

## **ESTÉTICA EMPÍRICA:** Uso de modelagem 3D para avaliações perceptuais

## SOBRE O AUTOR

**Thamyres Oliveira Clementino** | [thamyres.oliveira.clementino@gmail.com](mailto:thamyres.oliveira.clementino@gmail.com)

Designer, doutora em Design pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e mestra em Design pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Lecionou no curso de Design da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e em cursos de Web Design no Centro de Ciências e Tecnologia (CTCC). Atua como pesquisadora com interesse nas áreas de Planejamento e contextualização de artefatos.

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/7207288359171040>

**Amilton José Vieira de Arruda** | [arruda.amilton@gmail.com](mailto:arruda.amilton@gmail.com)

Graduado em Desenho Industrial pela UFPE (1982), Mestre em Design e Biônica pelo IED de Milão (1992), Doutor em Ricerca in Disegno Industriale - Ph.D. pela Universidade Politécnico de Milão (2002) e pós-doutor em Design e Biônica no IADE Universidade Europeia UNIDCOM Lisboa (2018/2019). Desde 1985 professor do Curso de Design da UFPE. Atualmente é professor associado IV, docente do Programa de Pós-Graduação em Design PPGD da UFPE. Coordena o Grupo de Pesquisa em Biodesign e Artefatos Industriais da UFPE. Experiência na área de Desenho Industrial, com ênfase em Design e Biônica, atuando principalmente nos seguintes temas: Desenvolvimento de Produtos e Design Estratégico. Organizador junto com Editora Edgard Blucher da série [DesignCONTEXTO] ensaios de design, cultura e tecnologia dos seguintes livros: (2017) 1. Design e Complexidade; (2017) 2. Design e Inovação Social; (2018) 3. Design, Artefatos e Sistemas Sustentáveis; (2022) 4. Design e Narrativas Criativas no Processo de Prototipagem. Sempre com Edgar Blucher organiza a série [designNATUREZA] ensaios sobre design, biônica e biomimética com os seguintes livros: (2018) Métodos e Processos em Biônica e Biomimética: a revolução tecnológica pela natureza; (2020) Design e Biônica. Carmelo Di Bartolo e Centro Ricerche IED: esperienze memorabili da 30 protagonisti. Com a editora Insign em (2019) Tópicos em Design: Biomimética, Sustentabilidade e Novos Materiais. Atualmente (2022) realiza pós-doutorado na Universidade Luigi Vanvitelli em Nápoles – Itália.

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/9138096051015150>

**Itamar Ferreira da Silva** | [itamarfs0210@gmail.com](mailto:itamarfs0210@gmail.com)

Graduado em Desenho Industrial pela Universidade Federal da Paraíba (2001), mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba (2004) e doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande (2012). Atualmente é professor Associado I e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design/CCT/UFCG. Tem experiência na área de Desenho Industrial, com ênfase em Projeto de Produto. Possui como interesse de pesquisa assuntos referentes a design sustentável, biomimetismo, design inclusivo e de impacto social. Avaliador de Cursos do INEP.

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/7437181641061519>

**Ariadna Thalia da Silva Oliveira** | [ariadna.thalia.99@gmail.com](mailto:ariadna.thalia.99@gmail.com)

Graduada em Design pela Universidade Federal de Campina Grande. Possui experiência em design gráfico, design de produto, marketing digital, ilustração digital, modelagem 3D e renderings.



# ESTÉTICA EMPÍRICA: USO DE MODELAGEM 3D PARA AVALIAÇÕES PERCEPTUAIS

*Empirical aesthetics: use of 3D modeling  
for perceptual assessments*

Thamyres Oliveira Clementino | Amilton José Vieira de Arruda  
Itamar Ferreira da Silva | Ariadna Thalia da Silva Oliveira

## **Resumo**

O presente artigo expõe a contribuição de modelos 3D para adoção de métodos pautados na estética empírica, em que a percepção do público é fundamental para a avaliação das alternativas desenvolvidas, podendo auxiliar o designer a tomar decisões durante o projeto de produto. Aborda a substituição de protótipos físicos por modelos 3D quando objetiva avaliar critérios estéticos do produto. Para isto, apresenta um estudo de caso referente ao desenvolvimento embalagens experimentais para uma pesquisa a nível doutoral, que foi criado e repassado ao modelista a partir de material de apoio, com a finalidade de proporcionar aos modelos 3D características visuais alinhadas aos produtos reais, fator crucial para pesquisas avaliativas de cunho estético. São apresentados os procedimentos adotados para execução do projeto 3D, bem como os resultados de um questionário, que avalia a eficácia do método junto a modelista.

## **Abstract**

*This paper exposes the contribution of 3D models to the adoption of methods based on empirical aesthetics, in which the public perception is fundamental for the evaluation of the developed alternatives, and may help the designer to make decisions during the product design. It addresses the replacement of physical prototypes by 3D models when aiming to evaluate aesthetic criteria of the product. To this end, it presents a case study regarding the development of experimental packaging for a doctoral research, which was created and passed on to the modeler from supporting material, in order to provide 3D models with visual characteristics aligned with real products, a factor crucial for evaluative aesthetic research. The procedures adopted for the execution of the 3D project are presented, as well as the results of a questionnaire that evaluates the effectiveness of the method with the modeler.*

## 1. INTRODUÇÃO

O designer é o encarregado de configurar a visualidade dos produtos a partir da escolha de recursos selecionados nas fases de desenvolvimento estrutural e gráfico-formal. Para Negrão e Camargo (2006), o desenvolvimento estrutural refere-se aos materiais empregados no projeto e suas propriedades, levando em consideração os aspectos formais, perceptíveis e técnicos que o material e sua produção permitem e o desenvolvimento gráfico-formal complementa o desenvolvimento estrutural, por meio de estratégias comunicacionais.

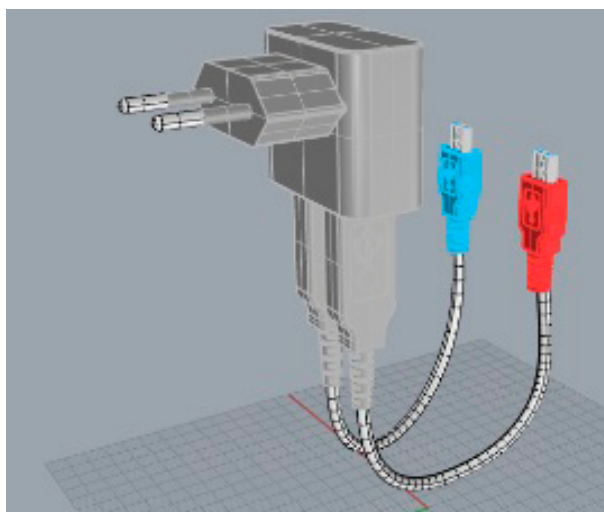
Estas competências apresentadas por cada área do design favorecem a configuração de novos produtos, levando em consideração todas as peculiaridades inerentes às funções prática, estética e simbólica. Estas funções unem-se no decorrer do projeto para criar a identidade do produto, que segundo Bonsiepe (2011, p. 55), consiste na soma de suas características, percebidas a partir de diferentes manifestações.

Estas características adicionadas ao produto se mostram relevantes para como os consumidores agirão diante dele, situação que motivou o desenvolvimento de pesquisas e métodos que visam avaliar os produtos a partir da ótica do consumidor. Neste contexto, destaca-se os métodos focados na estética aplicada, que vem se consolidando a partir do desenvolvimento de protótipos físicos para a avaliação da aparência dos produtos por parte do público, o que contribui para a criação de diretrizes projetuais, bem como auxilia o designer a tomar decisões durante o processo de design.

Este artigo corrobora com este procedimento ao reafirmar a percepção do público como importante recurso para auxiliar à tomada de decisão durante o processo de design, sobretudo na fase de avaliação das alternativas, mas questiona o uso de protótipos físicos diante das novas tecnologias existentes, que segundo Ahrens et. al (2007), buscam novas técnicas e ferramentas computacionais para o processo de desenvolvimento de produtos (PDP), auxiliando a análise, simulação e otimização dos produtos projetados. Entre estas, encontram-se os softwares 3D, que permitem modelagem, a partir de ferramentas que simulam visualmente as características do produto desenvolvido. Para Wong (2009), as imagens 3D são as que apresentam profundidade física, expressando a terceira dimensão: largura, altura e profundidade dos objetos.

Compreende-se neste artigo que em projetos de produtos, muitas vezes torna-se inviável a produção de protótipos, devido alto custo, que afasta do projetista a possibilidade de consultar a opinião do público sobre a aparência das alternativas geradas, já que para Best (2001), a gestão do design também envolve a otimização dos processos a partir da redução dos prejuízos e desperdícios, muitas vezes ocasionados quando são adotados protótipos físicos para o projeto. Mas, a partir das novas tecnologias existentes, é possível gerar modelagens que conseguem representar com realismo as alternativas desenvolvidas (figura 1), fator que viabiliza a adoção de modelos 3D para a avaliação a partir da percepção do público, sobretudo quando o projeto apresenta viés estético, em que a aparência deve ser o fator de investigação/avaliação.

Mas, para que os modelos possam contribuir com os métodos empregados pela estética empírica, alguns cuidados devem ser tomados, a fim de tornar os dados consistentes, auxiliando o designer a tomar decisões durante o desenvolvimento de produtos. É exatamente sobre estas medidas que este artigo se debruça, a partir de um estudo de caso que demonstra o cuidado exigido para que os modelos contribuam com o projeto de novos produtos.



## 2. PROCESSO DE DESIGN

Figura 1- Produtos sendo modelados  
Rhino e Keyshot. Fonte: autores

O design visa a resolução de problemas centrados nas pessoas. Por meio dele, se objetiva alcançar a solução prática de desafios mediante aplicação do processo de design, que deve ser planejado a partir de métodos e abordagens apropriadas. (BEST, 2012). Para Pazmino (2015) os métodos são “o caminho para se atingir uma finalidade, podendo ser entendido como um composto de várias técnicas. O método envolve instrumentos de planejamento, coleta, análise e síntese, caracterização dos instrumentos e materiais com o qual o designer trabalha”.

De acordo com Negrão e Camargo (2008), o método consiste em uma série de atividades e processos que visam obter determinados resultados para a solução de um problema, dentro de um orçamento e um prazo pretendido, e que pressupõe a antecipação do resultado desejado, isto é, a antevisão do produto final, usando as ferramentas e os instrumentos adequados para sua execução. Segundo Pazmino (2017) o método pressupõe sistemática de trabalho, organização e rigor no desenvolvimento do processo, que por sua vez, consiste nas etapas e nas ações estabelecidas entre as etapas. Sendo assim, “os métodos representam as diversas ações que o designer utiliza e combina em um processo de design”. (IBID, 2017).

Para Best (2012) o processo de design refere-se “à execução de um conjunto de ações e etapas de desenvolvimento que visam atingir progressivamente determinado resultado”. Para ele, embora haja diferentes processos e metodologias para o design, moldados a partir dos objetivos do projeto, é possível identificar certos aspectos comuns a todos os processos e disciplinas de design, ideia também defendida pelo autor Baxter (2011). Para eles podemos presenciar as seguintes etapas de modo recorrente:

**Inspiração inicial:** consiste na evocação abstrata de um objeto ou fato qualquer, que possa deflagrar um surto criativo.

**Preparação:** imersão em um conjunto de questões problemáticas que sejam interessantes e despertem a curiosidade (BEST, 2012);

**Incubação:** as ideias são remoídas, abaixo do nível da consciência, resultando em associações incomuns; Para Baxter (2011, p.92), desligando-se conscientemente do problema e relaxando, é possível deixar a mente vagar, permitindo que ela explore novas associações.

**Iluminação:** deve-se mergulhar no problema e tornar-se completamente familiar a ele, neste ponto, afirma Baxter (2011, p.94), estaremos prontos para a iluminação. Trata-se de um momento de *insights*, em que as peças do quebra-cabeça começam a se encaixar. (BEST, 2012). Neste momento, são desenvolvidos os conceitos e alternativas para a resolução do problema.

**Verificação/ avaliação/ seleção de ideias:** em que, após extensa geração de ideias, é necessário selecionar a que melhor atende os objetivos do projeto – a partir das especificações do problema – procurando indicar a melhor (ou melhores) delas. Para Best (2012) consiste em decidir qual o *insight* de maior valor, que vale a pena concretizar. Para Baxter (2011) o procedimento mais importante no projeto de produto é pensar em todas as possíveis soluções e escolher a melhor delas. Para o autor é preciso ter uma especificação do problema que oriente a escolha da melhor alternativa.

**Elaboração:** transformar o *insight* em algo real.

Para fundamentar as etapas inerentes ao processo de design leva-se em consideração as necessidades específicas dos usuários, processos de produção, entre outros. Neste contexto, é possível empregar métodos de observação, etnográficos, pesquisa documental, entrevistas, entre outros que de acordo com Best (2012) permitam que os *insights* com consumidores/usuários informe pensamentos e percepções que possam gerar soluções singulares e criativas. Esta abordagem vai ao encontro do que expõe Löbach (2001), ao indicar como recurso para o processo de design, na etapa de avaliação, a aplicação da estética empírica, conceito apresentado no tópico a seguir.

## 2.1. ESTÉTICA EMPÍRICA: A PERCEPÇÃO DO PÚBLICO COMO PARTE DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Löbach (2001) afirma que a configuração dos produtos visa dotá-los de funções estéticas que possibilitem a percepção pelo ser humano. Para o autor, a estética do objeto é parte do processo estético, em que os aspectos perceptivos são avaliados em relação a percepção dos usuários. Nela se descrevem as características visuais do objeto e suas qualidades, que podem ser investigadas por meio da estética empírica, que para o autor, permite que as ideias sobre valores estéticos sejam pesquisadas em grupos específicos de pessoas, buscando para isto compreender suas preferências. Os dados apresentados por este modelo, fornecem base para o desenvolvimento de diretrizes projetuais aplicáveis pelo designer ou permitem a avaliação das alternativas que mais atendam as expectativas do público.

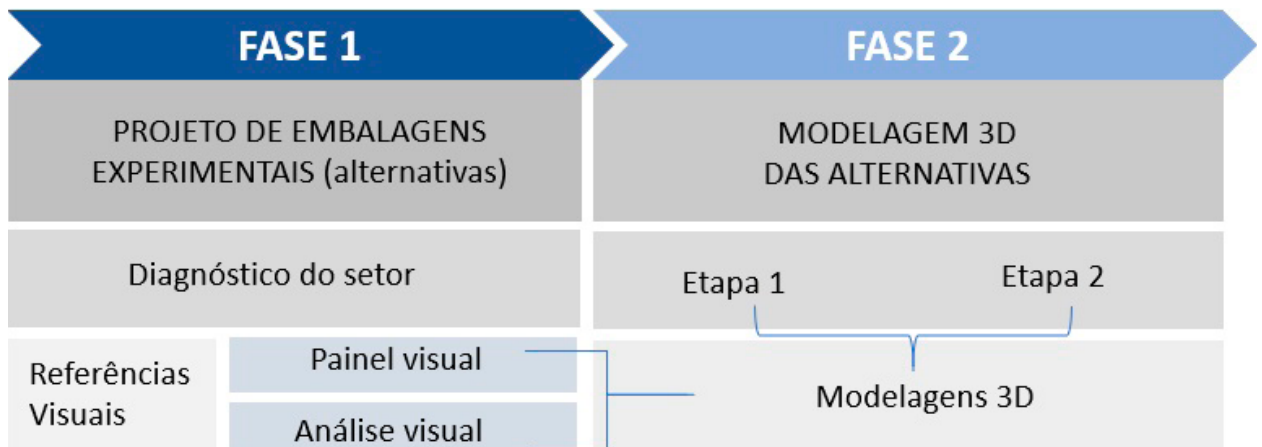
Seguindo o pensamento da estética empírica, o usuário se torna peça fundamental para a configuração de produtos, sendo as informações referentes as suas preferências, determinantes para o projeto. Isso ocorre pois de acordo com Löbach (2001, p.187) os usuários desenvolvem seus próprios conceitos estéticos, elaborados por meio de suas vivências e experiências do passado e o designer pode se valer deles mediante métodos que permitam sua averiguação (estética empírica).

De acordo com Löbach (2001) para obtenção de opiniões acerca do tema investigado, deve-se contar com uma amostra representativa da população e protótipos de produtos a serem observados e analisados pelos possíveis usuários. Os dados deste tipo de procedimento fornecem ao designer recomendações que poderão garantir

maior sucesso no desenvolvimento dos produtos a partir de decisões mais alinhadas com as expectativas do público. Nesta abordagem, focada na estética empírica, o autor Löbach (2001) expressa que o designer terá conhecimento dos valores esperados pela maioria do grupo de usuários (consenso), podendo, a partir disto adicionar suas próprias experiências para a construção/desenvolvimento de produtos.

### 3. METODOLOGIA

Objetivando expor a relevância do uso da modelagem 3D para a tomada de decisão em projetos de design de produto, que adotem a percepção do público como parte do processo decisor – estética empírica, será apresentado neste artigo um estudo de caso, realizado a partir de uma pesquisa à nível doutoral, que empregou os produtos modelados como recurso para avaliação perceptual de embalagens experimentais. Deste modo, o artigo se debruçou sobre o processo de construção de embalagens a partir da colaboração entre projetista, responsável pelo desenvolvimento do projeto de design de embalagem, e a modelista, responsável por manipular os softwares de modelagem 3D a partir do que foi estabelecido para o projeto. Para isto, foi realizada a descrição das seguintes fases:



#### 3.1. PROJETO DE EMBALAGENS: DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DE APOIO

Figura 2 - Fases do projeto de modelagem com foco na estética empírica. Fonte: autores.

A primeira fase consiste na descrição das ações realizadas pela projetista para o desenvolvimento das embalagens, atrelando a isto a geração de informação para a modelista 3D. Nesta fase, foram desenvolvidos materiais de apoio referentes ao diagnóstico do setor, a partir de painéis visuais de referência e resultados de análises visuais.

No projeto de design de embalagens recorre o uso do diagnóstico do setor. Para Mestriner (2007), seria o ponto de partida para o projeto, pois ajuda o projetista a compreender melhor o ambiente em que o produto atuará, favorecendo uma visão mais clara sobre as demandas inerentes ao projeto específico. Para o autor, o diagnóstico deve atender as características distintas de cada nicho de mercado, ressaltando-se o que apresenta maior peso para o projeto. Para isso, indica que o primeiro passo seja o desenvolvimento de um painel completo da categoria investigada. Para criar o painel de categoria é sugerido a realização de um levantamento de embalagens concorrentes, agrupando-as a partir do interesse do projeto.



Neste artigo, expõe-se que tais informações além de apresentarem grande relevância para a projetista na etapa de preparação e iluminação, também podem servir como recurso consultivo para o modelista, que muitas vezes é chamado a participar do projeto apenas após o desenvolvimento das alternativas. Assim, o primeiro material de apoio criado para a modelista foi o painel visual de conceito, que objetivou favorecer a compreensão acerca das características visuais que os produtos modelados deveriam ter. Os painéis foram compostos por imagens que representavam o resultado estético pretendido para o produto, ajudando a defini-lo para o profissional de modelagem 3D.

O material criado pela projetista na primeira fase foi entregue como material de apoio. Este material partiu da compreensão de que, para que haja coerência entre o que se espera para o projeto e o que será modelado, é preciso que todos os envolvidos estejam inteirados com as referências adotadas para o projeto, garantindo assim, um diálogo coeso e que propicie resultados mais apropriados aos objetivos investigativos.

A partir do diagnóstico foi possível ainda, realizar análises visuais que objetivaram mapear as características visuais inerentes a cada tipo de embalagem avaliada, fator que objetivou trazer coerência entre os produtos existentes no mercado (reais) e o modelo desenvolvido em 3D. Esta etapa se mostrou importante pois o objetivo estava em substituir os protótipos a partir da modelagem. Assim, era imprescindível que as embalagens modeladas tivessem características inerentes aos materiais, processos de fabricação, tipo de rotulagem, entre outras características de produtos reais. Para esta análise, foi desenvolvido o quadro a seguir:

Figura 3 – Modelo para análise das características do setor.  
Fonte: autores



#### Análise visual – descrever tipo de embalagem analisada

Analisar quantidade de partes; materiais; relações entre partes; formato; marcas inerentes aos processos de fabricação, peculiaridades do tipo de embalagem; tratamento superficiais, entre outros.

Obs.: Preencher parâmetros a partir da análise visual realizada

Requisitos	Parâmetros
Apresentar formato correspondente as embalagens presentes no mercado;	
Adotar linguagem visual similar as embalagens presentes no mercado	

Apoiado nele, a projetista realizou análises na imagem da embalagem mais representativa e preencheu as informações indicadas, sendo elas:

- **Análise visual:** em que se espera a análise acerca da quantidade de partes, materiais complementares, relação entre partes, marca inerentes aos processos de fabricação, formato predominante, tratamento superficiais, peculiaridades existentes no tipo de embalagem, entre outros.



- **Requisitos e parâmetros:** em que os requisitos são fixos, objetivando que os produtos apresentem formatos correspondentes aos analisados e com linguagem visual similar. Assim, o projetista deve preencher os campos de parâmetros, analisando os produtos presentes no painel visual de conceito e indicando como deve ser o produto modelado para atingir os requisitos estabelecidos.

A partir dos materiais acima foram desenvolvidas as alternativas de embalagens, e o material de apoio que foi apresentado para a modelista 3D como exemplificado a seguir:

Categoria: shampoo

Painel: formato orgânico com adoção de polímero

Figura 4 – Material de apoio 1.  
 (A) Referências visuais; (B) Análise de características formais.  
 Fonte: autores



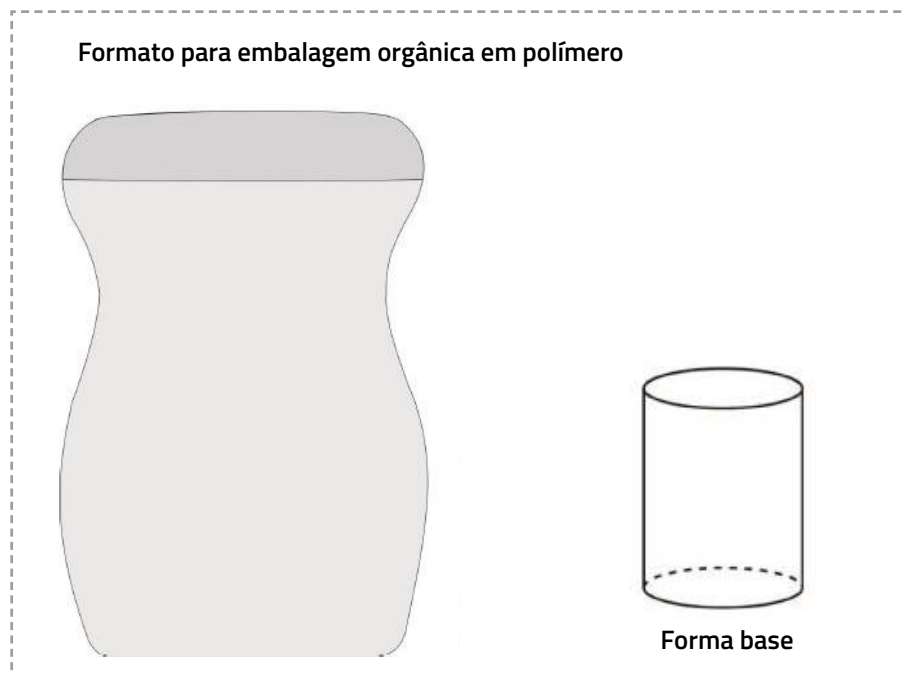
#### Análise visual – descrever tipo de embalagem analisada

Analisar quantidade de partes; materiais; relações entre partes; formato; marcas inerentes aos processos de fabricação, peculiaridades do tipo de embalagem; tratamento superficiais, entre outros.

Obs.: Preencher parâmetros a partir da análise visual realizada

Requisitos	Parâmetros
Apresentar formato correspondente as embalagens presentes no mercado;	
Adotar linguagem visual similar as embalagens presentes no mercado	

Figura 4 (C) – Material de apoio 1.  
Forma proposta para modelagem.  
Fonte: autores



Após as análises supracitadas, foram desenvolvidas as alternativas gráficas para as embalagens experimentais. Neste momento, foram levados em consideração os tipos de rotulagens adotados nos segmentos investigados. Por suas variações, sentiu-se a necessidade de também criar material de apoio 2, que fosse capaz de nortear a modelista para a execução do projeto gráfico de modo satisfatório e eficaz. Para isto, foram disponibilizadas pranchas guias, que foram entregues junto aos rótulos já criados pela projetista.

### 3.2. MODELAGEM COM MATERIAL DE APOIO

Na segunda fase, optou-se por empregar, como procedimento, a divisão da modelagem 3D em duas etapas, para facilitar o diálogo e desenvolvimento dos modelos, como observa-se na figura 5.

Assim, na primeira etapa foram trabalhadas a partir da modelagem 3D questões inerentes a formas e materiais, expostos como variáveis para as embalagens experimentais. Para isto, foi entregue a modelista o material de apoio 1. Na segunda etapa, com as embalagens já modeladas formalmente, foram inseridos as variáveis estéticas rotulagens e efeitos na superfície, apoiados no material 2.

Figura 5 - Etapas da modelagem  
3D com foco na percepção.  
Fonte: autores

Etapa 1		Etapa 2	
Forma	Materiais	Rotulagem	Superfície
Orgânica Geométrica	Vidro / Madeira Papel / Polímero	Ordem Complexidade	Fosco Brilhoso

Após a realização das modelagens, foi realizado um questionário com a modelista. Com ele, buscou-se compreender a eficácia dos métodos adotados para o projeto de modelagem 3D atrelado a investigações de cunho empírico, bem como as dificuldades enfrentadas no decorrer do projeto, visto se tratar de um trabalho que exigiu uma melindrosa execução das variáveis investigadas.

## 4. RESULTADOS

O projeto se iniciou com o diagnóstico do setor, que neste estudo de caso foi realizado com embalagens de café. Foi possível desenvolver painéis visuais de referência para a elaboração das alternativas, mas também, repassá-los para a modelista, com o intuito de aproximá-la das referências estéticas pretendidas para o projeto, como observa-se a seguir:

GEOMÉTRICA



Figura 6 (A) - Material de apoio, painéis de conceito. Forma tridimensional com formato geométrico em embalagens metálicas.  
 Fonte: autores

METAL

ORGÂNICO



Figura 6 (B) - Material de apoio, painéis de conceito. Forma tridimensional com formato orgânico em embalagens metálicas  
 Fonte: autores

Figura 6 (C) - Material de apoio, painéis de conceito. Forma tridimensional com formato geométrico em embalagens de vidro.

Fonte: autores

VIDRO



GEOMÉTRICA



ORGÂNICO

Figura 6 (D) - Material de apoio, painéis de conceito. Forma tridimensional com formato orgânico em embalagens de vidro.

Fonte: autores

POLÍMERO



GEOMÉTRICA

Figura 6 (E) - Material de apoio, painéis de conceito. Forma tridimensional com formato orgânico em embalagens de polímero

Fonte: autores

ORGÂNICO



Figura 6 (F) - Material de apoio, painéis de conceito. Forma tridimensional com formato orgânico em embalagens de polímero.  
 Fonte: autores

POLÍMERO

GEOMÉTRICA



Figura 6 (G) - Material de apoio, painéis de conceito. Forma tridimensional com formato geométrico em embalagens de papel cartão.  
 Fonte: autores.

PAPEL CARTÃO

ORGÂNICO



Figura 6 (H) - Material de apoio, painéis de conceito. Forma tridimensional com formato orgânico em embalagens de papel cartão.  
 Fonte: autores.



Por meio dos painéis visuais, buscou-se compreender como as formas geométricas e orgânicas geralmente são trabalhadas no setor de embalagens de café mediante aplicação dos materiais: vidro, papel cartão, metal e polímero, variáveis avaliadas no projeto através de métodos estético empíricos. Por meio deles, foi possível elucidar o comportamento das formas, acabamentos, efeitos, entre outras características presentes no setor. Porém, como a intenção estava em permitir uma modelagem passível de aplicação em avaliações pautadas na estética empírica, buscou-se também trazer o maior realismo possível às embalagens modeladas, a fim de reduzir o distanciamento entre o que o público já experienciou de modo físico e as novas embalagens a serem avaliadas, diminuindo possíveis ruídos - estranhamento.

Neste contexto, entendeu-se que, através dos softwares de modelagem 3D, é possível desenvolver qualquer tipo de forma, fator não presenciado em protótipos físicos. Estes dependem das limitações de quem o confecciona e das técnicas adotadas, e/ou dos processos produtivos empregados, que a partir de seus procedimentos, acabam transmitindo características físicas e visuais para o produto, como no caso na injeção, que inevitavelmente apresentará uma rebarbação proveniente do molde geralmente bipartido e do canal de alimentação, que deixa como resíduo chamado de “galho” de injeção.

Para aproximar os modelos 3D do realismo necessário à avaliação proveniente dos métodos da estética empírica, aplicou-se uma análise visual, que visou fornecer dados para que a modelista 3D pudesse apresentar resultados mais próximos ao que se buscava durante a pesquisa, modelos que fossem capazes de substituir os protótipos físicos para avaliações estéticas. Assim, foi possível obter os seguintes resultados em forma de material de apoio:

Quadro 1 e 2 - Análise visual de embalagens geométricas e orgânicas, em metal. Fonte: autores.

Produto	Análise visual	EMBALAGENS METÁLICAS GEOMÉTRICAS
 <p>O diagrama mostra uma embalagem metálica retangular de café. A embalagem é vermelha com uma etiqueta circular que diz 'ALRIFAI COFFEE'. Há cinco pontos de numeração em círculos verdes: (1) no topo da tampa, (2) na lateral da tampa, (3) no topo da base, (4) nas bordas laterais da base e (5) na borda inferior da base. Há também uma seta indicando uma linha de dobra na base e uma seta indicando uma linha de dobra na tampa.</p>		<p>As embalagens alimentícias geométricas fabricadas em metal apresentam predominantemente formato retangular ou cilíndrico composto por três partes: (1) base - fundo, (2) recipiente e (3) tampa, que visualmente geram unidade, reforçada a partir do uso da mesma cor para o corpo e a tampa. A tampa frequentemente utiliza sistema de união a partir da pressão ou lacre e a base-fundo mediante costura dupla (1), responsável por um pequeno volume na parte inferior da lata, resultado do envase após a deposição do conteúdo. O formato geométrico é alcançado a partir das linhas verticais e horizontais (4), que se apresentam por meio de linhas retas (4), mas é possível perceber um leve curvamento a partir da vista superior (5), resultado do encontro das linhas horizontais, ocasionadas pelo processo de fabricação, que não admite cantos vivos. Toda a superfície das embalagens apresenta pinturas, que permitem o uso de cores variadas, favorecendo grafismos dos mais diversos, ao mesmo tempo que mascaram a aparência do material adotado – metal.</p>

Requisitos	Parâmetros
Apresentar formato correspondente as embalagens presentes no mercado;	Apresentar 3 partes: tampa, corpo e fundo; Adotar princípios de unidade no formato; Criar formato composto por linhas verticais e horizontais retas; Usar como forma básica o paralelepípedo retangular; Utilizar leve curvatura simulando o processo de dobramento – sem cantos vivo; Utilizar costura dupla para união entre corpo e fundo; Tampa com sistema de pressão;
Adotar linguagem visual similar as embalagens presentes no mercado	Adotar a mesma cor para corpo e tampa; Mascaram o uso do metal por meio de pinturas e impressões; e Permitir visualização do material na base

Produto	Análise visual	EMBALAGENS METÁLICAS ORGÂNICAS
	<p>As embalagens alimentícias orgânicas fabricadas em metal apresentam, predominantemente, formato cilíndrico dotado de linhas curvas na direção vertical (1) – pelo menos uma curva, que pode ser acentuada ou atenuada. As curvas ocasionam a redução ou aumento do diâmetro em partes da embalagem. São compostas por três partes: (2) base - fundo, (3) recipiente e (4) tampa. A base se conecta com o corpo por meio da costura dupla (5), que cria volume na parte inferior da embalagem e revela o material pelo qual é composta. A tampa, geralmente, é fabricada em polímero com cor que dialogue com a linguagem visual da composição gráfica da embalagem. O corpo se une a tampa por meio de sistema de pressão. Toda a superfície das embalagens apresenta pinturas, que permitem o uso de cores variadas, favorecendo grafismos dos mais diversos, ao mesmo tempo que mascaram a aparência do material adotado – metal.</p>	
Requisitos	Parâmetros	
Apresentar formato correspondente as embalagens presentes no mercado;	Apresentar 3 partes: tampa, corpo e fundo; Criar formato proveniente de cilindro composto por linhas verticais curvas; Utilizar costura dupla para união entre corpo e fundo; Tampa com sistema de pressão; Adotar tampa confeccionada em polímero;	



Requisitos	Parâmetros
Adotar linguagem visual similar as embalagens presentes no mercado	Selecionar cor da tampa a partir da composição gráfica; Mascara o uso do metal por meio de pinturas e impressões; e Permitir visualização do material na base.

Produto	Análise visual	EMBALAGENS VIDRO GEOMÉTRICAS
	<p>As embalagens alimentícias geométricas fabricadas em vidro apresentam duas partes: (1) recipiente e (2) tampa, que se conectam mediante sistema de rosqueamento. Nelas apenas o recipiente é confeccionado em vidro, que apresenta aumento de espessura no fundo-base (3). A tampa admite o uso de materiais como o metal, a madeira e os polímeros. No caso das embalagens de café, geralmente, é empregada a tampa em polímero (2). O formato é composto por linhas retas em todas as direções, mas devido ao processo de fabricação, não é possível se obter cantos vivos. O resultado é uma leve curvatura no encontro entre os planos e linhas de construção (4), que podem ter como base o paralelepípedo retangular ou o cilindro. Nas embalagens de café, observa-se a busca pela unidade, a partir de integração formal entre recipiente e tampa, que se tornam uma unidade, pois tende-se a buscar continuidade no encontro entre o vidro e o polímero adotados em cada parte (5), além disto observa-se que as tampas empregam cores adotadas nos rótulos. A visualização do material e conteúdo é possível, pois as embalagens recebem apenas a intervenção visual do rótulo ou reduzida impressão (6), permitindo a visualização do conteúdo, devido a propriedade inerente ao vidro, a transparência (7).</p>	
Requisitos	Parâmetros	
Apresentar formato correspondente as embalagens presentes no mercado;	<p>Apresentar duas partes: tampa e recipiente; Adotar princípios de unidade no formato – integração entre partes; Criar formato composto por linhas retas; Usar como forma básica o paralelepípedo retangular;</p> <p>Simular curvas provocadas pelo processo de fabricação – sem cantos vivos; Simular parede espessa na base; Adotar como sistema de união entre as partes o rosqueamento;</p>	

Quadro 3 - Análise visual de embalagens geométrica em vidro. Fonte: autores.

Requisitos	Parâmetros
Adotar linguagem visual similar as embalagens presentes no mercado	Uso de rótulos; Visualização do conteúdo por meio da transparência do material; Adoção de tampas em polímero da cor adotada na linguagem visual do rótulo.

Produto	Análise visual	EMBALAGENS VIDRO ORGÂNICAS
	<p>As embalagens alimentícias orgânicas fabricadas em vidro apresentam, geralmente, duas partes: tampa (1) e recipiente (2), sendo apenas o último fabricado em vidro, o que provoca o aumento da espessura da parede na região inferior do produto – fundo. A tampa, conectada por meio de rosqueamento, admite o uso de materiais como polímero, metal ou cortiça, sendo nas embalagens de café predominantemente utilizado o polímero com a cor adotada no rótulo. O formato parte de retângulos ou cilindros (vista superior), apresentando curvas na direção vertical, que provocam a redução ou aumento das medidas do produto (3). O formato em embalagens de café apresenta unidade, ao criar continuidade entre as partes, mesmo confeccionadas em materiais diferentes (4). A visualização do material e conteúdo é possível, pois as embalagens recebem apenas a intervenção visual do rótulo ou reduzida impressão (5), permitindo a visualização do conteúdo, devido a propriedade inerente ao vidro, a transparência (6).</p>	
Requisitos	Parâmetros	
Apresentar formato correspondente as embalagens presentes no mercado;	Apresentar duas partes: tampa e recipiente; Adotar princípios de unidade no formato – integração entre partes; Usar como forma básica o cilindro; Criar formato composto por linhas curvas; Simular curvas provocadas pelo processo de fabricação – sem cantos vivos; Simular parede espessa na base; Adotar como sistema de união entre as partes o rosqueamento;	
Adotar linguagem visual similar as embalagens presentes no mercado	Uso de rótulos; Visualização do conteúdo por meio da transparência do material; Adoção de tampas em polímero da cor adotada na linguagem visual do rótulo.	

Produto	Análise visual	EMBALAGENS POLÍMERO GEOMÉTRICAS
		<p>As embalagens alimentícias geométricas fabricadas em polímero apresentam, duas partes: tampa (1) e recipiente (2), ambos fabricados em polímeros. A tampa, frequentemente, acompanha o formato do recipiente, sendo uma continuação do mesmo, e dando complemento a sua geometria retilínea, com linhas retas. As partes são unidas a partir de sistemas de rosqueamento ou pressão. O formato apresenta como base, geralmente, o cilindro e o paralelepípedo retangular, que pode ser alterado verticalmente e horizontalmente, mas sempre adotando linhas retas. Devido ao processo de fabricação, não é possível se obter cantos vivos. O resultado é uma leve curvatura no encontro entre os planos e linhas de construção (3). Toda a superfície do recipiente é revestida por uma película de plástico denominada de rótulo termoencolhível ou pela impressão direta, que permite a total cobertura do produto, que pode receber todo tipo de imagens.</p>
Requisitos		Parâmetros
<p>Apresentar formato correspondente as embalagens presentes no mercado;</p>		<p>Apresentar duas partes: tampa e recipiente; Adotar tampa que reforce a geometrização da forma a partir de linhas retas; Criar formato composto por linhas verticais retas; Usar como forma básica o cilindro; Simular curvas provocadas pelo processo de fabricação – sem cantos vivos; Adotar como sistema de união entre as partes o rosqueamento ou pressão;</p>
<p>Adotar linguagem visual similar as embalagens presentes no mercado</p>		<p>Uso de rótulos termoencolhíveis ou impressão que envolvam o recipiente; Selecionar cor da tampa a partir da composição gráfica;</p>

Quadro 5 - Análise visual de embalagens geométrica em polímero.

Fonte: autores

Produto	Análise visual	EMBALAGENS POLÍMERO ORGÂNICAS
	<p>As embalagens alimentícias orgânicas fabricadas em polímero apresentam, geralmente, duas partes: tampa (1) e recipiente (2), ambos fabricados em polímeros, que se integram em embalagens de café, a partir do conceito de unidade e continuação (3). A conexão entre as partes é feita a partir do sistema de rosqueamento. O formato tem como base, geralmente, o cilindro, que é alterado verticalmente a partir da adoção de linhas curvas, que lhe conferem silhueta (4). Toda a superfície do recipiente é revestida por uma película de plástico denominada de rótulo termoencolhível, que permite a total cobertura do produto, que pode receber todo tipo de grafismos.</p>	
Requisitos	Parâmetros	
<p>Apresentar formato correspondente as embalagens presentes no mercado;</p>	<p>Apresentar duas partes: tampa e recipiente; Adotar princípios de unidade no formato – integração entre partes; Criar formato composto por linhas verticais curvas; Usar como forma básica o cilindro; Simular curvas provocadas pelo processo de fabricação – sem cantos vivos; Adotar como sistema de união entre as partes o rosqueamento;</p>	
<p>Adotar linguagem visual similar as embalagens presentes no mercado</p>	<p>Uso de rótulos termoencolhíveis que envolvam todo o recipiente; Selecionar cor da tampa a partir da composição gráfica;</p>	

Produto	Análise visual	EMBALAGENS PAPEL GEOMÉTRICA
		<p>As embalagens alimentícias geométricas fabricadas em papel cartão apresentam, geralmente, uma única parte, que engloba o recipiente e as abas superiores - para fechamento do recipiente mediante união por adesivo. Isto é possível pois o produto é trabalhado a partir da planificação, em que o corte é feito em uma folha plana, posteriormente dobrada e encaixa/colada (1). Esta técnica permite uma grande quantidade de variações na forma, que pode ser trabalhada com linhas retas direcionadas a todos os lados do produto (verticalmente, perpendicularmente e/ou horizontalmente), permitindo a criação de cantos vivos (vincos bem definidos). No caso da embalagem de café, observa-se um padrão quanto ao uso da forma, que é, preponderante, o paralelepípedo retangular. Toda a superfície do recipiente é revestida a partir de processo de impressão, que admite a cobertura total do produto, mediante adoção de cores, imagens e texto, impedindo a visualização do material adotado.</p>
Requisitos		Parâmetros
<p>Apresentar formato correspondente as embalagens presentes no mercado;</p>		<p>Utilizar técnica de planificação; Adotar linhas retas em todas as direções. Usar como forma básica o paralelepípedo retangular; Empregar cantos vivos – vincos definidos; Adotar formato de paralelepípedo retangular.</p>
<p>Adotar linguagem visual similar as embalagens presentes no mercado</p>		<p>Superfície toda revestida por impressão; Não permitir visualização do material adotado.</p>

Quadro 7 - Análise visual de embalagens geométricas em papel cartão. Fonte: autores.

Foi possível perceber que cada material aplicado as formas avaliadas apresentam peculiaridades, que demandaram cuidados durante a modelagem, sobretudo em projetos que visem avaliar a estética dos produtos a partir de métodos empíricos. Constatou-se que não é possível adotar a mesma forma geométrica ou orgânica para todas as embalagens durante a modelagem, pois cada material apresentou limitações formais. Exemplificando tal afirmação, é possível dizer que seria improvável conseguir uma embalagem metálica orgânica com continuidade formal entre o fundo e corpo, pois no segmento o que se presencia é a adoção de técnicas de fabricação que criam divisão do produto em fundo com costura dupla e corpo. Porém, tal situação seria possível se a embalagem fosse em polímero, pois o processo de fabricação de injeção ou extrusão sopro favorecem a continuidade.

Produto	Análise visual	EMBALAGENS PAPEL GEOMÉTRICA
		<p>Não foram encontradas embalagens alimentícias em papel cartão que adotassem a organicidade como característica visual, então, foram analisadas outras embalagens como referência. Geralmente são trabalhadas com apenas uma parte que comporta recipiente e abas de fechamento (1), unidos por meio de cola ou encaixe. Isto confere ao produto unidade. Nelas, é empregada a técnica de planificação, que permite o emprego de linhas curvas na composição da forma do produto, criando cantos vivos em cada vincos (2). Toda a superfície do recipiente é revestida a partir do processo de impressão, que admite a cobertura total do produto, mediante adoção de cores, imagens e texto, impedindo a visualização do material adotado.</p>
Requisitos	Parâmetros	
Apresentar formato correspondente as embalagens presentes no mercado;	Utilizar técnica de planificação; Criar forma que promova a unidade; Usar como forma básica o paralelepípedo retangular; Adotar linhas curvas; Empregar cantos vivos – vincos definidos; Adotar formato de paralelepípedo retangular;	
Adotar linguagem visual similar as embalagens presentes no mercado	Superfície toda revestida por impressão; Não permitir visualização do material adotado.	

Assim, optou-se por indicar para o projeto de embalagens experimentais e de modelagem 3D, que cada embalagem a ser avaliada durante o projeto seja projetada em função do material adotado nos produtos reais analisados, buscando organicidade e geometrização a partir dos processos de fabricação frequentemente empregados no setor, o que trará maior coerência para as embalagens projetadas e consequentemente, para o resultado das avaliações empíricas.

Além disto, na primeira fase foi possível compreender que nem sempre seria possível adotar apenas um material para cada embalagem criada para a avaliação, isto devido as embalagens reais também adotarem materiais distintos para cada parte, atreladas a função demandada. Este é o caso das embalagens de vidro, que

Quadro 8 - Análise visual de embalagens orgânicas em papel cartão.  
 Fonte: autores



apresentaram o recipiente no material, mas as tampas frequentemente em materiais diferentes. Nas alternativas geradas para a avaliação empírica, que apresentam esta característica, é importante manter esta disparidade, pois a intenção é trazer realismo aos produtos apresentados para a avaliação do público, que certamente estranharia uma solução completamente em vidro, pois isto não faz parte do repertório. Para as pesquisas de cunho estético avaliativas, este estranhamento pode trazer enviesamento à pesquisa, fator que pode ocasionar descrédito para os resultados obtidos.

A partir das diretrizes apresentadas, foi possível desenvolver o projeto de embalagens para avaliação empírica, iniciado a partir de desenhos a mão livre. Adotou-se como suporte o papel milimetrado, que permitiu maior controle das dimensões do produto, que devem ser preferencialmente iguais entre as embalagens, também devido ao enviesamento proveniente das avaliações entre diferentes medidas nos produtos. Levando em consideração todas estas informações, foi possível chegar aos seguintes resultados iniciais:

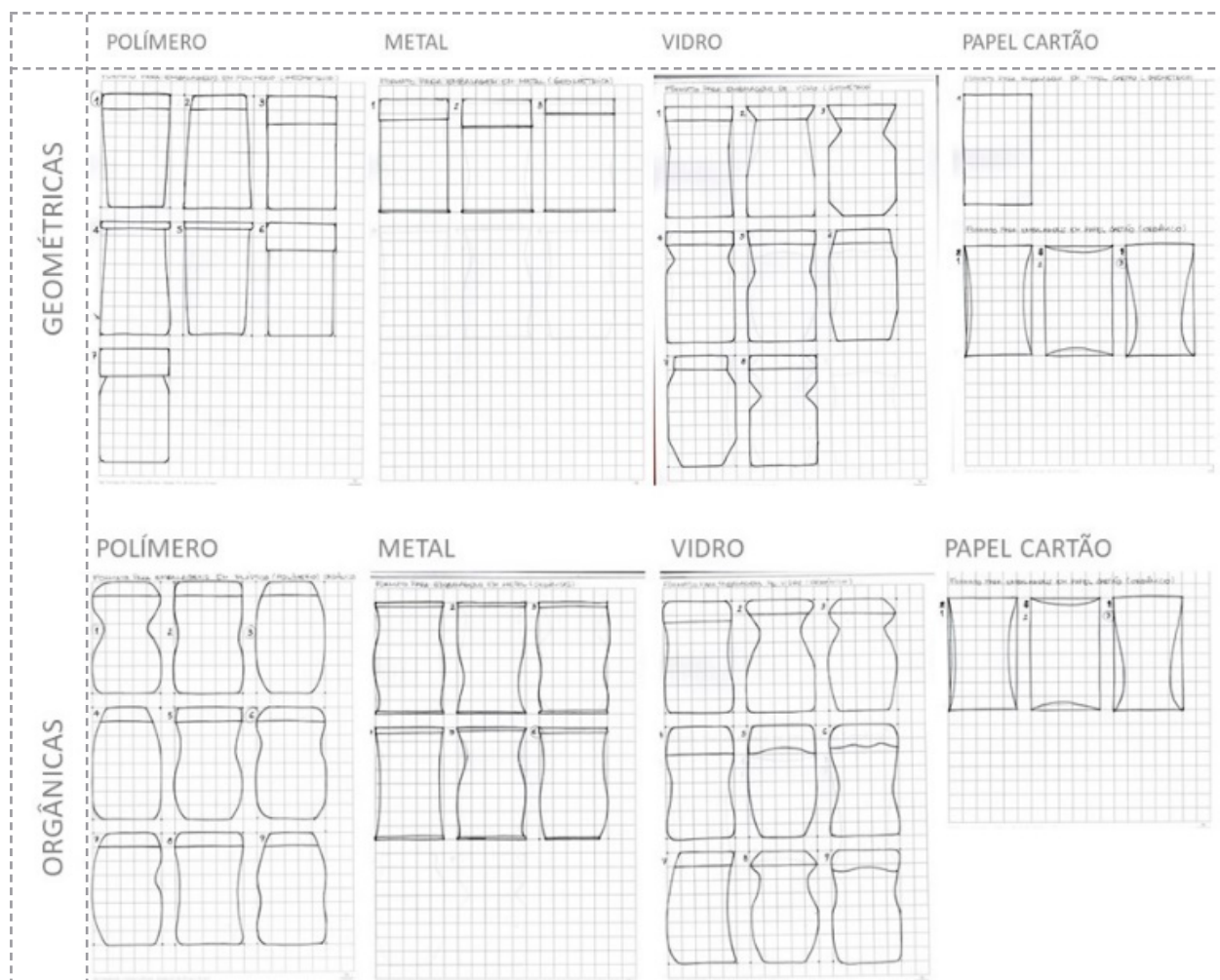
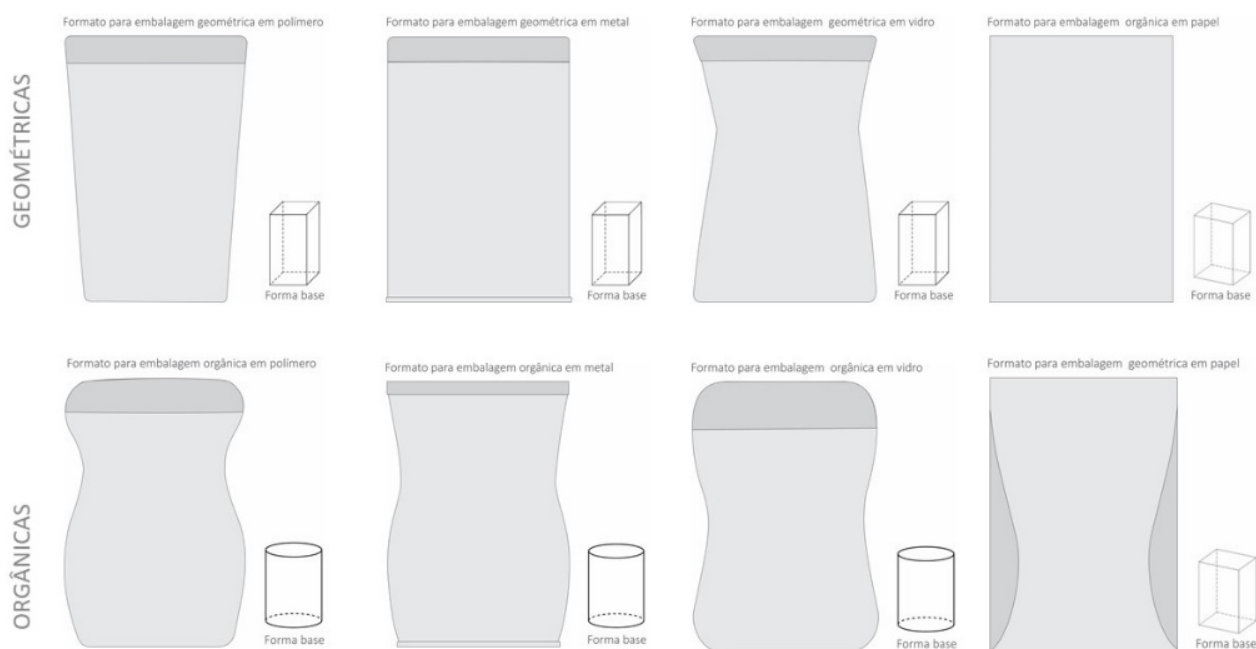


Figura 7 – Desenvolvimento e alternativas. Fonte: autores

A partir deles, foram utilizadas matrizes de decisão, desenvolvidas para cada conceito a partir das análises supracitadas. Elas auxiliaram a escolha das embalagens a serem modeladas para avaliação empírica, que traziam como informação para a modelista a base formal sólida ao qual o modelo deveria seguir, como observa-se a seguir:





As formas acima, estabelecidas para avaliação, foram entregues a modelista junto aos materiais de apoio, como se observa abaixo:

Figura 8 – Forma de embalagens experimentais selecionadas.  
 Fonte: autores.



Figura 9 (A) - Referências Visuais- Exemplo de material disponibilizado para modelista Fonte: autores.



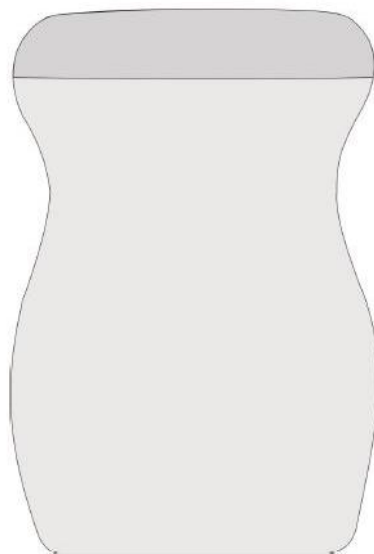
Figura 9 (B) e (C) - Análise de Características formais e Forma proposta para modelagem – Exemplo de material disponibilizado para modelista.  
Fonte: autores.

#### Análise visual – embalagens de polímero orgânicas

As embalagens alimentícias orgânicas fabricadas em polímero apresentam, geralmente, duas partes: tampa (1) e recipiente (2), ambos fabricados em polímeros, que se integram em embalagens de café, a partir do conceito de unidade e continuação (3). A conexão entre as partes é feita a partir do sistema de rosqueamento. O formato tem como base, geralmente, o cilindro, que é alterado verticalmente a partir da adoção de linhas curvas, que lhe conferem silhueta (4). Toda a superfície do recipiente é revestida por uma película de plástico denominada de rótulo termoencolhível, que permite a total cobertura do produto, que pode receber todo tipo de grafismos.

Requisitos	Parâmetros
Apresentar formato correspondente as embalagens presentes no mercado;	Apresentar duas partes: tampa e recipiente;
	Adotar princípios de unidade no formato – integração entre partes;
	Criar formato composto por linhas verticais curvas;
	Simular curvas provocadas pelo processo de fabricação – sem cantos vivos;
	Adotar como sistema de união entre as partes o rosqueamento;
Adotar linguagem visual similar as embalagens presentes no mercado	Uso de rótulos termoencolhíveis que envolvam todo o recipiente
	Selecionar cor da tampa a partir da composição gráfica;

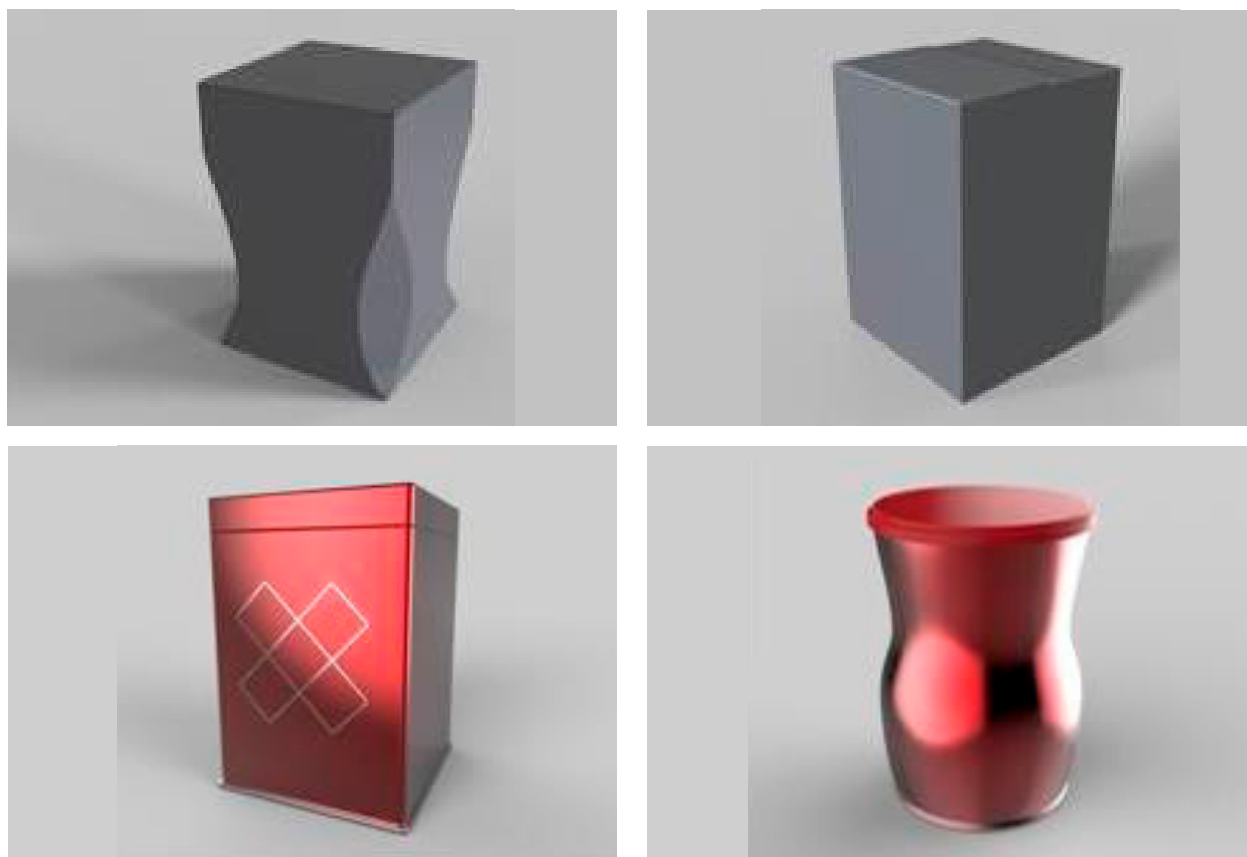
#### Formato para embalagem orgânica em polímero



Forma base

Neste momento, houve muita facilidade por parte da modelista em desenvolver os modelos 3D de cada embalagem criada para a avaliação estética, levando em consideração as indicações apresentadas através da análise visual e os painéis de referência. A única intervenção acrescida pela projetista foi sobre a posição, tamanho e direção da iluminação dos modelos renderizados, que por buscarem avaliações perceptuais, deveriam manter sempre a mesma disposição, proporção e iluminação.

O posicionamento, tamanho e direção da iluminação sempre similar entre as alternativas modeladas se faz relevante, já que, em avaliações perceptuais qualquer variável não controlada poderá trazer ruídos aos resultados, podendo desvalidar os dados. Então, na situação, ficou claro que, por se tratar de uma pesquisa de cunho científico com métodos de avaliação empírica, as variáveis deveriam ser cuidadosamente acompanhadas, fator que evidenciou a necessidade de diálogo constante entre projetista, detentora dos métodos propostos pela estética aplicada, e modelista, detentora dos conhecimentos técnicos para manipulação das variáveis.



Após ajustes nas renderizações referentes a forma e material serem devidamente esclarecidos, foi possível concluir a primeira etapa da modelagem, e seguir para a segunda etapa, referente a aplicação da parte gráfica, que a partir dos requisitos estabelecidos pelo projeto obtiveram o seguinte resultado:

Figura 10 - Posição, tamanho e direção dispaes. Fonte: autores.





Figura 11 – Composição gráfica.  
Fonte: autores

Para facilitar a compreensão do projeto, foi desenvolvido o segundo material de apoio, referente a rotulagem aplicada a cada tipo de embalagem investigada. Ressalta-se que, o tipo de rotulagem variou de acordo com o tipo de material empregado na embalagem modelada. Isso devido a ter ficado muito evidente, durante o diagnóstico e análise visual, que um único tipo de rótulo não se adequaria a cada nicho de embalagem avaliada – vidro, papel cartão, metal e polímero. Observou-se, durante o diagnóstico, que algumas embalagens adotavam a impressão das informações, enquanto outras adotavam rótulos adesivos. Este dado se mostrou relevante, já que, a aplicação do mesmo tipo de rotulagem nas alternativas modeladas poderia trazer estranhamento aos consumidores, devido irrealismo, o que por sua vez poderia envilecer a avaliação. Assim, para o projeto, optou-se por disponibilizar, além das imagens dos rótulos para manipulação, imagens que demonstrassem os tipos de rotulagem aplicados a cada alternativa gerada para a avaliação empírica. Para auxiliar a modelista foi proposto o seguinte material:

Figura 12 – Material de consulta 2. Fonte: autores.



METAL



METAL



POLÍMERO



POLÍMERO



VIDRO







Figura 12 – Material de consulta 2. Fonte: autores.

Neste momento, foi preciso realizar alterações referentes as demandas provenientes dos métodos empíricos de avaliação e devido as limitações encontradas com a modelagem. Entre estas estavam:

- A. Alteração as dimensões dos rótulos disponibilizados: precisaram ser aumentados para a aplicação nas superfícies dos produtos, que precisam contornar toda a superfície do modelo.
- B. Contrastes mais evidentes: a iluminação utilizada para a renderização prejudicava a visualização de alguns elementos utilizados para a composição gráfica, fator que poderia prejudicar a avaliação. Assim, os primeiros rótulos apresentavam

mesma saturação em todos os elementos, como em um filtro. Para melhorar o resultado foi adotado a variação apenas em alguns elementos, entre eles destaca-se a variação no fundo da composição.



Figura 13 – Alterações na saturação.  
 Fonte: autores.







Figura 14 – Exemplo de alteração na composição. Fonte: autores.

- C. Distância entre os elementos: para a investigação proposta, pautada na estética empírica, era imprescindível que todos os elementos experienciados em uma embalagem fossem vistos nas demais, sendo alterados apenas as variáveis propostas. Mas, em algumas renderizações os elementos ficaram ocultos devido extrapolarem as extremidades/limites. Observou-se que, a aplicação em formas com profundidade ou curvas muito sinuosas muitas vezes desprestigiavam algumas partes das composições, fator que exigiu ajuste nos elementos, como aproximá-los para favorecer a completa visualização a partir da perspectiva definida para a renderização.

Outro aspecto estético definido para a modelagem foi o tipo de superfície, que deveria variar entre fosco e brilhoso. O resultado esperado pôde ser consultado a partir dos painéis de referência visuais disponibilizados, a partir das embalagens levantadas. A modelista pôde buscar em cada painel o comportamento do material quando exposto a luminosidade. Indicou-se que após a aplicação dos efeitos superficiais nas embalagens experimentais – em programas para renderização, os resultados fossem comparados aos painéis entregues a modelista, para que não se distanciassem da realidade esperada para a avaliação através de métodos pautados na estética aplicada.

As embalagens projetadas e as peças de design gráfico foram unidas na etapa de desenvolvimento da modelagem 3D. Para isto foi adotado como ferramenta o software Rhinoceros a partir das ferramentas de criação de curvas, comando network surface, extrude curve, fillet edge, helix e sweep. A renderização ocorreu mediante a exposição a iluminação que simulou uma residência, sendo modificada para a melhor visualização das informações rótulo e também para auxiliar na identificação do material.

A escolha do fundo, cinza, ocorreu para fornecer maior destaque, aumentando o realismo da cena. A peça gráfica foi inserida e ajustada de acordo com a forma da embalagem, sendo necessário inserir uma imagem em cada vista do produto, para

atingir maior fidelidade com as embalagens reais. Além das texturas características de metal, plástico e vidro, já inclusas no programa, uma textura de papel foi criada para as embalagens de papel cartão, buscando eliminar qualquer semelhança com o plástico. Mediante tais procedimentos foi possível atingir os seguintes resultados:

Figura 15 – Embalagens modeladas para avaliação empírica  
 Fonte: autora

## GEOMÉTRICA

### ORDEM

### COMPLEXIDADE

BRILHOSO /  
COR INTENSA



FOSCO /  
COR INTENSA

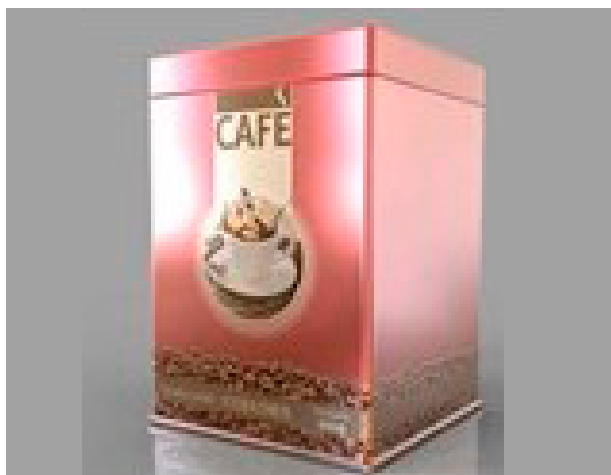


BRILHOSO /  
COR NEUTRA



## GEOMÉTRICA

## ORDEM



## COMPLEXIDADE

FOSCO /  
COR NEUTRA

## ORGÂNICA

BRILHOSO /  
COR INTENSAFOSCO /  
COR INTENSA

## ORGÂNICA

### ORDEM

### COMPLEXIDADE

BRILHOSO /  
COR NEUTRA



FOSCO /  
COR NEUTRA



## GEOMÉTRICA

BRILHOSO /  
COR INTENSA



## GEOMÉTRICA

ORDEM

COMPLEXIDADE

FOSCO /  
COR INTENSABRILHOSO /  
NEUTRAFOSCO /  
COR NEUTRA

## ORGÂNICA

### ORDEM

### COMPLEXIDADE

BRILHOSOS /  
COR INTENSA



FOSCO /  
COR INTENSA



BRILHOSO /  
COR NEUTRA



## ORGÂNICA

## ORDEM



## COMPLEXIDADE

FOSCO /  
COR NEUTRA

## GEOMÉTRICA

BRILHOSO /  
COR INTENSAFOSCO /  
COR INTENSA



## GEOMÉTRICA

### ORDEM

### COMPLEXIDADE

BRILHOSO /  
COR NEUTRA



FOSCO /  
COR NEUTRA



## ORGÂNICA

BRILHOSO /  
COR INTENSA



## ORGÂNICA

ORDEM

COMPLEXIDADE

FOSCO /  
COR INTENSABRILHOSO /  
NEUTRAFOSCO /  
COR NEUTRA

## GEOMÉTRICA

### ORDEM

### COMPLEXIDADE

BRILHOSOS /  
COR INTENSA



FOSCO /  
COR INTENSA



BRILHOSO /  
COR NEUTRA



## GEOMÉTRICA

## ORDEM



## COMPLEXIDADE

FOSCO /  
COR NEUTRA

## ORGÂNICA

BRILHOSO /  
COR INTENSAFOSCO /  
COR INTENSA

## ORGÂNICA

### ORDEM

### COMPLEXIDADE

BRILHOSO /  
COR NEUTRA



FOSCO /  
COR NEUTRA



As embalagens modeladas, foram adotadas para a avaliação da percepção do público a partir de métodos pautados na estética empírica.

Figura 15 – Embalagens modeladas para avaliação empírica Fonte: autora

## 4.1. QUESTIONÁRIO: PERSPECTIVA DA MODELISTA SOBRE O PROJETO

Para investigar a eficácia dos procedimentos adotados durante o projeto de modelagem com foco em avaliações empíricas, foi realizado um questionário com a modelista responsável. Que recebeu o material desenvolvido pela projetista e a partir dele executou a modelagem 3D. Nele foi possível definir o projeto de modelagem a partir da perspectiva da modelista, que tem formação no curso de Design de produto pela Universidade Federal de Campina Grande – PB. Esta formação contribuiu para o aprendizado de softwares de edição de imagem, sendo entre eles dominado pela modelista o Rhinoceros 3D, AutoCAD, Keyshot e Adobe Photoshop.

Com os softwares supracitados a modelista realizou a modelagem 3D de produtos de vários segmentos, dentre eles: Nebu – Nebulizador infantil; Totem informativo destinado à Praça da Bandeira; Embalagem para armazenar e conservar vestidos de noiva (TCC desenvolvido por Rebeca Fernandes Leal); Desenvolvimento de adornos com referência nas Itacoatiaras de Ingá para produção local (TCC desenvolvido por Elyziane Borges); Controle de jogos para computadores direcionado a usuários com Paralisia Cerebral, Clean Better – Suporte para lavar copos. Estes projetos adoram a modelagem sobretudo para a apresentação do projeto final detalhado, mas também para o auxílio à seleção de alternativas e refinamento da forma.

A partir do projeto das embalagens experimentais, foi realizado o planejamento de execução da modelagem 3D, dividido em duas etapas, sendo elas: 1ª etapa - Forma e material; e 2ª etapa - Rotulagem e superfície. Sobre isto, a modelista afirmou que a divisão foi “extremamente importante”, já que, segundo ela, quando o modelo está bem definido torna-se mais fácil executar os renderings, evitando retrabalho a partir da organização do processo.

Sobre os materiais 1 e 2 disponibilizados, a modelista qualificou como excelente, devido permitir informações mais precisas para a execução do modelo. Segundo ela, quando o projeto do produto está bem detalhado e exemplificado, geralmente contribui para a redução na ocorrência de dúvidas durante o processo de modelagem. Ainda segundo ela “durante a produção dos renderings o material foi útil, principalmente para referências visuais de embalagens similares. Essas referências ajudam a orientar a escolha de textura, brilho e cor do produto, além de orientar no momento de decidir a luz e o ambiente onde o produto estará inserido”.

Sobre os problemas enfrentados na etapa 1, que teve como material auxiliar os painéis de referência e análises visuais, pôde-se encontrar problemas técnicos para resolução da modelagem de rosca da embalagem em vidro devido a necessidade de encaixe entre as partes. O problema foi resolvido a partir de tentativa e erro, sendo alterada a espessura da rosca até se obter o resultado esperado.

Sobre a segunda etapa, observou-se maior dificuldade por parte da modelista, mediante complexidade exigida para o resultado realístico necessário à pesquisa pautada na estética aplicada. Ao modelar as embalagens em vidro e polímero, foi necessário ajustar as informações do rótulo para adequação aos espaços. Este problema foi mediado a partir do ajuste na dimensão das imagens, e a reorganização das informações contidas na composição gráfica.

Quanto à superfície, os problemas surgiram na aplicação dos efeitos fosco e brilhoso nas embalagens em metal e papel cartão. Sobre o metal, o problema estava em trazer a evidenciação entre os efeitos, fator solucionado a partir da configuração da luz e do ambiente em que a embalagem foi inserida. Quanto ao papel cartão, o problema foi encontrar a textura ideal para o papel, sendo para obtenção do resultado esperado aplicada várias texturas, até que uma funcionasse adequadamente.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As novas tecnologias possibilitam que o designer adeque métodos antes distantes da realidade projetual. Os modelos para avaliação estética, antes criados através de técnicas de construção tridimensionais materiais, dão espaço para alternativas mais baratas, que permitem desenvolvimento de uma maior quantidade de produtos

para avaliação. Isto, ocorre devido aos softwares de modelagem e renderização consentirem a alteração relativamente rápida dos aspectos estéticos investigados.

Porém, ao adotar os modelos 3D como recurso para avaliações perceptuais, que objetivem contribuir para a tomada de decisão em projetos de design, alguns cuidados devem ser tomados. Isto devido aos métodos focados na estética empírica serem fundamentados no repertório dos grupos investigados, fator que exige grande controle das variáveis estudadas, principalmente no que tange a experiência. A falta de controle sobre as variáveis avaliadas ou a fuga do repertório dos grupos investigados, a partir do distanciamento da realidade experienciada, podem gerar enviesamento à pesquisa, inviabilizando o uso dos dados coletados para a tomada de decisão no processo de design.

As possibilidades trazidas pelos programas de modelagem tornam-se assim, perigosos se o designer não compreender os limites trazidos pela natureza do produto avaliado e suas peculiaridades, que devem ser transmitidas também ao modelista, que por sua vez deve manter maior proximidade possível aos produtos reais.

Com o intuito de trazer limitações e auxiliar o desenvolvimento de modelos que se adequem as avaliações perceptuais, indica-se que, durante o processo de design, o material geralmente adotado para auxiliar o projetista para a geração de alternativas seja repassado também ao modelista, corroborando para resultados coerentes. Porém, além de referências acerca dos aspectos visuais estéticos, é preciso nortear o profissional de modelagem para quais características estão presentes em produtos reais, a fim de trazer autenticidade aos resultados das avaliações. Para isto, neste artigo foi apresentado um quadro que objetivou orientar as análises com foco no desenvolvimento dos modelos para aplicação em métodos fundamentados na estética empírica, além de expor procedimentos adotados para este fim.

Este artigo objetivou contribuir com a área de estética aplicada, ao expor os procedimentos empregados para adoção de modelos 3D em avaliações perceptuais. No estudo apresentado, foi possível compreender que, é possível migrar para as novas tecnologias, mas para isto, é preciso maior diálogo entre projetista e modelista 3D, fator que exige novas abordagens para as etapas do processo de design, a partir de procedimentos que permitam um controle maior dos resultados da modelagem.

## REFERÊNCIAS

AHRENS, C; FERREIRA, C; PETRUSH, G; CARVALHO, J; SANTOS, J. SILVA, J; VOLPATO. **Prototipagem rápida: tecnologias e aplicações**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2007.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 3ed. São Paulo: Blucher, 2011.

BEST, Kathryn. **Fundamentos de Gestão do Design**. São Paulo: Bookman, 2012.

BONSIEPE, Gui. **Design, cultura e sociedade**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2011. 269 p. ISBN 978-85-212-0532-6

LÖBACH, B. **Design Industrial: bases para a configuração de produtos industriais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 208 p. ISBN 85-212-0288-1.



MESTRINER, Fabio. **Gestão Estratégica de Embalagem: Uma ferramenta de Competitividade para sua empresa.** São Paulo: Person Prentice Hall, 2008. 156 p. ISBN 978-85-7605-130-5.

NEGRÃO, Celso; CAMARGO, Eleida. **Design de embalagem, do marketing à produção.** 1 ed. São Paulo: Novatec Editora, 2006. 336 p.

PAZMINO, Ana Verônica. **Como se cria: 40 métodos para design de produto.** São Paulo: Blucher, 2015.

PASCHOARELLI E SILVA, 2002

WONG, Wucius. **Princípios de Forma e Desenho.** 2 ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010