



# APLICAÇÃO DO DIAGRAMA ALPHA-THETA PARA ANÁLISE DO EFEITO DO DESIGN DE EMBALAGENS: UM ESTUDO EXPERIMENTAL UTILIZANDO O ELETROENCEFALOGRAMA (EEG)

**Vanessa Regina Vieira Santos (UFPE)**  
vanessa.regina@ufpe.br

**Aline Amaral Leal Barbosa (UFPE)**  
aline.amaralleal@ufpe.br

**Lucia Reis Peixoto Roselli (UFPE)**  
lrpr@cdsid.org.br

**Denise Dumke de Medeiros (UFPE)**  
denise.medeiros@ufpe.br

*O objetivo deste artigo é investigar como o posicionamento dos elementos de design de embalagem influencia no comportamento dos consumidores. Para isto, foi realizado um experimento em laboratório utilizando embalagens de pizza congelada como estímulos e o eletroencefalograma (EEG) para obtenção de medidas de potência cerebral dos participantes. No experimento, os participantes foram expostos a diferentes combinações de quatro elementos de design (logotipo, sabor, imagem e informações rápidas), os quais variavam de posição entre os quatro quadrantes da embalagem (superior direito, superior esquerdo, inferior direito e inferior esquerdo). O Diagrama Alpha-Theta foi utilizado para classificar o comportamento dos participantes baseado em seus níveis de engajamento e de esforço cognitivo. De acordo com os resultados, o posicionamento dos atributos sabor, logotipo e imagem apresentam relação com o aumento ou diminuição dos níveis de esforço cognitivo e engajamento dos participantes.*

*Palavras-chave: Neuromarketing, Diagrama Alpha-Theta, Elementos de design de embalagens, EEG.*

## 1. Introdução

Todos os dias, os consumidores são expostos a diversos estímulos visuais provenientes dos produtos, com a finalidade de captar sua atenção. Diante disso, a embalagem deixou de ser vista somente em função da conservação e integridade do produto, e passou a ser considerada uma ferramenta de *marketing* para conquistar o consumidor (MACHIELS & ORTH, 2017).

A embalagem é composta por diversos elementos de *design* que podem ser classificados em: visuais e verbais (BRESCIANI & DEL PONTE, 2017). Enquanto os elementos visuais se conectam ao emocional, os elementos verbais estão relacionados à cognição do consumidor durante a tomada de decisão de compra (FLORACK *et al.*, 2019).

Cada elemento de design do produto exerce uma função essencial na interação com o consumidor, transmitindo uma mensagem particular capaz de moldar suas preferências (KRISHNA *et al.*, 2017; GAYLER *et al.*, 2019). Estudos como os de García-Madariaga *et al.* (2019) afirmam que as imagens presentes nos produtos alimentícios, por exemplo, além de possibilitar acesso rápido às informações do produto, podem despertar a fome. Além disso, diversas pesquisas apontam que o sucesso na captura de clientes na loja depende também da combinação e do posicionamento ideal dos elementos de *design*, uma vez que o mau posicionamento destes pode tornar um importante elemento de design pouco perceptível e gerar uma avaliação negativa do produto (FENKO *et al.*, 2018; BARBOSA *et al.*, 2021).

Em muitas pesquisas na área de *marketing*, são utilizados questionários para obter respostas sobre as preferências do consumidor. Todavia, considerando que os seres humanos nem sempre atuam de maneira completamente racional e podem não expressar suas reais preferências (EAGLEMAN, 2015), técnicas de neurociência, como a eletroencefalografia (EEG), podem ser aplicadas para se obter informações fisiológicas em tempo real.

O EEG é um método que registra a atividade elétrica do cérebro, e descreve, a partir de variações provenientes das potências das ondas cerebrais, diversos estados mentais, como esforço cognitivo e engajamento (GIDLÖF *et al.*, 2017). Esses dois estados mentais implicam na alocação de recursos mentais para a realização de tarefas e ao investimento psicológico para atingir níveis elevados de compreensão, estando diretamente relacionados também com o nível de atenção (WESTBROOK *et al.*, 2011).

Assim, o objetivo do trabalho é analisar como variações no posicionamento dos elementos de *design* influenciam o nível de engajamento e esforço cognitivo dos consumidores, utilizando embalagens de pizza congelada como estímulos. Para isto, foi realizado um experimento utilizando o EEG para coletar dados das ondas cerebrais Alpha e Theta,

possibilitando a aplicação do Diagrama Alpha-Theta para classificação dos comportamentos dos participantes.

Este estudo está estruturado da seguinte forma. A seção 2 apresenta uma breve pesquisa sobre *Neuromarketing*. A descrição do experimento é apresentada na Seção 3. Na Seção 4 são descritos os resultados do experimento. E na última seção, são apresentadas as conclusões do estudo, bem como suas limitações e principais contribuições.

## 2. *Neuromarketing*

Por décadas, os estudos na área de comportamento do consumidor eram limitados a experimentos nos quais as condições externas eram alteradas, a fim de verificar quais variáveis são capazes de afetar o comportamento, como mudança da embalagem ou alteração de humor, por exemplo (BELL *et al.*, 2018). Somente com a integração entre pesquisa do consumidor e neurociência, tornou-se possível observar de forma direta os processos mentais internos que comandam o comportamento dos consumidores (GOLNAR-NIK *et al.*, 2019).

O *neuromarketing* foi introduzido como um produto interdisciplinar de neurociência e *marketing* pelo teórico organizacional Ale Smidts em 2002, que o conceituou como “o estudo do mecanismo cerebral para compreender o comportamento do consumidor a fim de melhorar as estratégias de *marketing*” (LIM, 2018).

Conforme Shigaki *et al.* (2017), o principal propósito do *marketing* é orientar o *design* e a apresentação dos produtos para que se tornem mais compatíveis com as preferências dos consumidores. Para esse objetivo, os profissionais de *marketing* buscam fornecer aos *designers* de produtos informações sobre o que os consumidores desejam e valorizam. Como as pessoas raramente são capazes de expressar totalmente suas preferências, o *neuromarketing* se torna um importante método de investigação, visto que permite o acesso a informações ocultas do cérebro sobre as verdadeiras preferências dos indivíduos (BELL *et al.*, 2018; NILASHI *et al.*, 2020).

Diversos experimentos desenvolvidos no campo de *neuromarketing* podem ser encontrados na literatura. Dentro os métodos neurocientíficos mais utilizados nesse contexto, tem-se: ressonância magnética funcional (fMRI), eletroencefalografia (EEG), rastreamento ocular, condutância da pele, tecnologia de leitura de rosto. Nos itens a seguir, alguns estudos que utilizaram estas ferramentas em pesquisas de *neuromarketing* em geral e com foco em embalagens são apresentados de maneira sucinta.

## 2.1. Experimentos de *Neuromarketing* em Geral

Em seus estudos, Ma *et al.* (2018) realizaram experimentos utilizando EEG e camisetas personalizadas como estímulo. Os resultados obtidos mostraram que os sinais captados pelo EEG geram importantes informações a respeito das preferências dos consumidores, além de explicarem o porquê de os consumidores serem atraídos por produtos personalizados.

Diversas pesquisas utilizando técnicas de rastreamento ocular mostraram que a atenção visual contribui para a compra. Ou seja, quanto mais tempo o consumidor passa olhando para um determinado produto, maior é a probabilidade deste produto ser escolhido (SPENCE, 2019).

Mañas-Viniegra *et al.* (2020) utilizaram rastreamento ocular e resposta galvânica da pele (GSR), com objetivo de determinar a percepção cognitiva que adolescentes e jovens espanhóis têm dos estímulos transmitidos por influenciadores no Instagram. Os resultados obtidos mostram que os adolescentes dão maior atenção e intensidade emocional ao apelo corporal dos influenciadores em comparação com os adultos jovens, e mostram maior interesse pelas marcas.

Estes estudos direcionados à atenção visual e ao uso de tecnologia de rastreamento ocular podem ser bastante úteis para analisar o efeito da marca de produtos (SIMMONDS *et al.*, 2018), assim como para fornecer recomendações sobre como utilizar de forma mais eficaz os atributos de *design* dos produtos, como rótulos (MEYERDING & MERZ, 2018; ESCANDON-BARBOSA & RIALP-CRIADO, 2019) e embalagens (STEENIS *et al.*, 2017; GUYADER *et al.*, 2017).

## 2.2. Experimentos de *Neuromarketing* com Embalagens

Segundo García-Madariaga *et al.* (2019), os três principais atributos de uma embalagem estão relacionados a suas imagens, textos e cores. Em suas pesquisas, os mesmos autores utilizaram eletroencefalograma, rastreamento e um teste declarativo, para examinar a preferência dos consumidores levando em consideração os três principais atributos da embalagem de produtos alimentícios diferentes. Os resultados mostraram que, embora as modificações de cor não tenham um efeito significativo nos níveis de atenção neurofisiológica, a presença de imagens ou textos nas embalagens aumentou o nível de atenção dos participantes.

A pesquisa de Dong & Gleim (2018), utilizou a teoria da metáfora conceitual para compreender o papel da localização do logotipo da marca na percepção dos consumidores sobre um produto. Para isso, o estudo procurou entender os efeitos da localização do logotipo da marca e dos descritores positivos e negativos do produto, utilizando rastreamento ocular e EEG

Os resultados sugerem que os consumidores avaliam as palavras positivas mais rapidamente quando estão posicionadas em posições mais altas.

Além do logotipo, outro aspecto importante na embalagem é o rótulo. Oliveira *et al.* (2016) analisaram a atenção dos consumidores aos rótulos de alimentos funcionais para avaliar diferenças entre produtos probióticos regulares e funcionais do leite. Utilizando o rastreamento ocular, os autores observaram que as associações relacionadas à saúde foram geradas pelo design gráfico e não pelo aspecto funcional dos produtos, sugerindo que o design gráfico desempenha um papel fundamental na formação das associações relacionadas à saúde.

Visando contribuir com os estudos atuais sobre a relação entre embalagens de produto e decisões de compra, esta pesquisa busca analisar os efeitos que variações no posicionamento da imagem, logotipo da marca, especificação de sabor e informação rápida em embalagens de pizza causam no nível de engajamento e esforço cognitivo dos consumidores.

### **3. Descrição do experimento**

Nesta seção, tem-se a descrição do procedimento do experimento, apresentando as características dos participantes, dos estímulos e aparelho utilizado.

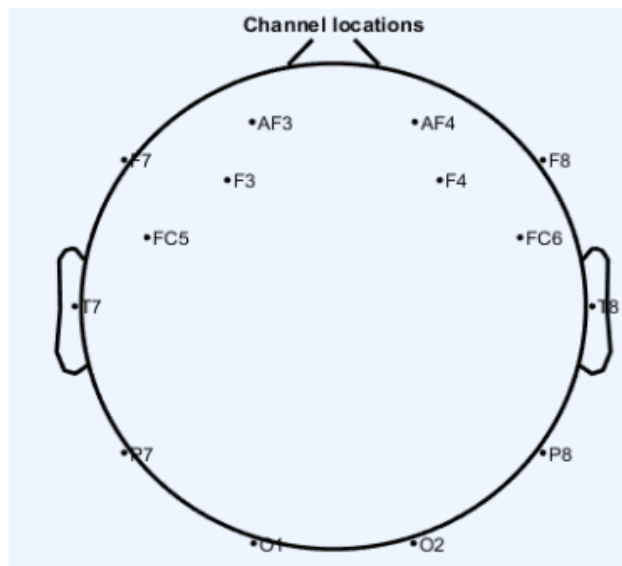
#### **3.1. Participantes**

Para este trabalho, foram coletados os dados de vinte e cinco estudantes de graduação e pós-graduação dos cursos de Economia, Hotelaria, Design e Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Todos participaram voluntariamente do experimento. Os dados de 5 participantes foram excluídos devido à insuficiência de dados. Assim, a amostra final analisada foi de vinte participantes, dos quais 11 eram homens e 9 mulheres, com média de idade de 26 anos e desvio padrão de 6,5 anos.

#### **3.2. Aparato**

O eletroencefalograma (EEG) da *Emotiv* foi utilizado para capturar a atividade elétrica cerebral enquanto os participantes eram expostos a cada um dos estímulos. O equipamento possui 14 canais, como visto na Figura 1, sendo estes: F3, F4, F7 e F8 localizados na região frontal do cérebro, AF3, AF4 na região frontal anterior; T7 e T8 na região temporal; FC5 e FC6 na região frontal central; O1 e O2 na região occipital; e P7 e P8 na região parietal.

Figura 1 - Eletrodos existentes no EEG



Fonte: Software EEGLAB – MATLAB (2020).

### 3.3. Estímulos e Procedimento

Para o experimento realizado, os estímulos consistiam em imagens de embalagens de pizza congelada. Quatro elementos de *design* estavam presentes nas embalagens, os quais tinham sua localização variando nos quadrantes inferior direito, inferior esquerdo, superior direito e esquerdo, gerando assim um total de 24 embalagens diferentes.

Os elementos de *design* projetados nas embalagens foram: sabor, indicado por Margherita; imagem, que consistia na figura de uma pizza; logotipo, representado pelo nome de uma marca fictícia; informações rápidas, como peso e teor calórico. A Figura 2 apresenta duas das embalagens utilizadas.

O experimento ocorreu em um laboratório com um participante de cada vez. Em uma etapa preliminar, antes do início do experimento, cada participante recebeu um documento para leitura das instruções e assinou um termo de consentimento.

Em seguida, o participante era direcionado a sua cadeira, e era instruído a sentar em uma posição confortável, para evitar movimentação excessiva durante a realização do experimento. Com isto, o EEG era colocado no participante, de forma que todos os 14 canais utilizados ficassem posicionados corretamente para um melhor rastreamento das ondas cerebrais.

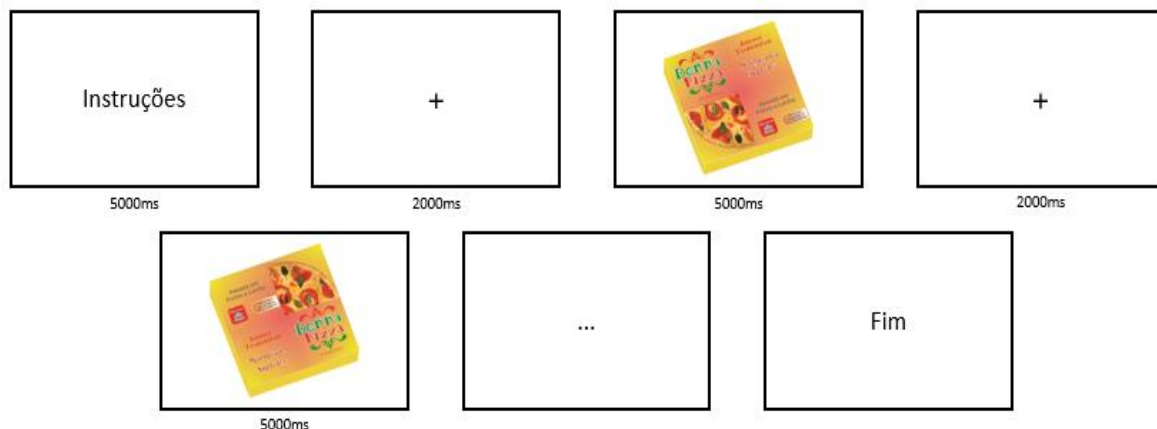
Figura 2 - Exemplos de imagens de caixas de pizza utilizadas no experimento



Fonte: Adaptado de Barbosa *et al.* (2021)

No início do experimento, instruções escritas foram apresentadas na tela. Assim que os participantes leram as instruções, uma cruz de fixação foi apresentada na tela por 2000 ms. Em seguida, os elementos de design foram expostos individualmente por 5000 ms para que o participante pudesse se familiarizar com cada um dos elementos existentes nas embalagens. Cada uma das 24 caixas de pizza foi apresentada em uma sequência aleatória por 5000 ms. Uma cruz de fixação era apresentada entre a exibição das embalagens. A Figura 3 ilustra a sequência de visualizações apresentadas aos participantes.

Figura 3 - Sequência das visualizações apresentadas no experimento



Fonte: Adaptado de Barbosa *et al.* (2021)

Após a realização dos experimentos com toda a amostra de participantes, os dados coletados foram submetidos ao método de Análise de Componentes Independentes (CHAUMON *et al.*; 2015), para a remoção de artefatos como piscadas e movimentos

musculares, utilizando o software MATLAB e a ferramenta EEGLAB.

As análises foram então realizadas a partir dos valores de potência das bandas Theta e Alpha. A investigação dessas bandas tem embasamento em estudos como os de Macdonald *et al.* (2011) e Waschera *et al.* (2014), os quais sugerem que valores de potência baixos na banda Alpha na região cortical posterior pode indicar mais engajamento, assim como valores mais altos na banda Theta, nos canais frontais, pode indicar maior esforço cognitivo.

Assim, neste estudo foram avaliados os valores de potência nos canais P7 em Alpha (8 – 13 Hz) e F3 em Theta (4 - 8 Hz), possibilitando a utilização do “Diagrama Alpha-Theta” proposto por (ROSELLI & DE ALMEIDA, 2020; DE ALMEIDA & ROSELLI, 2020).

#### 4. Resultados

Esta seção apresenta os principais resultados observados a partir da construção do Diagrama Alpha-Theta para cada um dos 24 estímulos utilizados no experimento.

O Diagrama Alpha-Theta apresenta no eixo x os valores da banda Theta no canal F3, onde o aumento dos valores em Theta na área frontal corresponde ao aumento do nível de esforço cognitivo do participante (DE LOOF *et al.*, 2019; HOLM 2009), e no eixo y os valores de Alpha no canal P7, onde a redução dos valores de Alpha na área parietal correspondem ao aumento do engajamento (atenção) do participante durante o experimento (MACDONALDS *et al.*, 2014; KIIMESCH *et al.*, 1999; KLIMESCH *et al.* 2007).

Além disso, para garantir que os valores de potência estivessem em uma mesma escala, foi realizada uma normalização, tendo como valor máximo 1 e valor mínimo -1 (ROSELLI & DE ALMEIDA, 2020; DE ALMEIDA & ROSELLI, 2020). Assim, como ilustrado na Figura 4, a partir do diagrama é possível identificar quatro padrões de comportamento: Relaxamento, Envolvimento, Diligência e Indefinição.

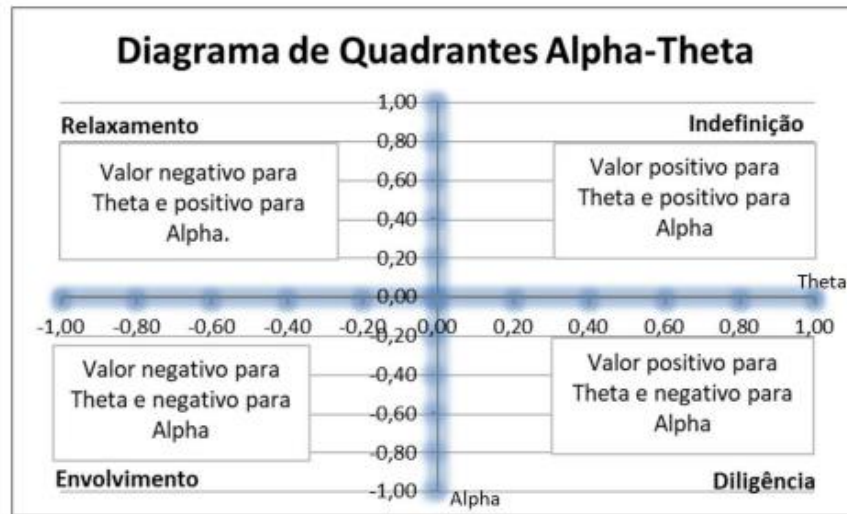
O comportamento de Relaxamento, localizado no quadrante superior esquerdo, é caracterizado por um valor negativo em Theta e valor positivo em Alpha, o que corresponde a um baixo esforço cognitivo e baixo engajamento, respectivamente.

O participante que possui comportamento de Envolvimento apresenta alto nível de engajamento e baixo esforço cognitivo, ou seja, valores negativos nas duas bandas analisadas.

O comportamento de Indefinição corresponde a um alto nível de esforço cognitivo e baixo engajamento, valores positivos em Theta e em Alpha. Por fim, o quadrante inferior direito apresenta o comportamento de Diligência, o qual é caracterizado por alto engajamento e alto esforço cognitivo (ROSELLI & DE ALMEIDA, 2020; DE ALMEIDA & ROSELLI, 2020).



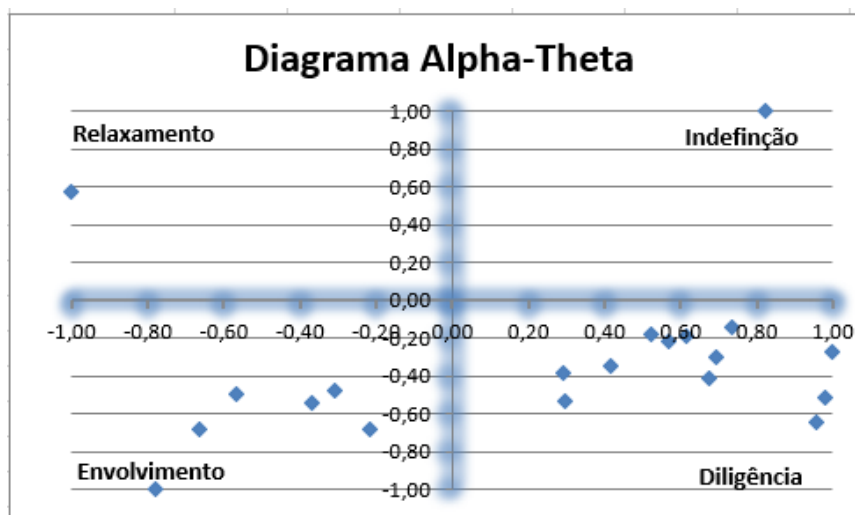
Figura 4 - Diagrama de Quadrantes Alpha-Theta



Fonte: Roselli & de Almeida (2020)

A Figura 5 ilustra o diagrama obtido para a visualização da embalagem de número 15 (C15). Durante a apresentação desse estímulo, a maioria dos participantes apresentou comportamento de Diligência ou Envolvimento. Apenas 2 participantes apresentaram comportamento de Relaxamento ou Indefinido.

Figura 5 - Diagrama Alpha-Theta para a embalagem C15



Fonte: Os autores (2021)

A Tabela 1 apresenta um resumo dos resultados obtidos com a construção dos diagramas. Para cada uma das 24 embalagens, nomeadas de C1 a C24, tem-se a quantidade de participantes que foram classificados de acordo com os quatro comportamentos mencionados.

Todas as embalagens apresentam os mesmos elementos de design citados anteriormente, variando somente o posicionamento destes.

Tabela 1- Comportamentos identificados para cada embalagem

<b>Evento</b>	<b>Relaxamento</b>	<b>Indefinição</b>	<b>Envolvimento</b>	<b>Diligência</b>
<b>C1</b>	9	3	5	3
<b>C2</b>	1	1	7	11
<b>C3</b>	1	1	7	11
<b>C4</b>	6	1	9	2
<b>C5</b>	6	7	4	1
<b>C6</b>	1	2	10	7
<b>C7</b>	5	7	7	4
<b>C8</b>	1	2	11	5
<b>C9</b>	9	5	4	2
<b>C10</b>	6	2	8	4
<b>C11</b>	2	3	9	6
<b>C12</b>	6	9	3	2
<b>C13</b>	3	4	9	4
<b>C14</b>	1	1	6	12
<b>C15</b>	1	1	6	12
<b>C16</b>	6	5	5	2
<b>C17</b>	2	2	9	6
<b>C18</b>	3	2	8	6
<b>C19</b>	7	6	4	3
<b>C20</b>	3	1	9	7
<b>C21</b>	8	6	2	3
<b>C22</b>	8	1	7	4
<b>C23</b>	4	3	8	5
<b>C24</b>	7	6	4	2

Fonte: Os autores (2021)

De maneira geral, com base nesta tabela, foi possível constatar que a soma dos participantes com os comportamentos de envolvimento e diligência foi de 154 e 124, sugerindo que estes comportamentos estiveram presentes em 60% das análises.

É possível observar também que um maior número de participantes apresentou comportamento de Diligência e Envolvimento ao visualizarem as embalagens C2, C3, C6, C8, C14 e C15. Para essas embalagens, foi verificado que o elemento “imagem” se encontra posicionado no canto inferior direito. Quanto ao elemento “logotipo”, sua posição variava entre os quadrantes inferior esquerdo e superior esquerdo das caixas.

Além disso, como visto na tabela, os estímulos C1, C9, C21, C22 possuem um maior

número de participantes com comportamento de Relaxamento, o que significa que para esses estímulos, os participantes apresentaram níveis menores de engajamento e esforço cognitivo. Estas embalagens possuem em comum o elemento “sabor” posicionado na parte inferior direita.

Para o atributo de “informações rápidas” não foi observado nenhum padrão que possa sugerir qual posicionamento induz um maior número de participantes diligente/envolvidos ou de participantes em estado de relaxamento.

## 5. Conclusão

O presente trabalho buscou explorar a relação entre os elementos de *design* (imagem, logotipo, sabor e informação rápida) nas embalagens de alimentos, aqui caixas de pizza congelada, e o efeito do posicionamento desses elementos no comportamento do consumidor, analisando os níveis de engajamento e esforço cognitivo dos participantes.

Acredita-se que diferentes tipos de embalagem levam o consumidor a ter reações distintas, influenciando a sua percepção do produto. Assim, variar determinadas características do produto pode influenciar mesmo que de forma inconsciente o comportamento do consumidor. Os resultados obtidos através do Diagrama Alpha-Theta sugerem que os níveis de engajamento e esforço cognitivo dos participantes podem ser maiores quando o atributo imagem se encontra na posição inferior esquerda da embalagem, e o logotipo é posicionado na parte esquerda, inferior ou superior.

Essas observações, juntamente com as descobertas de outros estudos que utilizaram métodos de neuroimagem, podem servir de base para pesquisas futuras e auxiliar nas estratégias de *marketing* e de desenvolvimento de produtos através da identificação da posição mais adequada para cada elemento de *design*. Entretanto, é importante ressaltar que os resultados podem ser distintos em produtos com outros tipos de design das embalagens.

Por fim, esse estudo apresenta algumas limitações que podem ser abordadas em trabalhos futuros, como por exemplo, a seleção de uma amostra maior de participantes e a aplicação de outras técnicas neurocientíficas. Além disso, em outros experimentos poderiam ser considerados atributos diferentes ou variações destes, como outros tipos de sabores.

## 6. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. A. L.; DE MOURA, J. A.; DE MEDEIROS, D. D. Positioning of design elements on the packaging of frozen convenience food and consumers' levels of attention: An experiment using pizza boxes. **Food Quality and Preference**, v. 87, p. 104044, 2021.

BELL, L.; VOGT, J.; WILLEMSE, C.; ROUTLEDGE, T.; BUTLER, L. T.; SAKAKI, M. Beyond Self Report: A Review of Physiological and Neuroscientific Methods to Investigate Consumer Behavior. **Frontiers in Psychology**, v. 9, 2018

BRESCIANI, S.; DEL PONTE, P. New brand logo design: customers' preference for brand name and icon. **Journal of Brand Management**, v. 24, n. 5, p. 375-390, 2017.

CHAUMON, M.; BISHOP, D. VM; BUSCH, N. A. A practical guide to the selection of independent components of the electroencephalogram for artifact correction. **Journal of neuroscience methods**, v. 250, p. 47-63, 2015.

DE LOOF, E., VASSENA, E., JANSSENS, C., DE TAEYE, L., MEURS, A., VAN ROOST, D., VERGUTS, T. Preparing for hard times: Scalp and intracranial physiological signatures of proactive cognitive control. **Psychophysiology**, 56,10,2019.

DONG, R; GLEIM, M. R. High or low: The impact of brand logo location on consumers product perceptions. **Food Quality and Preference**, v. 69, p. 28-35, 2018.

EAGLEMAN, D. *The Brain: The Story of You*. New York: Pantheon Books, 2015.

EMOTIV EPOC+ - 14 CHANNEL WIRELESS EEG HEADSET. EMOTIV. Disponível em: <https://www.emotiv.com/epoc/>. Acesso em: 23 mai. 2021.

ESCANDON-BARBOSA, D.; RIALP-CRIADO, J. The Impact of the Content of the Label on the Buying Intention of a Wine Consumer. **Frontiers in Psychology**, v. 9, 2019.

FENKO, A; DE VRIES, R; VAN ROMPAY, T. How strong is your coffee? The influence of visual metaphors and textual claims on consumers' flavor perception and product evaluation. **Frontiers in psychology**, v. 9, p. 53, 2018.

FLORACK, A; EGGER, M; HÜBNER, R. When products compete for consumers attention: how selective attention affects preferences. **Journal of Business Research**, v. 111, p. 117-127, 2020.

GARCÍA-MADARIAGA, J.; LOPEZ, M. F. B.; BURGOS, I. M.; VIRTO, N. R. Do isolated packaging variables influence consumers' attention and preferences? **Physiology & Behavior**, v. 200, p. 96-103, 2019.

GAYLER, T.; SAS, C.; KALNIKAITE, V. Taste your emotions: An exploration of the relationship between taste and emotional experience for HCI. In: **Proceedings of the 2019 on Designing Interactive Systems Conference**. 2019. p. 1279-1291.

GIDLÖF, K.; ANIKIN, A.; LINGONBLAD, M.; WALLIN, A. Looking is buying. How visual attention and choice are affected by consumer preferences and properties of the supermarket shelf. **Appetite**, v. 116, p. 29-38, 2017.

GOLNAR-NIK, P.; FARASHI, S.; SAFARI, M. The application of EEG power for the prediction and interpretation of consumer decision-making: a neuromarketing study. **Physiology & behavior**, v. 207, p. 90-98, 2019.

GUYADER, H.; OTTOSSON, M.; WITTELL, L. You can't buy what you can't see: Retailer practices to increase the green premium. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 34, p. 319-325, 2017.

HOLM, A., LUKANDER, K., KORPELA, J., SALLINEN, M., AND MÜLLER, K. M. I. Estimating Brain Load from the EEG. **Sci. World J.**, 9 639–651, 2009.

KLIMESCH, W., SAUSENG, P., AND HANSLMAYR, S. EEG alpha oscillations: the inhibition-timing hypothesis. **Brain Res. Rev.**, 53, 63–88, 2007.

KRISHNA, A.; CIAN, L.; AYDINOĞLU, N. Z. Sensory aspects of package design. **Journal of Retailing**, v. 93, n. 1, p. 43-54, 2017.

LIM, W. M. Demystifying neuromarketing. **Journal of Business Research**, v. 91, p. 205-220, 2018.

MA, Y. B.; JIN, J.; YU, W. J.; ZHANG, W. K.; XU, Z. J.; MA, Q. G. How Is the Neural Response to the Design of Experience Goods Related to Personalized Preference? Na Implicit View. **Frontiers in Neuroscience**, v. 12, 2018.

MACDONALD, J. S. P., MATHAN, S., & YEUNG, N. Trial-by-trial variations in subjective attentional state are reflected in ongoing prestimulus EEG alpha oscillations. **Frontiers in psychology**, 2, 82, 2011.

MACHIELS, C. J. A.; ORTH, U. R. Verticality in product labels and shelves as a metaphorical cue to quality. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 37, p. 196-203, 2017.

MAÑAS-VINIEGRA, L.; NÚÑEZ-GÓMEZ, P.; TUR-VIÑES, V. Neuromarketing as a strategic tool for predicting how Instagramers have an influence on the personal identity of adolescents and young people in Spain. **Heliyon**, v. 6, n. 3, p. e03578, 2020.

NILASHI, M., SAMAD, S., AHMADI, N., AHANI, A., ABUMALLOH, R. A., ASADI, S., YADEGARIDEHKORDI, E. Neuromarketing: a review of research and implications for marketing. **Journal of Soft Computing and Decision Support Systems**, 7(2), 23-31, 2020.

OLIVEIRA, D., MACHÍN, L., DELIZA, R., ROSENTHAL, A., WALTER, E. H., GIMÉNEZ, A.; ARES, G. Consumers' attention to functional food labels: insights from eye-tracking and change detection in a case study with probiotic milk. **LWT-Food Science and Technology**, 2016.

PLASSMANN, H.; VENKATRAMAN, V.; HUETTEL, S. YOON, C. Consumer Neuroscience: Applications, Challenges, and Possible Solutions. **Journal of Marketing Research**, v. 52, n. 4, p. 427-435, 2015

REUTER, M., MONTAG, C. Neuroeconomics. Springer Berlin Heidelberg, 2016.

ROSELLI, L.R.P., DE ALMEIDA, A.T. Analysis of Graphical Visualizations for Multi-criteria Decision Making in FITradeoff Method Using a Decision Neuroscience Experiment. Lecture Notes in Business Information Processing. 384ed.: **Springer International Publishing**, 42-54, 2020.

DE ALMEIDA, A.T, ROSELLI, L.R.P. NeuroIS to improve the FITradeoff decision-making process and decision support system. In **NeuroIS Retreat** (pp. 111-120). Springer, Cham, 2020

SHIGAKI, H. B.; GONCALVES, C. A.; DOS SANTOS, C. P. V. Consumer Neuroscience and Neuromarketing: Theoretical Adoption Potential with the Application of Methods and Techniques in Neuroscience. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 16, n. 4, p. 439-453, 2017.

SIMMONDS, G.; WOODS, A. T.; SPENCE, C. 'Show me the goods': Assessing the effectiveness of transparent packaging vs. product imagery on product evaluation. **Food Quality and Preference**, v. 63, n., p. 18-27, 2018.

SPENCE, C. Neuroscience-inspired design: From academic neuromarketing to commercially relevant research. **Organizational Research Methods**, v. 22, n. 1, p. 275-298, 2019.

STEENIS, N. D.; VAN HERPEN, E.; VAN DER LANS, I. A.; LIGTHART, T. N.; VAN TRIJP, H. C. M. Consumer response to packaging design: The role of packaging materials and graphics in sustainability perceptions and product evaluations. **Journal of Cleaner Production**, v. 162, p. 286-298, 2017.

WASCHER, E., RASCH, B., SÄNGER, J., HOFFMANN, S., SCHNEIDER, D., ZHAO, YL; SIAU, K.  
Cognitive Neuroscience in Information Systems Research. **Journal of Database Management**, 27, 58-73, 2016.

WESTBROOK, A., KESTER, D. & BRAVER, T. S. What is the subjective cost of cognitive effort? Load, trait, and aging effects revealed by economic preference. **PLoS One**, 2011.