZ, 2003).

A maior parte da população de baixa renda das cidades industriais abrigava-se em precárias moradias produzidas ou adaptadas pelo pequeno capital rentista. Nas grandes cidades americanas e inglesas, foram principalmente as classes médias e as mais abastadas que se suburbanizaram, adotando soluções extensivas e de baixa densidade (HALL, 1995). Eram concebidos e realizados de maneira científica e racional, de acordo com os interesses imobiliários. Era uma resposta à demanda habitacional de uma mão de obra em constante expansão (VILLAÇA, 1986; FOLZ, 2003). Os novos bairros resultavam da transformação direta de áreas de uso rural em densos bairros populares (HALL, 1995).

No início do século XX surgem diversas leis europeias a fim de amparar a política habitacional, mas que não foram suficientes para suprir a escassez, que se agravou com a Primeira Guerra Mundial, dessa forma, foram adotados planos apoiados por subsídios do Estado (FOLZ, 2003). As primeiras intervenções físicas por parte do Estado em relação à questão habitacional caracterizaram-se principalmente pelas ações de erradicação dos cortiços e de outros territórios indesejáveis. Estas intervenções foram responsáveis pela evolução da tipologia de edificação que foi, pouco a pouco, ganhando condições de iluminação e ventilação (HALL, 1995).

No final do século XIX os mesmos problemas das cidades industriais europeias se repetiram no Brasil principalmente no Rio de Janeiro e em São Paulo. O final do século até a década de 1930 ficou marcado pela exploração



do crescimento habitacional em muitas cidades brasileiras. Na cidade de São Paulo, por exemplo, havia 23.243 habitantes em 1872 e em apenas 28 anos, em 1900, passou para 239.820 habitantes. Enquanto em outras regiões esse rápido crescimento foi causado por diversos fatores, em São Paulo ocorreu principalmente pela exploração do café.

Nessa época surge o empreendedor particular que via na carência de habitação uma boa oportunidade de negócios, partindo para a construção de diversos tipos de habitação destinado ao mercado rentista. Nessa época ainda não existia nenhuma forma de financiamento para a compra da casa própria, o que dificultava a compra dos imóveis. Assim, os moradores operários estavam sujeitos a aluguéis cobrados que variavam de acordo com o tipo de habitação escolhida.

A característica arquitetônica predominante do cortiço-corredor era a presença de duas fileiras de cômodos separadas por uma estreita passagem, diferentemente do cortiço surgido da ocupação dos imóveis já existentes. A separação dos cômodos muitas vezes era feita apenas entre cozinha e dormitório e através dessa planta simples, ao longo do tempo, foram surgindo outros tipos de habitação com mais divisões, com sala, dormitório, e raramente, cozinha e latrina individual, o que resultava em aluguéis mais caros (BONDUKI, 2011; FOLZ, 2003).

A partir do cortiço, duas fileiras de casa com uma rua no meio ocupando um lote ou vários quarteirões, surgiram as vilas construídas por empreendedores ou pelas próprias fábricas para seus trabalhadores, chamadas de vilas operárias. Existiam também nessa época, vilas implantadas em grandes glebas financiadas por companhias mutualistas.

As companhias de economia privada aplicavam seus recursos na construção de grandes vilas que continham, além de casas para aluguel, armazéns. As maiores vilas operárias, como a Vila Maria Zélia construída em São Paulo em 1916, ofereciam tipos diferentes de plantas com um a três dormitórios e o banheiro já no corpo da casa, porém com acesso externo (FOLZ, 2003). De acordo com Rodrigues (1997), a maior parte destas vilas foi construída pelas Companhias de Estradas de Ferro e por indústrias extrativas, localizadas em São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Bahia.

Após a Revolução de 30, com a criação do Departamento Nacional de Trabalho, instituiu-se uma legislação trabalhista e previdenciária que pretendia atender as carências habitacionais, refletindo na produção em massa de moradias por intermédio dos Institutos de Aposentadoria e Pensões (IAPs) e pela criação da Fundação da Casa Popular, que tinha como objetivo solucionar de vez a questão da habitação popular, uma vez que as IAPs **só atendiam seus associados. No entanto, a iniciativa privada ainda atuava na construção dos imóveis de aluguel e isso só mudou com a lei do Inquilino em 1940, quando os aluguéis foram congelados** (RODRIGUES 1997; BONDUKI, 2011; FOLZ, 2003).

Em 1946 foram surgindo órgãos estaduais e municipais, como a Caixa Estadual de Casas para o Povo (CECAP) em São Paulo e o Departamento de Habitação Popular no Rio de Janeiro (Distrito Federal na época) que construiu alguns conjuntos seguindo os preceitos modernistas de implantação urbana.

Segundo Bonduki (2011), entre 1937 e 1964 a produção dos IAPs e da Fundação da Casa Popular foi de 143



mil unidades habitacionais. Uma alternativa que surgiu diante ao fraco desempenho do poder público foi a construção espontânea que tinha o intuito de atender as necessidades imediatas da população. Dessa maneira houve uma ampliação desordenada das plantas destas residências, passando a uma superposição de atividades de estar, ou lazer e de serviços em um mesmo espaço, deixando apenas o ambiente destinado para repouso isolado, o que se tornou característica da habitação popular na época.

Com a criação do Banco Nacional da Habitação (BNH) em 1964, após o golpe militar, os Institutos de Aposentadoria e Pensão são extintos. Gradativamente as propostas da arquitetura moderna presentes nos conjuntos habitacionais dos IAPs foram sendo desativadas, pois naquela época existia a ideia da moradia como propriedade estatal. Através do BNH a intervenção do governo passa a ter nova coordenação e sistematização.

Buscando-se uma redução no preço, as habitações tiveram seu tamanho reduzido, e conseqüentemente, uma despreocupação com o espaço coletivo e o entorno, o que refletiu na baixa qualidade do projeto, assim como de materiais empregados. Houve algumas exceções no período do BNH de 1964-1986, como por exemplo, o Conjunto Habitacional Zezinho Magalhães Prado em Guarulhos coordenado pelos arquitetos João Batista Vilanova Artigas, Fábio Penteadó e Paulo Mendes da Rocha com financiamento do CECAP - Caixa Estadual de Casas para o Povo.

No entanto, sem renda mínima para financiamento do BNH a população de baixa renda buscou outras formas para solucionar o problema de moradia. A população construía a própria casa de modo improvisado, em loteamen-

tos precários ou em favelas. Conforme a necessidade a casa ia se desenvolvendo com superposição de funções e ganhando acréscimos desordenados ao longo do tempo, dessa maneira, o lote vira um novo tipo de cortiço (BONDUKI, 2011; FOLZ, 2003).

Com o fim do BHN em 1986 o Estado não assume mais o papel e financiar programas habitacionais para a população de baixa renda. Os programas que surgiram a partir de então foram implantados com a participação de administrações municipais e estaduais locais que tinham em sua política a preocupação social e urbana. Setores municipais criaram em suas secretarias de Habitação e Desenvolvimento Urbano órgãos que tinham o objetivo de atender a população de baixa renda com o problema habitacional. As iniciativas variavam da construção de casas através de mutirão ou empreiteira até a intervenção social. Vale a pena ressaltar que todas as mudanças que surgiram em todo Brasil foram apenas soluções paliativas para a carência habitacional da população de baixa renda (FOLZ, 2003).

2.3 Habitação de interesse social em Marília - SP

A história da intervenção do governo do Estado na habitação popular vem se desdobrando desde 1967 até os dias de hoje.

A implantação do Conjunto Habitacional em Marília no ano de 1974, o projeto de João Batista Vilanova Artigas é um de uma série de conjuntos habitacionais para o CECAP construídos em médias e grandes cidades do Estado de São Paulo, como Guarulhos em 1967 (Conjunto Habitacional Zezinho Magalhães Prado), Jundiaí 1973 e Ame-



ricana em 1972, onde o projeto não foi efetivado devido a problemas com a localização que não obteve apoio do prefeito na época.

A planta baixa com 3 dormitórios, cozinha, sala área de serviço e um banheiro segue a proposta semelhante dos outros conjuntos habitacionais das CECAPs, assim como a área de 64m, o uso de rampas, parede hidráulica que abastece ao mesmo tempo cozinha e área de serviço e o banheiro concentra a tubulação de tal forma que consegue reunir em uma parede o abastecimento de dois apartamentos, os armários internos feitos com a parede externa dos blocos e a mesma fachada é utilizada em todos os conjuntos. (CUNHA, 2009).

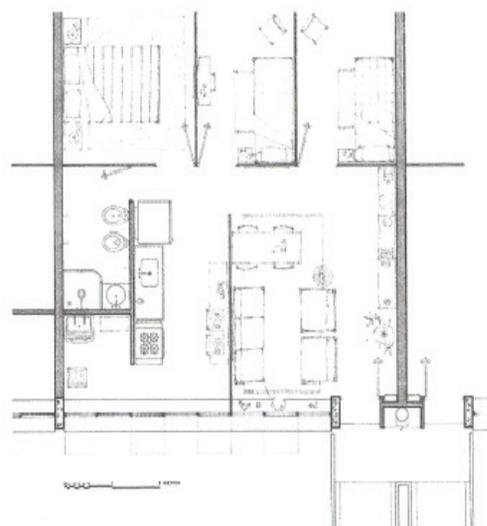


Figura 1 – Planta CECAP Maria Isabe.

Fonte: CUNHA, 2009.



Figura 2 - Conjunto Habitacional CECAP.

Fonte: Fotografia: Mariana Petruccelli Pires, 2014.



Figuras 3 e 4 – área social, sala de estar e jantar (a sala de jantar aparece neste apto. no lugar do terceiro dormitório).

Fonte: Fotografia: Mariana Petruccelli Pires, 2014.





Figuras 8 e 9 – cozinha e área de serviço.

Fonte: Fotografia: Mariana Petrucelli Pires, 2014.



Figuras 5, 6 e 7 – área íntima - banheiro e dormitórios.
Fonte: Fotografia: Mariana Petrucelli Pires, 2014.



A antiga CECAP, CODESPAULO e CDH, atualmente denominada CDHU, recebeu esta denominação em 1989. No âmbito Estadual a CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo, criada em 1949, é o maior agente atuante da moradia popular no Brasil, tem como finalidade executar programas habitacionais no estado de São Paulo que são voltados para o atendimento exclusivo da população de baixa renda que variam entre família com renda de 1 até 10 salários mínimos.

A primeira metade da década de 80 foi marcada pelo declínio do BNH e o corte dos subsídios da CODESPAULO/CDH. O governo que assumiu em 1983 tinha como programa de governo a descentralização das ações administrativas e participação da sociedade, assim foi implantado o Programa Municipal de Habitação – PMH onde a população beneficiária construía as unidades habitacionais e retomava os créditos à CDH, em condições de comercialização e a prefeitura municipal participava do processo assessorada pela CDH (PLANO LOCAL DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL, 2010).

Com a implantação da ENDURB - Empresa de Desenvolvimento Urbano

de Marília - em 1987 foram construídas e entregues 4.079 casas e 2.005 apartamentos. Atualmente estão em construção 44 casas no Distrito de Rosália e 30 casas no Distrito de Avencas, ambos em parceria com a CDHU totalizando então 6.158 moradias. Mais da metade destas moradias, 74% do total da produção habitacional da EMDURBD, foram construídas de 1989 a 1997 totalizando 4.555 moradias (PLANO LOCAL DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL, 2010).

O núcleo habitacional Marina Moretti começou a ser implantado em 2010 e foi entregue em 2014, parceria da EMDURB com o Programa Minha Casa Minha Vida do governo Federal e o Programa Meu Sonho Minha Casa da prefeitura municipal foi um processo de desfavelamento que extinguiu habitações consideradas inadequadas na cidade. O núcleo possui 577 unidades habitacionais na zona norte da cidade.

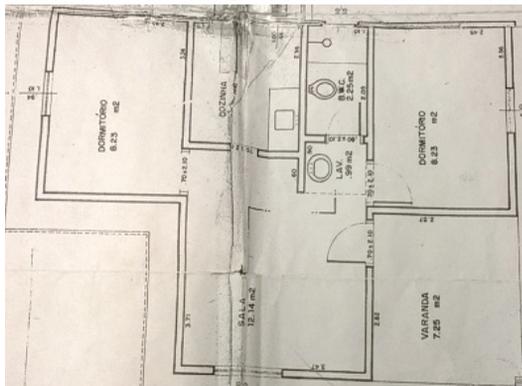


Figura 10 – planta do Núcleo Habitacional Marina Moretti. Fonte: Fotografia: Mariana Petrucelli Pires, 2014 (Prefeitura Municipal).



Figura 11 – Núcleo Habitacional Marina Moretti Fonte: Fotografia: Mariana Petrucelli Pires, 2014.



Figura 12 – sala de estar e jantar. Fonte: Fotografia: Mariana Petrucelli Pires, 2014.

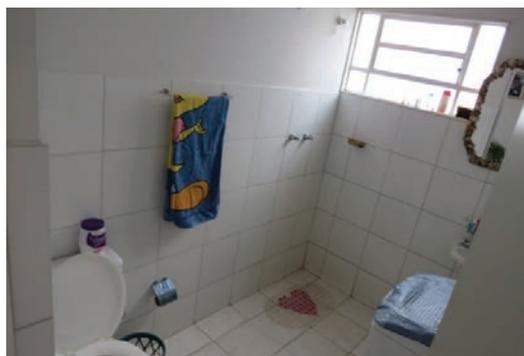




Figura 13, 14 e 15 – área íntima - banheiro e dormitórios. Fonte: Fotografia: Mariana Petruccelli Pires, 2014.



Figura 16 e 17 – cozinha e área de serviço. Fonte: Fotografia: Mariana Petruccelli Pires, 2014.

2.4 O mobiliário na habitação popular

A indústria de móveis pode ser segmentada de acordo com o tipo de material o qual são produzidas as peças do mobiliário, geralmente madeira ou aço, e a determinação de uso a que se destinam, para residência ou para os escritórios comerciais. As características gerais da grande parte das indústrias moveleiras da Região Sudeste e Sul do país são voltadas para os móveis de madeira que detêm grande parte do poder de produção do setor e do consumo final.

Os móveis podem ser classificados de acordo com o tipo de produção que define a matéria prima principal, para móveis tornados, se a produção for seriada, é utilizada a madeira de reflorestamento. Para móveis retilíneos é utilizado Medium Density Particleboard – MDP ou o Medium Density Fiberboard – MDF. A principal diferença dos dois materiais é que no MDP são utilizadas partículas de madeira em camadas, ficando as mais finas na superfície e as mais grossas no miolo. Já no MDF, aglutinam-se fibras de madeira. No entanto, os dois são classificados como painéis de madeira de média densida-

de (FOLZ, 2003). Atualmente o setor de móveis utiliza em larga escala tanto o MDF quanto o MDP para fabricação dos mobiliários.

Para Munari (2008), o método de projeto para o designer não é absoluto nem definitivo, ou seja, o método pode ser modificado caso o designer encontre outros valores objetivos que melhorem o processo. Muitos setores da produção industrial foram explorados à exaustão, enquanto outros permanecem pouco explorados e em alguns sequer verificou a intervenção do designer.

Segundo Folz (2003), "para muitos, o design se restringe ao aspecto estético do produto, e quase todas as indústrias moveleiras não incorporam esse fator em sua produção industrial. O desconhecimento do que o design abrange leva os industriais a considerá-lo algo indispensável. Esta visão começa a mudar aos poucos, pois os empresários estão descobrindo no design um instrumento para aumentar sua competitividade no mercado" (FOLZ, 2003 p. 98).

Os móveis populares são segmentados para a classe de menor poder aquisitivo que correspondem hoje uma nova parcela da população com um maior poder aquisitivo. Os móveis são produzidos industrialmente por médias e grades empresas, pois o custo seria muito alto se comparado aos móveis produzidos sob encomenda (FOLZ, 2003).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o aumento significativo das habitações de interesse social nos últimos anos cresce também a busca por melhorias na habitabilidade e por pro-

postas que solucionem os problemas enfrentados pela população. A proposta deste estudo é encontrar alternativas, que através do design, contribuam com o projeto do mobiliário popular.

Através das avaliações pós-ocupacionais das habitações de interesse social apresentadas, fica evidente a necessidade de buscar melhorias na qualidade dos espaços que estão sendo destinados à população de baixa renda hoje no Brasil.

O estudo encontra-se em fase de desenvolvimento e as propostas de melhorias para os mobiliários estão sendo formuladas de acordo com as visitas técnicas em indústrias moveleiras que confeccionam móveis populares.

REFERÊNCIAS

BONDUKI, N. **Origens da habitação social no Brasil** – Arquitetura moderna, lei do inquilino e difusão da casa própria. 5. Ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2011.

CUNHA, G. R. Uma análise da produção de Vilanova Artigas entre os anos de 1967 e 1976. **Dissertação de mestrado**. USP São Carlos, 2009.

FOLZ, R. R. **Mobiliário na habitação Popular – Discussões de alternativas para melhoria da habitabilidade**. São Carlos: Rima, 2003.

HALL, Peter. **Cidades do amanhã**. São Paulo, Perspectiva, 1995.

IPEA. Nota técnica. 2013. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/131125_notatecnica-dirur05.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2014.

MUNARI, B. **Das coisas nascem coisas**. São Paulo: MARTINS Fontes, 2. Ed. 2008.

PLANO LOCAL DE HABITAÇÃO DE INTE-



RESSE SOCIAL, Secretaria de Planejamento Urbano e prefeitura municipal de Marília-SP, Marília. São Paulo, 2010.

RODRIGUES, A. M. **Moradia nas cidades brasileiras**. 7. Ed. São Paulo: Contexto, 1977.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2006. Disponível em: <http://www.seade.gov.br>. Acesso em: 12 abr. 2014.

VILLAÇA, Flávio. **O que todo cidadão precisa saber sobre habitação**. São Paulo, Global Editora, 1986. Disponível em: <<http://www.flaviovillaca.arq.br/livros01.html>> Acesso em: 10 Abr. 2014.

SCHMID, A. L. **A ideia de conforto**. Curitiba: Pacto Ambiental 2005.

CARREGADOR USB PORTÁTIL

Regis Eugenio dos Santos ¹

SANTOS, R. E. *Carregador USB Portátil*.
Revista Assentamentos Humanos, Marília,
v16, nº1, p101-104, 2014.

RESUMO

O projeto tem como objetivo facilitar a recarga de dispositivos móveis, como celulares e tablets, por meio de uma porta USB alimentada por uma bateria interna, esta por sua vez alimentada por uma pequena placa solar, com esse projeto queremos fornecer uma energia extra aos dispositivos móveis e uma outra forma de recarregar os dispositivos sem utilizar a tomada AC.

ABSTRACT

The Project has as goal cellphone and tables recharges using de USB battery power, since the battery has recharge by a solar cell. With this project, we can use the devices for a time extra and recharge de devices without use the AC plug.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o mundo vem enfrentando uma grande revolução tecnológica. A cada dia que passa surge novos celulares, smartphones, tablets e

1. Professor Titular do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade de Marília.
resantos@unimar.br

gadgets, que fazem a nossa vida mais prática e funcional. Com funções e capacidades cada vez mais sofisticadas, tudo fica conectado.

Porém, o uso contínuo e a autonomia das baterias desses dispositivos, que muitas vezes deixam a desejar, podem fazer com que a carga se esgote facilmente.

O projeto estudado tem o intuito de suprir a necessidade diária dos usuários de tais dispositivos, principalmente celulares, quando não há uma tomada por perto. Através de uma placa solar a bateria interna e recarregada e alimenta a porta USB.

FONTE / ALIMENTAÇÃO

A fonte de alimentação da bateria é a placa solar que fornece de 9 a 12 V, dependendo da intensidade solar. Essa bateria é utilizada para alimentar a porta USB, passando por um regulador de tensão LM 7805, estabilizando a tensão para 5 V. O circuito da fonte de alimentação pode ser visto na figura-1.

CIRCUITO DE GERENCIAMENTO

O carregador é gerenciado pela placa de controle onde estão os resistores, capacitores e transistores responsáveis pelas funções dos LEDs frontais.

Nela, a tensão da placa fotovoltaica pode ser aplicada ou cancelada através de uma chave localizada na lateral direita do carregador. Ela deve ser ativada quando a carga da bateria estiver baixa.

Outra chave localizada na lateral esquerda do carregador é responsável pela ativação do sistema.

Através de uma associação entre transistores e um diodo zener, os LEDs frontais acendem de acordo com a carga da bateria. Com a carga boa, o LED amarelo é aceso. Caso a carga esteja baixa, um transistor é ativado e faz com que o LED vermelho acenda mais forte que o LED amarelo, que estará com luminosidade menor em função da bateria.

Há também o LED verde; quando a porta USB receber tensão, ele é ligado, indicando o funcionamento do

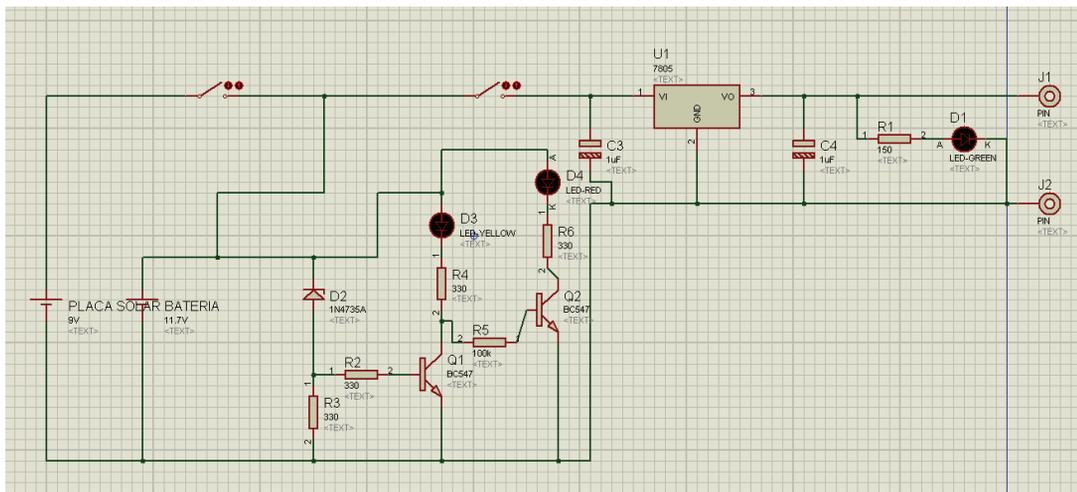


Figura 1 – Esquemático do projeto

sistema. Uma visão frontal do sistema pode ser visto na figura-2.



Figura 2 – Parte frontal do carregador

CIRCUITO EM FUNCIONAMENTO

Quando a chave do lado esquerdo do carregador é ativada, o contato é fechado e permite com que a tensão da bateria alimente o circuito. Com isso, os LEDs são ligados, demonstrando funcionamento e nível de carga da bateria.

Quando a bateria está carregada a porta USB chegou à tensão de 4,5V, bem próximo do esperado, 5V. Os testes elaborados demonstraram que em uma hora, foi carregado 25% da bateria de 1200 mAh de um Galaxy Y. Com a grande autonomia da bateria do carregador (3200 mAh), é possível carregar completamente até celulares high-end como o Galaxy S IV (2600 mAh), Lumia 1020 (2000 mAh), iPhone 5 (1434 mAh), entre outros.

O carregamento mencionado acima pode ser visto nas figuras 3 a 5.



Figura 3 Tela de um Tablet indicando carregamento (através do Projeto)



Figura 4 – Celular sendo recarregado com o Projeto



Figura 5 – Tablet sendo recarregado com o Projeto

ASPECTOS FÍSICOS

Características da maquete utilizada no projeto:

- Patola de fonte de alimentação: 11,5 x 8,5 x 6 cm;
- Cor preta;
- Material plástico;

Impactos tecnológicos

O projeto visa atender principalmente os usuários de smartphones, um produto que é grande centro de atenção tanto dos consumidores quanto da indústria tecnológica. Mesmo com o desenvolvimento de baterias com maior autonomia, não será sempre que elas garantirão a segurança para se passar o dia todo longe de uma tomada, e é onde o carregador USB portátil entra.

IMPACTOS ECONÔMICOS

Esse projeto ajuda na redução do uso de energia elétrica, tendo em vista que funciona inteiramente através de baterias recarregáveis e energia solar,

reduzindo os gastos e gerando economia ao bolso de quem o utiliza.

CONCLUSÃO

Para um produto de uso constante e de tanta praticidade, o projeto do carregador USB portátil é tido com muita viabilidade. Por não ocupar tanto espaço e não ser tão pesado seria possível transportá-lo até em mochilas. A placa solar é o diferencial, proporcionando carga para a bateria em qualquer ambiente bem iluminado.

Por ser apenas um protótipo, ele pode passar por futuras alterações, como por exemplo, na redução de peso e tamanho do projeto.

O custo estimado do projeto foi de aproximadamente R\$100,00.

REFERÊNCIAS

CRUZ, Eduardo Cesar Alves e CHOUERI JR. Salomão. **Eletrônica Aplicada**. São Paulo; Erica. 2014.

CAPUANO, Francisco G. e MARINO, Maria Aparecida M. **Laboratório de eletricidade e eletrônica**. São Paulo; Erica. 2014.

ANÁLISE DOS EFEITOS DA VELOCIDADE DE CORTE E AVANÇO NA EMISSÃO ACÚSTICA DO TORNEAMENTO DE MADEIRAS DE ESPÉCIE “PINUS ELLIOTTII” E “CORYMBIA CITRIODORA”



Alexandre Ricardo Alferes Bertoncini¹
Marcos G. F. De Almeida²
Manoel Cleber Sampaio Alves²
Ivaldo Domenico Valarelli²
Luis Eduardo de Ângelo Sanchez²

BERTONCINI, A. R. A. ; G. F. DE ALMEIDA, M. ; ALVES, M. C. S. ; VALARELLI, I. D. ; SANCHEZ, L. E. A. *Análise dos efeitos da velocidade de corte e avanço na emissão acústica do torneamento de madeiras de espécie "pinus elliottii" e "corymbia citriodora"*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v16, nº1, p105-120, 2014.

RESUMO

O presente trabalho estuda o processo de torneamento de madeira de Pinus e Corymbia, apresentando uma análise sobre os efeitos da velocidade de corte e da velocidade de avanço na vibração, emissão acústica, força e rugosidade, desenvolvendo um dispositivo para captação de força de corte, emissão acústica e vibração no processo de torneamento. Analisou-se a influência

1. UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FEB – Faculdade de Engenharia de Baurú; Engenharia Mecânica, Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Bauru SP-Brasil; URL da Homepage: <http://www.feb.unesp.br>; Função/Cargo: Docente de Doutorado.
2. UNIMAR – UNIVERSIDADE DE MARÍLIA - Faculdade de Engenharia e Tecnologia, Av. Higino Muzzi Filho, 1001, Cidade Universitária, Marília, SP- Brasil; URL da Homepage: <http://www.unimar.br> Função/Cargo: Professor Universitário.



da variação dos parâmetros de corte na qualidade superficial das peças. Foram utilizadas 3 (três) velocidades de corte, 3 (três) velocidades de avanço e 2 (duas) espécies de madeira: *Pinus elliottii* e *Corymbia citriodora*. Cada condição foi repetida 6 (seis) vezes totalizando 108 (cento e oito) ensaios. Os resultados foram analisados estatisticamente através de análise de variância e teste de Tukey. Através da realização dos ensaios, comprovou-se a eficiência do dispositivo projetado para coleta de dados, porém não notou-se relação significativa entre os resultados e as velocidades de avanço testadas, já em relação às velocidades de corte, os resultados apresentaram-se diferentes significativamente.

Palavras Chave: Emissão Acústica, Torneamento, *Pinus elliottii*, *Corymbia citriodora*.

ABSTRACT

This paper studies the turning process of wood pieces of Pinus and Corymbia, presenting an analysis on the effects of cutting speed and feed speed in vibration, acoustic emission, force and roughness. This study aimed develop and produce a device to capture cutting force, vibration and acoustic emission in the wood turning process, checking the influence of the variation of cutting speed and feed rate on the surface quality and the output variables process (force, emission and vibration). Have been used 3 (three) cutting speeds, three (3) feed rates and two (2) wood species (Pinus elliottii and Corymbia citriodora). Each condition was repeated six (6) times totaling 108 tests. The results were statistically analyzed using analysis of variance

and Tukey test. The test was proven the efficiency of the device designed for data collection. The data obtained showed consistency and, after statistical analysis, was found that there is no significant relationship between the results and the feed rates tested, but in relation to the cutting speeds, the results were significantly different.

Keywords: Turning. *Pinus elliotti*. *Corymbia citriodora*, Vibration. Acoustic emission. Cutting forces, Roughness.

1. INTRODUÇÃO

A indústria madeireira apresenta evolução acelerada. Segundo a notícia "Tendências e perspectivas para o setor de florestas plantadas", datada de 13/05/2009, publicada no portal da ABIMCI (Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente), extraída da Revista Opiniões, a silvicultura no âmbito nacional está em um pleno crescimento, principalmente em função dos setores de papel e celulose, madeira processada e energia que, em conjunto, deverão investir, até o ano de 2015, um montante superior a US\$ 30 bilhões. A notícia reporta, ainda, o aumento das florestas plantadas no Brasil, com crescimento anual superior a 40 m³ por hectare, para o eucalipto, e 30 m³ por hectare para o pinus. Além disso, as exportações em agronegócios vem sendo puxadas pelo aumento contínuo de exportações de produtos florestais. Este panorama, por certo cria uma demanda por pesquisas envolvendo processos produtivos nesta área.

Dessa forma, pesquisas envolvendo processos produtivos para o trabalho com a madeira são cada vez

mais necessárias de forma a tornar os processos mais eficientes, diminuindo os custos, aumentando os lucros e permitindo o avanço deste setor industrial.

Dos vários processos produtivos usados em indústrias madeireiras, tem-se o torneamento, que é o processo responsável por produzir peças cilíndricas muito usadas nas indústrias de móveis. Porém, da mesma forma que outros processos envolvendo o trabalho com a madeira, existem poucos trabalhos específicos pesquisando este processo. A fim de contribuir com a geração de conhecimentos nesta área, os estudos neste trabalho se concentraram na usinagem do *Pinus elliottii* e do *Corymbia citriodora*, espécies que possuem grande destaque na indústria madeireira, ocupando extensas áreas do território nacional, sendo utilizadas na produção de embalagens, aglomerados, mobiliários, compensados, chapas e celulose e papel, dentre outras aplicações.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para os estudos desenvolveu-se um sistema especial de aquisição de dados para processos de torneamento de madeiras em um torno CNC. O sistema foi composto de um dispositivo para captação de força de corte, vibração e emissão acústica para se estudar a influência da variação da velocidade de corte e da velocidade de avanço (variáveis de entrada) na qualidade superficial, nas forças de usinagem e na emissão acústica e vibração (variáveis de saída do processo). A figura 1 mostra o esquema ilustrativo do experimento.

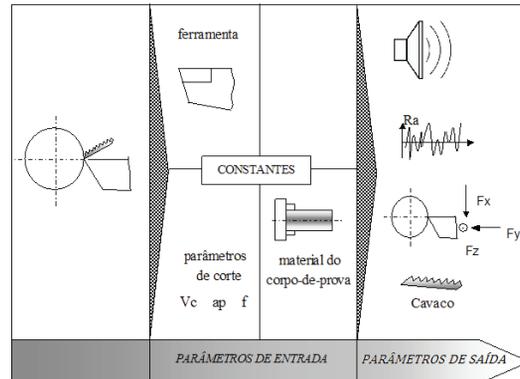


Figura 1. Esquema ilustra a metodologia dos ensaios.

Para a realização dos ensaios utilizou-se um torno CNC modelo Compact 5 da marca EMCO (figura 2) ao qual foi incorporado os dispositivos projetados de aquisição de dados.



Figura 2: Torno Compact 5 CNC da EMCO.

O sistema de aquisição de dados contou com um cabeçote, projetado para o tipo específico de torno utilizado, com sensores de medição de força, de vibração e de emissão acústica, conforme ilustra a figura 3.

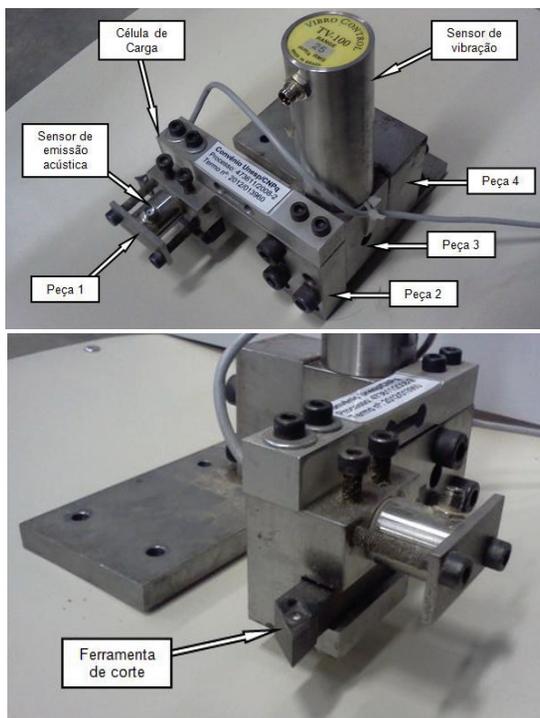


Figura 3: Dispositivo projetado e montado com sensores e ferramenta de corte.

Os sensores utilizados foram: Sensor 1 - Célula de carga para captação da força de torneamento da marca BERMAN load cells®, modelo TBS-PL com capacidade de 250 N; Sensor 2 - sensor de vibração da marca Vibro Control e modelo TV-100 que foi ligado à placa de aquisição de dados; Sensor 3 - Módulo de emissão acústica composto por um sensor de emissão acústica (piezoelétrico) e um amplificador de sinal com saída retificada em RMS (Root Mean Square), marca PHYSICAL ACOUSTICS CORPORATION, modelo do sensor R15A, modelo do amplificador de sinal 1272-1000. Foi utilizado ainda, um amplificador da célula de carga, que tem a função de receber o sinal elétrico da célula de carga e amplificá-lo para um valor em voltagem proporcional a

deformação da célula, marca BITEC, modelo TCA500. O cabeçote foi dividido em 4 (quatro) peças, fixadas entre si por meio de parafusos

Mediram-se as forças de usinagem captadas pela célula de carga através de instrumentos de conversão de dados e programa de leitura e digitalização dos valores, feitos através um computador com software LabView® 7.1 e placa de aquisição de sinais A/D da *National Instruments*, modelo NI PCI 6220. A célula de carga foi devidamente calibrada, através de cargas previamente medidas.

A ferramenta utilizada foi de metal duro sem revestimento, de especificação ISO TNMA 160408 e porta ferramentas modelo MTJNR 2020K 16M1, com as seguintes geometrias do conjunto: ângulo de posição (χ_r) de 93°, ângulo de saída (γ_o) de 6°, ângulo de folga (α_o) de 6° e ângulo de inclinação (λ_s) de 6°. A ferramenta escolhida foi sem quebra cavaco. Embora nos experimentos não se tenha atingido desgastes de ferramenta acentuados, o critério de fim de vida adotado nos ensaios foi baseado no desgaste de flanco médio da ferramenta (V_B) estipulado em 0,3 mm.

Mediu-se a rugosidade (R_a) por médio de um rugosímetro portátil da marca Taylor Hobson modelo Surtronic25+, com raio da ponta do apalpador de 0,2 μm . Utilizou-se um *Cut-off* de 2,5 mm, comprimento de medição de 12,5 mm, filtro gaussiano robusto, e resolução (*range*) de 300 μm

Como corpo de prova foram utilizadas duas espécies de madeira: *Pinus elliotii* e *Corymbia citriodora*. Inicialmente, as peças encontravam-se em formato cilíndrico, com diâmetro de 31,5 mm e comprimento de 100 mm. Foi feita uma operação de desbaste retirando material ao longo de 54 mm do comprimento do corpo de prova, com

profundidade de corte de 1,50 mm conferindo à peça um diâmetro final de 26,5 mm. A usinagem de cada corpo de prova foi realizada de forma que, a cada 18 mm de usinagem ao longo do comprimento, foi utilizada uma velocidade de avanço diferente, sendo que nos primeiros 18 mm foi utilizada velocidade de avanço de 40 mm/min, nos de 18 mm intermediários utilizada velocidade de avanço de 70 mm/min, e nos 18 mm finais, utilizada velocidade de avanço de 100 mm/min, conforme ilustrado na figura 4 ao lado:

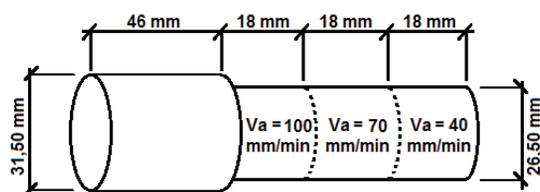


Figura 4: Velocidades de avanço utilizadas ao longo da superfície usinada.

Durante a usinagem de cada peça de madeira foi utilizada uma velocidade de corte constante, sendo variada a velocidade de avanço ao longo do processo. O Torno CNC realizou a variação da velocidade de avanço automaticamente, conforme os comandos previamente configurados, alterando a velocidade a cada 18 mm de avanço no comprimen-

Espécie de Madeira	Nº de Peças Usinadas	Velocidade de Corte	Velocidade de Avanço
<i>Pinus Elliottii</i>	6	1,82 m/s	40 mm/min
			70 mm/min
			100 mm/min
	6	2,13 m/s	40 mm/min
			70 mm/min
			100 mm/min
	6	2,43 m/s	40 mm/min
			70 mm/min
			100 mm/min
<i>Corymbia citriodora</i>	6	1,82 m/s	40 mm/min
			70 mm/min
			100 mm/min
	6	2,13 m/s	40 mm/min
			70 mm/min
			100 mm/min
	6	2,43 m/s	40 mm/min
			70 mm/min
			100 mm/min

Tabela 1: Esquema do processo de torneamento realizado.

to da peça. A *Tabela 1* apresenta as velocidades utilizadas nos experimentos.

Antes de submeter os corpos de prova ao efetivo procedimento de usinagem foi feita uma caracterização das madeiras utilizadas, em relação as suas densidades básica e aparente. A análise das densidades básicas e aparente foi feita segundo a norma NBR 7190. Segundo essa norma a densidade básica da madeira é definida como a relação entre o peso da amostra seca em estufa e o seu volume saturado em água. O método escolhido para a determinação dos valores foi o da balança hidrostática. A Equação (1) foi utilizada para o cálculo de densidade básica:

$$D_b = \left(\frac{m_s}{m_v - m_i} \right) \times D_a \quad (1)$$

Onde: D_b = densidade básica, kg.m^{-3} ;
 m_s = massa de amostra seca, em kg;
 m_v = massa de amostra saturada em água, em kg;
 m_i = massa de amostra saturada imersa em água, em kg;
 D_a = densidade da água a 25°C.

Os testes de densidade aparente foram feitos a partir do procedimento descrito também na norma NB 7190. Neste, pesou-se a massa dos corpos de prova em balança com precisão de 0,01 g e mediu-se o seu volume. O volume das peças foi medido a partir de um paquímetro com acuracidade de 0,05 mm. Um teor de umidade de 12%, con-

seguido em estufa, foi utilizado, onde este é expresso pela Equação (2):

$$D_{ap(12\%)} = \frac{m_{12\%}}{V_{12\%}} \quad (2)$$

Onde: $D_{ap(12\%)}$ = densidade da madeira a 12% de umidade, kg.m^{-3} ;
 $m_{12\%}$ = massa de amostra a 12% de umidade, em kg;
 $V_{12\%}$ = volume da amostra a 12% de umidade, em m^3 .

Quanto à determinação das densidades básica e aparente foram encontrados os seguintes resultados: Para o ***Pinus elliottii*** a densidade aparente média de 30 corpos de prova foi 463,83 kg.m^{-3} , com teor de umidade de equilíbrio (UE) de 12,5 %. Depois da saturação dos corpos de prova, foram coletados por amostragem, 30 corpos de prova, e calculado a média das densidades básicas, que foi de 355,91 kg.m^{-3} . Para o ***Corymbia citriodora*** densidade aparente média dos 30 corpos de prova foi 959 kg.m^{-3} , com teor de umidade de equilíbrio (UE) de 12,5 %. Depois da saturação dos corpos de prova, foram coletados por amostragem, 30 corpos de prova, e calculado a média das densidades básicas, foi de 731 kg.m^{-3} .

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Madeira de *Pinus elliottii*

Seguem os resultados de Rugosidade, Força, Emissão Acústica e Vibração para as peças em madeira de *Pinus elliottii* e *Corymbia citriodora*

- **Rugosidade:** os valores médios de rugosidade com seus respectivos valores de desvio padrão, apurados nos experimentos para a madeira de *Pinus elliotti* estão demonstrados na Tabela 2, e gráfico da Figura 5 abaixo:

RUGOSIDADE	Va = 40 mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (μm)	9,14	8,01	8,35
Desvio padrão	4,64	3,00	4,68
	Va = 70 mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (μm)	10,81	8,34	9,45
Desvio padrão	5,18	3,94	4,91
	Va = 100 mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (μm)	10,02	8,93	9,78
Desvio padrão	4,87	4,24	5,09

Tabela 2: Valores médios de rugosidade para a madeira de *Pinus* e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem.

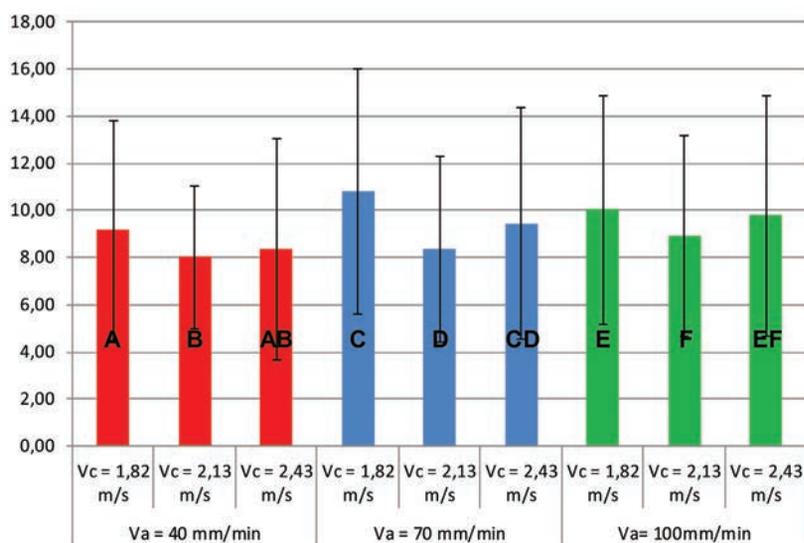


Figura 5: Gráfico dos valores médios de rugosidade para a madeira de *Pinus* e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem.

O dados apontam que há uma tendência de que a rugosidade seja sempre menor à $V_c = 2,13$ m/s, intermediária à $V_c = 2,43$ m/s, e maior à $V_c = 1,82$ m/s. No entanto, a análise estatística mostra que só há diferença significativa entre as velocidades de corte $V_c = 1,82$ m/s e $V_c = 2,13$ m/s ($F = 3,191$; $p = 0,0425$). Quanto às velocidades de avanço testadas, não

há qualquer relação aparente, o que é comprovado pela análise estatística ($F = 1,925$; $p = 0,1476$).

- **Força de Usinagem:** A média dos valores de força de usinagem e seus respectivos desvios padrão estão demonstrados na *Tabela 3*, que geraram o gráfico da *Figura 6* abaixo:

FORÇA	$V_a = 40$ mm/min		
	$V_c = 1,82$ m/s	$V_c = 2,13$ m/s	$V_c = 2,43$ m/s
Média (kgf)	5,62E-02	5,61E-02	5,60E-02
Desvio padrão	8,82E-05	8,16E-05	2,36E-05
	$V_a = 70$ mm/min		
	$V_c = 1,82$ m/s	$V_c = 2,13$ m/s	$V_c = 2,43$ m/s
Média (kgf)	5,62E-02	5,61E-02	5,60E-02
Desvio padrão	7,91E-05	7,02E-05	1,93E-05
	$V_a = 100$ mm/min		
	$V_c = 1,82$ m/s	$V_c = 2,13$ m/s	$V_c = 2,43$ m/s
Média (kgf)	5,62E-02	5,61E-02	5,60E-02
Desvio padrão	7,41E-05	7,14E-05	2,20E-05

Tabela 3: Valores médios de força para a madeira de Pinus e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem.

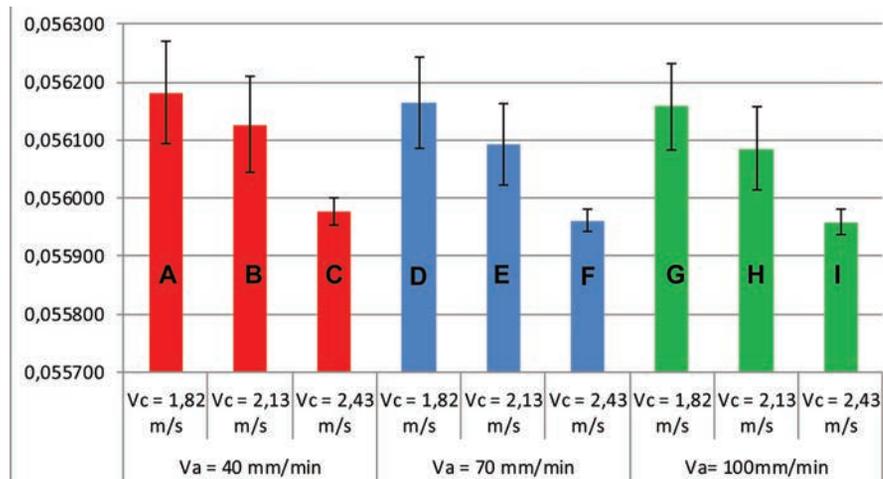


Figura 6: Gráfico dos valores médios de força para a madeira de Pinus e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem.

Analisando o gráfico, verifica-se uma leve tendência de diminuição da força de usinagem conforme o aumento da velocidade de avanço. Quanto às velocidades de corte, a força diminui consideravelmente com o aumento da velocidade.

A análise estatística mostra que não há variação significativa da força quando alterada a velocidade de avanço ($F = 0,952$; $p = 0,394$). Verifica-se,

no entanto, que há variação significativa da força entre todas as velocidades de corte testadas ($F = 45,931$; $p = 1,35 \times 10^{-11}$)

Emissão Acústica: o gráfico (Figura 7) gerado pelos valores médios de emissão acústica coletados e seus desvios padrões calculados, constantes na Tabela 4.

EMIÇÃO ACÚSTICA	Va = 40 mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (RMS)	9,08E-02	8,47E-02	7,33E-02
Desvio padrão	7,78E-03	6,44E-03	1,21E-03
	Va = 70 mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (RMS)	8,95E-02	8,22E-02	7,25E-02
Desvio padrão	7,18E-03	5,81E-03	1,05E-03
	Va = 100mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (RMS)	8,92E-02	8,17E-02	7,20E-02
Desvio padrão	7,08E-03	5,75E-03	1,41E-03

Tabela 4: Valores médios de emissão acústica para a madeira de Pinus e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem.

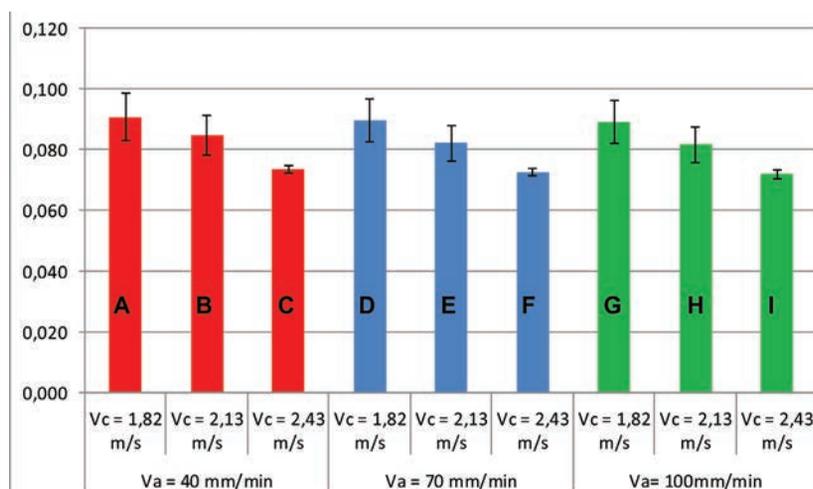


Figura 7: Gráfico dos valores médios de emissão acústica para a madeira de Pinus e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem.

Analisa-se que não há variação significativa entre as velocidades de avanço testadas e a quantidade de emissão acústica, o que não se repete em relação às velocidades de corte, pois há uma clara tendência de diminuição da emissão acústica na medida em que se aumenta a velocidade de corte.

As tendências visuais do gráfico são confirmadas pela análise estatística dos dados, demonstrando a ausência

de relação significativa dos resultados entre as velocidades de avanço testadas ($F = 0,649$; $p = 0,527$) e a presença de relação significativa entre todas as velocidades de corte ($F = 44,175$; $p = 2,43 \times 10^{-11}$).

- **Vibração:** Plotando os valores médios de vibração coligidos e seus respectivos desvios padrões (Tabela 5), gerou-se o gráfico a seguir (Figura 8).

VIBRAÇÃO	Va = 40 mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (mm/s)	8,02E-02	1,08E-01	1,01E-01
Desvio padrão	4,74E-02	2,15E-02	1,87E-02
	Va = 70 mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (mm/s)	7,86E-02	1,09E-01	8,54E-02
Desvio padrão	4,55E-02	3,79E-02	2,46E-02
	Va = 100mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (mm/s)	6,88E-02	1,01E-01	9,11E-02
Desvio padrão	4,35E-02	5,10E-02	2,28E-02

Tabela 5: Valores médios de vibração para a madeira de Pinus e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem

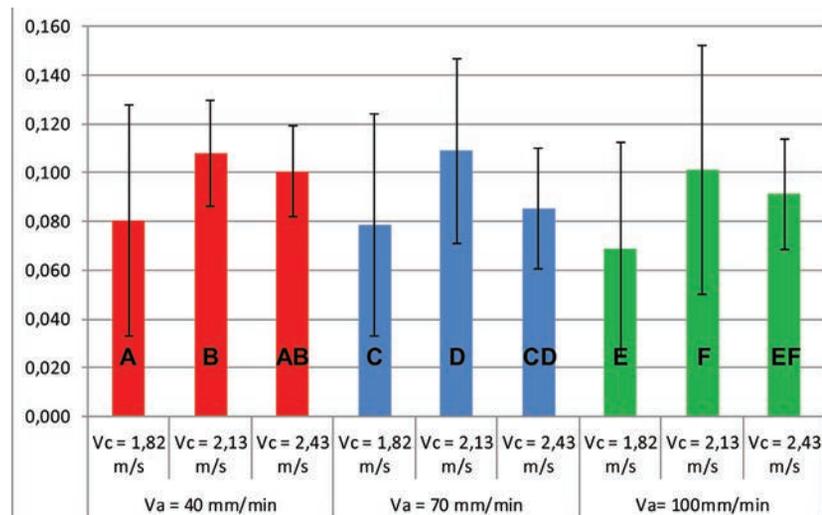


Figura 8: Gráfico dos valores médios de vibração para a madeira de Pinus e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem

Pelo gráfico, pode-se dizer que não há relação entre a vibração e a velocidade de avanço do processo de torneamento da madeira de *Pinus*. No entanto, com relação às velocidades de corte, há uma tendência de que ocorra maior vibração à 1400 rpm, e menor vibração à 1200 rpm.

Pela análise estatística, só há diferença significativa nos valores de vibração, para as velocidades de corte

de 1200 e 1400 rpm ($F = 3,009$; $p = 0,0594$).

3.2. Madeira de *Corymbia citriodora*

- **Rugosidade:** A partir dos dados da rugosidade média das peças de madeira de Eucalipto usinadas e de seus desvios padrões, divulgados na *Tabela 6*, obteve-se o gráfico que segue (*Figura 9*).

RUGOSIDADE	Va = 40 mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (μm)	8,32	6,47	8,26
Desvio padrão	4,17	3,75	3,83
	Va = 70 mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (μm)	8,03	7,49	7,23
Desvio padrão	4,20	5,57	3,51
	Va = 100mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (μm)	7,52	6,54	6,55
Desvio padrão	3,55	3,91	2,81

Tabela 6: Valores médios de rugosidade para a madeira de *Corymbia* e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem

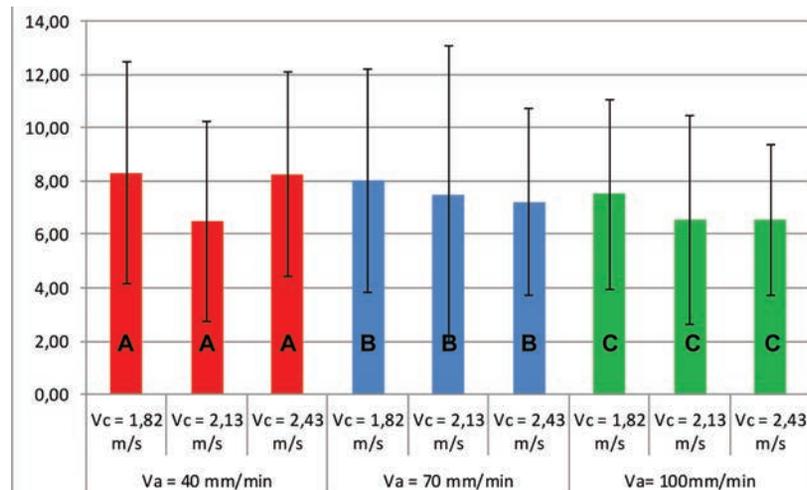


Figura 9: Gráfico dos valores médios de rugosidade para a madeira de *Corymbia* e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem

Pelo gráfico, não há como identificar quaisquer relações significativas entre a rugosidade das peças torneadas e as velocidades de avanço e corte testadas.

A análise estatística confirma a ausência de relações significativas tanto entre as velocidades de avanço ($F =$

$1,3390$; $p = 0,2636$) quanto entre as velocidades de corte ($F = 2,1388$; $p = 0,1195$).

- **Força:** Através da média dos valores de força coletados e dos respectivos desvios padrões calculados, indicados na *Tabela 7*, gerou-se o gráfico a seguir (*Figura 10*).

FORÇA	Va = 40 mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (kgf)	5,60E-02	5,61E-02	5,59E-02
Desvio padrão	5,32E-05	1,43E-04	4,54E-05
	Va = 70 mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (kgf)	5,60E-02	5,61E-02	5,59E-02
Desvio padrão	5,14E-05	1,24E-04	3,85E-05
	Va = 100mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (kgf)	5,60E-02	5,61E-02	5,59E-02
Desvio padrão	3,20E-05	1,13E-04	6,61E-05

Tabela 7: Valores médios de força para a madeira de Corymbia e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem

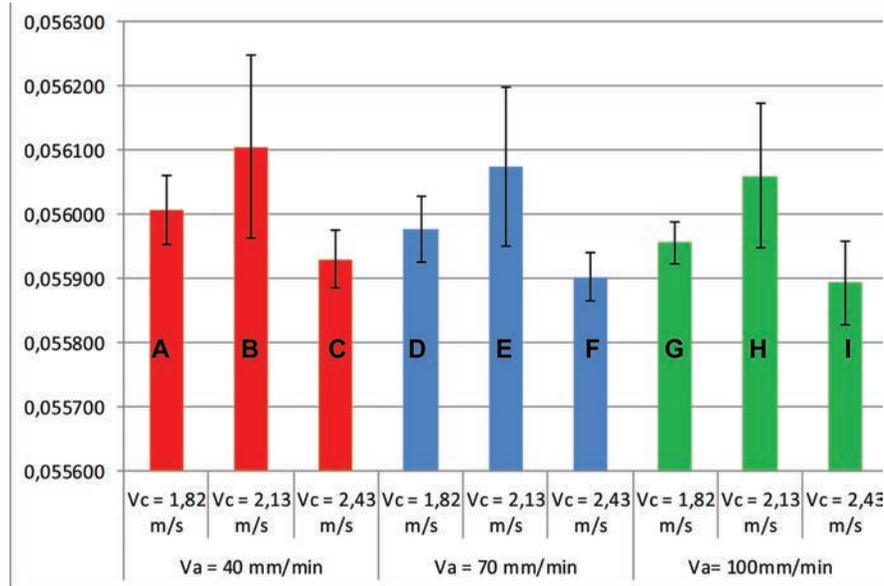


Figura 10: Gráfico dos valores médios de força para a madeira de Corymbia e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem

Através do gráfico, observa-se uma leve tendência de diminuição da força conforme a diminuição da velocidade de avanço. Já entre às velocidades de corte, tem-se uma diferença claramente perceptível da força, ocorrendo uma tendência de que ela seja maior à 1400 rpm e menor à 1600 rpm.

A análise estatística demonstra a ausência de diferença significativa da força em relação às diferentes ve-

locidades de avanço ($F = 1,334$; $p = 0,274$). No entanto, há diferença dos valores de força entre todas as velocidades de corte testadas ($F = 19,051$; $p = 1,01 \times 10^{-6}$).

- **Emissão Acústica:** com a média dos valores de emissão acústica registrados e dos desvios padrões calculados, inseridos na *Tabela 8*, obteve-se o gráfico abaixo (*Figura 11*).

Desvio padrão	5'14E-03	8'81E-03	3'83E-03
Média (RMZ)	1'18E-05	8'18E-05	1'13E-05
	$V_c = 1'85 \text{ m/s}$	$V_c = 2'13 \text{ m/s}$	$V_c = 2'43 \text{ m/s}$
	$V_a = 100 \text{ mm/min}$		
Desvio padrão	5'28E-03	8'15E-03	4'05E-03
Média (RMZ)	1'35E-05	8'30E-05	1'35E-05
	$V_c = 1'85 \text{ m/s}$	$V_c = 2'13 \text{ m/s}$	$V_c = 2'43 \text{ m/s}$
	$V_a = 70 \text{ mm/min}$		
Desvio padrão	5'88E-03	1'18E-05	4'35E-03
Média (RMZ)	1'28E-05	8'21E-05	1'81E-05
	$V_c = 1'85 \text{ m/s}$	$V_c = 2'13 \text{ m/s}$	$V_c = 2'43 \text{ m/s}$
	$V_a = 40 \text{ mm/min}$		

Tabela 8: Valores médios de emissão acústica para a madeira de Corymbia e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem

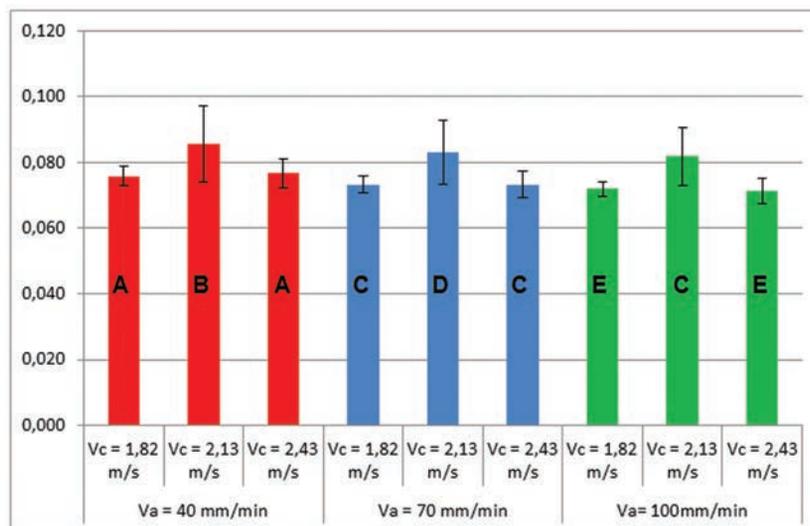


Figura 11: Gráfico dos valores médios de emissão acústica para a madeira de Corymbia e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem

Através de uma análise visual, extrai-se que há uma pequena tendência de diminuição da emissão acústica com o aumento da velocidade de avanço. Extrai-se, ainda, uma tendência de que haja diferença significativa entre a velocidade de corte de 1400 rpm para com as demais.

A análise estatística não aponta como significativa a relação entre a emissão acústica e o parâmetro da

velocidade de avanço ($F = 2,149$; $p = 0,128$). No entanto, confirma-se a diferença dos valores de emissão acústica na velocidade de corte de 1400 rpm em relação às outras velocidades de corte ($F = 13,843$; $p = 2,06 \times 10^{-5}$).

- **Vibração:** Plotando os valores médios de vibração e seus respectivos desvios padrões (*Tabela 9*), gerou-se o gráfico que segue (*Figura 12*).

VIBRAÇÃO	Va = 40 mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (mm/s)	1,50E-01	1,56E-01	1,44E-01
Desvio padrão	3,87E-02	3,42E-02	5,03E-02
	Va = 70 mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (mm/s)	1,39E-01	1,60E-01	1,77E-01
Desvio padrão	6,03E-02	3,50E-02	4,63E-02
	Va = 100mm/min		
	Vc = 1,82 m/s	Vc = 2,13 m/s	Vc = 2,43 m/s
Média (mm/s)	1,46E-01	1,66E-01	1,72E-01
Desvio padrão	5,02E-02	2,76E-02	5,21E-02

Tabela 9: Valores médios de vibração para a madeira de Corymbia e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem

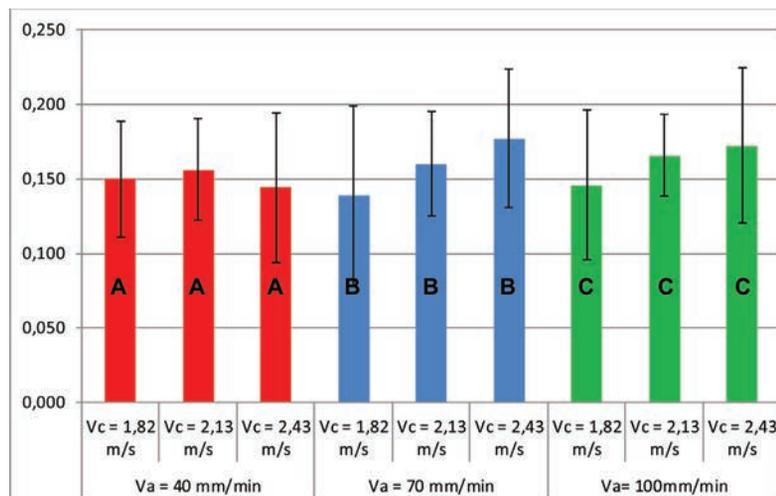


Figura 12: Gráfico dos valores médios de vibração para a madeira de Corymbia e de seus respectivos desvios padrão para cada conjunto de parâmetros de usinagem

O gráfico mostra uma certa tendência de aumento da vibração com o aumento da velocidade de corte, excetuando-se desta tese a velocidade de corte de 2,43 m/s à velocidade de avanço de 40 mm/min. Entre as velocidades de avanço não se nota relação visível com a vibração.

A análise estatística dos dados apresenta a ausência de relação significativa entre os valores de vibração tanto para com as velocidades de avanço ($F = 0,297$; $p = 0,744$) quanto para com as velocidades de corte ($F = 0,975$; $p = 0,385$).

4. CONCLUSÕES

Através deste estudo pôde-se concluir que o dispositivo para captação de dados funcionou de maneira adequada durante os processos de usinagem realizados, permitindo a realização do torneamento das peças em madeira e colhendo dados referentes à força, vibração e emissão acústica gerados durante os procedimentos.

Quanto à relação entre as variáveis de entrada e às de saída, concluiu-se que não há relação significativa entre qualquer dos parâmetros de saída testados e as velocidades de avanço utilizadas.

A rugosidade das peças após o processo de torneamento somente possui relação significativa com as velocidades de corte $V_c = 1,82$ m/s e $V_c = 2,13$ m/s para as peças em madeira de *Pinus*. A força de usinagem, por sua vez, se altera significativamente para todas as velocidades de corte testadas, tanto para as peças em madeira de *Pinus* quanto para as peças em madeira de *Corymbia*. A variável emissão acústica tem relação significativa entre todas as velocidades de corte testadas

nos processos de usinagem em madeira de *Pinus* e, nos processos de usinagem em madeira de *Corymbia*, há diferença significativa nos valores de emissão acústica na velocidade de corte de 2,13 m/s em relação às demais velocidades de corte utilizadas. Quanto à vibração, não há relação significativa para com as velocidades de corte utilizadas.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE - ABIMCI. **Notícias**. Disponível em: <<http://www.abimci.com.br>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

BANDINI, C. M. D..**Influência da Geometria de Corte no Torneamento do Eucalipto sp**, Trabalho de Graduação – UNESP, Itapeva, SP, Brasil, 2012.

BANDINI, C. M. D..**Influência da Geometria de Corte no Torneamento do Eucalipto sp**, Trabalho de Graduação – UNESP, Itapeva, SP, Brasil, 2012.

BLACK, J. T..**Introduction to machining processes**. In: METALS HANDBOOK. v. 16: Machining. 9. ed. Washington: ASM International, 1994, p. 1-4.

BLUM, T.; Inasaki, I..**A Study on Acoustic Emission from Orthogonal Cutting Process**, Journal of Engineering for Industry, Vol. 112, August 1990, pp. 203.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM FLORESTAS – CI FLORESTAS. **Informe Florestal**. Disponível em: <<http://www.ciflorestas.com.br>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

- CHILDS, T. H. C. et al. **Metal machining: theory and applications**. London: Butterworth-Heinemann, 2000, 408 p.
- DIMLA, D. E..**Sensor signals for tool-wear monitoring in metal cutting operations – a review of methods**. International Journal of Machine Tools and Manufacturing, v. 40, n. 8, p. 1073-1098, Jun. 2000. 63
- DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L..**Tecnologia da usinagem dos materiais**. 4. ed. São Paulo: Artliber, 2001, 248 p.
- DORNFELD, D.A..**Monitoring of the Cutting Process by Means of AE Sensor**. 3rd International Machine Tool Engineering Conference, 1988.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistemas de Produção**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 10 nov. 2012.
- Lan, M.S.; Dornfeld, D.A..**In-Process Tool Fracture Detection**, Trans. ASME, J. Eng. Ind. 106, pp. 111-118, 1984.
- MACHADO, A. R.; SILVA, M. B..**Usinagem dos metais**. 4. ed. Uberlândia: Laboratório de Ensino e Pesquisa em Usinagem, Universidade Federal de Uberlândia, 1999, 214 p. Apostila.
- RISBOOD, K. A.; DIXIT, U. S; SAHARABUDHE, A. D.. Prediction of surface roughness and dimensional deviation by measuring cutting forces and vibrations in turning process. **Journal of Materials Processing Technology**, v. 132, n. 1-3, p. 203-214, Jan. 2003. 64
- SANTIAGO, L.F.F..**Caracterização da Influência da Velocidade de Corte, Pressão e Granulometria de Lixa no Lixamento Plano do *Pinus elliottii***. 2011. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica na área de Materiais Lignocelulósicos) - Faculdade de Engenharia do *Campus* de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Guaratinguetá, 2011.
- SOUZA, A. J..**Aplicação de Multisensores no Prognóstico da Vida da Ferramenta de Corte no Torneamento**. 2004. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
- SOUZA, A. J..**Processos de Fabricação por Usinagem – Parte 1**. Apostila de Usinagem – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2011. 89p.
- STEMMER, C. E..**Ferramentas de corte I**. 5. ed., Florianópolis: UFSC, 2001, 249 p.
- Universidade Estadual Paulista – Unesp, Departamento de Engenharia Mecânica, Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube 14 –01, 17033-360, Bauru-SP

O POSSÍVEL CONFLITO DE GESTÃO IMPOSTO PELA NORMA ISO 55.000 E O TPM



Vlamiir Faria Barriento¹
Dair Laurindo Filho²

BARRIENTO, V. F. e FILHO, D. L. *O possível conflito de gestão imposto pela norma iso 55.000 e o TPM*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v16, nº1, p121-130, 2014.

RESUMO:

Com a necessidade de a cada dia termos mais confiabilidade nos equipamentos e infra-estrutura, para podermos extrair o máximo desempenho dos mesmos, levou a ciência de se administrar uma área de Manutenção, a evoluir na mesma velocidade. No início da era industrial, tínhamos apenas lubrificação à base de gordura animal para diminuição do atrito nas transmissões. Com o passar dos anos, tivemos a Manutenção Corretiva, Manutenção Preventiva, Manutenção Preditiva até chegarmos ao conceito de Manutenção Centrada na Confiabilidade. Foi se percebendo que a gestão de ativos é um pouco maior do que "arrumar o que quebra" ou ainda "prevenir a quebra" e sim, uma completa gestão passando por vários processos desde a correta concepção do projeto até a adequada

1. Eng^o VLAMIR FARIA BARRIENTO, Gerente de Engenharia e Manutenção Marilan Alimentos, Coordenador Pós Graduação CEPAF / UNIMAR, Eng^o Industrial Elétrico - Universidade Santa Cecília - 1998, Pós Graduado em Administração Industrial - FAAP - 2000, Pós Graduado em Gestão Empresarial - FGV - 2010, Técnica em Instrumentação - SENAI - 1984, Técnico em Eletrônica - Aristóteles Ferreira - 1984.
2. Professor MSc. ODAIR LAURINDO FILHO / Universidade de Marília (Cursos: Engenharia: Civil, Elétrica e Produção Mecânica; Superior Tecnologia em Manutenção Industrial), Engenheiro Mecânico (UNESP, Ilha Solteira-SP - ago/1992), Engenheiro de Segurança do Trabalho (UFSCar, São Carlos-SP - ago/1996), Mestre em Engenharia Mecânica (EESC-USP, São Carlos-SP - ago/1998).

operação com pessoas capacitadas, sempre analisando o ciclo de vida dos equipamentos, para se trabalhar na forma para que o mesmo dure o máximo possível desempenhando no nível para o qual foi projetado. Diante deste cenário complexo de processos para se implantar, re-estruturar ou gerir sistemas de Manutenção, surgiram algumas metodologias e normas com a finalidade de se tentar organizar esta importante área, que trabalha constantemente contra a prevenção de perdas e administração de riscos. Neste artigo, abordaremos o conflito que é provocado pelas metodologias TPM, de origem asiática, com a ISSO 55.000, que é de origem ocidental.

PALAVRAS-CHAVE: TPM, PAS 55, ISO 55.000, MANUTENÇÃO

ABSTRACT

With the need for every day have more reliability in equipment and infrastructure , in order to extract the maximum performance , took the science of running a maintenance area , to evolve at the same speed . At the beginning of the industrial age , we had only lubrication based on animal fat to decrease friction in transmissions . Over the years , we had the Corrective Maintenance , Preventive Maintenance , Predictive Maintenance until we get to the concept of Reliability Centered Maintenance . It is realizing that asset management is a bit higher than "fix what breaks" or "prevent breakage" and yes, a complete management through various processes right from project design to proper operation with qualified people , always analyzing the life cycle of the equipment to work in order for it to last as long as possible

playing at the level for which it was designed . In this scenario complex processes to deploy , re - structuring or managing systems maintenance , some methodologies and standards have emerged with the purpose of trying to organize this important area , which constantly works against loss prevention and risk management . We will discuss the conflict that is caused by TPM methodologies , of Asian origin , with the ISO 55,000 , which is of Western origin

KEYWORDS: TPM, PAS 55, ISO 55.000, Maintenance

1. OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho é estimular aos estudiosos e profissionais das áreas de Engenharia de Manutenção a tomar os devidos cuidados com os "modismos" que aparecem constantemente com interesses de grandes consultorias e empresas e na tentativa de e trazer para uma região o que já é sucesso em outra região, estimulado pela globalização e as reduzidas distâncias provocadas pela tecnologia dos dias atuais. O profissional da área de Engenharia de Manutenção deve estar atento a todos estes movimentos, mas somente escolher para aplicar o que realmente se adapta a sua realidade no exato contexto em que está inserido e se necessário for, fazer uma mescla de tendências com o objetivo único de se atingir os melhores resultados para a área e empresa aonde atua.

2. ISO 55000

2.1 Histórico

Em 2004 o IAM (Institute of Asset Management), em conjunto com o BSI (British Standards Institution), desenvolveram a Publicly Available Specification for the Management of Physical Assets, conhecida como PAS 55, sendo esta a primeira especificação para otimizar o gerenciamento de ativos fixos disponível publicamente.

Na revisão de 2008 (PAS 55:2008) tivemos envolvimento de 50 organizações de 15 segmentos industriais de 10 países diferentes para revisá-la e desenvolvê-la.

A International Standards Organisation (ISO) tem agora aceito a PAS 55 como a base para o desenvolvimento da nova série ISO 55000 de padrões internacionais.

O DESENVOLVIMENTO DA ISO 55000

O desenvolvimento destes padrões está em andamento, através do comitê PC251, com a participação efetiva de 26 países e com 12 países observando a evolução.

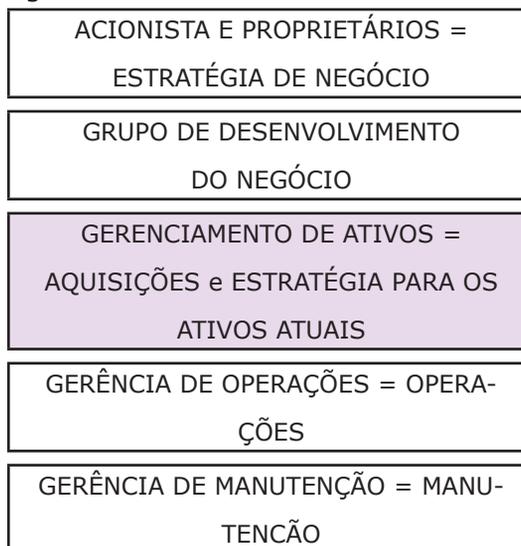
Existe uma expectativa da publicação desta série para fevereiro de 2014, mas existem esforços para antecipá-la para o final de 2013. Para chegar até este ponto ocorreu uma reunião preliminar em junho de 2010 na cidade de Londres, quatro reuniões formais com a completa presença do comitê PC251 nas cidades de Melbourne (Austrália), Arlington (USA), Pretória (África

do Sul) e em Praga (República Tcheca).

Dois ciclos de trabalhos para elaboração da versão preliminar e mais dois ciclos de avaliação da versão preliminar pelo comitê também ocorreram. A versão preliminar já foi validada como um padrão preliminar internacional (Draft International Standard – DIS) e pronta para se transformar em uma nova série da ISO.

2.2 Definição

A série ISO 55000 vem para preencher uma “zona cinzenta” que existe atualmente nas empresas no que diz respeito à gestão de ativos conforme figura abaixo.



A série ISO 55000 irá compreender três padrões :

ISO55000 ISO55001 ISO55002

ISO 55000

Descreve o objetivo da série de padronização de gestão de ativos e de

fine os termos padrões que serão usados

ISO 55001

Contém as especificações e requisitos para integrar, efetivamente o sistema de gerenciamento de ativos

ISO 55002

Descreve um guia para implementação da série como um sistema

2.3. Principais Princípios e Atributos do Gerenciamento de Ativos

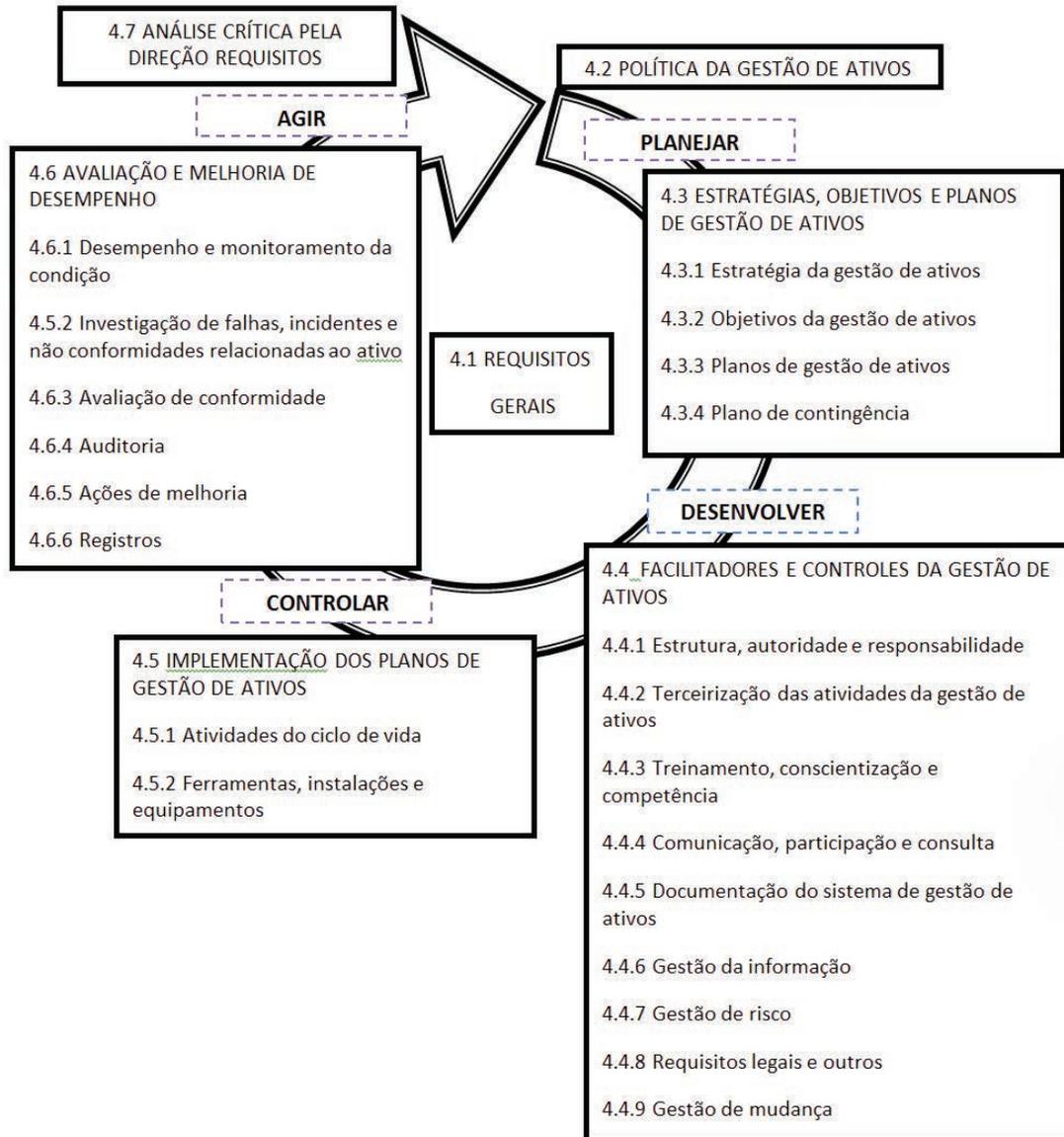
A grande proposta e objetivo da série ISO 55000, é a de garantir a integração das práticas atuais de gestão de ativos de forma integrada e padronizada.

A estrutura da série ISO 55000 é desenhada dentro de um ciclo PDCA, pois se trata de estarmos em constante atenção e avaliação nas condições de ativos para tirar o maior resultado possível do mesmo, sem comprometer



ISO 55000

Estrutura do Sistema de Gestão de Ativos



qualidade do produto e segurança física dos funcionários e instalações, através de um ciclo de melhoria contínua.

3. TPM – TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (MPT – Manutenção Produtiva Total)

3.1 Histórico

A manutenção preventiva teve sua origem nos Estados Unidos e foi introduzida no Japão em 1950. Até então, a indústria japonesa trabalhava apenas com o conceito de manutenção corretiva, após a falha da máquina ou equipamento. Isso representava um custo e um obstáculo para a melhoria de qualidade.

Na busca de maior eficiência da manutenção produtiva, por meio de um sistema compreensivo, baseado no respeito individual e na total participação dos empregados,

surgiu a TPM, em 1970, no Japão.

Nessa época era comum:

- a) Avanço na automação industrial;
- b) Busca em termos de melhoria da qualidade;
- c) Aumento da concorrência empresarial;
- d) Emprego do sistema "just-in-time";
- e) Maior consciência de preservação ambiental e conservação de energia;

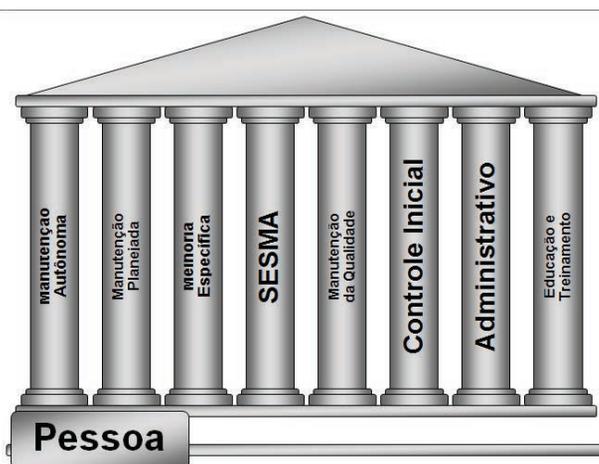
- f) Dificuldades de recrutamento de mão de obra para trabalhos considerados sujos,
- pesados ou perigosos;
- g) Aumento da gestão participativa e surgimento do operário polivalente.

Todas essas ocorrências contribuíram para o aparecimento da TPM. A empresa usuária da máquina se preocupa em valorizar e manter o seu patrimônio, pensando em termos de custo do ciclo de vida da máquina ou equipamento. No mesmo período, surgiram outras teorias com os mesmos objetivos.

Os chamados pilares da TPM são as bases sobre as quais construímos um programa de TPM, envolvendo toda a empresa e habilitando-a para encontrar metas, tais como defeito zero, falhas zero, aumento da disponibilidade de equipamento e lucratividade.

3.2 Definição

O Programa TPM é caracterizado pelos seus oito pilares sustentando o telhado de uma casa, tendo como base as pessoas. Algumas variações de mais ou nos pilares são praticadas por alguns autores, mas o princípio é de oito



pilares, como explicado abaixo.

Seguem os Pilares do Programa TPM e suas respectivas definições :

PILAR: MELHORIA ESPECÍFICA

Pilar com foco na identificação de perdas em todos os passos do processo industrial, desde a produção propriamente dita até o estoque e logística. Busca contínua do chamado "Lean Way" minimizando as perdas da cadeia produtiva.

Por se tratar de uma visão detalhista de um número imenso de processos internos, este passo deve ser realizado por pequenos grupos pertencentes aos processos estudados, contendo preferencialmente seus responsáveis e os conhecedores das atividades.

As propostas encontradas por estes grupos devem ser claras e objetivas, descritas em um plano de ação contendo seus respectivos responsáveis e prazos.

A Melhoria Específica é utilizada para extinguir completamente as oito grandes perdas que reduzem a eficiência global do equipamento (OEE = Overall Equipment Effectiveness).

PILAR: MANUTENÇÃO PLANEJADA

A Manutenção Planejada foca inicialmente a elaboração e/ou alteração de planos de manutenção dos equipamentos, detalhando o nível e os tipos de manutenção empregados para cada equipamento. A criação e/ou alteração destes planos depende do conhecimento técnico e experiência dos mantenedores e gestores, pois deve ocorrer o direcionamento das atividades baseado naqueles identificados como críticos ao processo (através de uma Matriz de Criticidade ou Controle de

Perdas, por exemplo).

Quando a etapa Manutenção Planejada funciona, a confiabilidade dos equipamentos é diretamente afetada, apresentando sensível aumento percentual.

PILAR: MANUTENÇÃO AUTÔNOMA

Este pilar foca a melhoria da eficiência dos equipamentos, contando com a participação direta dos operadores, desenvolvendo sua capacidade e percepção quanto a pequenos reparos, lubrificação e inspeções, buscando manter as condições do equipamento de acordo com os padrões estabelecidos e se antecipando a possíveis defeitos ou falhas.

A introdução da Manutenção Autônoma (em japonês "Jishu-Hozen") torna os operadores aptos a desenvolver e melhorar de forma eficiente o seu próprio ambiente de trabalho, contribuindo desta forma para a redução de perdas, aumentando os índices de produtividade e qualidade de produção.

A proposta da manutenção autônoma é mudar o conceito dos colaboradores (operadores) de linha de que "eu opero", "você concerta", para o conceito de que "do meu equipamento cuido eu" .

PILAR: EDUCAÇÃO E TREINAMENTO

Este pilar tem como objetivo o desenvolvimento de novas habilidades e conhecimentos para as equipes de manutenção e operação, principalmente, apesar de entender que a disciplina do TPM deve ser abraçada desde a alta gerência, de forma que novas ideias e melhorias possam surgir naturalmente durante a implantação do processo.

É fundamental a capacitação do operador, através de cursos e palestras, para que ele possa conduzir a manutenção sem receio de cometer erros.

PILAR: CONTROLE INICIAL

O pilar Controle Inicial está intimamente ligado a aquisição de novos equipamentos, modernização de processos e sistemas, baseando-se em experiência adquirida e aplicando a tais projetos.

O foco é elaborar projetos que não contemplem problemas ou inconvenientes vividos, ou ainda projetos que já contemplam as melhorias necessárias à solução dos problemas conhecidos, evitando o máximo de perdas e desperdícios de qualquer natureza, onde já onde se torne efetivo o conceito PM (Prevenção da Manutenção), buscando resultados em máquinas com quebra ou falha zero.

A etapa de gerenciamento de produtos deve ser feita em vários grupos de trabalho que assumem tarefas específicas dentro do projeto e utilizam modernas ferramentas de controle e gerenciamento de projetos durante todo o ciclo de desenvolvimento do produto.

O pilar de controle inicial além de elaborar o projeto pensando no equipamento, ele também busca a implantação de um novo projeto pensando na integração entre homem máquina, levando em conta a condição ambiental e condição de produção.

PILAR: MANUTENÇÃO DA QUALIDADE

O pilar Manutenção da Qualidade, tem como objetivo atuar na eliminação das perdas relativas à qualidade do equipamento, estabelecendo condições nos equipamentos que não produzam defeitos no produto final.

Nesta etapa, é necessário que o monitoramento ocorra regularmente, a fim de realizar um comparativo com as condições de projeto, traçando assim um quadro evolutivo das condições operacionais em que a intervenção aconteça antes do alcance dos limites definidos pela equipe de manutenção, antecipando-se a possíveis falhas. A ideia básica é assegurar a continuidade e o aprimoramento de um alto nível de qualidade através da manutenção efetiva dos equipamentos.

O papel do pilar da qualidade é analisar máquinas, materiais, mão de obra e métodos (4Ms) rigorosamente, para identificar e manter condições que não permitam defeitos, pois são destes 4 Ms que surgem possíveis defeitos a qualidade do produto.

PILAR: ADMINISTRATIVO

O pilar TPM Office ou Administrativo tem como objetivo a redução das perdas nos processos administrativos, eliminando os retrabalhos e atividades que não agregam valor, gerando aumento na eficiência do negócio, a filosofia do TPM também indica o controle de todos os tipos de perdas, da mesma forma que aquelas originadas dentro do sistema logístico da empresa na linha de produção.

Nestes setores pode ser otimizado todo o fluxo de informações, de modo que exista uma eficiência em comunicação entre a parte administrativa e técnica da empresa.

PILAR: SESMA (SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE)

O pilar TPM SESMA ou simplesmente Segurança, Saúde e Meio Ambiente, tem como objetivo principal a busca de "zero acidente" através da segu-

rança e máxima saúde e bem estar do colaborador, além da busca de processos produtivos que não afetam ou que minimizam o impacto ambiental.

A observação das leis trabalhistas, bem como o respeito às normas de gestão e legislação ambiental, são pontos relevantes e que devem ser considerados para melhorar os índices de qualidade referentes a estes setores da empresa em fase de implantação da política TPM.

Uma ferramenta utilizada por este pilar e que também é associada a toda a estrutura da TPM é o chamado "5S", criada no Japão por Kaoru Ishikawa, esta ferramenta recebeu este nome devido à utilização de cinco sentidos básicos e fundamentais para qualquer atividade a ser realizada dentro de uma empresa. Também conhecida como housekeeping, esta ferramenta consiste em incorporar na empresa e em seus colaboradores estes cinco sentidos que levarão a uma otimização das tarefas levando em conta as bases deste pilar que são a segurança, a higiene e o meio ambiente .

4. DESAFIOS NA GESTÃO DE ATIVOS

Sabemos das grandes dificuldades que existem nos processos de Gestão de Ativos, e para tentarmos enxergar qual a melhor ferramenta das duas que nos trará mais respostas, elencamos os seguintes questionamentos :

Será que sabemos exatamente quais ativos que temos, aonde estão, qual a condição em que estão, qual função que desempenham e qual o valor que agrega ao negócio? Qual a qualidade destas informações?

Sabemos o que queremos de nossos ativos no curto, médio e longo prazo? Nossos ativos entregam os melhores resultados para os quais foram projetados?

Nós estamos tendo o melhor retorno sobre o investimento feito nos ativos?

Conseguimos saber de forma clara que nossos ativos ou sistemas são redundantes, subutilizados, inúteis ou alto custo para se manter?

Estamos confiantes de que os riscos de nossos ativos não causam danos às pessoas e ao meio ambiente e estão dentro das exigências legais existentes?

As nossas despesas relacionadas aos ativos (investimento de capital e custos operacionais) são insuficientes, excessivos ou ideal e atribuídas e distribuídas corretamente por todo o parque de ativos? Podemos facilmente avaliar os benefícios (desempenho, redução de riscos, conformidade, sustentabilidade) de um trabalho ou investimento proposto e, inversamente, quantificar o impacto total para a organização de não realizar tal trabalho, não investir ou retardar essas ações?

Temos dado a devida atenção para os outros aspectos da organização que afetam o nosso plano de gestão de ativos, tais como as pessoas, o conhecimento e as finanças? Estamos melhorando continuamente nosso desempenho e sistema de gestão de ativos e percebendo os benefícios das melhorias implantadas?

Percebemos que as duas metodologias (ISO 55000 e TPM) podem nos levar a resultados similares, as duas com as devidas metodologias e seus processos. As duas buscarão sempre os melho-

res resultados para os ativos existentes e podem ser usadas nos mais diversos segmentos de negócio no mundo. Ou seja, as duas respondem uma boa parte destes questionamentos,

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

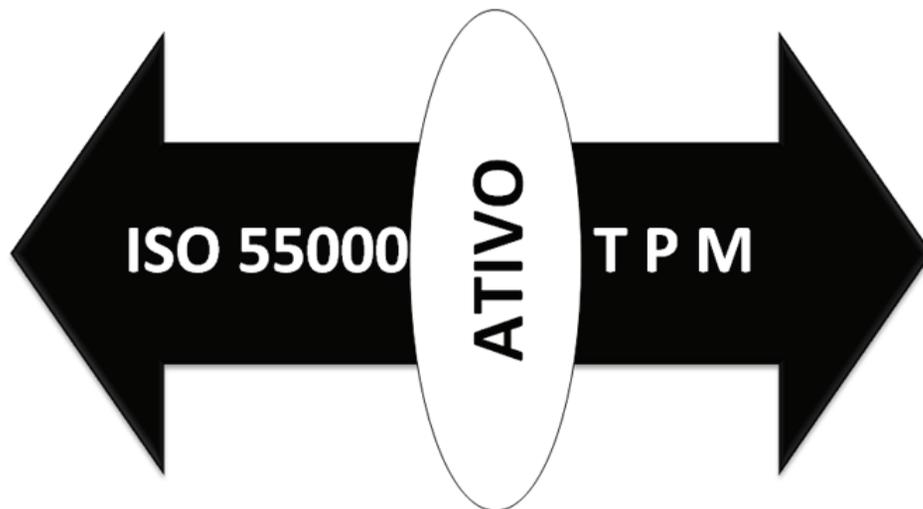
Podemos interpretar o que está descrito nestas duas formas de Gestão de Ativos, de uma forma que as mesmas estão em sentido contrário. É, é isto mesmo.

Enquanto o TPM prega uma condução cada vez mais autônoma, dando o poder para quem "manipula o ativo" (opera) a maior parte do tempo, a ISO 55000 sinaliza uma linha de condução de criação de formas de gestão especí-

ficas para Gestão de Ativos.

A principal condição que deve ser considerada nesta decisão/escolha, é sobre o **fator humano** que impactará muito nos resultados de Gestão de Ativos. Não podemos acreditar que uma metodologia criada no Japão (TPM), aonde temos uma disciplina muito forte, pode dar certo sem muito esforço, em países aonde se exige a flexibilidade para se atingir os resultados esperados.

Portanto, o que deve ser analisado por ocasião da escolha de qualquer tipo de Gestão de Ativos, são as características predominantes na população que estará envolvida nesta gestão.



REFERÊNCIAS

IAM (INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT), (2008), PAS 55: 2008 Gestão de Ativos

MALLARD, Dener (2009). Treinamento Desenvolvimento Facilitadores Excelência Industrial EII, 1ª e 2ª ed.

TAVARES, Lourival (1996). Excelência na Manutenção, 2ª. Ed., Bahia : Casa da Qualidade

MARX, Roberto (1998), Trabalho em Grupo e Autonomia como Instrumentos de Competição; 1ª. Ed. ; São Paulo : Atlas

OLMEDO, Napoleão L.; MIRSHAWKA, Vitor; (1994): TPM À Moda Brasileira, 1ª. Ed., São Paulo : Makron Books.