

Correlações e interinfluências dos aspectos visuais na percepção da Qualidade do Valor Ambiental em embalagens

Correlations and interinfluences of visual aspects in the perception of Quality of Environmental Value in packaging

Thamyres Oliveira Clementino; Tiago Lucas Pereira Clementino; Amilton José Vieira de Arruda; Itamar Ferreira da Silva

Comunicação, estética, percepção visual, correlação, interinfluência.

Resumo

Com foco na comunicação estética, este artigo expõe resultados de uma pesquisa de doutorado em design que explora as correlações e interinfluências dos aspectos visuais na percepção da Qualidade do Valor Ambiental em embalagens. Apresenta um estudo de caso no qual foram desenvolvidas embalagens experimentais e aplicadas, para a coleta de dados, métodos inerentes à área de Aprendizagem de Máquina, que foram orientados a fornecer resultados no campo da estética aplicada. Objetivou-se investigar as diferentes influências exercidas pelos aspectos visuais e o impacto deles para a comunicação. Observou-se que os aspectos visuais podem influenciar, positiva ou negativamente, a percepção da embalagem quando associados a outros atributos, o que exige a compreensão acerca das melhores correlações. Constatou-se, ainda, que alguns aspectos tem maior influência que outros, permitindo um ranking, em que se destaca o material, seguido pela cor, superfície, forma e composição. Percebeu-se, no geral, que um aspecto isolado traz pouca influência para a percepção da embalagem, o que gera a necessidade de correlações assertivas.

Communication, aesthetics, visual perception, correlation, interinfluence.

Abstract

Focusing on aesthetic communication, this article presents the results of a doctoral research in design that explores the correlations and inter-influences of visual aspects in the perception of Quality of Environmental Value in packaging. It presents a case study in which experimental packaging was developed and methods inherent to the area of Machine Learning were applied to collect data, which were oriented to provide results in the field of applied aesthetics. The objective was to investigate the different influences exerted by visual aspects and their impact on communication. It was observed that visual aspects can positively or negatively influence the perception of packaging when associated with other attributes, which requires understanding the best correlations. It was found that some aspects have greater influence than others, allowing a ranking, in which the material stands out, followed by color, surface, shape and composition. packaging, which generates the need for assertive correlations

1. Introdução

As diretrizes projetuais pautadas na sustentabilidade ambiental fomentaram o surgimento de uma nova categoria de produtos, que se afastam das práticas insustentáveis convencionais e se comprometem com a questão ambiental. Os "*ecologically oriented products*" utilizam estratégias visando a diferenciação baseada em atributos ecológicos, fornecendo benefícios ambientais maiores ou impondo custos ambientais menores do que os demais (ORSATO, 2006).

Dentre as áreas do Design, que vem adotando tais práticas, está o setor de embalagens, visto com preocupação pelos ambientalistas, pois, segundo Peltier e Saporta (2009), em menos de um século foi responsável por gerar mais lixo doméstico do que toda a humanidade havia produzido até então.

Roncarelli e Ellicott (2010) expõem que embora as embalagens ecologicamente orientadas ainda não sejam a principal razão de compra de um produto, tornaram-se uma das expectativas do consumidor, sendo crucial para a decisão no momento da compra. Isto ocorre, em parte, devido ao crescente engajamento da sociedade à questão ambiental. A pesquisa realizada pelo Instituto AKATU, expõe que o "caminho da sustentabilidade" vem sendo mais desejado pelo consumidor do que o "caminho do consumismo", estando esta perspectiva majoritariamente atrelada ao aspecto ambiental (INSTITUTO AKATU, 2018).

Este assunto levanta uma outra questão importante, a ser discutida neste artigo: a comunicação entre as embalagens ecologicamente orientadas e os consumidores. O Instituto AKATU (2018) aborda o tema ao indicar a falta de informação como uma questão-chave, que representa barreiras para o consumidor brasileiro. De acordo com a pesquisa realizada pelo instituto, foi observado que o consumidor quer e precisa saber mais sobre estes produtos.

Nesse cenário, a distinção entre os produtos convencionais e aqueles que adotam práticas menos danosas ao meio ambiente torna-se relevante. Para Vezzoli (2010), "uma inovação ambientalmente sustentável, sem ser percebida como uma melhoria (comparada com as soluções obsoletas), não é suficiente" (VEZZOLI, 2010, p. 49), isto porque, segundo o autor, essa prática inviabiliza que consumidores as diferenciem das demais soluções - insustentáveis, o que, por sua vez, impede o posicionamento favorável ao consumo mais consciente, que pode surgir a partir do valor agregado a estes produtos.

Segundo Cardoso (2013), valor agregado consiste no valor a mais que um bom projeto pode acrescentar ao produto em comparação aos concorrentes, fator que, de acordo com Kruken e Trusen (2009, p. 61), pode ser indicado por meio da Qualidade Percebida. Os autores definem Qualidade Percebida como o conjunto de dimensões de valor inerentes ao produto. Este artigo aborda o 'valor ambiental' agregado ao produto, que segundo os autores supracitados, consiste na percepção dos consumidores acerca da "prestação de serviços ambientais por meio do uso sustentável dos recursos naturais" (IBID, p. 61).

Mas, como enfatizar para o consumidor o valor ambiental em embalagens? No projeto aqui apresentado faz-se a indicação de um possível caminho: a "visualidade", que permite expressar os valores invisíveis do produto por meio de aspectos visuais estéticos

perceptíveis aos olhos dos consumidores. Este conceito pode ser atrelado ao conceito de Qualidade Visual Percebida que, de acordo com Nasar (1988), consiste em um constructo psicológico que envolve avaliações subjetivas dos estímulos visuais, aqui compreendidos como os aspectos visuais estéticos. Que neste viés podem ser investigados quanto ao seu potencial em evocar associações ao valor ambiental contido nas embalagens.

No conceito trazido pelo autor, a Qualidade Visual é definida pela percepção de grupos de interesse, permitindo a compreensão da visualidade por meio do repertório existente. Nesta perspectiva, torna-se razoável acreditar que um caminho possível para a comunicação acerca do valor ambiental agregado passe pela compreensão de quais aspectos visuais estéticos evocam para o consumidor a percepção do valor ambiental, a partir da avaliação acerca da Qualidade do Valor Ambiental Percebido - QVAP.

Nas bases teóricas observa-se a existência de alguns trabalhos que discutem diretrizes acerca dos aspectos visuais estéticos relacionados à percepção do valor ambiental agregado aos produtos. Todavia, estes estudos exigem a compreensão da correlação entre tais aspectos, isolando cada um durante a investigação. Esta estratégia, embora relevante para a discussão, desconsidera que a primeira sensação visual já é global, e nela são observadas as relações entre todos os aspectos visuais estéticos adotados para a configuração, e não as partes isoladas (YANG, 2011; GOMES FILHO, 2009; NASAR, 1998). Isto traz à tona uma lacuna nas pesquisas da área, que não expõem a completude e complexidade inerente à QVAP, compreendida a partir de todos os fatores observados.

Assim, buscou-se nesse projeto promover informações a partir do desenvolvimento de um modelo para obtenção de informações empíricas sobre os aspectos visuais estéticos associados à QVAP, mediante plataformas capazes de coletar dados para treinar modelos de predição e interpretação na área de Aprendizagem de Máquina (AM). De maneira que, o primeiro é capaz de classificar os produtos por meio da percepção do público, enquanto o segundo é capaz de justificar a classificação a partir da atribuição de valor a cada aspecto presente no produto, além de classificar novos produtos por inferência.

2. Comunicação estética

A estética pode ser abordada como a ciência que se ocupa da percepção sensorial e dos conhecimentos mediados por ela (BOMFIM, 2001). Löbach (2001) apresenta a função estética vinculada à configuração da aparência do produto; o que para Cardoso (2013) corresponde ao aspecto perceptível pelo olhar.

Munari (2009, p.68) afirma que a comunicação visual pode ter caráter intencional, mediante elaboração prévia. Dondis (2007, p.25) afirma que os aspectos visuais estéticos são manipulados com ênfase cambiável pelas técnicas de comunicação visual, em que as soluções são conduzidas pela postura e significado almejados. A escolha dos aspectos visuais estéticos deve, assim, ser realizada de acordo com o efeito pretendido.

Contudo, para que haja sucesso neste processo, é preciso buscar consonância entre o que se pretende comunicar por meio da aparência e a recepção por parte do consumidor. Isto pode ser alcançado mediante linguagens que dialoguem com o repertório existente, favorecendo associações positivas.

2.1. Percepção estética

Qualquer “coisa” que provoque uma reação em algum órgão do sentido é considerada um estímulo, passível de gerar resposta por parte de um observador a partir da percepção; que é considerada como um processo baseado na ação, na probabilidade e na experiência (FARINA et al., 2011). A “percepção é um processo pelo qual uma aparência estética se transforma em significado” (LÖBACH, 2011, p. 171), em outros termos, os aspectos visuais estéticos presentes no produto, tornam-se responsáveis por gerar nos indivíduos estímulos que culminarão no julgamento acerca dos fenômenos visuais. Isto é também é tratado por Nasar (1998) ao evidenciar que os estímulos do entorno moldam nossos sentimentos, pensamentos e comportamento a partir do processo a seguir, exposto na Figura 1:

Figura 1 – Modelo de respostas avaliativas

Fonte: Elaborado pelos autores baseados em Nasar (1998).



Em que se observa o indivíduo sendo exposto aos fatores do entorno (aspectos visuais estéticos) como formas, cores, entre outros aspectos que são percebidos sensorialmente pelos observadores, munidos de fatores pessoais provenientes de suas experiências anteriores e propósitos. Essa combinação, entre fatores do entorno e fatores pessoais, resulta na percepção estética, que consiste na captação sensorial direta do entorno por meio da visão (percepção), influenciando os pensamentos dos indivíduos, que buscam estruturar, reconhecer e apreender as informações captadas (cognição). A partir disto é possível transformar “produtos” em significado, pois a percepção das características do entorno evoca sentimentos viscerais, que combinados aos pensamentos (avaliações emocionais), produzem pensamentos reflexivos (avaliações cognitivas), que podem afetar o comportamento humano (NASAR, 1998).

Cardoso (2013) ratifica esse processo ao afirmar que toda vez que um indivíduo olha para um produto, associa as características visuais e morfológicas a uma série de valores e juízos ligados à história individual e coletiva. O repertório existente pode ser utilizado para introduzir ruídos, criar dissonâncias e reforçar significados aparentes, pois as “coisas” materiais falam de si em termos próprios a sua configuração (IBID, 2013).

É importante enfatizar que, no processo de percepção estética, Nasar (1998) considera todos os fatores presentes na configuração como influenciadores da avaliação estética, listados como F1, F2 ... FN (Figura 1). É possível compreender que todos os aspectos visuais presentes na configuração do produto serão responsáveis pelo julgamento, expresso pelo observador a partir da resposta estética. Nesta perspectiva, supõe-se que o processo de percepção estética depende do conjunto de aspectos visuais estéticos adotados para a configuração, sendo eles indissociáveis.

Gomes Filho (2009) corrobora com esta abordagem ao expor que a primeira sensação visual já é global, em que são observadas as relações entre todos os aspectos visuais estéticos adotados para a configuração. É, justamente, a união entre estes fatores que estabelecerá a resposta estética. Esta informação é relevante, pois permite a compreensão de que a seleção adequada de aspectos visuais na configuração de um produto pode interferir na percepção que o receptor/consumidor terá, e, conseqüentemente, qual o tipo de resposta será obtida.

Torna-se razoável, assim, pensar que a escolha correta de aspectos visuais estéticos pode contribuir para uma percepção mais assertiva acerca da qualidade do produto. Conjectura-se que uma correlação configurativa pode obter melhores respostas que outras, a partir da interinfluência gerada pelos aspectos visuais adotados, sendo esta compreensão o intuito da presente investigação. Objetiva-se, desse modo, mostrar que os estudos de correlação podem contribuir através de indicações sobre quais configurações são mais adequadas a partir da percepção do público.

3. Considerações metodológicas

Neste estudo são investigados os aspectos visuais estéticos associados pelo consumidor à Qualidade do Valor Ambiental Percebido – QVAP, em embalagens alimentícias. Objetivou-se entender se havia diferentes níveis de influência entre os aspectos investigados, a partir das correlações estabelecidas. Conjecturou-se que esta compreensão poderia contribuir para melhorar, ou piorar, a percepção e a comunicação da qualidade da embalagem. Para isso, estabeleceram-se as fases descritas a seguir.

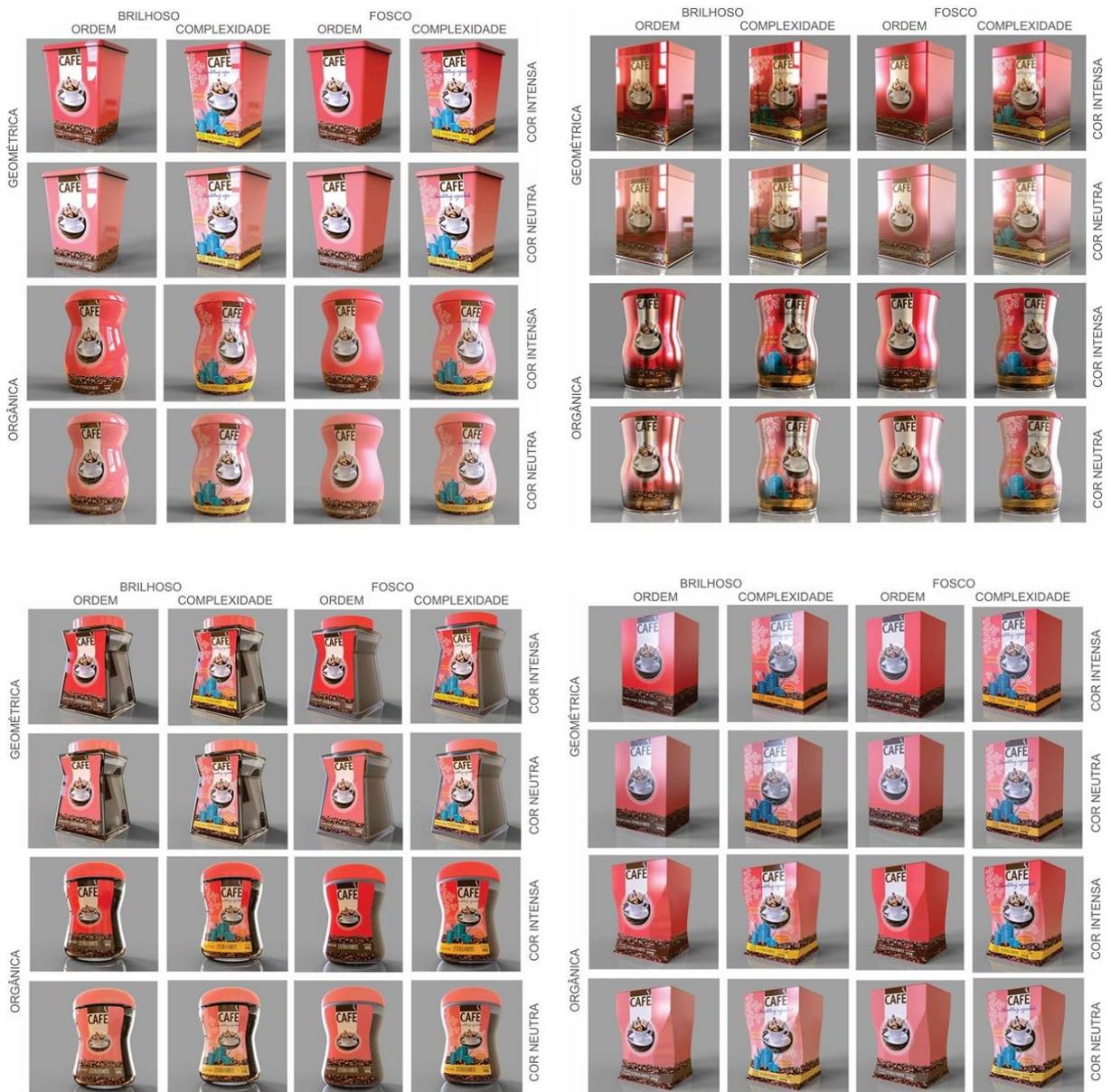
3.1. Fase 1: embalagens experimentais

Nesta etapa, realizou-se o levantamento dos aspectos visuais estéticos presentes na configuração de embalagens. Optou-se pelo recorte proposto por Löbach (2001), considerando ainda as variações possíveis: Forma – geométrica e orgânica; Material - vidro, papel cartão, metal e polímero; Saturação da cor - neutralidade e intensidade. O matiz escolhido foi o vermelho devido à ampla utilização na categoria investigada (embalagens de café); Superfície - fosco e brilhoso; e Composição gráfica - ordem e complexidade.

A partir de todas as combinações possíveis, derivadas da correlação dos aspectos supracitados, gerou-se um conjunto de 64 embalagens prototipadas em softwares 3D.

Figura 2 – Correlações estabelecidas para investigação

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada



3.2. Fase 2: questionário avaliativo

Neste estágio, as embalagens experimentais foram utilizadas como imagens na aplicação de um questionário avaliativo acerca dos aspectos visuais estéticos associados à QVAP. O corpo do questionário consiste na comparação entre as 64 combinações estabelecidas, que, por sua vez, geraram 320 comparações, apresentadas ao público mediante questionário disponibilizado na plataforma [contribua.org](https://www.contribua.org). Definiu-se que cada comparação deveria ser oferecida a, no mínimo, 3 respondentes, conforme recomenda Salesses *et. al.* (2013) – Figura 3. Responderam ao presente estudo 112 consumidores brasileiros.

Figura 3 – Modelo de avaliação das correlações e interinfluências proposto

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada



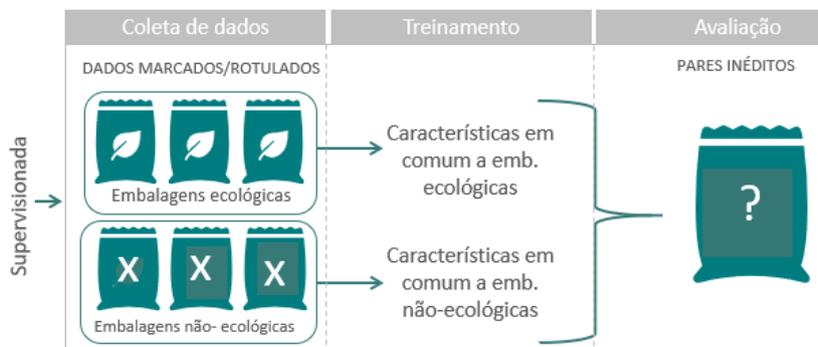
O conjunto de dados, construído a partir de respostas obtidas, armazenou todas as informações dadas por cada usuário. O resultado obtido foi um arquivo de dados que pode ser recuperado nos formatos CSV (*Comma-separated values*) ou JSON (*JavaScript Object Notation*).

3.3. Fase 3: Seleção e treinamento de modelo preditivo e de interpretação em AM.

Nesta última etapa, para a análise dos dados quantitativos de comparação, utilizou-se um algoritmo de aprendizagem supervisionada, que assimila grande número de exemplos de pares de entrada e saída, com o objetivo de treinar uma função de mapeamento capaz de generalizar relacionamentos pareados e aplicá-los a pares inéditos (NORVIG, 2002). Isso acontece a partir de grandes volumes de dados marcados/rotulados, ou seja, dados de entrada previamente categorizados – Figura 4.

Figura 4 – AM supervisionada

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

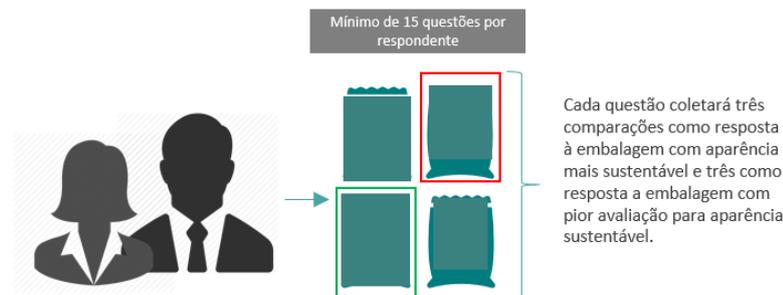


Utilizou-se a abordagem de classificação e regressão (NORVIG, 2002), na qual se separa a amostra de dados de entrada entre um número inteiro e finito de categorias ou classes, a partir do modelo preditivo matemático treinado, no qual os consumidores rotulam os dados em função de sua opinião a respeito da Qualidade Visual, prevendo assim a opinião dos consumidores como um todo. A partir de Marley e Louviere (2005), foi adotado um

padrão de comparação no questionário, baseado em quadros de quatro embalagens, em que o respondente devia selecionar as que causavam a pior e a melhor associação à QVAP – Figura 5.

Figura 5 – Representação de comparações entre quatro embalagens para as questões.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada



Com os dados rotulados, mediante a opinião dos respondentes, foi possível seguir para os procedimentos em AM, conforme exposto na Figura 6:

Figura 6 – Etapas da Fase 3 do Modelo QVAP

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada



Para os procedimentos, utilizou-se a ferramenta TPOT (*Tree-based Pipeline Optimization Tool*) para automatizar e otimizar a seleção e configuração do modelo preditivo em AM. O algoritmo de aprendizagem selecionado foi GBDT (*Gradient Boost Decision Tree*) (FRIEDMAN, 2001), que é um modelo aditivo de regressão/classificação, que combina uma série de classificadores mais fracos em um forte. Como resultado, o algoritmo GBDT alcançou os resultados descritos no quadro a seguir:

Quadro 1 – Métricas de acurácia do algoritmo GBDT

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

ACURÁCIA	PRECISÃO/PRECISION	RECALL	F1
0,72	0,73	0,69	0,71

A partir do exposto, pode-se perceber que o modelo utilizado mantém uma taxa de sucesso de aproximadamente 70% (F1=0,71), satisfatório para uma pesquisa baseada em opinião. A título de exemplificação, trabalhos semelhantes julgam satisfatório resultados bem inferiores aos praticados nesta pesquisa, tais como (CANDEIA *et. al.*, 2017; ou DUBEY *et. al.*, 2016;).

Para entender a influência de cada aspecto visual nas correlações investigadas, foi utilizada uma metodologia de justificação e interpretação dos resultados por meio da

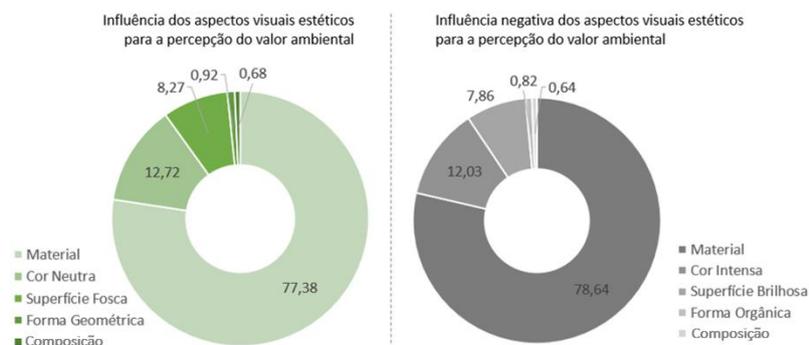
metodologia LIME, que identifica contribuições de características específicas dos dados para os resultados em modelos preditivos (RIBEIRO *et. al.*, 2016). Cada característica da configuração do produto sob análise ganha um peso para o resultado, peso este atribuído caso a caso, permitindo a inferência sobre a influência de cada aspecto visual para a avaliação acerca da QVAP, presente em configurações específicas.

4. Qualidade Visual Ambiental percebida em embalagens

Verificou-se, dessa maneira, a influência de cada um dos aspectos visuais investigados no sucesso para a avaliação de uma dada configuração de embalagem quando comparada a outra, em uma relação de precedência sobre a QVAP. Foi possível dividir as influências positivas e negativas, como apresentado a seguir:

Figura 7 – Gráfico de amostra dos votos dos respondentes contabilizados por LIME

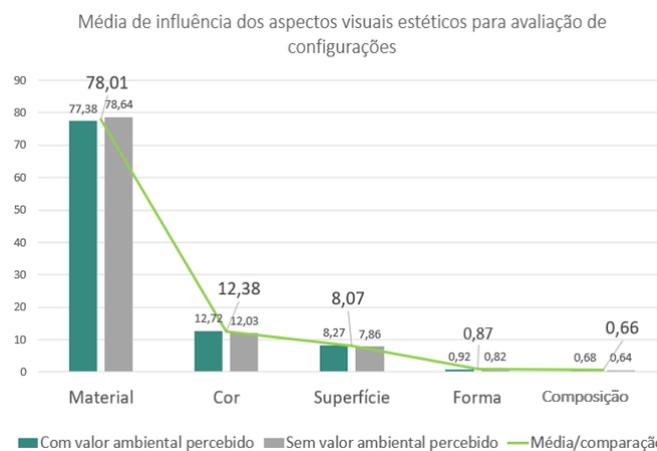
Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada



Por meio do gráfico, percebe-se que os aspectos visuais estéticos exercem influência positiva e negativa similar para as avaliações, possibilitando a definição de um ranking com o potencial de cada aspecto visual estético em contribuir para a interpretação da QVAP:

Figura 8 – Média de influência dos aspectos visuais avaliados

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada



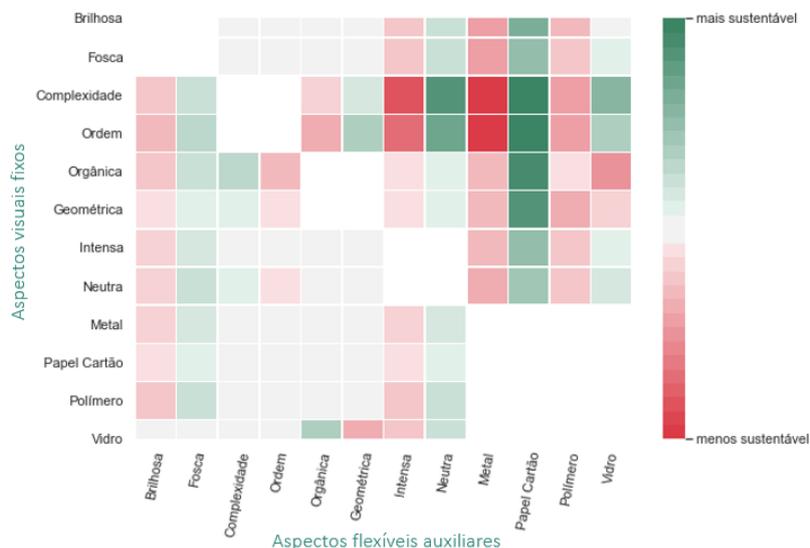
Esta compreensão permitiu a comparação das correlações e interinfluências a partir da taxa de sucesso ou fracasso de cada aspecto visual estético com relação aos demais. A interinfluência ocorre a partir da incidência de um dado aspecto em outro(s), mediante a correlação estabelecida entre os aspectos investigados.

4.1. Correlação e interinfluência dos aspectos visuais estéticos para a QVAP

Os aspectos visuais estéticos exercem diferentes influências para a interpretação da QVAP da embalagem. As respostas fornecidas pelo público permitiram a definição de um panorama sobre quais aspectos apresentam maior sucesso, em média, para comunicar a QVAP e como podem ser influenciados, positivo e negativamente, por outros aspectos. Para entender esta relação, apresenta-se a Matriz de Correlação – Figura 9. Sendo exposto no eixo y cada aspecto visual sob análise, representando os aspectos visuais fixos na configuração, e no eixo x a influência dos demais aspectos, referente aos aspectos flexíveis capazes de melhorar ou piorar a configuração.

Figura 9 – Matriz de correlação

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada



A intensidade da cor verde indica que o aspecto visual estético no eixo x exerce influência positiva sobre o aspecto visual do eixo y (colabora para percepção da QVAP); já a intensidade da cor vermelha indica influência negativa (prejudica percepção da QVAP); e, a cor cinza indica ausência de correlação significativa. As células brancas indicam combinações impossíveis ou não analisadas.

Na matriz é possível compreender os resultados médios, que demonstraram:

- 1) Quanto maior for a influência do aspecto para a configuração – ranking, menor será a influência sofrida pelos demais. Quanto menor a influência dos aspectos para a configuração, maior será a influência dos demais;
- 2) Observando o comportamento do aspecto Material na presença de outros, percebe-se que o Papel Cartão melhora a interpretação da QVAP de todos os demais aspectos (coluna), embora pareça alheio a interferência destes (linha); Já o Metal prejudica a percepção da QVAP dos demais e sofre apenas uma pequena influência de Cor e Superfície; enquanto, o Polímero tem um comportamento semelhante ao metal, em menor intensidade; Por fim, o Vidro é o material com comportamento mais diversificado, sofrendo influência sobretudo das variações da Forma;
- 3) O aspecto Forma apresenta pouca divergência no grau de influência recebido por suas variações Orgânica e Geométrica. Tais variações se comportam quase da mesma forma

na presença dos demais aspectos. Pode-se concluir apenas que a forma, independentemente de sua variação, recebe influências, simetricamente, semelhantes dos demais atributos quando comparados dois a dois.

Embora representativa, a matriz expõe apenas correlações dois a dois em virtude das limitações gráficas. Mas é possível constatar indícios de que a composição do produto pode ser melhorada, ou piorada, a partir da correlação e interinfluências existentes. As respostas encontradas a partir do método adotado permitiram o aprofundamento desta abordagem, mediante informações mais complexas sobre a percepção de um aspecto diante de todos os demais. O que possibilita uma reflexão acerca da importância em se considerar a correlação adequada para melhorar a comunicação da qualidade da embalagem.

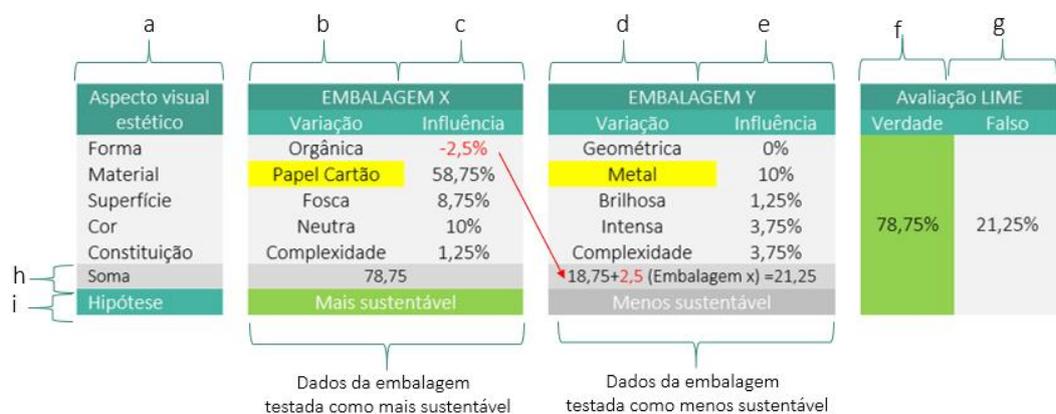
O Papel Cartão consegue sozinho comunicar a QVAP. Em contrapartida, as embalagens fabricadas em vidro, metal e polímero apresentam dificuldade nas avaliações acerca da QVAP, o que exige a adoção de outros aspectos visuais estéticos capazes de, em conjunto, melhorar o desempenho das embalagens frente as avaliações do público. Para isto é possível adotar correlações passíveis de influenciar positivamente as avaliações.

4.1.1 Demonstração de correlações e interinfluências na configuração

Para compreender como a correlação apresenta capacidade de melhorar a comunicação acerca da QVAP será apresentado o exemplo a seguir, com duas relações de predição. Neles, cada coluna de conteúdo descreve: (a) os aspectos visuais estéticos; (b) a variação de aspectos visuais adotados para a embalagem testada como associada a QVAP; (c) o grau de influência dos aspectos visuais da embalagem testada sobre o resultado final; (d) as variações dos aspectos visuais da embalagem testada como associada a QVAP; (e) o grau de influência dos aspectos visuais da embalagem testada como menos associada a QVAP no resultado; (f) a chance de sucesso da embalagem avaliada como associada a QVAP; e (g) a chance de fracasso da embalagem que está sendo avaliada como menos associada a QVAP.

Figura 10 – Correlação e interinfluências 1 – Material

Fonte: Arqui Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada



Na Figura 10, é apresentado o quadro em que pode-se observar a distribuição da influência de cada um dos aspectos visuais estéticos para a avaliação da QVAP, que, ao serem somados totalizam 100%, considerando-se as duas embalagens comparadas (embalagem X + Y=100%). A influência positiva (sinal positivo, suprimível) implica em uma colaboração para a confirmação da ordem de precedência. De forma análoga, a influência

negativa (sinal negativo) contribui para refutar a ordem de precedência. Para tanto, é preciso somar as colunas de influência ('c' e 'e'), transformando todos os valores para positivo. Sendo necessário deslocar os valores negativos para a soma de influência da embalagem a ser comparada, transformando-o em um valor positivo (regra matemática), conforme o exemplo da Figura 10 - em vermelho. Esta situação pauta-se na compreensão de que um valor negativo de influência em uma embalagem favorece positivamente a outra que está sendo comparada.

A soma (h) distribui corretamente os valores de influência, permitindo constatar qual será a embalagem de melhor desempenho, aquela com maior valor dentro dos 100% estabelecido, refutando ou confirmando a hipótese (i). Ressalta-se que a linha (i), apresentará sempre no primeiro bloco (embalagem x) a configuração, hipoteticamente mais sustentável e no segundo bloco (embalagem y) a hipoteticamente, menos sustentável. O modelo testará estas afirmações e indicará por meio da cor verde se é verdade, ou pela cor vermelha se a hipótese é falsa.

Tomando como exemplo a Figura 10 e o Quadro 2, percebe-se duas relações de precedência que avaliam se é verdadeiro afirmar que a embalagem X é interpretada como de QVAP, em detrimento da embalagem Y. Sendo a distinção entre elas apenas a variação do aspecto visual "Material", em que a embalagem X utiliza papel cartão e a embalagem y utiliza o metal. Observa-se, assim, que na Figura 10 os resultados estão de acordo com os resultados médios, sendo o material "Papel Cartão" decisivo para que se julgue a embalagem X a mais percebida como de QVAP, com 78,75% de certeza.

Ao alterar o tipo de material da embalagem x para polímero, mantendo a comparação com a embalagem y em metal (Quadro 2), preservando os demais aspectos estéticos, a situação se inverte e passa a apontar a relação como falsa, já que a embalagem X com 34,04% é superada pela embalagem Y, com 65,95% de certeza, conforme mostrado a seguir:

Quadro 2 – Correlação e interinfluências 2 – Material

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Aspecto visual estético	EMBALAGEM X		EMBALAGEM Y		Avaliação LIME	
	Variação	Influência	Variação	Influência	Verdade	Falso
Forma	Orgânica	2,13%	Geométrica	0%	34,04%	65,95%
Material	Polímero	-38,3%	Metal	19,15%		
Superfície	Fosca	12,76%	Brilhosa	0%	34,04%	65,95%
Cor	Neutra	17,02%	Intensa	4,25%		
Composição	Complexidade	2,13%	Complexidade	4,25%	34,04%	65,95%
Soma		34,04		27,65+ 38,3		
Hipótese	Mais sustentável		Menos sustentável			

O percentil apresentado fundamenta-se na média de influência dos aspectos visuais estéticos adotados para a configuração. Diante do exposto, percebe-se que toda comparação será alterada de acordo com os demais aspectos.

Como exemplo de utilidade do aspecto visual estético saturação da "cor" para a interpretação da QVAP, apresenta-se nos Quadros 3 e 4 a possibilidade de melhoria na QVAP de uma embalagem alterando apenas a saturação. Estes quadros descrevem uma comparação entre duas embalagens distintas apenas em função da saturação, destacado

em amarelo. Uma embalagem é colocada como de QVAP e a outra como menos associada a este valor (hipótese) e julga-se se tal afirmação é verdadeira ou falsa:

Quadro 3 – Correlação e interinfluências 1 – Cor

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Aspecto visual estético	EMBALAGEM X		EMBALAGEM Y		Avaliação LIME	
	Variação	Influência	Variação	Influência	Verdade	Falso
Forma	Orgânica	-4,54%	Orgânica	0%	41,55%	58,44%
Material	Vidro	10,64%	Vidro	3%		
Superfície	Fosca	12,73%	Fosca	4,54%		
Cor	Intensa	-	Neutra	-18,18%		
		41,82%				
Composição	Complexidade	-4,54%	Complexidade	0%		
Soma	23,37 + 18,18 = 41,55		7,54 + 50,9 = 58,44			
Hipótese	Mais sustentável		Menos sustentável			

Percebe-se que a embalagem X apresenta avaliação inferior a embalagem Y, que, por sua vez, consegue obter melhor resultado perceptual ao adotar a saturação da cor a partir da variação neutralidade. Ao inverter as variações da cor na embalagem X e Y, mantendo os demais recursos visuais, como apresentado no Quadro 4, a seguir, é possível perceber a inversão da avaliação, passando a embalagem X de 41,55% de certeza para 71,86%. Assim, compreende-se que, nestas configurações avaliadas, a neutralidade torna-se definidora no julgamento acerca da QVAP.

Quadro 4 – Correlação e interinfluências 2 – Cor

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Aspecto visual estético	EMBALAGEM X		EMBALAGEM Y		Avaliação LIME	
	Variação	Influência	Variação	Influência	Verdade	Falso
Forma	Orgânica	0%	Orgânica	0%	71,86%	21,87%
Material	Vidro	18,75%	Vidro	0%		
Superfície	Fosca	15,62%	Fosca	-3,12%		
Cor	Neutra	28,12%	Intensa	12,5%		
		6,25%				
Composição	Complexidade	6,25%	Complexidade	9,37%		
Soma	68,74 + 3,12 = 71,86		21,87			
Hipótese	Mais sustentável		Menos sustentável			

Quanto à superfície, é possível indicar melhorias perceptivas a partir da correlação com outros recursos visuais. Segundo apresentado no exemplo abaixo:

Quadro 5 – Correlação e interinfluências 1 – Superfície

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Aspecto visual estético	EMBALAGEM X		EMBALAGEM Y		Avaliação LIME	
	Variação	Influência	Variação	Influência	Verdade	Falso
Forma	Orgânica	3,57%	Geométrica	3,57%	67,46%	32,54%
Material	Vidro	10,71%	Polímero	7,14%		
Superfície	Fosca	17,86%	Brilhosa	14,28%		
Cor	Neutra	28,18%	Neutra	-7,14%		
		0%				
Composição	Ordem	0%	Complexidade	7,55%		
Soma	60,32 + 7,14 = 67,46		32,54			
Hipótese	Mais sustentável		Menos sustentável			

De acordo com o Quadro 5, as embalagens comparadas diferem em alguns aspectos visuais, como forma, material, composição e tratamento superficial, que varia entre fosca e brilhosa. Percebe-se que a embalagem X, avaliada com a hipótese de comunicar a QVAP, é percebida como tal, obtendo sucesso de 67,46% quando comparada a embalagem Y, que obtêm apenas 32,54% de certeza. Tal situação se inverte, ao ser trocado apenas o tipo de tratamento superficial. No exemplo apresentado no Quadro 6, a embalagem Y, que alterou de brilhosa para fosca, consegue melhorar a interpretação acerca da QVAP, superando a embalagem x.

Quadro 6 – Correlação e interinfluências 2 – Superfície

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Aspecto visual estético	EMBALAGEM X		x	EMBALAGEM Y		Avaliação LIME	
	Variação	Influência		Variação	Influência	Verdade	Falso
Forma	Orgânica	-3,03%		Geométrica	6,06%	45,45%	54,54%
Material	Vidro	12,12%		Polímero	6,06%		
Superfície	Brilhosa	-21,21%		Fosca	9,09%		
Cor	Neutra	21,21%		Neutra	9,09%		
Composição	Ordem	0%		Complexidade	-12,12%		
Soma	33,33+12,12=45,45			30,3+24,24=54,54			
Hipótese	Mais sustentável			Menos sustentável			

A forma também pode influenciar positivamente ou não na QVAP. Ao observar os Quadros 7 e 8, pode-se verificar que a variação decorrente da alteração deste único aspecto é capaz de alterar a avaliação e julgamento. Os quadros trazem a comparação entre duas configurações de embalagens distintas apenas com relação ao aspecto variação da “Forma”. O Quadro 7 demonstra que a embalagem X, que adotou o formato geométrico, apresentou desempenho superior a embalagem Y, que entre os elementos díspares à embalagem X, adotou a forma orgânica, como observa-se a seguir:

Quadro 7 – Correlação e interinfluências 1 – Forma

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Aspecto visual estético	EMBALAGEM X		x	EMBALAGEM Y		Avaliação LIME	
	Variação	Influência		Variação	Influência	Verdade	Falso
Forma	Geométrica	4%		Orgânica	0%	52%	48%
Material	Vidro	8%		Polímero	-8%		
Superfície	Brilhosa	-24%		Brilhosa	-4%		
Cor	Intensa	-24%		Intensa	-8%		
Composição	Complexidade	8%		Complexidade	-12%		
Soma	20+32=52			0+48=48			
Hipótese	Mais sustentável			Menos sustentável			

Quadro 8 – Correlação e interinfluências 2 – Forma

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Aspecto visual estético	EMBALAGEM X		x	EMBALAGEM Y		Avaliação LIME	
	Variação	Influência		Variação	Influência	Verdade	Falso
Forma	Orgânica	0%		Geométrica	0%	19,23	80,76
Material	Vidro	11,54%		Polímero	3,85%		
Superfície	Brilhosa	-19,23%		Brilhosa	0%		
Cor	Intensa	-30,76%		Intensa	15,38%		
Composição	Complexidade	7,69%		Complexidade	11,54%		
Soma	19,23			30,77+49,99=80,76			
Hipótese	Mais sustentável			Menos sustentável			

Ao inverter a variação da forma nas embalagens supracitadas, o que se percebe é a alteração da percepção, uma vez que a embalagem Y, ao adotar a forma geométrica, consegue superar a embalagem X. Comprovando, dessa forma, a influência deste aspecto para a configuração de embalagens que objetivem comunicar QVAP.

A composição gráfica é o último aspecto visual a ser levado em consideração na avaliação pelo consumidor. Contudo, ao observar os Quadros 9 e 10, é possível verificar alguns resultados nos quais percebe-se que este aspecto visual influencia a avaliação do consumidor, mesmo sendo tão inexpressivo na média. O Quadro 9 apresenta uma relação de precedência entre duas configurações de embalagens, através da qual pode-se afirmar que a primeira embalagem é interpretada como de QVAP de maneira mais evidente que a segunda. Logo, chega-se à conclusão de que tal relação é verdadeira, apresentando desempenho superior, atingindo 80,64% de certeza.

Quadro 9 – Correlação e interinfluências 1 – Composição gráfica

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Aspecto visual estético	EMBALAGEM X		x	EMBALAGEM Y		Avaliação LIME	
	Variação	Influência		Variação	Influência	Verdade	Falso
Forma	Orgânica	-3,22%		Geométrica	0%	80,64	19,34
Material	Vidro	12,91%		Polímero	-6,45%		
Superfície	Fosca	22,58%		Fosca	0%		
Cor	Neutra	25,81%		Neutra	-12,90%		
Composição	Ordem	-3,22%		Complexidade	12,91%		
Soma	61,29+19,35=80,65			12,90+6,44=19,35			
Hipótese	Mais sustentável			Menos sustentável			

Quadro 10 – Correlação e interinfluências 2 – Composição gráfica.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Aspecto visual estético	EMBALAGEM X		x	EMBALAGEM Y		Avaliação LIME	
	Variação	Influência		Variação	Influência	Verdade	Falso
Forma	Orgânica	0%		Geométrica	0%	96%	4%
Material	Vidro	20%		Polímero	0%		
Superfície	Fosca	24%		Fosca	4%		
Cor	Neutra	32%		Neutra	-8%		
Composição	Complexidade	4%		Ordem	-8%		
Soma	80+16=96			4			
Hipótese	Mais sustentável			Menos sustentável			

Já o Quadro 10 certifica uma nova relação de precedência em que apenas o aspecto visual Composição é invertido em relação ao quadro acima. Observa-se que ao modificar apenas este aspecto visual aponta-se, com bastante certeza, que a configuração da embalagem X é mais percebida como de QVAP – 96%. Isto demonstra os resultados pontuais de influência deste aspecto, que poderá interferir em algumas recomendações na configuração das embalagens, e que, por ter baixa influência, pode oscilar quanto a contribuição para a percepção, não demonstrando padrão significativo.

5. Considerações finais

Definir a relevância de cada aspecto para a percepção mostrou-se importante, já que exerce diferentes influências para a avaliação do valor da embalagem, o que torna alguns, em certa medida, obsoletos, e outros de grande valor perceptual. Compreender esta relação pode contribuir para a tomada de decisão, mediante a ciência de quais aspectos

impactam em maior medida a percepção do usuário. Constatou-se, portanto, que ao correlacionar os aspectos visuais estrategicamente é possível melhorar ou piorar o processo comunicativo. Ao adotar um aspecto visual é possível associá-lo a outros que sejam capazes de influenciar positivamente a comunicação.

Torna-se relevante destacar que a influência de cada aspecto visual apresentado no experimento está condicionada a Qualidade Visual investigada, podendo o ranking proposto variar a partir de outras perspectivas. Conjectura-se, desse modo, que outras Qualidades Visuais evoquem influências diferentes para os aspectos visuais, condicionado ao repertório sobre a temática investigada. Esta afirmação pode ser percebida ao mencionar que o material foi o aspecto visual de maior influência para a estética de embalagens com valor ambiental, situação atrelada ao repertório dos respondentes, que estão, constantemente, em contato com informações neste sentido. Assim, é possível que em outras situações o matiz seja mais relevante que o material, por exemplo.

No âmbito do Design, acredita-se que os procedimentos apresentados contribuem positivamente para o avanço de pesquisas que objetivem ampliar a discussão acerca da percepção dos aspectos visuais estéticos dos produtos, expondo uma nova maneira de lidar com a investigação de cunho empírico. Tomando-a como a soma de todos os estímulos presentes no produto, e considerando que essas motivações exercem influências diversas a depender do repertório da população, o que pode alterar profundamente a percepção que se tem dos projetos que visem a configuração dos produtos de modo mais objetivo.

Esta situação foi vista como uma lacuna nas pesquisas levantadas durante a Revisão de Literatura e Sistemática que, ao expor estudos sobre os aspectos visuais associados a QVAP, não apresentavam claramente os efeitos da correlação entre eles, fator que pode enviesar o resultado, ou trazer uma falsa sensação de comunicação.

Entender a complexidade presente nas mensagens visuais, inerentes aos produtos, pode resultar em uma abordagem melhor para pesquisas que pretendam aprimorar a prática projetual, favorecendo o desenvolvimento de estratégias, ferramentas e métodos mais inovadores, que englobem de maneira mais assertiva os problemas enfrentados pelo profissional de Design, enquanto agente decisor.

Referências

- BOMFIM, Gustavo Amarante. **Notas de Aula sobre Design e Estética**. Rio de Janeiro: PUC-RIO, Departamento de Artes & Design - Laboratório da Representação Sensível, 2001.
- BÜRDEK, Bernard E. **História, teoria e prática do design de produtos**. São Paulo: Edgard, 2006.
- CANDEIA, David; FIGUEIREDO, Flavio; ANDRADE, Nazareno; QUECIA, Daniele. Multiple images of the city: Unveiling group-specific urban perceptions through a crowdsourcing game. In: Proceedings of the 28th ACM Conference on Hypertext and Social Media, New York, July. 2017. **HT '17: Proceedings of the 28th ACM Conference on Hypertext and Social Media**. New York: Association for Computing Machinery, 2017. p. 135–144, 2017.
- CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo**. São Paulo: COSAC NAIFY, 2013. 264 p.
- DONDIS, Donis A. **Sintaxe da linguagem visual**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

- DUBEY, Abhimanyu; NAIK, Nikhil; PARIKH, Devi; RASKAR, Ramesh; HIDALGO, César A. **Deep learning the city: Quantifying urban perception at a global scale**. In: European conference on computer vision. Springer, Cham, 2016. p. 196-212.
- FARINA, Modesto. **Psicodinâmica das cores em comunicação**. São Paulo: Edgard Blücher, 2011.
- FRIEDMAN, Jerome H. Greedy function approximation: a gradient boosting machine. **Annals of statistics**, v. 29, n. 5, p. 1189–1232, 2001.
- GOMES FILHO, João. **Gestalt do Objeto: síntese de Leitura Visual da Forma**. 9 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2009. 133 p.
- INSTITUTO AKATU. **Pesquisa Akatu 2018: panorama do consumo consciente no brasil: desafios, barreiras e motivações**. Disponível em: https://www.akatu.org.br/arquivos/Pesquisa_akatu_apresentacao.pdf. Acesso em: 10 jan 2019.
- KRUKEN, L; TRUSEN, C. **A comunicação da sustentabilidade em produtos e serviços**. In: MORAES, D.; _____ (org.). **Cadernos de estudos avançados em Design: sustentabilidade I**. Barbacena, MG: Editora da Universidade do Estado de Minas Gerais – EdUEMG, 2009. p. 59-68.
- LÖBACH, Bernd. **Design Industrial: bases para a configuração de produtos industriais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- MARLEY, Anthony AJ; LOUVIERE, Jordan J. Some probabilistic models of best, worst, and best-worst choices. **Journal of Mathematical Psychology**, v. 49, n. 6, p. 464-480, 2005.
- MUNARI, B. **Design e Comunicação visual**. 1 ed. São Paulo: Martins fontes, 2009.
- NASAR, Jack L. **The evaluative image of places**. In: WALSH, W. Bruce; CRAIK, Kenneth H; PRICE, Richard H. **Person-environment psychology: new directions and perspectives**. 2 ed. New York: Routledge, 2000. P. 117-168.
- NORVIG, Peter; RUSSEL, Stuart; INTELLIGENCE, S. **Artificial. A modern approach**. New Jersey: Prentice Hall, 2002.
- ORSATO, R J. Competitive Environmental Strategies: WHEN DOES IT PAY TO BE GREEN? **California management review**. University of California, Berkeley, v. 48, n.2, p.127-142. 2006.
- PELTIER, F; SAPORTA, H. **Design sustentável: caminhos virtuosos**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2009.
- RIBEIRO, Marco Tulio; SINGH, Sameer; GUESTRIN, Carlos. **Why should i trust you?: Explaining the predictions of any classifier**. In: Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery and data mining. ACM, 2016. p. 1135-1144.
- RONCARELLI, S; ELLICOTT, C. **Design de embalagem: 100 fundamentos de projeto**. São Paulo: Blucher, 2010.
- SALESSES, Philip; SCHECHTNER, Katja; HIDALGO, César A. The collaborative image of the city: mapping the inequality of urban perception. **PloS one**, v. 8, n. 7, 2013.
- VEZZOLI, Carlo. **Design de sistemas para a sustentabilidade**. 1 ed. Salvador: EDUFBA, 2010.
- YANG, Chih-Chieh. A classification-based Kansei engineering system for modeling consumers' affective responses and analyzing product form features. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 9, p. 11382-11393, 2011.

Autores

Thamyres Oliveira Clementino

<https://orcid.org/0000-0003-1323-2831>
<http://lattes.cnpq.br/7207288359171040>
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
thamyres.oliveira.clementino@gmail.com

Tiago Lucas Pereira Clementino

<https://orcid.org/0000-0003-0213-8698>
<http://lattes.cnpq.br/9037611066420991>
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
tiagoluks@gmail.com

Amilton José Vieira de Arruda

<https://orcid.org/0000-0003-4551-4497>
<http://lattes.cnpq.br/9138096051015150>
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
amilton.arruda@ufpe.br

Itamar Ferreira da Silva

<https://orcid.org/0000-0002-0874-9345>
<http://lattes.cnpq.br/7437181641061519>
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
itamarfs0210@gmail.com

Como citar

CLEMENTINO, Thamyres; CLEMENTINO, Tiago; ARRUDA, Amilton; SILVA, Itamar. Correlações e Interinfluências dos aspectos visuais na percepção da Qualidade do Valor Ambiental em embalagens. **Design em Questão**, v. 2, n. 3, p. 21-38, jul. 2022.

Data de envio: 13/04/2022

Data de aceite: 31/05/2022