



**DESENVOLVIMENTO DE UMA EMBALAGEM CONCEITUAL BIOMIMÉTICA
PARA TRANSPORTE DE OBJETOS CERÂMICOS COM ALTO
VALOR AGREGADO.**

MACHADO, Sofia Fermiano, Graduanda em Design
Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC
E-mail: sofia.fermiano@gmail.com

OLIVEIRA, Adilson, Doutor em Engenharia de Materiais
Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC
E-mail: adilson@unesc.com.br

Resumo

Devido a preocupação com o transporte de materiais frágeis, um novo conceito de embalagem foi desenvolvido. O estudo se estruturou a partir da observação de uma empresa que possui perdas durante a movimentação de produtos cerâmicos de alto valor agregado. Assim por meio de pesquisas descritivas, com foco em um projeto de produto, e utilizando de métodos como *double diamond*, *shadowing*, e *moodboard* o resultado permitiu uma proposta conceitual de embalagem biomimética capaz de resolver os desafios enfrentados pelo setor logístico.

Palavras-chave: Embalagem; Logística; Biomimética.

**DEVELOPMENT OF A BIOMIMÉTIC CONCEPTUAL PACKING FOR
TRANSPORTATION OF OBJECTS CERAMICS
VALUE ADDED.**

Abstract

Due to the concern with the transport of fragile materials, a new packaging concept was developed. The study was structured from the observation of a company that is stopped during the movement of ceramic products of high added value. Thus, with the first descriptive research article, focusing on a product design, and using double diamond, shadowing, and moodboard methods the result was a conceptual proposal of biomimetic packaging capable of solving the challenges faced by the logistics sector.

Keywords: Packing; Logistics; Biomimetics.

1. INTRODUÇÃO

Durante boa parte dos 300 mil anos de evolução humana, o *homo sapiens* possuía um comportamento nômade. A dificuldade de transporte dos seus alimentos e de itens de subsistência motivaram o desenvolvimento dos primeiros recipientes para armazenamento. No início eram utilizados e adaptados objetos encontrados na natureza como: cabaças, cascas de cocos, folhas, trançados de fibras vegetais, etc. Porém com o domínio da tecnologia do fogo, surgiu a opção do desenvolvimento de recipientes mais customizados a partir da fabricação da queima do barro (argilas) e a produção de peças cerâmicas (TRIGUEIRO, 2017; MITHEN, 2003).

Com o passar do tempo, os nômades descobriram também a agricultura e esta nova tecnologia permitiu a fixação dos grupos humanos a terra. Naturalmente isso criou uma maior demanda por recipientes de armazenamento e aprovisionamentos de suprimentos. Com o domínio do fogo e a subsequente adoção da agricultura, os pequenos grupos sociais evoluíram com uma lógica de construção social complexa, resultando no que nominamos como: civilização (PONIS, 2008; KLEIN; EDGAR, 2005).

O fato dos grupos sociais humanos permanecerem fixos em um espaço definido e o terem que compartilhar rotineiramente, fortaleceu os laços de afeto entre as pessoas e resultou em duas grandes criações humanas: a linguagem simbólica e a divisão das atividades. A primeira permitiu o surgimento das representações culturais como: rituais, ornamentação corporal e posteriormente arranjos ambientais. A segunda permitiu distribuição de tarefas e a criação de organizações sociais, religiosas e empresariais, como as conhecemos hoje (LEVI-STRAUSS, 2017; WILSON, 2013).

Atualmente, passados mais de 50 mil anos da criação da linguagem simbólica e 30 mil da agricultura, as pessoas expandiram a utilização de itens de armazenamento e, de forma quase que misteriosa, aqueles mesmos itens, outrora essenciais para a sobrevivência, agora são utilizados como ornamento e, eles próprios necessitam de outros recipientes para que sejam transportados até os usuários. A toda esta nova perspectiva a respeito de necessidade e demandas humanas e sociais, motivou a

criação dos segmentos de embalagens e também um departamento específico, na estrutura das empresas, definido como LOGÍSTICA. (COELHO; BUENO, 2014; CHOMSKY, 2014).

A partir da perspectiva mais ampla e atual sobre a importância dos objetos como representações simbólicas e do valor disso para a vida das pessoas, este trabalho procura mostrar o desenvolvimento de uma nova embalagem para acondicionamento e o transporte de peças cerâmicas de alto valor agregado. Como motivação esse estudo buscou reduzir as perdas e avarias no transporte de vasos cerâmicos decorativos, comercializados por uma empresa da região sul do estado de Santa Catarina, entretanto os resultados apresentados poderão ser estendidos a um aspecto maior de produtos frágeis (CALLISTER JR.; RETHWISCH, 2014).

A abordagem do estudo em questão explorou e considerou os aspectos técnicos do material cerâmico, da tipologia das embalagens e ainda a importância do departamento de logística em uma empresa. Neste sentido observou-se que a embalagem de um produto e a logística, perfazem uma parte do Departamento de Marketing e portanto constroem a percepção e estabelecem relação do cliente com a empresa.

O grande desafio neste trabalho foi preservar a originalidade e personalidade das peças e, a partir de um estudo biomimético, buscar na natureza um modelo conceitual de embalagem de transporte, que resolvesse, de forma simples, um problema crítico da empresa que trabalham com produtos de diferentes naturezas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. EMBALAGENS

Segundo Moura e Banzato (1997) as embalagens surgiram nos primórdios com a necessidade de armazenar componentes vitais para a sobrevivência como água e comida. A maneira encontrada foi utilizar as mãos, porém não é possível carregar líquidos ou grãos em longas distâncias dessa forma, através dos restos de ossos de animais perceberam que os recipientes apesar de pequenos respondiam suas necessidades de transporte.

Pouco tempo depois, começaram também a desenvolver cestos a partir de vegetais, argila e resinas encontradas diretamente na natureza, podendo assim armazenar uma quantidade maior de mantimentos.

Com o domínio de algumas técnicas, permitiu-se produzir vasos de argila pura. Os gregos utilizavam das ânforas para transportar seus mantimentos, as mesmas eram grandes e exigiam o esforço de duas pessoas para carregá-las. Um exemplo disso pode ser visto na figura 01.



Figura 01: Bodega da cidade de Ercolano (Itália) preservada após a erupção do Vesúvio (77 d.C) mostrando as ânforas que embalavam óleos de oliva e vinho.

Com o início império romano, se expandiu o comércio e a arte, então as embalagens começaram receber um preparo para serem embarcadas, assim

passaram a cumprir outras funções como armazenar, proteger, auxiliar no transporte e também a servir como instrumento mercadológico, contribuindo para identificação, tanto do produto por ela envolvido, quanto de sua origem, forma de produção e afins, nesse momento tiveram um grande salto (MOURA; BANZATO, 1997).

Após muitos anos surgiu a revolução industrial onde a produtividade aumentou arduamente, tudo deveria ser produzido com mais facilidade, então a era do papel entrou em cena, onde até hoje acompanhado de bolsas, sacolas, cestos, garrafas e outros recipientes são encontrados como principais formas de armazenamento e transporte no mercado (MOURA; BANZATO, 1997).

Moura e Banzato (1997, p.9) também afirmam que “Hoje a maioria dos artigos de consumo são embalados e pode-se dizer que uma das maiores forças persuasivas para vender esses produtos é a embalagem.” Compreende-se que além de seus objetivos gerais as embalagens também cumprem o papel de se auto vender. Alguns produtos quando estão em gôndolas passam a se diferenciarem uns dos outros simplesmente pela forma como se expõe através da embalagem diferenciada que o envolve.

2.1.1. Classificação das embalagens

Segundo Moura (2012) atualmente as embalagens podem ser divididas, por suas funções. Sendo: primárias, que ficam diretamente ligadas ao produto como as garrafas e pacotes de biscoitos; secundárias, onde se encaixam os engradados, que sempre são sobrepostas a uma embalagem primária; terciárias, servem para alocar várias outras embalagens como as primárias ou secundárias; quaternária, que são embalagens do tipo contêiner, muito usadas em depósitos, normalmente organizadas através de paletes, onde permitem a utilização de máquinas para seu manuseio fácil e rápido, elas podem ser constituídas apenas do produto, como tijolos, ou de embalagens primárias, secundárias e terciárias. E por fim a embalagem quinquenária, que são as embalagens utilizadas para transporte de longas distâncias, como contêineres em portos, para exportar mercadorias (MOURA; BANZATO, 1997).

Para que as embalagens cumpram com eficácias suas funções, os materiais utilizados devem ser levados em conta. Mas anteriormente deve ser analisado o produto a ser embalado, a que ele se destina, apresentação, processos de embalagem, forma que irá ser transportado, sua distribuição física, armazenamento, e o custo da embalagem em relação ao produto a ser embalado (MOURA; BANZATO, 1997).

2.1.2 Materiais das embalagens

A madeira apesar de perder muito mercado ainda é bastante utilizada em embalagens, porém seu peso acaba influenciando no custo de transporte e dificultando o manuseio. Precisam de 45 a 60 dias para realmente secarem, sua umidade deve estar em 20/30%, além disso pontos com nós são considerados de fragilidade. Suportam grandes cargas por curtos períodos e pequenas por longos períodos (MOURA; BANZATO, 1997).

O papel, além de possuir um baixo custo, conta com baixo peso e uma facilidade de processamento, além disso é desenvolvido através das fibras da madeira, quando produzidos através das madeiras moles, são mais fortes, caso contrário, mais fracos. Entre a categoria de papelão, o ondulado é o mais utilizado nas embalagens de transporte, porém o sentido da ondulação e o tipo de onda influência em sua resistência, por exemplo, caixas para empilhamento devem utilizar o sentido vertical das ondas internas do papelão (MOURA; BANZATO, 1997).

Os metais têm grande resistência a corrosão, golpes, impermeabilidade além de fechamento hermético. São muito utilizados no transporte de bebidas e alguns alimentos, além de permitirem esterilização precisam de maior cuidado na hora do seu descarte. Tem como vantagem ser dobrada e estampada sem se romper, também possui um baixo custo. São convenientes a produtos como, tintas, ceras, graxas... (MOURA; BANZATO, 1997).

O vidro, quando bem vedado, garante proteção total a qualquer agente externo, as embalagens produzidas com esse material se tornam mais atraentes, resistem ao tempo e aos ácidos, também podem levar estampas e rótulos, porém

apesar de serem reutilizáveis, quando não, seu descarte causa um alto volume de lixo. No transporte, não se deformam e resistem a pressão interna, mas falham quando o assunto são os choques. Sua fragilidade e peso causam desvantagem a esse material (MOURA; 1997).

Os polímeros tendem a serem mais flexíveis, porém, quando não, acabam sendo rígidos ou semi rígidos. Esse material é mais utilizado no desenvolvimento de sacolas e embalagens primárias, o mesmo permitem fechamento através do calor e servem para manter produtos embalados a vácuo com mais facilidade. São classificados de duas formas, os termoplásticos, que permitem ser moldados através do calor e mantêm sua forma com seu resfriamento, e os termofixos que a cada temperatura adicionada se torna mais infusível (MOURA; BANZATO, 1997).

Independente do material utilizado para fabricação das embalagens o manuseio e transporte são operações determinantes para garantia da preservação de entrega do produto ao cliente, hoje esse processo se tornou essencial e conta com um departamento exclusivo, conhecido como expedição/logística.

2.2. LOGÍSTICA

A logística é uma cadeia onde se encaixam vários setores e todo o processo de entrega de um produto. Quando um dos setores falha, toda a estrutura seguinte tende a falhar também.

Compreende a embalagem e a armazenagem, o manuseio, a movimentação, e o transporte de um modo geral, a estocagem em trânsito e todo o transporte necessário, a recepção, o arcondicionamento e a manipulação final, isto é, até o local de utilização do produto pelo cliente. (MOURA; BANZATO, 1997, p.266).

Também segundo Moura e Banzato (1997, p.34) “A logística deve exercer uma forte influência sobre o projeto da embalagem, devido ao impacto que ela tem sobre a eficiência de distribuição”. Acredita-se que a forma de movimentação das caixas nos centros de distribuição deve ser levada em conta para o resultado de entrega, por isso as informações descritas nas embalagens devem deixar bem claro os cuidados que o produto precisa ao ser manuseado.

Em 1925 Henry Fayol (1990) definiu que as atividades administrativas podem ser dividida em seis grupos operacionais, sendo estes: funções técnicas (produção), comerciais (compras/vendas), financeiras (procura e gerência de capital), segurança (proteção bens/pessoas), contábeis (preços de custo/balanços) e, por fim, operações administrativas (direção/previsão/organização/controle), qualquer empresa necessita destes grupos para se considerar uma empresa, independente de sua proporção. A partir dessas definições as empresas organizaram seus organogramas de acordo com a figura 02.

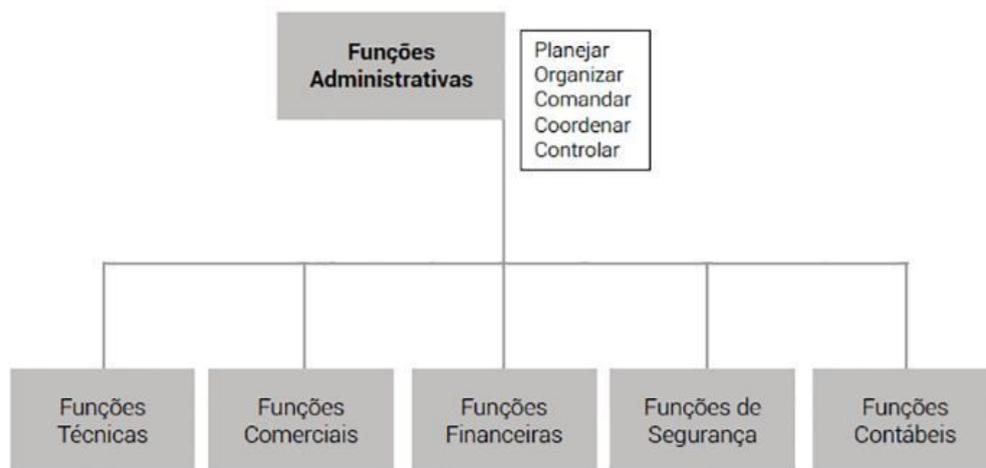


Figura 02: Atividades e funções da organização segundo Henry Fayol (Fonte: CHIAVENATO, 2011, p. 79).

Após a segunda guerra mundial com o crescimento das demandas ocorreu o surgimento de um novo conceito de administração: o marketing. A partir desse as empresas desenvolveram uma nova estrutura capaz de atender mercados mais exigentes e mais distantes. Nesse novo cenário os organogramas deram espaço a novas funções administrativas, diferentes das propostas por Fayol na década de 1920. Segundo Slack as operações como financeiro e contabilidade acabaram se difundindo e surgiram os departamentos de marketing e logística. Diante dessa nova tendência as estruturas organizacionais sofreram alterações que valem até os dias atuais conforme a figura 03.

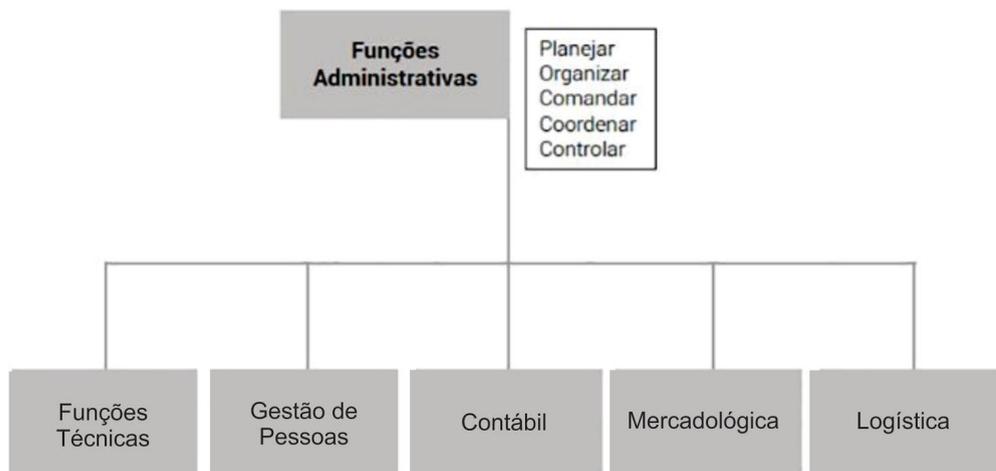


Figura 03: Atividades e funções da organização atuais segundo Nigel Slack (Fonte: SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002, p. 33. Adaptado pelo autor).

O maior desafio encontrado no transporte, são os produtos considerados vulneráveis como embalagens líquidas, equipamentos eletrônicos, obras de arte e materiais como vidros, e cerâmicas. Os mesmos necessitam de um cuidado extra e uma embalagem diferenciada.

2.3. CERÂMICA

Com surgimento no período neolítico, a cerâmica permitiu o desenvolvimento de artefatos usando como matéria prima a argila, por sua facilidade em ser moldada quando umedecida e de manter seu formato após a queima e foi muito utilizada para transporte de alimentos e líquidos pelos primórdios. Após alguns períodos a mesma passou a ser mais elaborada, trazendo consigo alças, desenhos, formas, se tornando também objeto de venda e decoração.

Hoje, contando com a esmaltação industrial a argila não apenas é utilizada no desenvolvimento de vasos mas sim de pisos cerâmicos. Segundo Alves (2013, p. 2) “Atualmente as cerâmicas passaram a exercer um papel importante na pesquisa de “novos materiais” principalmente quando se pretende resolver problemas de altas temperaturas.”

As cerâmicas comuns como refratários, vasos, louças etc., são produzidas de silicatos e materiais naturais, nascem de altas temperaturas, portanto são materiais frágeis quando comparados aos metais (ALVES, 2013).

Possuem uma classificação baseando-se na sua aplicação, os vidros onde entram vidros comuns e vitro cerâmica utilizado, em cooktops; cerâmicas avançadas onde se incluem condutores de circuito, cerâmicas tradicionais, chamadas refratários, louças sanitárias e de mesa, revestimentos cerâmicos como porcelanatos. Por fim as cerâmicas muito utilizadas na construção civil, como cerâmicas estruturais, abrasivos e cimentos (PMT 2100 ,2005, Imagem 6).

Os materiais artificiais que possuem fragilidade também são encontrados na natureza, porém, utilizam de técnicas estruturais para resistir aos intempéries como vento, chuva, calor, neve...

2.4. BIOMIMÉTICA

A natureza como modelo, como medida e como mentora é o que define a biomimética, essa nova ciência surgiu para imitar e se inspirar nos modelos naturais, com o objetivo de gerar soluções para a vida humana através de processos a muito tempo utilizado pela natureza (BENYUS, 2003).

Após bilhões de anos a natureza já entendeu o que funciona, é melhor adequado e dura, através da biomimética é possível corrigir as inovações humanas e adaptá las para melhor atender o ser humano, além disso também se tornou uma nova forma de ver e apreciar a natureza com outros olhos. Trás consigo uma nova era, onde em invés de extrair os recursos fornecidos pela natureza, possamos aprender com ela (BENYUS, 2003).

3. MÉTODOS

Com o objetivo de obter resultados positivos foram desenvolvidos pesquisas descritivas. A mesma se fundamentiza através de levantamentos dentro de uma empresa, também foram necessários testes de quedas para assim consolidar sua principal função de resistência.

Segundo Pazmino (2015) “...O desenvolvimento de um produto consiste em um conjunto de ações por meio das quais se busca, a partir de um problema ou necessidade, criar um produto adequado que atenda os diversos fatores: tecnológicos, ergonômicos, funcionais e etc.”

Para o desenvolvimento e solução final foi aplicada a ferramenta de design *Double Diamond* - Descobrir, Definir, Desenvolver e Entregar -, dentre outras como *Shadowing*, o *Moodboard* - para criar foco, organizar e traduzir visualmente uma ideia -. As ferramentas demonstram o mérito da pesquisa e da definição do problema inicial.

Através do *Shadowing* - ato de observar um indivíduo (sombra) - foi possível analisar como as embalagens são coletadas e qual o nível de choque que sofrem durante seu processo, ponto de coleta até o destino. Também foram aplicadas as ferramentas aqui já descritas, para o desenvolvimento de um conceito biomimético - que utiliza da natureza como modelo, mentora e medida - iniciou-se então a geração de alternativas, para assim a que melhor atender a necessidade servir para testes e desenvolvimento do modelo.

4. DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

A pesquisa científica com procedimento técnico bibliográfico realizada, busca o desenvolvimento de um produto capaz de suprir a necessidade manifestada, de reduzir o índice de fraturamento nas peças cerâmicas desenvolvidas pela designer Carolina Haveroth e fabricadas pela empresa Kleiner Schein. A mesma se deu ao perceber que o principal causador das assistências técnicas geradas por tal produto é a falta de cuidado no transporte, a solução encontrada foi substituir as embalagens comuns por algo inovador que resolvesse boa parte do problema.

A pesquisa teve como abordagem quantitativa onde foi utilizado do banco de dados da própria empresa, para tais informações. A partir dos dados fornecidos foram gerados gráficos que fornecem embasamento ao projeto.

Buscou-se primeiramente por meio da ferramenta *shadowing* observar a forma como o produto após embalado é armazenado e carregado por terceiros, no

entanto o resultado percebido foi um descaso e falta de cuidado, também foi detectado que hoje a embalagem utilizada pela empresa não possui nenhuma identificação percebida, o que dificulta ainda mais esse processo.

Utilizam então, plástico bolha envolvendo cada peça cerâmica, logo as mesmas são dispostas dentro de uma caixa de papelão comum, onde ficam uma em contato com as outras, além de que cada caixa possui em torno de 10/15 peças. Sobre as mesmas é inserido uma quantidade de papel picado para preenchimento completo da caixa, as caixas são fechadas e levam como acabamento ripas de madeira como no painel da figura 04.



Figura 04: Embalagens atuais utilizadas pela empresa. (Fonte: Acervo do autor)

Para validar tal necessidade buscou-se nos dados internos da empresa acompanhado do setor de atendimento ao cliente a quantidade/mês de peças que retornam por fraturas. O levantamento não levou em consideração as variáveis como distâncias, e gastos gerados a empresa para retornar o produto ao polo fabril e novamente ao cliente, as peças que retornam por quebra não possuem uma restauração simples, ela deve ser substituída por uma outra. Através dos dados ficou claro que a cada 1000 peças entregues 30 peças voltam para o polo fabril por quebra.

Entretanto, para o desenvolvimento do projeto, foi necessário o conhecimento do portfólio de modelos cerâmicos fornecidos para o cliente, o mesmo possui uma grande variedade, de cores, formatos e tamanhos, os tamanhos variam entre 100 até 1200mm. As cerâmicas também possuem alto custo, que varia de 800 à 4.000 reais de acordo com seu tamanho.



Figura 05: Moodboard (Fonte: Pinterest - Acervo da empresa).

A proposta conceitual foi definida como formas simples e estruturas naturais transformando e resolvendo problemas logísticos, tal conceito se sustenta através das pesquisas e no moodboard que contém formas encontradas na natureza que serviram de inspiração no desenvolvimento desse projeto.

Para o desenvolvimento de tal produto foi levado em consideração os seguintes requisitos:

- Resistência;
- Inovação no quesito embalagens de transporte;
- Retornável;
- Empilhamento diferenciado.

Após todas as informações necessárias coletadas e um conceito estabelecido se deu procedência ao projeto com a geração de alternativas, abaixo imagens das principais, que logo foram evoluídas para uma entrega final viável dentro do âmbito conceitual de embalagem.

Na primeira idéia a caixa além de seu formato em cubo, deveria se manter com as paredes fechada, o objeto por ela transportado preso através de elásticos, se manteria suspenso pela pressão fornecida pelos mesmos. A segunda opção, trouxe uma embalagem aberta, deixando explícito sua fragilidade e com objetivo de

ser transportada com maior cuidado. Porém como melhor solução para o problema o formato com peças hexagonais ganhou destaque.

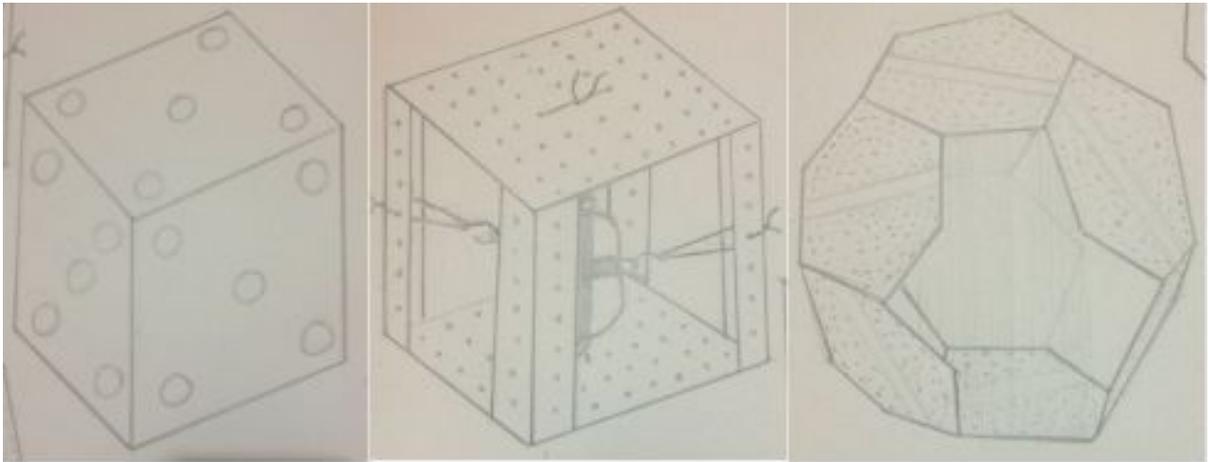


Figura 06: Geração de Alternativas (Fonte: Acervo do Autor).

No rendering na figura 07 conseguimos perceber que a embalagem tem como diferencial o seu formato, o mesmo permite que quando vir à sofrer algum tipo de queda se mantenha com base suficiente para não se romper, além de alguns furos que servem para auxiliar na fixação dos filamentos (polímeros transparentes), que por sua vez, se entrelaçam servindo de base para o produto por ela transportado.

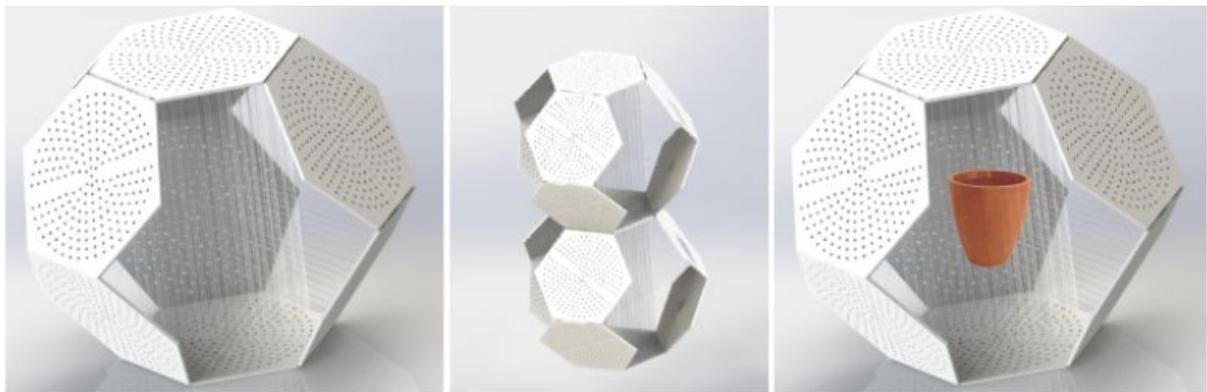


Figura 07: Rendering (Fonte: Acervo do Autor).

As peças hexagonais têm como inspiração as colmeias das abelhas, que se encaixam perfeitamente, esse formato faz com que a quantidade de cera para formar um favo se otimize gerando maior aproveitamento de matéria-prima.

Saindo do comum seu interior é um emaranhado de filamentos assim mantendo a peça cerâmica suspensa, sem contato algum com as paredes da

embalagem. O emaranhado possui como inspiração as teias que os bichos da seda desenvolve para se manter suspensos e longes de presas, hoje esse animal se tornou domesticado pelo ser humano e não consegue mais se manter na natureza, mas mesmo em cativeiro não perdeu sua essência.

As cores brancas e o filamento em transparente tem como objetivo destacar a peça cerâmica e chamar a atenção do cliente. Os modelos desenvolvidos pela designer já possuem uma personalidade incomum no mercado suas cores e formatos foram levados em consideração em todo o processo de desenvolvimento da embalagem.

Além dos diferenciais a mesma também é retornável, pode voltar para o polo fabril e servir para embalar o produto de outro cliente, assim possuindo pontos positivos em relação ao meio ambiente, já que possui como principal inspiração a natureza e suas técnicas perfeitas.

Por meio de formas e estruturas simples que a natureza utiliza para resolver seus mais complexos problemas, permitiu o desenvolvimento e finalização de uma embalagem conceitual que resolvesse os problemas logísticos enfrentados pelas empresas que transportam produtos frágeis.

Foram produzidos e testados dois modelos físicos provando assim o funcionamento do produto como embalagem de transporte, passando por uma bateria de testes de queda, e se mantendo intacto, porém seu formato final ganhou destaque em relação a outras alternativas testadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste artigo possui desde o princípio o processo de desenvolvimento de design, abordando alguns assuntos importantes que auxiliaram para uma entrega final satisfatória. Durante todo o processo, foi possível conhecer e acompanhar alguns setores que fazem a diferença dentro de uma empresa, assim como os diferentes tipos de embalagens utilizados para transporte dos diferentes produtos existentes no mercado, além das classificações encontradas no setor de

embalagens. Também foi possível compreender a fragilidade dos produtos cerâmicos e o cuidado que a eles se compreende.

A pesquisa proporcionou colocar em prática alguns métodos de design já apresentados durante a formação e também apresentou métodos novos, que ajudaram principalmente na coleta de dados.

O maior desafio encontrado foi preservar a originalidade e personalidade das peças, assim através da natureza buscou-se a solução de um modelo conceitual de embalagem de transporte. Assim conclui-se que:

- O transporte de produtos frágeis é um desafio para o setor logístico das empresas;
- Os produtos cerâmicos por sua natureza frágil são inerentemente mais críticos para as operações logísticas, principalmente quando os mesmos possuem alto valor agregado, como peças artísticas.
- Como proposta a biomimética pode ser uma boa opção para auxiliar a solucionar tal problema.
- O projeto deve ser aprimorado em alguns pontos como custo e materiais a serem utilizados.

Devido a essas ressalvas o projeto deve ainda passar por uma série de avaliações e aprimoramentos com o auxílio de profissionais de outras áreas.

6. REFERÊNCIAS

ALVES, Lucas Máximo. **Materiais Cerâmicos**, uma abordagem moderna. Disponível em: <<http://www.portalsaberlivre.com.br/manager/uploads/apostilas/1439726074.pdf>> Acesso em: 18 de outubro de 2018.

BENYUS, Janine M. **Biomimética: inovação inspirada pela natureza**. 1. ed. São Paulo: Cultrix, 2003. 304 p.

CALLISTER JR., William D.; RETHWISCH, David G. **Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais** - Uma Abordagem Integrada. 4. ed. São Paulo: LTC, 2014. 832 p.

COELHO, Newilson Ferreira; BUENO, Marilda da Silva. **LOGÍSTICA: história e conceitos**. Disponível em: <<http://revista.fafijan.br/index.php/ACC/article/download/34/29>> Acesso em: 19 de outubro de 2018.

CHOMSKY, Noam. **A Ciência da Linguagem**. 1. ed. São Paulo: Unesp, 2014. 536 p.

FAYOL, Henri. **Administração industrial e geral**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 1990. 138 p.

Introdução à Ciência dos Materiais para Engenharia. Disponível em: <http://sites.poli.usp.br/d/pmt2100/aula10_2005%201p.pdf> Acesso em: 03 de outubro de 2018, 28 Slides.

KLEIN, Richard; EDGAR, Blake. **O Despertar da Cultura - A Polêmica Teoria Sobre a Origem da Criatividade Humana**. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2005. 252 p.

LEVI-STRAUSS, Claude. **Antropologia Estrutural**. 1. ed. São Paulo:Ubu, 2017. 432 p.

MITHEN, Steven. **A Pré-história da Mente - Uma Busca das Origens da Arte, da Religião e da Ciência**. 1. ed. São Paulo: Unesp, 2003. 425 p.

MOURA, Reinaldo A.; BANZATO, José Maurício. Embalagem, **Unitização & conteinerização**. 3. ed. São Paulo: IMAM, 1997. 354 p.

MOURA, Reinaldo A. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. 8. ed. São Paulo: IMAM, 2012. 432 p.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria: 40 métodos para design de produtos**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2015. 279 p.

PONIS, Miguel Angel. **História da agricultura**. 2. ed. Caxias do Sul: Maneco, 2008. 320 p.

SLACK, Nigel. **Administração da produção**. 1. ed. compacta. São Paulo: Atlas, 2006. 747 p.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed São Paulo: Atlas, 2002. 747 p.

TRIGUEIRO, Edmac. **História Do Homem – Nosso Lugar No Universo**. 1. ed. São Paulo: Pandorga, 2017. 192 p.

WILSON, Edward O. **A Conquista Social da Terra**. 1. ed. São Paulo: Companhia Das Letras, 2013. 337 p.

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
DESIGN DE PRODUTO**

