



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNICAMP
REPOSITÓRIO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E INTELLECTUAL DA UNICAMP

Versão do arquivo anexado / Version of attached file:

Versão do Editor / Published Version

Mais informações no site da editora / Further information on publisher's website:

<http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/2937>

DOI: 10.13084/2175-8018/ijie.v6n11p135-159

Direitos autorais / Publisher's copyright statement:

©2014 by Universidade Federal de Santa Catarina. All rights reserved.

DIRETORIA DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Cidade Universitária Zeferino Vaz Barão Geraldo

CEP 13083-970 – Campinas SP

Fone: (19) 3521-6493

<http://www.repositorio.unicamp.br>

ESTUDO DA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS ARTESANAIS DE TRANÇADO MANUAL NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE EMBALAGEM PARA HORTIFRÚTIS

Adriana Yumi Sato Duarte¹

Marília Colozio Favaro²

Franco Giuseppe Dedini³

RESUMO: A presente pesquisa tem como objetivo indicar o uso de técnicas artesanais de trançado manual para o desenvolvimento de embalagens para produtos alimentícios, especificamente hortifrútiis. Para tanto, a pesquisa é baseada na interface do estudo entre o trançado manual, projeto de embalagem e metodologia e ferramentas de projeto. O trançado manual tem como base características formais e geométricas, além dos contextos histórico, sociocultural e ambiental em que a produção está inserida. Além disso, a análise dos parâmetros comumente utilizados para o desenvolvimento de embalagem foi feita por meio de levantamento bibliográfico. Por fim, a metodologia de projeto direciona este estudo de temática multidisciplinar. Assim, o projeto de embalagem permite, ao mesmo tempo, o resgate da tradição, transferência de conhecimento e inovação do produto.

Palavras-chave: Trançado manual. Desenvolvimento de embalagem. Metodologia de projeto. Desenvolvimento de Produtos. Ferramentas de projeto.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a embalagem teve uma importante contribuição para o desenvolvimento da indústria e da sociedade de consumo. A embalagem tem como principais funções proteger e transportar, a fim de evitar danos mecânicos, e agrupar produtos em unidades adequadas para o mercado e o manuseio (LUENGO; CALBO, 2006). Além disso, a embalagem agrega valor ao ponto de venda, identificação da marca e visibilidade econômica (KOTLER, 1998). Por este motivo, atualmente, a embalagem tornou-se fundamental para o

¹ Doutoranda em Engenharia Mecânica – Faculdade de Engenharia Mecânica – UNICAMP São Paulo, Brasil. E-mail: dri@fem.unicamp.br.

² Doutoranda em Engenharia Mecânica - Faculdade de Engenharia Mecânica – UNICAMP, São Paulo, Brasil. E-mail: mcfavaro@fem.unicamp.br.

³ Doutor em Mecânica Aplicada, Politécnico de Milão, Professor na Faculdade de Engenharia Mecânica – UNICAMP, São Paulo, Brasil. E-mail: dedini@fem.unicamp.br.

sucesso do produto em razão do consumidor considerá-la como parte indissociável do produto.

O desenvolvimento de uma embalagem é entendido como o ato de percorrer um trajeto estabelecido por meio de uma determinada metodologia de projeto, atendendo às especificidades que a embalagem tem em relação aos demais produtos industriais e o contexto em que o produto está inserido (MESTRINER, 2002; CARVALHO, 2008).

Entretanto, a embalagem, principalmente na etapa de pós-uso e descarte é um grande gerador de resíduo sólido. Diversos autores relatam alternativas de materiais Sustentáveis ou Biodegradáveis para a fabricação de embalagens, tais como Biopolímeros, aditivos Oxibiodegradável, papel, papel sintético de plástico reciclado (SANTOS; FREIRE; COSTA, 2012).

A produção em massa de objetos para consumo imediato e a busca por novos materiais geram impactos perceptíveis e imperceptíveis para o ambiente e sociedade. Por este motivo, é importante levar em consideração os conhecimentos existentes sobre manejo, técnicas de transformação de matéria-prima e dinâmica dos ecossistemas, para permitir o desenvolvimento de sistemas econômicos, sociais e culturais compatíveis com a situação atual.

No Brasil, no período anterior à colonização europeia, a tradição indígena construía seus próprios cestos, vasiformes e balaios eram baseados no conhecimento das técnicas artesanais de trançado manual de fibras da vegetação local para diversas finalidades e em tamanhos diferentes. Este fato ilustra a correlação entre a técnica artesanal e o desenvolvimento de embalagens para diferentes usos, fruto da conjuntura sociedade/economia/meio ambiente, característica típica do conceito de “sustentabilidade”, bem como da necessidade humana.

Assim, o objetivo da presente pesquisa é demonstrar a possibilidade do resgate do uso de técnicas artesanais de trançado manual para o desenvolvimento de novas embalagens para produtos alimentícios, especificamente hortifrúti, por meio de uma metodologia de projeto de produto orientado para a embalagem sustentável.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção tem como objetivo discutir os principais temas da presente pesquisa: tecnologia de embalagem com a descrição das funções e classificações, produção artesanal no Brasil com uma breve descrição da técnica do trançado manual e sustentabilidade.

2.1 Embalagens

A palavra embalagem, derivada do verbo embalar, “ato de acondicionar (mercadorias ou objetos) em pacotes, fardos, caixas etc., para protegê-los de riscos ou facilitar seu transporte” (NEGRÃO; CAMARGO, 2008), tem como funções primárias a proteção e o transporte. À medida que o homem se conscientizou de suas necessidades básicas em se alimentar, guardar e conservar o alimento por mais tempo e, com aumento da distância entre as fontes de abastecimento, não bastou-se mais colher e caçar, era preciso armazenar e transportar (BOLOGNINI, 1985).

Registros arqueológicos datados de 2200 a.C mostram que os primitivos utilizavam de “embalagens” feitas de materiais naturais encontrados na época, como couro, entranhas de animais, frutos, folhas e outras fibras vegetais, para armazenar seus alimentos. As evoluções tecnológicas foram inseridas continuamente na vida do ser humano, descobrindo-se novos materiais, novas necessidades e uma ampla gama de produtos dos quais se faz uso, aumentando proporcionalmente a quantidade de produtos a serem embalados e uma diversidade de materiais empregados nesses invólucros (NEGRÃO; CAMARGO, 2008).

No século XX, devido a pouca sofisticação da produção industrial, o comércio se baseava em pequenos estabelecimentos. Utilizavam-se na época quatro tipos de acondicionamento básicos: barris de madeira, sacos de estopas e papéis (geralmente usado para armazenagem de grão de café), potes e garrafas de vidro (sardinha, embutidos, doces e bebidas) e latas (contendo manteiga e óleo). Divididas em etapas de transporte, onde acomodavam as grandes quantidades, posteriormente, eram pesados nas quantias solicitadas e levados em sacos menores (NEGRÃO; CAMARGO, 2008).

Nessa época, o aspecto estético e comunicacional das embalagens era meramente representativo. Com o passar do tempo, agregou-se o valor comercial devido à dimensão mercadológica do produto e novos conceitos do embalar, criando o sistema de autosserviços - método usado inicialmente pelos supermercados como uma nova técnica de comunicação que persuadia o consumidor a comprar um determinado produto, sem a influência do vendedor.

Nesse momento, a embalagem passa a ter novas funções: informar, identificar e promover produtos e marcas. Em alguns casos, pode ser o meio para apresentar o produto e, assim, promover vendas; estocagem e transporte; ou um meio de satisfazer os desejos de consumo do produto, pontos estes, vindos dos profissionais de *marketing*, técnicos e consumidor.

Sendo assim, sua clássica definição é de proteger o produto que ela contém e conservá-lo, facilitar o manuseio, armazenar e transportar e, a partir do século XX, promover o produto e estimular vendas que tem o enfoque, a área, produto e finalidade (JUNIOR, 2006).

Segundo Levy Neto (2009), a embalagem tem como princípio embalar, acondicionar, enfiar. Para proteção externa e apresentação do mercado, são utilizados sacos de tecidos, papel ou material plástico, folhas de papel, entre outros.

Já o Ministério do Meio Ambiente no DL 366-A97 define embalagem como “todos e quaisquer produtos feitos de materiais de qualquer natureza utilizados para conter, proteger, movimentar, manusear, entregar e apresentar mercadorias, tanto matérias primas como produtos transformados, desde o produtor ao utilizador ou consumidor, incluindo todos os amigos “descartáveis” utilizados para os mesmos fins”.

Silva (2000) afirma que “processo de criação, sua eficiência e desempenho (da embalagem) é verificada no sucesso do produto o que implica todas as adversidades da criação, sendo interpretada como objeto técnico, função e características tecnológicas particulares. A concepção de uma embalagem exige conhecimentos técnicos e psicológicos, e experiência e talento de seus responsáveis”.

Para Moura e Banzato (2006), “[...] é o conjunto de artes, ciências e técnicas utilizadas na preparação das mercadorias, com o objetivo de criar as melhores condições para seu transporte, armazenagem, distribuição, venda e consumo ou, alternativamente, um meio de assegurar a entrega de um produto numa condição razoável ao menor custo global”. Contextualizando de forma completa, objetivamente, definem a embalagem como “elemento que protege o que vende além de vender o que protege”.

Como definição de embalagens, Gurgel (2007) afirma que são “invólucros, recipientes ou qualquer forma de acondicionamento removível, ou não, destinado a cobrir, empacotar envasar, proteger, manter os produtos, ou facilitar sua comercialização” (GURGEL, 2007, p. 1).

A Associação Brasileira de Embalagem (ABRE) determina que seja considerada embalagem toda recipiente ou envoltura que armazena produtos temporariamente, individualizando ou agrupando unidades, tendo como principal função a proteção a fim de prolongar seu prazo de vida (*shelf life*), viabilizando a distribuição, identificação e consumo.

Vanderroost et al. (2014) afirmam que a complexidade da sociedade contemporânea deve ser integrada às embalagens ao atender os requisitos dos clientes, garantir segurança e

qualidade dos alimentos e diminuir o impacto ambiental das embalagens ao adotar padrões de sustentabilidade e inovação.

O mercado produz mais de sete mil diferentes itens. Quase 70% dos produtos comercializados utilizam embalagem, isto porque a maioria dos produtos é perecível e que, sem os receptores, não haveria possibilidade de utilização de grande parte das mercadorias.

Na sociedade capitalista industrial, a produção, utilização e distribuição de embalagens são um negócio global, estimado em bilhões de dólares, valor que crescerá rapidamente nos próximos anos com a expansão do comércio mundial. No Brasil, o setor de embalagem corresponde a 1,5% do PIB nacional, superando a cifra de 11 bilhões de dólares de faturamento anual (MESTRINER, 2002).

Há prospecção de um aumento mundial no consumo de embalagem, mas no Brasil ainda faltam profissionais nessa área. Um estudo realizado pelo IBRE (Instituto Brasileiro de Economia) em parceria com a FGV (Fundação Getúlio Vargas) para ABRE (Associação Brasileira de Embalagem), demonstrou que as embalagens registraram receitas líquidas de vendas de R\$ 46,1 bilhões em 2012, superando os R\$ 44,7 bilhões gerados em 2011, mesmo com a retração na produção. Estima-se que, em 2013, o setor deverá crescer no ano até 2% e obter receitas líquidas de venda de R\$ 48 bilhões, frente aos R\$ 46,1 bilhões de 2012.

Frente ao ambiente competitivo, a redução do desperdício global está envolta a otimização do aproveitamento dos alimentos e insumos demandados pela sociedade, tornando-se uma estratégia de negócio no que diz respeito à distribuição, venda e eficiência do envase. Exigem-se conhecimentos especializados para um bom projeto que garanta a preservação do conteúdo, influenciando diretamente no custo, na tecnologia, na distribuição, na conquista de consumidores e forma de consumo dos produtos.

Uma produção consiste na parceria de indústrias nacionais e multinacionais de embalagens em operações globais, capazes de atender aos diferentes mercados, contribuindo para harmonizar os parâmetros de qualidade, tecnologias, funcionalidade e tendências, juntamente com uma cadeia bem estruturada envolvendo matérias-primas, fabricantes de equipamentos para a fabricação das embalagens e processo de envase dos produtos, insumos, acessórios, empresas de transporte e logística, agências de design, as empresas de bens de consumo, cursos de formação técnica e superior, laboratórios de análise, pesquisa e estudo e reguladores.

Para a fabricação de uma embalagem, devem-se reunir todos estes setores em uma grande sintonia e precisão de suas atividades, visando às necessidades do consumidor – suas

demandas e expectativas, e as especificações do varejo – que representa uma grande influência nos novos padrões de consumo e comunicação alavancados pelas tecnologias de acessibilidade.

É necessário levar em consideração todos os parâmetros que interagem como o produto, caso contrário, pode resultar em erros de projetos. A aquisição de material de embalagem, montagem, enchimento, distribuição e clientes são informações relevantes de primeira instância. Além disso, as características físico-químicas do produto e sua distribuição devem ser importantes no dimensionamento da embalagem.

O tipo de transporte, o nível de vibração sofrido no deslocamento e manipulação do produto, a altura de empilhamento, a umidade e o tempo de estocagem são parâmetros que devem ser levados em consideração no projeto de embalagem por representarem uma economia de custo ao utilizar menor quantidade possível de material e na possibilidade de aumento no número de produtos transportados uma única vez, restringindo, assim, investimento com transporte e armazenamento.

Uma embalagem mais resistente reduz as perdas com danificações e aumenta a estabilidade para um empilhamento mais seguro. Essas medidas têm relevância em aspectos ecológicos, minimizando o desgaste da embalagem no pós-uso. Informações das características dos produtos que o tornam mais ou menos vulnerável à oxidação, desidratação, decomposição, sensibilidade à luz e aos raios ultravioletas, apresentarem pouca estabilidade térmica e volatilidade, devem ser especificados para um armazenamento em condições ideais, pois a embalagem deve otimizar a conservação e o transporte do produto.

2.1.1 Característica das embalagens para hortifrutigranjeiro

No projeto de embalagem, informações como a estabilidade do produto e o grau de fragilidade ou sensibilidade são essenciais para definir a proteção que a embalagem fornecerá, envolvendo estabilidade mecânica, química e elétrica. No caso de produtos alimentícios, a embalagem tem como objetivo principal entregar estes produtos em boas condições para o maior número possível de consumidores (BERTOLUCI et al., 2014).

O produto hortifrutigranjeiro é extremamente sensível e um erro de projeto de embalagem pode ser fatal. Por isso é necessário um acompanhamento de toda a cadeia de distribuição, pois é comum que este produto seja armazenado em locais impróprios, sujeito a umidade, à temperatura alta, à água, alimentos juntamente com produtos químicos

incompatíveis e estocagem em pallets e prateleiras com mofo, além de inadequações no transporte.

Além disso, a forma da embalagem deve ser pensada de modo a maximizar a circulação de ar em seu interior e proporcionar uma resistência estrutural adequada. Cada tipo de produto agrícola necessita de um processo de produção adequado. A classificação, embalagem, manuseio e transporte dos mesmos influenciam diretamente na qualidade do produto e o mau uso pode gerar desperdícios e trazer prejuízos para produtores e consumidores.

A CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo), por meio do Centro de Qualidade em Horticultura, apresenta algumas propostas para a prevenção das perdas da produção ao consumo de frutas e hortaliças frescas. As perdas na cadeia de valorização dos produtos hortícolas frescos acontecem:

- Durante o processo de produção de produtos in natura: o manuseio inadequado na colheita, embalamento e transporte para a seleção são causas importantes de batidas, ferimentos, que aceleram o metabolismo e permitem o desenvolvimento de microrganismos oportunistas;
- No barracão de classificação com o descarte de produtos inadequados: muito maduros ou imaturos, defeituosos, muito pequenos, aparência ruim, início de deterioração;
- Nas centrais de abastecimento temos dois tipos de perdas: a que vai para o lixo e a perda de valor do produto, de difícil mensuração;
- Perdas de produtos em gôndola: nos supermercados as perdas identificáveis giram em torno de 7%. Um produto com 90% de água é colocado num ambiente de 35% de Umidade Relativa, sem possibilidade de absorção de água;
- Perdas do consumidor: o produtor colhe a fruta verde, atendendo ao pedido do comprador. A fruta verde aguenta pancadas e maus tratos e vai apodrecer na casa do consumidor.

Ainda, propõem medidas para a prevenção de perdas ao longo da cadeia de produção, de comercialização e de consumo, em conjunto com todos seus agentes:

- Criação de um código comercial para a comercialização de produtos perecíveis frescos;
- Na produção: Financiamento para a melhoria da infraestrutura de colheita, classificação, embalamento, armazenamento e transporte;

- No transporte: Exigência de obediência à lei de transporte de alimentos, capacitação dos envolvidos; pagamento de estacionamento por tempo de permanência;
- Na central de abastecimento: Melhoria de infraestrutura de transporte, recebimento, armazenamento e exposição;
- No varejo: Exigência de obediência à lei de rotulagem, embalagem, proteção; Campanha de Adoção do Manuseio Mínimo;
- No consumo: Investimento de material educativo sobre os produtos hortícolas frescos para distribuição em escolas

Os grandes centros CEASAS (Central Estadual de Abastecimento) em todo Brasil são caracterizados como locais onde grandes perdas acontecem. Dados mostram que há uma perda de 35% da produção agrícola no Brasil por falta de acondicionamento adequado, o que representa cerca de 22 milhões de toneladas de alimentos jogados fora (NEGRÃO; CAMARGO, 2008), que poderiam servir de alimento para muitas famílias que passam fome, demonstrando que, apesar do crescimento das indústrias de embalagem ao longo dos anos, o propósito de atender as necessidades dos produtos, dos produtores e dos consumidores ainda está distante.

As mais importantes causas de perdas de pós-colheita de hortaliças e frutas são o manuseio e o uso de embalagens inadequadas e os consequentes danos mecânicos causados ao produto (BALLOU, 2001), possibilitando a contaminação por doenças e inadequação para carga ou descarga mecanizada, problemas que podem ser diminuídos com o emprego de embalagens adequadas. Segundo Negrão e Camargo (2008), essas perdas podem ser minimizadas pelo uso de embalagem adequada, paletização de carga, refrigeração, transporte e armazenamento adequados, a fim de proporcionar uma redução do percentual de perda e manter a qualidade dos produtos.

Os impactos e vibrações mecânicas ocorridas durante o transporte e a movimentação dos produtos são os maiores responsáveis pelos danos sofridos. Isso inclui movimentação manual ou por equipamentos, tais como, esteira, carrinhos, empilhadeiras, elevadores, etc., necessitando de embalagens adequadas (CARVALHO, 2008).

No mercado, existem embalagens retornáveis e não retornáveis, que são em média, utilizadas 100 vezes, sendo necessário 36 milhões de embalagens por ano para atender à demanda. As embalagens usadas na colheita, transporte e varejo, na grande maioria das vezes, são confeccionadas por madeira de superfície áspera, com medidas externas não paletizáveis e

reutilizadas sem higienização. Além da madeira, os materiais mais comuns para acondicionamento de frutas e hortaliças são papelão, plástico, juta e nylon.

A embalagem de madeira é tradicionalmente utilizada no mercado atacadista e varejista para acondicionamento e transporte dos produtos. As caixas “K”, caixa “M”, “torito” e engradado, como na figura 1, são os principais tipos de modelos em madeira utilizadas para a maioria das frutas e hortaliças. Apresentam superfície áspera (madeira não trabalhada) e são reutilizáveis, porém, não passam por processo de limpeza e desinfecção, o que resulta em bactérias e fungos, que causam doenças e perdas pós-colheita. O modelo de engradado apresenta frestas largas e causa muitos ferimentos ao produto, não o protegendo da incidência de vento e insolação, facilitando a desidratação da carga (LUENGO; CALBO, 2006).

Figura 1 – Caixa tipo “k” e engradados de madeira



Fonte: Luengo e Calbo (2006)

As caixas de papelão mostradas na Figura 2 são utilizadas atualmente em menor escala, apesar de proporcionarem menores custos devido ao material e processo de fabricação mais simples. Como característica, possuem uma superfície mais lisa em relação às caixas de madeiras, o que minimiza a ocorrência de danos mecânicos aos produtos por abrasão durante o transporte. São fornecidas desmontadas e possibilitam a estampa da marca com as identificações do fornecedor; apresentam baixa resistência à umidade e são descartáveis, o que contribui para que não haja propagação de doenças.

Figura 2 – Caixa de Papelão



Fonte: Luengo e Calbo (2006)

As embalagens plásticas para frutas e hortaliças, mostradas na figura 3, vêm gradual e lentamente substituindo as de madeira. São reutilizáveis e pode ser lavadas e higienizadas, o que permite eliminar a contaminação e a propagação de problemas fitossanitários entre produtos agrícolas. Possibilitam a ventilação dos produtos, mesmo em ambientes climatizados, aumentam a segurança da carga pelos atributos do design (modular, sem cantos vivos e auto ajustáveis), porém o alto custo não viabiliza sua utilização sem retorno, pois são necessárias ferramentas específicas (moldes) de custo elevado, o que acaba encarecendo as embalagens.

Figura 3 – Caixa de Plástico



Fonte: Luengo e Calbo (2006)

Os sacos de *nylon* e juta são utilizados geralmente para batata e cebola, em capacidades de 20 kg e 50 kg, ilustradas na figura 4. Trata-se de uma embalagem de baixo custo, mas que não proporciona a proteção adequada ao produto e provoca muitos ferimentos nas hortaliças.

Figura 4 – Sacos de juta são usados para batata e sacos de nylon para acondicionar cebola, abóbora e frutas



Fonte: Luengo e Calbo (2006)

Outro recurso são as sacolas com fundo aberto, que auxiliam na transferência do produto para a embalagem definitiva, e também cestas e outros recipientes de plástico usados na colheita. Para produtos com maior sensibilidade, são utilizadas embalagens pequenas com a quantidade exata para consumo pelo cliente final. É sempre importante que a superfície de contato com o produto seja limpa e lisa.

Além disso, existem acessórios que visam melhorar as condições de armazenamento e proteção dos produtos. São eles: bandejas divisórias com alojamento individual para cada fruto, geralmente fabricada com polpa de celulose moldada e chapas plásticas termoformadas; papéis individuais; luvas de espuma plástica e divisórias, dentre outros (LUENGO; CALBO, 2006).

2.2 Produção Artesanal no Brasil

No período de colonização do Brasil, o estímulo ao desenvolvimento de oficinas artesanais partiu da necessidade de produzir objetos funcionais e, como consequência, a iniciativa se popularizou e multiplicou a presença tanto em comunidades rurais como urbanas (MARTINS, 1973). O homem atribuía aos materiais características e propriedades de valor econômico e social, transformando-os em fator de medida do desenvolvimento e nível social e tecnológico (OUYANG et al, 2014).

A formalização do setor se deu a partir dos anos 1950, por meio de parceria entre órgãos públicos e pesquisadores. Após esta iniciativa, diversos projetos semelhantes foram desenvolvidos regionalmente, em caráter experimental. Entretanto, a problemática da produção artesanal brasileira residia nos aspectos financeiros, tecnológicos, comerciais e gerenciais, fatores que, ao longo tempo, impediam a produção permanente.

A mobilização e a necessidade de criação de um planejamento integrado para a revitalização das atividades artesanais estimularam o Primeiro Encontro Nacional de Artesanato (I ENA) no ano de 1975. Dois anos mais tarde, houve a criação do Programa Nacional de Desenvolvimento do Artesanato (PNDA), considerado um marco da produção artesanal no Brasil (SERAINÉ, 2009).

Foi então que no ano de 1995, o SEBRAE (Serviço de Apoio à Micro e Pequenas Empresas) criou o Programa SEBRAE de Artesanato (PSA), atuante até os dias de hoje. Esse programa define artesanato como “atividade produtiva que resulte em produtos feitos manualmente ou com a utilização de meios tradicionais ou rudimentares, com habilidade, destreza, qualidade e criatividade” (SEBRAE, 2004).

Em pesquisa realizada durante o ano de 2009, este setor no Brasil empregou 8.5 milhões de artesãos, com faturamento médio mensal de um salário mínimo, gerando arrecadação bruta de R\$ 52 bilhões ao ano. Os dados coletados demonstraram que os artigos utilitários são a principal categoria da produção artesanal (69%), seguido de roupas (57%), admitindo que cada artesão produz mais de um tipo de produto. O faturamento médio dos últimos seis meses anteriores à pesquisa foi de R\$ 10.127,14. Quando comparados dados de 2005 a 2010, é notável o crescimento contínuo da produção de roupas, e a produção de artigos utilitários é a categoria mais relevante do artesanato em geral (VOXPOPULI, 2010).

Esta pesquisa ainda mostrou que a mão-de-obra feminina é maioria (73%), presente majoritariamente na Região Sudeste (78%), com idade entre 31 a 50 anos e com Ensino Médio completo. Outro dado da pesquisa diz respeito ao grau de associativismo, já que os não associados tendem a investir mais e faturar mais que os artesão associados a alguma entidade (VOXPOPULI, 2010).

2.2.1 Trançado Manual no Brasil

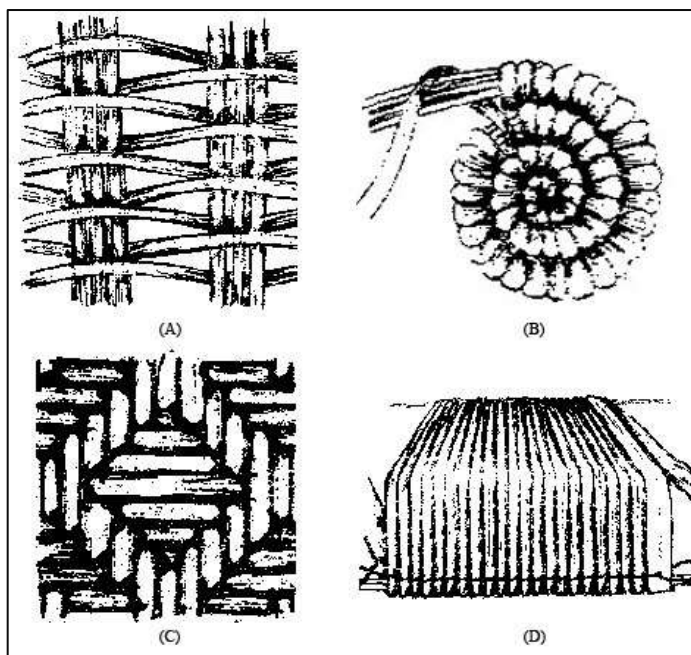
O trançado manual tem sua origem e tradição indígena e utiliza de materiais flexíveis em forma de fios, lâminas e tiras. Os trançados indígenas são confeccionados majoritariamente, mas não exclusivamente, com materiais de origem vegetal coletados da flora local.

Formado a partir da necessidade ou função que o produto é destinado, o trançado manual requer a união do conhecimento da padronagem e matéria-prima utilizada. Esta atividade gera uma ampla gama de produtos, como a cestaria, termo que designa certa ordem das tranças. A abundância e facilidade de acesso às matérias- primas aliada à multiplicidade

de objetos utilitários e simbólicos permitiu o desenvolvimento de inúmeros produtos a partir do trançado manual, tais como esteiras, cestos, balaios, móveis, peneiras e abanos (FUNARTE, 1986).

Ribeiro (1988), em seu estudo pioneiro sobre o tema, classifica os trançados manuais em cinco grupos genéricos: trançado para uso e conforto doméstico, trançado para caça e pesca, trançado para processamento de mandioca, trançado para uso e adorno pessoal e trançado específico para a venda, como mostrados na Figura 5.

Figura 5 – Trançado Arqueado (A), Costurado (B), Sarjado (C) e Dobrado (D)



Fonte: Ribeiro (1988)

O ato de trançar é fazer com que a trama passe sob ou sobre o urdume, elementos fundamentais para a formação do trançado. Por trama, entende-se os fios posicionados na horizontal. Já o urdume é caracterizado por um grupo de fios tensionados, posicionados paralelamente na posição vertical. A representação final do desenho do trançado é denominada armação, em que são consideradas todas as evoluções da trama e urdume (RIBEIRO, 1984).

As variações dos trançados são resultantes do movimento do entrelaçamento entre trama e urdume em conjunto com as características intrínsecas do material utilizado, somado à memória étnica e técnica do grupo produtor. Cabe ressaltar que esta atividade requer conhecimentos específicos sobre manejo, técnicas de transformação de matéria-prima e dinâmica do ecossistema, permitindo o desenvolvimento de sistemas econômicos, sociais e culturais compatíveis com o ambiente em que está inserida.

2.3 Metodologia de Projeto de Produto

Desde os primórdios, partindo de simples mecanismos até a complexa produção de bens de consumo e sistemas de transporte, o homem vem projetando e desenvolvendo objetos. Para tanto, é necessário unir ciências e engenharia, política, psicologia, economia, tecnologia e fabricação, design e arte fundamentam para a construção, organização e definição do projeto (PAHL et al., 2007).

Metodologia de projeto tem como princípio a aplicação e reprodutibilidade em qualquer problema. O início da metodologia parte de um problema expressado pelas necessidades humanas para formar e formalizar uma base de conhecimento que auxilie o projetista na busca pela solução (BITENCOURT, 2001).

Asimow (1968) deu início à discussão sobre o tema, e foi base para outros autores modificarem e adaptarem a metodologia de acordo com as necessidades vigentes em cada período. Seu modelo metodológico é dividido em duas fases principais relacionadas à concepção do projeto, atividades de desenvolvimento da produção e serviços de apoio a fase do ciclo produção-consumo (ASIMOW, 1968).

Esta pesquisa tem como base a metodologia descrita por Dedini (2012), sendo derivada das metodologias de projeto de produto de autores clássicos como Asimow (1962) e Back (1983). Dividida em três grandes etapas, com ferramentas específicas para cada atividade, a metodologia inicia-se com o Estudo de Viabilidade para elaborar um conjunto de soluções úteis para o projeto, gerando alternativas por meio do uso de ferramentas de criatividade e coleta de informações. A etapa de Projeto Preliminar tem como objetivo analisar detalhadamente as soluções desenvolvidas na etapa anterior de modo a classificar e obter a melhor concepção para o projeto. Por fim, na etapa de Projeto Detalhado, a solução escolhida na etapa anterior é construída de modo a verificar tolerâncias, obter componentes, avaliar tecnologia e lista de materiais, elaborar manuais e fabricar protótipos. A Figura 6 esquematiza as três etapas desta metodologia.

Figura 6 – Metodologia de projeto de produto



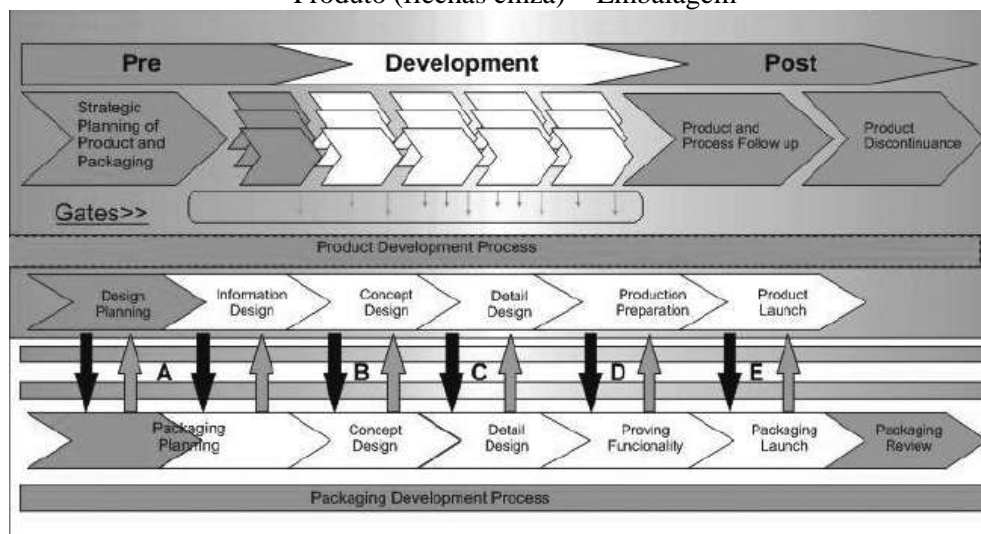
Fonte: Autores

As estratégias de *ecodesign* e as ferramentas de projetos devem ser incorporadas em cada fase de desenvolvimento do projeto, bem como, avaliações de impactos ambientais antes de prosseguir para a próxima fase. Segundo a ISO 14062 (ISSO/TR 14062 2002) o *ecodesign* visa reduzir os impactos ambientais gerados durante todo o ciclo de vida (CV) de produtos e serviços, com a máxima eficiência para o consumidor final.

Na área de desenvolvimento de embalagem existem poucas publicações, podendo ser citado Griffin (1985), Paine (1996), Romano (1996), DeMaria (2000), Ten Klooster (2002), Bucci e Forcellini (2007), Negrão e Camargo(2008), Carvalho (2008).

Bucci e Forcellini (2007) apresentam um modelo de pré-projeto para o desenvolvimento sustentável de projeto embalagem, tendo em vista as necessidades e simultaneidade do processo de Processo de Desenvolvimento do Produto e Processo de Desenvolvimento de Embalagem de forma integrada, conforme observado na Figura 7. Para o desenvolvimento de novos projetos, o modelo é abastecido prioritariamente com informações atuais sobre tecnológicas, pesquisas mercadológica, produtos da informação e processos de impacto ambiental, materiais, inteligência competitiva, avaliação do ciclo de vida de embalagens, a fim de alcançar as metas ambientais e estratégicas estabelecidas.

Figura 7 – Processo de Desenvolvimento de Embalagem Sustentável. Nota: Integração (flechas pretas) = Produto (flechas cinza) = Embalagem



Fonte: Bucci e Forcellini (2007)

Esse planejamento integra duas fases macro, sendo a primeira direcionada a integração produto e embalagem, relacionando informações geradas de diferentes fontes, com as duas áreas do projeto – produto e embalagem. A segunda fase consiste na integração informacional de projeto de produto e planejamento de embalagem, onde se estabelece um alvo de especificações do sistema de produto-embalagem (BUCCI; FORCELLINI, 2007). As ferramentas de metodologia são aplicadas de forma integrada, a fim de proporcionar um melhor entendimento do sistema produto-embalagem, e como este está relacionado às necessidades do consumidor.

2.3.1 DfE e Sustentabilidade

No ano de 1983, a ONU (Organização das Nações Unidas) criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, e um relatório publicado em 1987 originou o conceito de desenvolvimento sustentável. Neste relatório, denominado “Nosso Futuro Comum”, o atendimento às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de gerações futuras de também atenderem suas necessidades vigentes no período era premissa para reverter o quadro do consumo e produção desenfreado (BRUNDTLAND, 1987).

Vezzoli e Manzini (2002) afirmam que o projeto tem como finalidade conceber e desenvolver soluções para consumir menos recursos ambientais e melhorar requisitos técnicos e sociais. Neste contexto se insere o design sustentável, com conceitos, diretrizes e ferramentas que orientam estratégias econômicas, sociais, ambientais e projetuais. Para

Ouyang et al. (2014) o *design* sustentável tem como objetivo o equilíbrio entre a demanda social e a cadeia de suprimento de recursos naturais.

De acordo com Sachs (2008), a sustentabilidade deve ser analisada sob cinco dimensões: social, econômica, ecológica, espacial e cultural. No social, o objetivo é construir uma sociedade com maior equidade, que leva ao aspecto econômico, ao sugerir uma maior eficiência econômica. No cenário ecológico algumas ferramentas são sugeridas para a sustentabilidade como a criatividade aplicada no uso de recursos naturais com mínimo de danos aos sistemas ecológicos, a substituição de recursos finitos por renováveis, redução do volume de resíduos e poluição por meio da conservação de energia e reciclagem, limitação no consumo de insumos naturais, intensificação das pesquisas tecnológicas e adequação em acordo com normas internacionais de proteção ambiental.

Desenvolvido a partir de uma visão holística, o *Design for Environment* (DfE) tem como diretrizes a redução dos custos de manufatura, redução do desperdício, satisfação da demanda dos clientes quanto à responsabilidade ambiental, novas fontes de recursos e lucro e estímulo à cultura de mudanças em uma organização (DAS, 2009). Telenko, Seepersad e Webber (2009) complementam com seis princípios da DfE: recursos sustentáveis, recursos limpos, redução de perdas e poluição, minimizar o consumo de recursos e materiais durante o uso, durabilidade dos produtos e componentes e processo *end-of-life*.

Das (2009), ao esquematizar as etapas da DfE, permite a visão de três conjuntos complementares de atividades. O principal conjunto parte da manufatura para o uso do produto, declínio e posterior descarte, deposição no ambiente, aquisição e processamento de matéria-prima para novamente iniciar o ciclo de manufatura. O segundo conjunto também parte da manufatura, uso e declínio do produto, sendo reciclado e retorna à manufatura. Finalmente, no terceiro conjunto, após a manufatura, uso e declínio têm-se o reuso.

Tanto a DfE como o ecodesign têm relação direta com a Análise do Ciclo de Vida (ACV) de um produto, um método utilizado para quantificar o impacto ambiental gerado, que se inicia com a seleção de materiais até atingir o fim de sua vida útil (TELENKO; SEEPERSAD; WEBBER, 2009). Os rejeitos são considerados como recursos não utilizados, e por este motivo, devem ser minimizados ou incorporados à outra cadeia produtiva.

3 APLICAÇÃO CONCEITUAL DAS TÉCNICAS DE TRANÇADO NO DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGEM

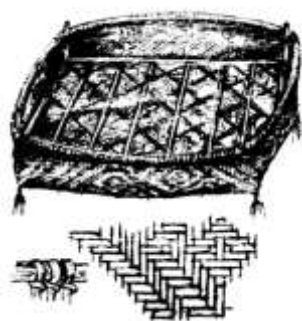
O Brasil precisa de boas embalagens que agreguem valor e melhorem a competitividade de seus produtos, tornando o *design* fator decisivo para o sucesso. É necessário dispor de um método de projeto que adote um estudo cada vez maior para a concepção de bons produtos. A metodologia é utilizada como base para novos avanços, considerando função, características técnicas e sistema produtivo, necessidade do mercado e do consumidor, que represente um papel importante de forma plena em um mundo globalizado.

Pretende-se, com o uso de metodologia, organizar e instrumentar uma aplicação sistemática no desenvolvimento de embalagem de forma consciente, levando em consideração todos os parâmetros de projeto, atendendo de forma positiva os objetivos fixados para o produto a ser embalado.

As embalagens contribuem de forma direta nos problemas ambientais de uso de energia e recursos naturais gerados desde a etapa de concepção do produto até o descarte. Com isso, o foco das pesquisas sobre o tema visa à minimização dos impactos ambientais associados aos materiais das embalagens (WIKSTRÖM et al., 2014). De acordo com Papanek (2000), a inserção de tecnologias alternativas e cultura local possibilita a modificação de um processo produtivo, e considera que além da técnica produtiva, custos e demanda de mercado, o ecossistema no qual o produto está inserido deve ser considerado como parâmetro de projeto.

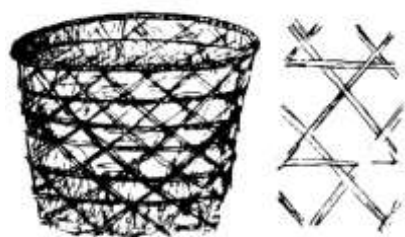
As técnicas artesanais tradicionais indicam a potencialidade de emprego em diferentes atividades. O trançado manual, dentre outras funções, pode ser construído para armazenar e servir alimentos sólidos e/ou líquidos. Os trançados mostrados na figura 8 foram retirados de uma pesquisa pioneira sobre o tema, tratada por Ribeiro (1988).

Figura 8 – Cesto Gameliforme (A), Cesto Paneiriforme (B), Cesto Nassa (C), Cesto-Cargueiro Quadrangular (D)

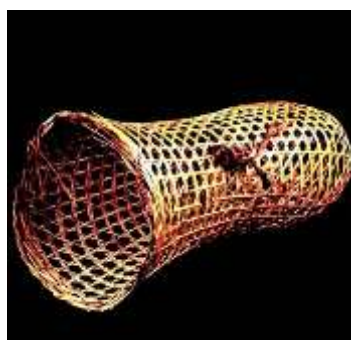
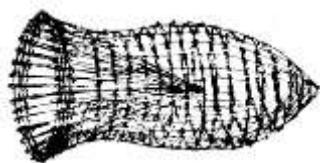


(A)

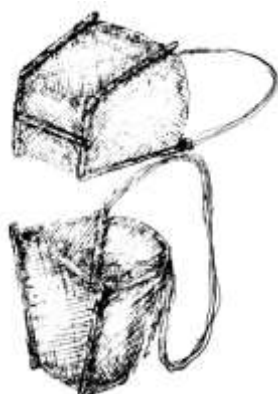




(B)



(C)



(D)

Fonte: Ribeiro (1988) e adaptado Araribá (2013)

As técnicas artesanais tradicionais indicam a potencialidade de emprego em diferentes atividades. O trançado manual, dentre outras funções, pode ser construído para armazenar e servir alimentos sólidos e/ou líquidos. Os trançados mostrados a seguir foram retirados de uma pesquisa pioneira sobre o tema, tratada por Ribeiro (1988).

No mercado, atualmente, são encontrados alguns tipos de produtos que fazem uso do trançado como embalagem para proteger e transportar alimentos. Em geral, as embalagens com para comportar grãos utilizam de armações fechadas, enquanto que para frutas e hortaliças é necessária uma abertura para escoamento de água e circulação de ar, além de

serem utilizadas fibras mais rígidas e com uma armação espaçada, pois, representa um volume de produto maior, como demonstrado na Figura 9.

Figura 9 – (A) *Hemp 4 Haiti by Blake Lowther*; (B) *Pomelo's packaging by Yod Corporation*



Fonte: *The Dieline* (2012)

Os exemplos acima demonstram que já estão sendo realizadas pesquisas no desenvolvimento de embalagem com fibras naturais. Porém, a necessidade de diminuir os refugos gerados pelo descarte das embalagens precisa ser melhor explorada, a fim de proporcionar novas soluções sem causar danos ao meio ambiente. A metodologia empregada na área tem em vista a ferramenta de DfE e métodos sustentáveis de produção, que visa o comportamento da cadeia de produção, em questões como resíduos produzidos pelo descarte das embalagens no meio ambiente, sem perder a qualidade ou interferir na eficiência dos produtos.

A presente pesquisa tem como base a metodologia descrita por Bucci e Forcellini (2007), que visa um modelo que propõe a integração entre projeto de produto e projeto de embalagem. Com base nesse estudo, é proposta a inserção de um Pré-Projeto juntamente à etapa de planejamento, contendo a descrição dos requisitos da embalagem, traçado, aplicação, consumidor e descarte, informações que são relevantes para demais etapas, conforme apresentado no fluxograma.

As informações estabelecidas no Pré-Projeto são geradas a partir da interface entre diferentes áreas do conhecimento, onde se pretende obter dados de forma qualitativa e quantitativa que sirvam de diretrizes para a elaboração de um projeto com objetivo de reduzir o custo e desperdício da produção, atender as necessidades ambientais exigidas, promover melhores soluções para o pós-uso, possibilitar novas aplicações dos materiais para potencializar o uso das embalagens de forma a promover uma maior proteção no manuseio e transporte, e assim diminuir o risco de danos ao produto embalado.

A partir desses dados pretende-se, por meio da aplicação de ferramentas de projeto, tais como, Quadro Morfológico e Análise de Valor, propor uma embalagem que explore o uso do trançado manual desde a concepção, de modo a auxiliar o indivíduo a proteger e transportar frutas e hortaliças em um único dispositivo com uma maior segurança, sem interferir na qualidade do produto, e assim, reduzir o uso excessivo de embalagens que irão para o descarte no meio ambiente.

4 CONCLUSÃO

Esse estudo permitiu a visualização dos requisitos envolvidos no projeto de embalagens e influências do processo de produção. No caso da atividade artesanal, os aspectos culturais, sociais e ambientais devem ser considerados como parâmetros para o desenvolvimento de novas embalagens geradas a partir desta técnica.

As fibras vegetais, recursos naturais escolhidos como matéria-prima, reforçam a proposta de união de sustentabilidade e funcionalidade, foco dessa proposta. Além de ser um recurso natural, seu uso gera emprego para as comunidades locais, proporcionando uma fonte alternativa de renda e resgate de técnicas tradicionais. A preocupação com a preservação ambiental é a condição limitadora mais forte no setor de embalagens. Assim, os pesquisadores não podem ignorar, em nenhum caso, o destino da embalagem pós-consumo.

É importante que seja feita uma análise de risco ao alterar o projeto de embalagem, pois a modificação de uma embalagem pode causar danos maiores ao produto transportado, levando a uma perda total dos alimentos. Por este motivo a presente proposta busca, por meio da otimização do dimensionamento das embalagens e resgate de materiais e técnicas tradicionais brasileiras, equilibrar o impacto ambiental gerado durante o processo produtivo.

Algumas atitudes na hora da compra como manusear hortaliças e frutas com cuidado, evitar apertar ou jogar os produtos e empacotar com cuidado para evitar amassamentos, principalmente de produtos mais delicados, em conjunto com uma embalagem adequada, gera menos perdas e desperdícios de alimentos.

Em conclusão, a metodologia sugerida com o auxílio das ferramentas de projetos, incluindo as variáveis ambientais desde o início do projeto, utilizando materiais sustentáveis, reduzindo o uso de embalagens descartáveis e fazendo-se uso de embalagens reutilizáveis, são atitudes que levarão a um ganho em qualidade e redução de custos. Além de grandes benefícios e um menor tempo no desenvolvimento do projeto e, como consequência, a redução dos impactos ambientais.

STUDY OF THE APPLICATION OF HANDMADE TECHNIQUE IN PACKAGING DESIGN

ABSTRACT: This research aims to indicate the use of Brazilian handicraft techniques, specifically the artisanal braiding, for the development of packaging for food products, specifically grocers. Therefore, the research is based on the study of the interface between the braided, packaging design and methodology and design tools. The artisanal braiding is based on formal and geometric features. The analysis of the main parameters for the development of packaging is presented through a literature review. Finally, the design methodology guides this study, since it requires a multidisciplinary view. Thus, the packaging design allows at the same time, the rescue of tradition, knowledge transfer and product innovation.

Keywords: Artisanal braiding. Packaging design. Design Methodology. Product design. Design tools.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

REFERÊNCIAS

ABRE. **Associação Brasileira de Embalagens.** Disponível em: www.abre.org.br/setor/dados-de-mercado/texto_internet. 15Abr.2013

ARARIBÁ. **Museu de Arte Indígena.** Disponível: <http://www.araribah.com.br>. 20 Jan. 2013

ASIMOW, M. **Introdução ao Projeto.** Trad. José Wanderley Coêlho Dias. São Paulo: Mestre Jou, 1968.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos:** planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2001, 532 p.

BERTOLUCI, G.; LEROY, Y.; OLSSON, A. Exploring the environmental impacts of olive packaging solutions for the European food market. **Journal of Cleaner Production**, v. 64, p. 234-243, 2014.

BITENCOURT, A. **Desenvolvimento de uma metodologia de reprojeto de produto para o meio ambiente,** 2001.

BOLOGNINI, D.S. **Embalagem, arte e técnica de um povo.** São Paulo: Toga, 1985.

BRUNDTLAND, G.H. **World commission on environment and development:** our common future. Oxford: Oxford University Press, 1987.

BUCCI, D.Z.; FORCELLINI, F.A. **Sustainable packaging design model**. In: Complex Systems Concurrent Engineering. Springer London, p. 363-370, 2007.

CEAGESP. **Perdas: problemática e solucionática**. Disponível em: <http://www.ceagesp.gov.br/> 01 Abril 2013.

CARVALHO, M.A. **Engenharia de embalagem: uma abordagem técnica do desenvolvimento de projeto de embalagem**. São Paulo: Novotec, 2008.

DAS, C. Competitive Advantage Through Design for Environment. **Journal of Engineering Innovation and Research**, v. 1, n. 2, p. 3, 2009.

DEMARIA, K. **The packaging development process: a guide for engineers and project managers**. Lancaster: Technomic Publishing, 2000.

FUNARTE. **Artesanato Brasileiro**. FUNARTE, 1986.

GRIFFIN JR, R.C. Materials and package testing. In: **Principles of package development**. 2. ed. Connecticut: Avi Publishing Company Inc; p.130-167, 1985.

GURGEL, F.A. **Administração da embalagem**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

ISO/TR 14062. **Environmental management, integrating environmental aspects into product design and development**. Technical report, ISO, Geneva. 2002.

JUNIOR, R.T. **Alguns aspectos da embalagem e a necessidade da interação do marketing com outras áreas da organização**. Disponível em: <http://br.monografias.com/trabalhos913/embalagem-marketing-organizacao/embalagem-marketing-organizacao.shtml>, 5 Maio.2011

KOTLER, P. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. São Paulo: Atlas. cap.15, p.382-411, 1998.

LEVY NETO, F. **Compósitos estruturais: ciência e tecnologia** / Flamínio Levy Neto, Luiz Claudio Pardini. – 1.ed. – São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

LUENGO, R.F.; CALBO, A.G. **Embalagem para comercialização de hortaliças e frutas**. Embalagens para comercialização de hortaliças e frutas no Brasil. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2010. cap. 44, 2006.

MARTINS, S. **Contribuição ao estudo científico do artesanato**. Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, 1973.

MESTRINER, F. **Design de Embalagem – Curso Básico**, 2 ed. Revisada. São Paulo: Pearson Makron Book, 2002.

MOURA, R.A.; Banzato, J.M. **Embalagem, utilização & containerização**. 4ª ed. São Paulo: IMAM, 2006.

NEGRÃO, C.; DE CAMARGO, E. **Design de embalagem: do marketing à produção**. Novatec Editora, 2008.

Ouyang, C. Y., Li, L., Xiong, Y. J., & Nie, X. L. The Application of Green Materials in Product Packaging Design. In: **Advanced Materials Research**. 2014. p. 1969-1972.

PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K.H. **Engineering design**: a systematic approach. Springer-Verlag London Limited, 2007.

PAINE, F.A. **The packaging design and performance**. Surrey: Pira, 1996.

PAPANEEK, V. **Design for the real world**: human ecology and social change. Chicago: Thames and Hudson, 394p, 2000.

RIBEIRO, B. **Dicionário do artesanato indígena**. Ed. Itatiaia, 343p, 1988.

RIBEIRO, L. **Introdução à tecnologia têxtil**. CETIQT/SENAI, 1984.

ROMANO, L.N. **Metodologia de projeto de embalagem**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SANTOS, A.S.F; FREIRE, F.H.O.; COSTA, B.L.N. Sacolas plásticas: destinações sustentáveis e alternativas de substituição. **Polímeros**, v. 22, n. 3, p. 228-237, 2012.

SEBRAE. **Programa SEBRAE de artesanato**: termo de referência. Brasília: SEBRAE, p. 99, 2004.

SERAINÉ, A.B.M dos S. **Ressignificação produtiva do setor artesanal na década de 1990**: o encontro entre artesanato e empreendedorismo. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, 2006.

SILVA, Lucas Frazão. **O gosto da embalagem**. Tese (Doutorado em Ciência Sociais), Universidade Estadual de Campinas, 2000.

TELENKO, C.; SEEPERSAD, C.C.; WEBBER, M.E. A method for developing design for environment guidelines for future product design. **Proceedings of the ASME, 2009 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference**. San Diego, California, USA, 2009.

TEN KLOOSTER, R. **Packaging design**: a methodological development and simulation of the design process. Thesis, Delft University of Technology, Delft, 2002.

The Dieline. **Hemp 4 Haiti**. Disponível em: <http://www.thedieline.com/blog/2011/9/22/hemp-4-haiti.html> 20 Jan. 2011

_____. **Eco & sustainable premium thai pomelo packaging**. Disponível: <http://www.thedieline.com/blog/2011/9/22/hemp-4-haiti.html> 20 Jan. 2011

VANDERROOST, M.; RAGAERT, P.; DEVLIEGHERE, F.; DE MEULENAER, B. Intelligent food packaging: The next generation. **Trends in Food Science & Technology**, v. 39, n. 1, p. 47-62, 2014.

VEZZOLI, C.; MANZINI, E. **Design for environmental sustainability**. Springer, 2008.

VOXPOPULI. **Relatório de pesquisa**: Centro cape. Relatório técnico, VOXPOPULI, 2010.

WIKSTRÖM, F.; WILLIAMS, H.; VERGHESE, K.; CLUNE, S. The influence of packaging attributes on consumer behaviour in food-packaging life cycle assessment studies-a neglected topic. **Journal of Cleaner Production**, v. 73, p. 100-108, 2014.

Originais recebidos em: 03/06/2014

Aceito para publicação em: 29/08/2014