

**CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA NA MENSURAÇÃO DO IMPACTO
EMOCIONAL EM CAMPANHAS PUBLICITÁRIA COM O USO DO EEG**

**CONTRIBUCIONES DE LA NEUROCIENCIA EN LA MEDICIÓN DEL IMPACTO
EMOCIONAL EN CAMPAÑAS PUBLICITARIAS CON EL USO DEL EEG**

**CONTRIBUTIONS OF NEUROSCIENCE IN MEASURING EMOTIONAL IMPACT IN
ADVERTISING CAMPAIGNS USING EEG**



Airton RODRIGUES¹
e-mail: airton.rodrigues@nenc.com.br



Letícia Salem Herrmann LIMA²
e-mail: leticia_herrmann@hotmail.com

Como referenciar este artigo:

RODRIGUES, A.; LIMA, L. S. H. Contribuições da neurociência na mensuração do impacto emocional em campanhas publicitária com o uso do EEG. **Rev. Cadernos de Campo**, Araraquara v. 24, n. 00, e024004, 2024. e-ISSN: 2359-2419. DOI: <https://doi.org/10.47284/cdc.v24i00.16662>



| Submetido em: 01/04/2022
| Revisões requeridas em: 22/01/2023
| Aprovado em: 05/07/2023
| Publicado em: 04/03/2024

Editores: Profa. Dra. Maria Teresa Miceli Kerbauy
Prof. Me. Mateus Tobias Vieira
Prof. Me. Thaís Caetano de Souza

¹ Núcleo de Estudos em Neurociência do Consumidor (NENC), São Paulo – SP – Brasil. Sócio proprietário do NENC. Doutor e Mestre em Psicologia (USP), Especialista em Marketing (USP-FUNDACE). Graduado em Administração de Empresas na Universidade Mackenzie. Docente da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC) no curso de Cosmetologia.

² Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba – PR – Brasil. Docente e pesquisadora na UFPR. Coordenadora do Sinapsense, Laboratório de Inovação em Neurociência do Consumo - UFPR. Pós-doutora, Doutora e Mestre em Comunicação e Linguagens (UTP), Especialista em Marketing (PUCPR), Marketing de Varejo (FGV) e Gestão de Marcas e Produtos (FGV). Graduada em Publicidade e Propaganda (UTP) e Relações Públicas (PUCPR).

RESUMO: A mensuração de impacto publicitário sempre foi um desafio para o campo de estudo. A neurociência do consumo contribui, nesse caso, com soluções científicas importantes quando traz métricas avaliativas para os processos de atenção e interesse. Este artigo apresenta a análise de um filme publicitário no segmento de cerveja utilizando EEG (eletroencefalografia) de baixa resolução, visando a avaliação do impacto emocional quando os pesquisados são expostos ao estímulo publicitário. O avanço da tecnologia *Brain Computer Interface* levou a dispositivos que conseguem capturar as frequências elétricas superficiais do cérebro e oferecessem uma oportunidade para utilização destes dados na avaliação da propaganda. Os resultados obtidos com o estudo demonstram que foi possível capturar efeitos significativos nas atividades elétricas do cérebro entre grupos de consumidores, contribuindo para a tomada de decisão mercadológica. A proposta desta pesquisa é demonstrar diferentes possibilidades de análises métricas publicitárias, quando aplicadas perspectivas multidisciplinares, neste caso com o uso da neurobiologia no campo das ciências sociais.

PALAVRAS-CHAVE: Neurociência do Consumo. Neuromarketing. Impacto Comunicacional. Publicidade. EEG.

RESUMEN: *La medición del impacto publicitario siempre ha sido un desafío para el campo de estudio. La neurociencia del consumo contribuye, en este caso, con soluciones científicas importantes al aportar métricas evaluativas para los procesos de atención e interés. Este artículo presenta el análisis de un anuncio publicitario en el segmento de cervezas utilizando EEG (electroencefalografía) de baja resolución, con el objetivo de evaluar el impacto emocional cuando los encuestados están expuestos al estímulo publicitario. El avance de la tecnología de Interfaz Cerebro-Computadora ha llevado a dispositivos que logran capturar las frecuencias eléctricas superficiales del cerebro y ofrecen una oportunidad para utilizar estos datos en la evaluación de la publicidad. Los resultados obtenidos con el estudio demuestran que fue posible capturar efectos significativos en las actividades eléctricas del cerebro entre grupos de consumidores, contribuyendo a la toma de decisiones de marketing. La propuesta de esta investigación es demostrar diferentes posibilidades de análisis métricos publicitarios, aplicando perspectivas multidisciplinares, en este caso con el uso de la neurobiología en el campo de las ciencias sociales.*

PALABRAS CLAVE: *Neurociencia del Consumo. Neuromarketing. Impacto Comunicacional. Publicidad. EEG.*

ABSTRACT: *Measuring advertising impact has always been a challenge for the field of study. In this case, consumer neuroscience contributes significant scientific solutions by introducing evaluative metrics for attention and interest processes. This article presents the analysis of a beer advertisement using low-resolution EEG (electroencephalography), aiming to assess the emotional impact when subjects are exposed to the advertising stimulus. The advancement of Brain Computer Interface technology has led to devices that can capture the brain's superficial electrical frequencies and offer an opportunity to use these data in the evaluation of advertising. The results obtained from the study demonstrate that it was possible to capture significant effects on the brain's electrical activity among consumer groups, contributing to marketing decision-making. The purpose of this research is to demonstrate different possibilities of advertising metric analyses, when applied from a multidisciplinary perspective, in this case with the use of neurobiology in the field of social sciences.*

KEYWORDS: *Consumer Neuroscience. Neuromarketing. Communication Impact. Advertising. EEG.*

Introdução

O excesso informacional e o desvio de atenção são desafios importantes na comunicação publicitária. O ato de consumo extrapola o conceito da posse de bens quando pensamos em acessos e nas relações sociais e culturais intrínsecas durante o processo decisório dos indivíduos. Muitas empresas investem em alternativas midiáticas na tentativa de ocupar um pequeno espaço desta atenção. No entanto, a mensuração destas tentativas é sempre uma incógnita para os planejadores. Quando o consumidor declara uma preferência de consumo, já passou por um processamento cognitivo importante que pode ter sofrido variáveis experienciais socioculturais passíveis de uma resposta manipulada pelo próprio consumidor e, de certa forma, não corresponder ao impulso biológico original, seja por fatores conscientes ou inconscientes. Por isso, a mensuração dos resultados na propaganda ainda é considerada um desafio.

As palavras de *Lord Leverhulme* proferidas no século XIX ainda se fazem atuais: “metade dos meus gastos em propaganda são desperdiçados, mas não sei qual metade é” (Correia, 2015). Medir o impacto da propaganda não é algo trivial e/ou simples. Uma das primeiras formas de mensuração foi o *recall* de veiculação, introduzido na década de 40 (Du Plessis, 1994) e que persiste ainda nos dias atuais. O fato de uma pessoa afirmar não lembrar de ter visto uma propaganda, por exemplo, quer dizer que esta não foi efetiva? Processos cognitivos permitiriam que a propaganda fosse ativada em situações mais favoráveis à lembrança? Se uma propaganda não é lembrada, quer dizer que não foi bem-sucedida? Como

assegurar que um comercial poderá ser lembrado no futuro? Estas são questões norteadoras de vários estudos que procuram relacionar publicidade e cognição.

As reações frente aos anúncios publicitários constituem um fenômeno complexo, sendo desenvolvidos com foco nas emoções e nos aspectos cognitivos de um determinado público-alvo. A composição de imagens, músicas e recursos audiovisuais que constituem campanhas publicitárias pode atingir níveis emocionais e cognitivos profundos, o que garantiria uma assimilação mais duradoura da propaganda. Este ‘despertar emocional’ (*arousal*) favorece a atitude com o produto ou marca, lembrança e probabilidade de compra (Belanche; Flavián, 2014). Determinados comerciais de televisão podem aumentar a atividade cerebral, principalmente quando ativam a faixa teta e gama no hemisfério esquerdo do cérebro, facilitando o processo de memorização da comunicação (Vecchiato *et al.*, 2010a; 2010b).

Contudo, avaliar o impacto e as medidas de respostas dos sujeitos à comunicação é algo problemático porque as mensurações convencionais não são capazes de refletir o processo que ocorre entre a recepção dos estímulos e a resposta comportamental (Barnes; Pressey, 2008). A avaliação da comunicação é realizada normalmente por meio de pesquisas que envolvem a aplicação de questionários de autoavaliação (ou autorrelato), com apoio de técnicas da psicologia. Apesar de amplamente utilizado, este recurso não é capaz de medir de forma ampliada processos mentais subjacentes que demonstrem como a comunicação pode modular o aspecto cognitivo dos expectadores (Barnes; Pressey, 2008). Há um ceticismo crescente em relação a este tipo de avaliação de comunicação, sobretudo porque as respostas verbalizadas possuem limitações e não oferecem uma clara perspectiva das reações internas (mentais) a respeito da propaganda (Ohme *et al.*, 2010; Ohme; Matukin; Pacula-Lesniak, 2011).

Diferente das pesquisas de opinião a respeito de campanhas publicitárias, cujas escalas dos questionários representam um significado relativo para cada indivíduo (certamente uma nota sete avaliada por dois sujeitos diferentes possuem representações diferentes), as respostas neurofisiológicas acontecem de forma similar entre os indivíduos e a partir delas é possível identificar padrões cognitivos de reações a propaganda (Orzan; Zara; Purcareia, 2012). Medidas neurofisiológicas demonstram ser um complemento objetivo para os dados declarativos subjetivos, que podem permitir que os profissionais de *marketing* retratem não somente os elementos conscientes, mas também inconscientes da comunicação (Ohme *et al.*, 2009).

No contexto dos estudos da neurociência, recentemente surgiu uma nova disciplina que examina o cérebro e seu funcionamento e aumenta a compreensão dos processos cognitivos (Ohme; Matukin; Pacula-Lesniak, 2011), denominada “neuromarketing”. É uma disciplina do

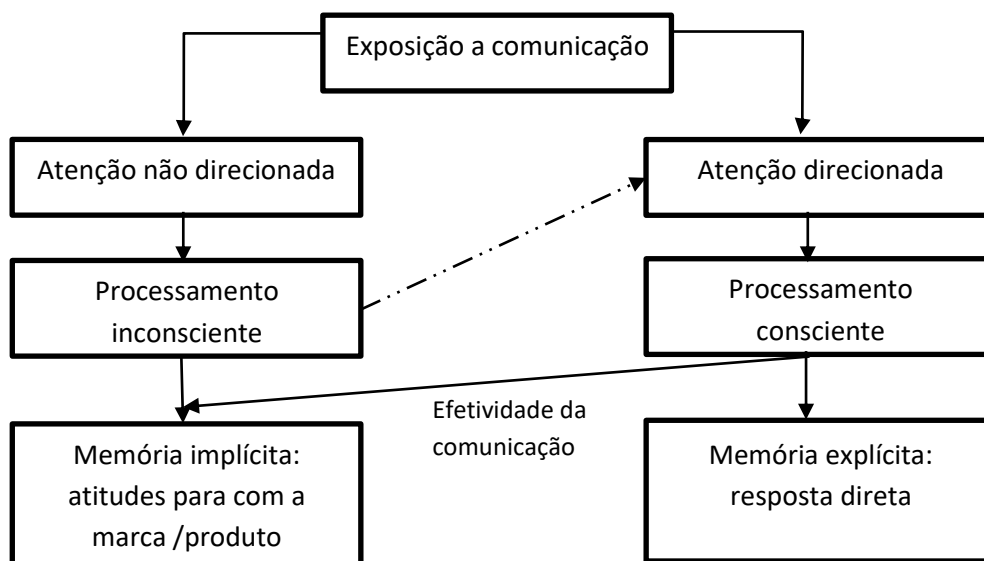
marketing que utiliza técnicas da neurociência para compreender como o sistema nervoso reage a estímulos de *marketing*. O termo foi inicialmente criado por Ale Smidts em 2002, que o definiu como: “o estudo do mecanismo cerebral que busca compreender o comportamento de compra do consumidor com o propósito de aprimorar as estratégias de marketing” (Orzan; Zara; Purcareia, 2012). Enquanto o neuromarketing procura utilizar os conceitos da neurociência de forma aplicada a pesquisa de mercado, a neurociência do consumidor possui uma perspectiva mais ampla e acadêmica, visando os estudos do consumo. Por este motivo, optou-se em trabalhar com este termo no presente artigo.

Publicidade e Cognição: Os Desafios da Memorização

O objetivo de toda a propaganda, em última instância, é influenciar no comportamento dos consumidores. Para isso, ela deverá ser memorizada e ativada na memória operacional no momento da compra. A memória operacional (também chamada de memória de curto prazo) consiste em uma estrutura de armazenamento temporário onde as informações da memória de longo prazo e do ambiente são levadas, para serem processadas, sendo responsável por orientar o comportamento da pessoa e o processo de decisão (Finn, 2001; Pearson et al., 2014; Yan *et al.*, 2014). Outras duas estruturas mnemônicas estão envolvidas no processamento da propaganda: a implícita e a explícita. A explícita envolve as informações conscientemente conhecidas e resgatadas em função de experiências particulares. A implícita é geralmente o resultado do aprendizado de uma experiência anterior passiva, não consciente e não recordável intencionalmente (Baird; Wahlers; Cooper, 2007).

O processo de memorização pode acontecer de forma consciente através do indivíduo operando o foco de atenção (por meio da memória operacional) ou de forma inconsciente (Krishnan; Trappey, 1999; Krishnan; Chakravarti, 1999). O processamento inconsciente do consumidor pode ser rápido, involuntário e automático, não sujeito as limitações de capacidade da memória operacional e sempre ativado a partir de certos gatilhos cognitivos (Yoo, 2008). Conforme demonstra a Figura 1, há uma rota que a comunicação pode percorrer de forma inconsciente, onde a informação entra por meio de uma atenção não direcionada. Uma segunda rota pode ser consciente, onde a atenção tende a ser limitada e seletiva, fruto do próprio processo atento (Yoo, 2008). Isto significa dizer que operações conscientes podem estar sujeitas ao processamento da memória operacional.

Figura 1 – Modelo Conceitual



Fonte: Os autores, adaptado de Yoo (2008).

Assim, mensurar as reações dos consumidores com recursos não verbais e de forma simultânea à apresentação dos estímulos fornece uma medida mais precisa das reações derivadas dos estímulos publicitários. É importante dizer que sempre a opinião do consumidor, de forma verbalizada, será fundamental para dar ‘forma e cor’ ao que se pensa da propaganda. Com a utilização de ferramentas da neurociência, é possível identificar momentos de ativação que nem sempre o sujeito possui consciência (normalmente a avaliação é feita por meio de um juízo global da propaganda). A aplicação de métodos neurocientíficos possibilita compreender e analisar o comportamento humano em sua relação com o mercado (Lee; Broderick; Chamberlain, 2007).

A contribuição dos métodos da neurociência para o *marketing* foi considerável, tendo em vista os trabalhos realizados nas últimas duas décadas. Particularmente, a autoavaliação tem sido um recurso normalmente utilizado no *marketing* para o estudo do comportamento dos consumidores e a sua precisão está relacionada à capacidade do indivíduo conseguir relatar com precisão o seu comportamento e atitudes (Lee; Broderick; Chamberlain, 2007), o que nem sempre acontece. Avanços na tecnologia e o aumento do conhecimento no campo da neurociência em geral, especificamente na neurociência afetiva, promoveram *insights* a respeito do funcionamento do cérebro, como este processa informações, além do poder das emoções para influenciar comportamentos complexos (Marci, 2008).

A potencialidade da neurociência tem atraído a atenção de pesquisadores de *marketing* e, em especial, da área de publicidade para aplicar os princípios e técnicas de neurociência (Marci, 2008). Isto porque, as medidas fisiológicas são captadas no momento em que os sujeitos estão respondendo aos estímulos, sendo difícil para eles controlarem estas reações. Contudo, há certas alterações nos padrões individuais na resposta fisiológica que podem reduzir a precisão destas mensurações (Lee; Broderick; Chamberlain, 2007).

O campo da neurociência afetiva tem deixado marcas no campo da propaganda e levado a avanços importantes no estudo das emoções na comunicação. O avanço de tecnologias de biometria, como o eletroencefalograma (EEG) e imagens do cérebro por meio de ressonância magnética funcional (fMRI), dão um novo horizonte à cena publicitária. Isso porque, o centro emocional do cérebro processa informações previamente ao sistema cognitivo e exerce influência significativa neste processo. O processamento emocional tem um papel poderoso no direcionamento da atenção e no processo de formação das memórias e em muitos aspectos emocionais, o processamento de informações e aprendizado ocorre automaticamente, sem a consciência direta, e envolve áreas distintas do cérebro, separadas dos centros de linguagem, impossibilitando que os consumidores reportem de forma acurada suas experiências emocionais (Marci, 2008).

A área de BCI (*Brain Computer Interface*) é um campo em expansão na pesquisa e novos equipamentos surgem na medida em que a tecnologia avança (Peters; Asteriadis; Rebolledo-Mendez, 2009). Hoje estão disponíveis dispositivos que conseguem identificar ondas cerebrais mais superficiais, como o caso do EEG da *Neurosky*, que possui três sensores em diferentes posições da cabeça capazes de distinguir a atividade elétrica proveniente da atividade neural (Peters; Asteriadis; Rebolledo-Mendez, 2009). Utilizamos este tipo de equipamento em nosso estudo, em substituição ao EEG convencional. Espera-se com este trabalho mostrar a possibilidade de realizar estudos de neuromarketing utilizando dispositivos menos complexos, de forma a identificar como é possível compreender a avaliação de uma propaganda através deste recurso.

Aplicação do EEG na Publicidade

O propósito deste trabalho é apresentar uma forma de avaliar filmes publicitários de uma maneira não verbal, utilizando um equipamento de baixa complexidade e que proporciona ser utilizado de forma escalável, isto é, possível de ser utilizado em grandes amostras.

Este tipo de análise traz importantes benefícios na avaliação da propaganda. Primeiro, em uma perspectiva estatística: diferentemente do autorrelato, que oferece uma escala discreta de mensuração, a utilização de dispositivos biométricos proporciona a obtenção de dados contínuos em uma escala de 0 a 100, que possibilita melhores condições analíticas, ainda que este recurso possua restrições, como a resolução das informações. Diferente de EEGs com 32 ou 64 canais que medem diferentes níveis de frequência e regiões ativadas do cérebro, o dispositivo de EEG simples possui restrição em sua acuidade de mensuração, visto que identifica basicamente dois elementos cognitivos primários, provenientes do lóbulo frontal: o nível de atenção (associado às ondas beta do cérebro) e o nível de meditação (ou relaxamento, associado às ondas alfa do cérebro). A sua utilização isoladamente ajuda, mas não responde um elenco de questões que despertam ao se avaliar um estímulo publicitário.

A primeira questão é: qual o nível de mensuração ideal de atenção (engajamento) e meditação (afeição) para poder dizer que um filme irá ser bem-sucedido o não? Esta é uma questão que irá demandar muito estudo e, sobretudo, a inserção de variáveis de resposta (podendo ser uma delas o retorno financeiro de campanhas) para poder alimentar uma análise de causa e efeito muito difíceis de serem obtidas. Outras questões de fidedignidade da medida também devem ser estabelecidas. Estas variáveis não serão tratadas neste estudo e certamente deverão ser alvo de outros trabalhos para aprofundamento.

O EEG *NeuroSky* é um equipamento não invasivo que detecta os disparos elétricos neurológicos para determinar estados de atenção e meditação baseados na interpretação das frequências das ondas alfa e beta do cérebro (Peters; Asteriadis; Rebolledo-Mendez, 2009). Diferente dos eletroencefalogramas tradicionais, com vários eletrodos que devem ser utilizados com solução salina, e complexos de serem instalados na cabeça dos sujeitos, o EEG da *Neurosky* proporciona a possibilidade de capturar rapidamente dados mais superficiais do cérebro e, sobretudo, possibilita a coleta de dados em grandes amostras. Contudo, é importante dizer que as informações fornecidas são de menor resolução e com menor nível de precisão.

O desempenho do equipamento foi validado por meio da tarefa “Torres de Hanoi”, que consiste em um teste psicológico de atenção seletiva, flexibilidade cognitiva e velocidade de

processamento (Crowley *et al.*, 2010). Durante a tarefa, os usuários utilizaram os *headsets* dos equipamentos com o propósito de mensurar as duas variáveis citadas. Identificou-se maior nível de relaxamento no início, que foi decrescendo na medida que a tarefa exigisse maior estresse do indivíduo (Crowley *et al.*, 2010). Em outro estudo, foi identificado que as alternâncias no impulso elétrico geradas durante a operação dos neurônios puderam ser captadas pelo dispositivo (Katona *et al.*, 2014).

A medida de meditação identifica as ondas entre 8-12 Hz (alfa), que induz a um estado de relaxamento (Katona *et al.*, 2014). Quanto maior o nível de relaxamento do sujeito, maior o escore aferido, bem como o inverso: quanto menor o escore de meditação, maior o nível de estresse (Crowley *et al.*, 2010). A segunda medida é atenção, que está fundamentada nas ondas beta do cérebro com frequências entre 14-30 Hz (Cho; Kim; Lee, 2014). Ela corresponde a uma mensuração de concentração (Katona *et al.*, 2014) e atenção a uma determinada cena (Peters; Asteriadis; Rebolledo-Mendez, 2009). É a atenção que estabelece a priorização dos elementos que serão processados e possui um grande impacto no processo de memorização (Frazão; Fernando, 2003). Estas duas frequências possuem especial importância na avaliação das propagandas, pois estão relacionadas com elementos emocionais (Khushaba *et al.*, 2013).

Dependendo do enredo da propaganda, é possível avaliar com o dispositivo o nível de exigência cognitiva que, em nível extremo, pode resultar em confusão mental, bem como o nível de envolvimento, ou estresse, que possui relação direta com o estado afetivo do expectador. Esta relação é muito importante, pois imagine uma campanha de combate a doenças sexualmente transmissíveis, cuja narrativa tenha o foco de criar temor ao sexo inseguro. Este conteúdo deverá ser registrado no EEG de baixa resolução um alto nível de estresse, com alto nível de atenção dirigida.

O *NeuroSky* fornece um *score* específico utilizando um intervalo de 0-100 para representar o nível de atenção e meditação da pessoa em teste. Quando o valor está na faixa de 40-60 significa que se está em uma condição mediana; 60-80 que o parâmetro no momento está elevado, isto é, um pouco maior do que o nível normal; 80-100 significa que os escores estão no nível mais alto (Wu; Ju; Tzeng, 2011).

Processo Receptivo em Publicidade Audiovisual de Cerveja

A coleta de dados se deu por meio de uma parceria com uma empresa de pesquisa (Popmind Pesquisas), responsável pelo recrutamento dos entrevistados, condução das entrevistas e coleta de dados. Esta empresa desenvolveu uma solução de sincronização entre o dispositivo e a exibição da propaganda. Foi programado um gatilho para o início do filme, que era acionado no mesmo momento em que acontecia o registro da leitura pelo dispositivo EEG, tendo uma sincronia entre o tempo de gravação dos dados e a exibição do filme.

O estudo contou com 63 entrevistas selecionadas com perfis definidos em função do público-alvo da propaganda. O filme avaliado foi um comercial de cerveja, com 30 segundos de duração (por motivos éticos será reservada a sua identificação). Os sujeitos foram submetidos à visualização do filme publicitário por 30 segundos, utilizando o equipamento mencionado. A média de idade dos participantes foi 30,5 anos ($dp= 4,5$), sendo 25 (40%) sujeitos pertencentes à classe social B e 37 à classe social C (60%). Para identificar a classe social a qual o indivíduo pertenceria foi aplicado o Critério Brasil, conforme sugerido pela ABEP (Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa). A seleção também levou em conta o estado civil dos participantes (65% solteiros e 35% casados) e o comportamento de compra (48% tomavam outra marca de cerveja e 52% tomavam a cerveja do comercial). Ainda considerando o perfil de compra dos participantes, 19% não rejeitava nenhuma marca de cerveja, 60% rejeitava outras marcas que não fosse a da propaganda e 21% rejeitava a marca do filme publicitário.

Na seleção da amostra houve um balanceamento entre homens e mulheres, contudo, para efeito deste trabalho, considera-se como elemento de análise a atitude face ao produto, independentemente do sexo do consumidor. O recorte entre perfis de consumo e sexo forneceria uma quantidade de registros insuficientes para os testes estatísticos, por isso foi desconsiderada a análise entre os sexos. O recrutamento dos sujeitos foi realizado por meio de metodologia de interceptação, através de abordagem de pessoas em área de fluxo. Aquelas que se enquadravam nas cotas pretendidas eram convidadas a participar do estudo.

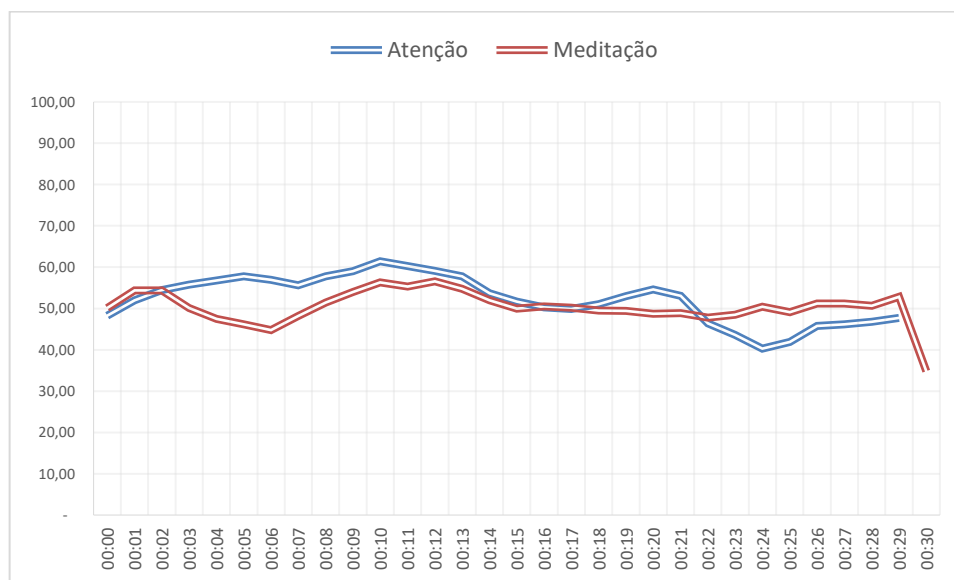
Os resultados foram analisados em duas perspectivas: a primeira qualitativa, através do gráfico apresentado na Figura 2 (média dos escores de atenção e meditação); e por meio estatístico, através de testes entre os diferentes grupos utilizados no estudo. A curva de atenção do gráfico expressa a média obtida ao longo do estudo. A narrativa consegue capturar uma atenção crescente até décimo segundo, caindo até o décimo oitavo segundo, a partir daí com uma leve recuperação e nova queda. Isto mostra que alguns trechos do filme oferece a captura

da concentração dos sujeitos, porém esta atenção sofre um processo de diluição entre décimo e o vigésimo quarto segundo. Conforme mencionado, estes dados não são suficientes para dizer o que acontece neste intervalo, e seria fundamental a entrevista com estes sujeitos para dar sentido ao que se deve fazer para melhorar o impacto da propaganda. Mas certamente há um dado que identifica uma clara perda de atenção e em quais momentos isso acontece.

A segunda curva demonstra o nível de meditação do filme. É interessante observar que entre o quinto e oitavo segundo há um aumento no nível de estresse (inverso da meditação) e de atenção. Isto não é necessariamente um efeito negativo, pois depende do que se espera da narrativa do filme. O mesmo pode se pensar sobre o que acontece no final do filme: nos dois segundos finais há um claro aumento no nível de estresse.

É muito importante ressaltar que estamos avaliando uma narrativa em termos gerais e certamente há limitações tanto no uso da média simples como na associação temporal entre o filme e a resposta do cérebro, sobretudo se tratando de um EEG de baixa resolução. Por outro lado, ele consegue ilustrar um pouco melhor a modulação cognitiva, se comparado à aplicação de questionários tradicionais.

Figura 2 – Dados do EEG em cada segundo conforme a duração do filme



Fonte: Elaborado pelos autores.

Uma segunda perspectiva é a análise estatística do filme como um todo e a comparação entre os grupos. Os dados foram analisados a partir das medidas obtidas, utilizando o teste para a média (*t-Student*), a fim de avaliar as diferenças entre os escores em cada um dos grupos. Em

vários casos foram obtidos efeitos significantes, tanto para o nível de atenção para como o nível de meditação.

A variável ‘atenção’ será de agora em diante substituída pelo termo ‘engajamento’. Isto porque ambos os conceitos se fundamentam na ativação da mesma frequência elétrica. O engajamento consiste na ativação cortical caracterizado pela predominância de atividade de ondas beta, mais associada com o aumento cognitivo (Mauri *et al.*, 2014). Outro termo, ‘afetividade’, sucederá o conceito de meditação, em um sentido de valência positiva (visto que as medidas adotadas relacionam em uma escala crescente de alfa). Propagandas com escores mais elevados de *recall* são aquelas com altos níveis de atividade das ondas cerebrais, por exemplo, mais tempo de ondas alfa (Mitchell, 1981). Estudos que envolvem EEG complexos mostram que a atividade alfa está relacionada com a observação de anúncios agradáveis, ou desagradáveis, no hemisfério esquerdo, ou direito, do cérebro (Vecchiato *et al.*, 2011).

A comparação entre as médias dos dados dos sujeitos, tendo em vista o estado civil, obteve efeito estatístico. Os solteiros ($\bar{x} = 54,78$) tiveram um nível de afetividade maior para com o filme do que os casados ($\bar{x} = 51,11$; $p=0,011$). Isto significa dizer que a propaganda foi mais envolvente para os solteiros do que para os casados. Outro perfil analisado foi a idade, dividida em duas categorias: faixas etárias maior e menor do que 30 anos. A adoção deste ponto de corte possui um critério mais fundamentado em uma estratégia mercadológica do que em critérios científicos: o filme seria direcionado a um público mais jovem. Nestes grupos houve efeito estatístico tanto para o engajamento como para a afeição.

O escore de engajamento para o grupo mais novo (≤ 30 anos) foi maior ($\bar{x} = 57,00$; $p=0,040$) do que para o grupo mais velho ($\bar{x} = 52,49$). Esta diferença também aconteceu para o escore de afetividade, onde o público mais velho (≥ 30 anos) obteve escore menor ($\bar{x} = 51,79$) do que o público mais novo ($\bar{x} = 56,90$). Estas diferenças oferecem um *insight* interessante a respeito da comunicação: em termos de afetividade, o filme obteve melhor desempenho junto aos solteiros e aos mais jovens, que também apresentou maior nível de engajamento. Estes resultados caracterizam o público-alvo potencial que o filme pode impactar, que no caso são jovens e solteiros.

Outro efeito observado foi a diferença entre bebedores da marca e não bebedores, tanto para os dados de engajamento como para os dados de afeição. Os não bebedores da marca de cerveja tiveram um maior nível de engajamento ($\bar{x} = 59,09$; $p=0,000$) do que os bebedores do produto ($\bar{x} = 52,25$). Para o nível de afeição, os não bebedores também tiveram uma maior

ativação ($\bar{x} = 56,80$; $p=0,000$) do que aqueles que apreciam a cerveja do comercial ($\bar{x} = 50,64$). Caso a estratégia da propaganda seja sensibilizar novos usuários, o filme em questão mostra que funcionaria adequadamente.

Diferenças também foram identificadas para as classes sociais consideradas no estudo. Os representantes da classe C ($\bar{x} = 57,04$) tiveram maior engajamento no filme ($p=0,000$) do que os representantes da classe B ($\bar{x} = 53,16$). Esta é uma informação importante para a segmentação da comunicação, sobretudo para a disseminação da mensagem, visto que o engajamento é uma medida que demonstra qual público pode estar mais susceptível à mensagem da propaganda. A publicidade em questão encontra maior nível de engajamento junto à camada mais popular da população (classe C) do que na classe B.

Portanto, o filme avaliado possibilita uma clara segmentação do seu efeito: jovens abaixo de 30 anos, solteiros, não bebedores da marca e pertencentes à classe C. Esta é uma segmentação fundamentada na captura das frequências elétricas mais superficiais do cérebro. O filme publicitário provoca, em vários destes segmentos, uma ativação emocional maior que pode estar relacionada ao ritmo do filme, bem como maior desempenho no nível de engajamento, o que pode favorecer a captação do enredo e a mensagem do filme.

Os resultados obtidos com o dispositivo da *Neurosky* oferecem uma grande vantagem em relação às entrevistas de autoavaliação. Elas são obtidas por meio de escalas e constituem dados não paramétricos, pois deriva de respostas escalares ordinais (Rocha; Delamaro, 2011), o que dificulta a utilização de testes estatísticos. Já com os dados do equipamento, eles seguem um parâmetro de mensuração fundamentado em frequências elétricas do cérebro e oferecem uma medida escalar, o que pode facilitar a realização de testes paramétricos. O teste de normalidade para os dados (*KS normality test*) permitiu identificar a normalidade da distribuição.

Conseguir identificar as ondas cerebrais ativadas ajuda a ter uma ideia do que está acontecendo no cérebro em tempo real. As frequências Alfa e Theta, segundo a literatura, são as mais ativadas durante os processos de observação e memorização se comparadas com Beta e Gama (Astolfi *et al.*, 2009), contudo, não são possíveis de serem capturadas pelo equipamento utilizado. Se um EEG convencional possui limitações em termos de resolução espacial devido à quantidade de eletrodos utilizados, bem como a capacidade limitada de processar um fenômeno complexo (Astolfi *et al.*, 2009), é de se esperar que um EEG com menor resolução tenha maior incerteza em termos de dados. As frequências elétricas mencionadas atingem

diferentes partes do cérebro que ativam atividades corticais diferentes (Vecchiato *et al.*, 2010a; 2010b), o que pode levar a processos mentais diferentes. Mas, apesar destas imprecisões, é possível identificar *likes* e *dislikes* utilizando determinadas frequências cerebrais (Vecchiato *et al.*, 2011).

A frequência de aplicação EEG para pesquisa de propaganda vai crescer rapidamente e com a evolução de capacidades tecnológicas e computacionais, será possível realizar experimentos mais sofisticados (Ohme *et al.*, 2010). Há ainda a possibilidade de integração desta medida com outras mensurações biométricas, como o rastreamento ocular e condutância da pele, que poderão oferecer maior precisão aos estudos (Ohme; Matukin; Pacula-Lesniak, 2011).

Questões éticas podem ser levantadas quanto ao uso deste tipo de recurso como forma de investigação do consumidor. Se, por um lado, pode ajudar no processo de pesquisa, de outro cabe questionar o quanto este recurso pode ser invasivo. Comparativamente a estudos que envolvem ressonância funcional ou eletroencefalogramas clínicos, o recurso utilizado é bem menos invasivo. Porém, quando comparado ao questionário, certamente será necessário atentar aos aspectos éticos para estudos realizados em pesquisas de mercado.

O interessante desta técnica é a possibilidade de identificar, segundo a segundo, as respostas elétricas do cérebro em um processo sincronizado de estimulação. A leitura das respostas aos estímulos cognitivos, além de poder ser aplicada em amostras com uma quantidade relativamente interessante de pessoas e a fácil utilização do equipamento da *Neurosky*, possibilita escalonar as amostras.

Duas direções se fazem necessárias em novos estudos: a primeira diz respeito a experimentos mais exaustivos com o EEG da *Neurosky* a fim de cruzar os seus dados com os obtidos com EEGs complexos. Este equipamento está sendo cada vez mais utilizado em experimentos internacionais para fins educacionais, *marketing*, games, robótica entre outros (Peters; Asteriadis; Rebolledo-Mendez, 2009; Crowley *et al.*, 2010; Vourvopoulos; Liarokapis, 2011; Wu; Ju; Tzeng, 2011; Ducao; Tseng; Kapri, 2012; Mohammad, 2013; Onunka; Bright; Stopforth, 2013; Varada; Moolchandani; Rohit, 2013; Folgieri; Lucchiari; Marini, 2013; Yoon *et al.*, 2013; Bozkurt, 2014; Cho; Kim; Lee, 2014; Katona *et al.*, 2014). A segunda direção é o cruzamento de dados com escalas de autoavaliação. Ainda que as pessoas tenham limitações em manifestar os seus sentimentos e pensamentos de forma mais específicas, elas conseguem fazer juízos absolutos sobre determinadas características da comunicação, o que pode servir

para avaliar se o impacto dos dados obtidos está coerente com os dados conscientes manifestados pelos sujeitos.

Considerações finais

A avaliação dos processos receptivos da comunicação sempre foi um desafio para o campo da publicidade. Nas pesquisas declaradas, como as de *top of mind* ou *share of mind*, por exemplo, o consumidor tem a ciência de que está passando por um processo de questionamento e possui tempo cognitivo para processar e, até mesmo, polir suas respostas de forma a sofrer modulações e influências externas. Nesse sentido, as declarações da pesquisa podem não refletir fielmente ao estímulo incitado no momento do contato com a mensagem, justamente por estar suscetível a interferências durante o percurso do estímulo e da resposta.

Na tentativa de aferir o estímulo pós-impacto comunicacional, visando o processo cognitivo, buscou-se na neurociência uma alternativa de mensurar biologicamente as escolhas de consumo, considerando que é a partir dos receptores sensoriais corporais, neste caso a visão e audição, que se dão as entradas sensoriais, estabelecendo conexões sinápticas manifestadas pelos sinais captados pelo EEG.

Estas diferentes possibilidades de pesquisa, fundadas a partir da neurociência do consumo, mostram-se como um importante caminho para o desenvolvimento do campo da publicidade, principalmente pelo desafio de mensurar possíveis resultados publicitários em termos cognitivos. Hoje, as publicidades veiculadas em plataformas digitais são mensuradas a partir de dados estatísticos que medem quantidade possível de pessoas impactadas pela frequência de exposição das mensagens, como as métricas trabalhadas em mídias sociais. Fatores como engajamento e envolvimento são aferidos por meio do registro de comentários em *posts* e compartilhamentos de *links*, mas não dão conta de compreender a absorção do conteúdo divulgado.

Longe de buscar uma precisão clínica no processo de mensuração cognitiva em resposta à publicidade, o dispositivo utilizado neste estudo pode constituir uma grande complementaridade de dados àqueles obtidos tradicionalmente em pesquisas quantitativas e qualitativas. Os resultados demonstram que foi possível capturar efeitos significativos nas atividades elétricas do cérebro entre as pessoas estudadas. O uso deste dispositivo pode ser promissor, porém são necessários novos estudos para aprimorar como os dados do EEG da *Neurosky* podem ser utilizados no processo de avaliação de propagandas.

REFERÊNCIAS

ASTOLFI, L. *et al.* The track of brain activity during the observation of TV commercials with the high-resolution EEG technology. **Computational intelligence and neuroscience**, [S. l.], v. 2009, p. 652078, 2009. Disponível em: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2699882&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>. Acesso em: 12 jun. 2014.

BAIRD, T. R.; WAHLERS, R. G.; COOPER, C. K. Non-recognition of print advertising : emotion Arousal and gender effects. **Journal of Marketing Communications**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 39–57, 2007.

BARNES, S.; PRESSEY, A. An examination of market maven behaviour across real-life, web and virtual world marketing channels: in search of the “meta maven”? **Psychology & Marketing**, [S. l.], v. 25, n. February 2008, p. 197–232, 2008.

BELANCHE, D.; FLAVIÁN, C. The Influence of Arousal on Advertising Effectiveness Literature review. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON METHODS AND TECHNIQUES IN BEHAVIORAL RESEARCH*, 9., 2014. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2014. p. 27–31.

BOZKURT, F. Effectiveness Of Classroom Lighting Colors Toward Students’ Attention And Meditation Extracted From Brainwaves. **Journal of Educational and Instructional Studies in The World**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 6–12, 2014.

CHO, O.; KIM, J.; LEE, S. A Design of BCI based Environment System for Immersion of FPS Game. **International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering**, [S. l.], v. 9, n. 5, p. 149–154, 2014.

CORREIA, MÁRCIO ANDRÉ LOPES. **A publicidade como mecanismo para criar valor a uma marca**. 2015. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, 2015. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/0e1c0007beb6c8bd4f4e842c004c13d8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>. Acesso em: 10 ago. 2023.

CROWLEY, K. *et al.* Evaluating a Brain-Computer Interface to Categorise Human Emotional Response. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES*, 10., 2010. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2010. p. 2–4.

DUCAO, A.; TSENG, T.; KAPRI, A. VON. Transparent : Brain Computer Interface and Social Architecture. **Siggraph**, [S. l.], v. 5, n. 9, p. 4503, 2012.

DU PLESSIS, E. Recognition versus recall. **Journal of Advertising Research**, v. 34, n. 3, p. 75+, maio/jun. 1994. Disponível em : <https://link.gale.com/apps/doc/A15687799/AONE?u=anon~9adde640&sid=googleScholar&xid=22cba453>. Acesso em: 10 ago. 2023.

FINN, P. R. Motivation, working memory and decision making: a cognitive-motivacional

theory of personality vulnerability to alcoholism. **Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews**, v. 1, n. 3, p. 183–205, 2001.

FOLGIERI, R.; LUCCHIARI, C.; MARINI, D. Analysis of brain activity and response to colour stimuli during learning tasks: an EEG study. *In*: ESCHBACH, R.; MARCU, G. G.; RIZZI, A. (ed.). **Color Imaging XVIII: Displaying, Processing, Hardcopy, and Application**. [S. l.: s. n.], 2013. v. 8652, p.865201. Disponível em: <http://proceedings.spiedigitallibrary.org/proceeding.aspx?doi=10.1117/12.2007616>. Acesso em: 4 jul. 2014.

FRAZÃO, A.; FERNANDO, G. A construção da atenção a partir da memória. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, [S. l.], v. 25, n. Supl II, p. 12–20, 2003.

KATONA, J. *et al.* Evaluation of the NeuroSky MindFlex EEG headset brain waves data. *In*: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON APPLIED MACHINE INTELLIGENCE AND INFORMATICS, 19., 2014. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2014. p. 91–94. Ieee. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6822382>. Acesso em: 10 ago. 2023.

KHUSHABA, R. N. *et al.* Consumer neuroscience: Assessing the brain response to marketing stimuli using electroencephalogram (EEG) and eye tracking. **Expert Systems with Applications**, v. 40, n. 9, p. 3803–3812, 2013.

KRISHNAN, H. S.; CHAKRAVARTI, D. Memory Measures for Pretesting Advertisements: An Integrative Conceptual Framework and a Diagnostic Template. **Journal of Consumer Psychology**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 1–37, 1999.

KRISHNAN, H. S.; TRAPPEY, C. V. Nonconscious Memory Processes in Marketing : A Historical Perspective and Future Directions. **Psychology & Marketing**, [S. l.], v. 16, n. September 1999, p. 451–457, 1999.

LEE, N.; BRODERICK, A. J.; CHAMBERLAIN, L. What is “neuromarketing”? A discussion and agenda for future research. **International Journal of Psychophysiology**, [S. l.], v. 63, n. 2, p. 199–204, 2007.

MARCI, C. D. Minding the gap: the evolving relationships between affective neuroscience and advertising research. **International Journal of Advertising**, [S. l.], v. August, p. 473–476, 2008.

MAURI, M. *et al.* The effects of social communication : a research study on neuroscientific techniques application. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON METHODS AND TECHNIQUES IN BEHAVIORAL RESEARCH, 9., 2014. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2014.

MOHAMMAD, S. **The Use of EEG Sensors to Detect and Extract Emotions and Attention Levels from the Human Mind**. [S. l.: s. n.], 2013.

OHME, R.; MATUKIN, M.; PACULA-LESNIAK, B. Biometric measures for interactive advertising research. **Journal of Interactive Advertising**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 60–73, 2011.

OHME, R. *et al.* Analysis of neurophysiological reactions to advertising stimuli by means of EEG and galvanic skin response measures. **Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 21–31, 2009.

OHME, R. *et al.* Application of frontal EEG asymmetry to advertising research. **Journal of Economic Psychology**, [S. l.], v. 31, n. 5, p. 785–793, 2010. Elsevier B.V.

ONUNKA, C.; BRIGHT, G.; STOPFORTH, R. Investigating the Choice Factors On the use of XBee / Bluetooth as the Communication Scheme in EEG Sensor Networks. *In*: ROBOTICS AND MECATRONICS CONFERENCE, 6., 2013. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2013. p.52–57.

ORZAN, G.; ZARA, I. A.; PURCAREA, V. L. Neuromarketing techniques in pharmaceutical drugs advertising. A discussion and agenda for future research. **Journal of medicine and life**, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 428–32, 2012.

PEARSON, B. *et al.* Working memory retrieval as a decision process. **Journal of Vision**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 1–15, 2014.

PETERS, C.; ASTERIADIS, S.; REBOLLEDO-MENDEZ, G. Modelling user attention for human-agent interaction. Image Analysis for Multimedia Interactive Services. *In*: WORKSHOP ON IMAGE ANALYSIS FOR MULTIMEDIA INTERACTIVE SERVICES, 10., Londres. **Anais [...]**. Londres, Reino Unido: [s. n.], 2009. p.266–269.

ROCHA, H. M.; DELAMARO, M. C. Abordagem metodológica na análise de dados de estudos não-paramétricos , com base em respostas em escalas ordinais. **GEPROS. Gestão da Produção, operações e Sistemas**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 77–91, 2011.

VARADA, V. R.; MOOLCHANDANI, D.; ROHIT, A. Measuring and processing the brain 's EEG signals with visual feedback for human machine interface. **International Journal of Scientific & Engineering Research**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 1–4, 2013.

VECCHIATO, G. *et al.* Patterns of cortical activity during the observation of Public Service Announcements and commercial advertisings. **Nonlinear biomedical physics**, [S. l.], v. 4, n. Suppl 1, p. S3, 2010.

VECCHIATO, G. *et al.* Changes in brain activity during the observation of TV commercials by using EEG, GSR and HR measurements. **Brain Topography**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 165–179, 2010.

VECCHIATO, G. *et al.* Spectral EEG frontal asymmetries correlate with the experienced pleasantness of TV commercial advertisements. **Medical & Biological Engineering & Computing**, [S. l.], v. in press, n. 5, p. 579–583, 2011.

VOURVOPOULOS, A.; LIAROKAPIS, F. Brain-controlled NXT Robot : Tele-operating a robot through brain electrical activity. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GAMES AND VIRTUAL WORLDS FOR SERIOUS APPLICATIONS, 3., 2011. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2011. p. 140-143.

WU, C.-H.; JU, L. C.; TZENG, Y.-L. Brain Wave Analysis in Optimal Color Allocation for Children ' s Electronic Book Design. *In: International Symposium on Management Engineering*, 8., 2011. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2011. p. 1–6.

YAN, W.-S. *et al.* Working memory and affective decision-making in addiction: a neurocognitive comparison between heroin addicts, pathological gamblers and healthy controls. **Drug and alcohol dependence**, [S. l.], v. 134, p. 194–200, 2014.

YOO, C. Y. U. N. Unconscious processing of Web advertising: effects on Implicit memory, attitude toward the brand, and consideration set. **Journal of Interactive Marketing**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 2–18, 2008.

YOON, H. *et al.* Emotion recognition of serious game players using a simple brain computer interface. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ICT CONVERGENCE*, 2013. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2013. p. 783–786. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6675478>. Acesso em: 10 ago. 2023.

CRediT Author Statement

Reconhecimentos: Não se aplica.

Financiamento: Não se aplica.

Conflitos de interesse: Não se aplica.

Aprovação ética: Não se aplica.

Disponibilidade de dados e material: Não se aplica.

Contribuições dos autores: Airton Rodrigues contribuiu com a descrição metodológica, planejamento e execução da pesquisa empírica e revisão bibliográfica. Registrou os dados e elaborou o artigo a partir destes dados. Letícia Herrmann contribuiu com adequação do estudo para a área da comunicação publicitária, revisão bibliográfica, ajustes, revisão final do texto e formatação para publicação.

Processamento e editoração: Editora Ibero-Americana de Educação.
Revisão, formatação, normalização e tradução.

