

**APLICAÇÃO DA NEUROCIÊNCIA NA ÁREA DE SUSTENTABILIDADE: uma revisão integrativa da literatura sobre eyetracking e eletroencefalografia**

**NATÁLIA MUNARI PAGAN**  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

**KARINA MUNARI PAGAN**  
FEA-RP/USP

**JANAINA DE MOURA ENGRACIA GIRALDI**  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

**JORGE HENRIQUE CALDEIRA DE OLIVEIRA**  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

# APLICAÇÃO DA NEUROCIÊNCIA NA ÁREA DE SUSTENTABILIDADE: uma revisão integrativa da literatura sobre *eyetracking* e eletroencefalografia

## 1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade vem se mostrando um aspecto muito relevante nos dias atuais. Tanto as organizações quanto os consumidores estão dispostos a participar do movimento global em direção às práticas sustentáveis (LEE et al., 2014). Informações sobre o desempenho ambiental da organização ou dos produtos estão desempenhando um papel cada vez mais relevante nos consumidores que acabam utilizando este conhecimento na tomada de decisões de compra (LEE et al., 2014; LEWANDOWSKA et al., 2018).

A sustentabilidade passou a ser um atributo importante para os consumidores e está indo além de uma única dimensão ambiental, ela está tornando-se um aspecto integral na organização da imagem do produto e de sua qualidade (ENAX et al., 2015; LEWANDOWSKA et al., 2018). Em estratégias de marketing verde, por exemplo, a sustentabilidade está sendo integrada aos veículos de comunicações por meio de palavras como “Eco”, “Bio”, “Eco amigo” (LEWANDOWSKA et al., 2018).

Pesquisas mostraram que muitos consumidores preferem pagar um preço maior pelos produtos quando sabem que para fabricá-los a empresa adotou práticas sustentáveis (LEE et al., 2014). Isto mostra que os gestores de marketing não podem ignorar a importância destas práticas, e o fornecimento destas informações, seja por meio de rótulos dos produtos, ou por meio de propagandas ou outras formas de comunicação mostram-se muito importantes.

Em particular, as informações fornecidas por meio de rótulos (atenção visual) fornecem a oportunidade de os consumidores avaliarem cada atributo do produto (RIHN et al., 2016, LEWANDOWSKA et al., 2018). Muitos consumidores leem as informações de práticas sustentáveis nas embalagens e nos rótulos dos produtos e estas informações acabam fornecendo uma prova da origem ecológica do produto e de seu processo de produção (DREXLER et al., 2018).

Pesquisas mostraram que as informações contidas nos rótulos de embalagens sobre consumo sustentável influenciavam o comportamento de compra e a avaliação dos produtos (SONGA et al., 2018). Estudos observaram também que os rótulos ecológicos conectavam os consumidores com os produtos ecológicos (DREXLER et al., 2018). Isto mostra a importância dos rótulos de sustentabilidade sobre o comportamento e avaliação de produtos (VAN LOO et al., 2015; SONGA et al., 2018).

Devido à importância que as práticas sustentáveis vêm se mostrando para os consumidores e para as empresas, compreender o impacto que ela causa sobre este público mostra-se muito relevante. Contudo, pesquisas anteriores mostraram que o uso de métodos de mensurações tradicionais dificultava a identificação de aspectos abordados pelo marketing verde, devido, por exemplo, à instabilidade da atitude moral e do comportamento real (LEE et al., 2014; WANG; HAN; BAI, 2017).

A utilização de ferramentas de *neuromarketing* possibilita uma maior interpretação do que os métodos de levantamentos tradicionais e permite uma maior precisão do que está sendo medido (LEWANDOWSKA et al., 2018). O *neuromarketing* pode ser definido como uma área interdisciplinar que usa várias ferramentas tradicionalmente empregadas na Medicina, Psiquiatria e Psicologia, para medir *neurofeedback*, *biofeedback* e processos metabólicos, em conjunto com ferramentas tradicionais de pesquisa para melhor compreender

os mais diversos tipos de emoções, cognições, reações psicológicas, comportamentos e pensamentos de agentes econômicos, tanto conscientes quanto inconscientes, relacionados a questões típicas de marketing e de suas subáreas (OLIVEIRA, GIRALDI, 2016).

Assim, essas ferramentas poderiam ajudar as pesquisas da área de sustentabilidade ao servir como ponte entre as pessoas e as decisões tomadas em relação ao consumo sustentável, ao uso de tecnologias verdes, no desenvolvimento de práticas de ergonomia, na conscientização a respeito da utilização da gestão ambiental, de tecnologias verdes, da importância da reciclagem e dos impactos de descarte (OLIVEIRA, 2014).

Além disso, possibilitaria também uma conscientização mais apurada dos diversos *stakeholders* das empresas, uma maior precisão no *targeting* de produtos sustentáveis e a identificação de atributos sustentáveis geradores de emoções negativas ou positivas (OLIVEIRA, 2014). O uso destas possibilitaria um enriquecimento significativo dos portfólios de pesquisas em geral, uma vez que, vão além das declarações verbais dos consumidores (OHME et al., 2010).

As ferramentas de *neuromarketing* podem ser divididas em *neurofeedback* e *biofeedback* (OLIVEIRA, GIRALDI, 2016). Dentre as ferramentas de *neurofeedback* destacam-se a ressonância magnética funcional (fMRI), a magnetoencefalografia (MEG), a tomografia por emissão de pósitrons (PET), a topografia de estado estacionário (SST), a estimulação magnética transcraniana (TMS) e a eletroencefalografia (EEG). Já nas de *biofeedback* pode-se destacar o *eyetracking*, decodificação facial e a GSR. (OLIVEIRA, GIRALDI, 2016). Esta pesquisa foca na eletroencefalografia (EEG) e *eyetracking*, que são as duas ferramentas mais utilizadas.

Deste modo, o problema dessa pesquisa passa a ser “Como as pesquisas na área de sustentabilidade utilizaram as ferramentas *eyetracking* e eletroencefalografia?”. Considerando o contexto apresentado e a importância da sustentabilidade nos dias atuais, esta pesquisa tem como objetivo apresentar, por meio da revisão da literatura, pesquisas que aplicaram ferramentas de *eyetracking* e de EEG para avaliar aspectos da sustentabilidade no consumo. A seguir, são apresentadas as características de cada ferramenta pesquisada neste artigo. Em seguida, são mostrados os resultados da revisão integrativa da literatura efetuada com os artigos de neurociência relacionados à sustentabilidade que utilizaram essas ferramentas de *eyetracking* e EEG em seus estudos.

Os artigos foram buscados nas bases de dados: Google Acadêmico, Scopus e Web of Science. O período informado de busca utilizado foi de 2005 a 2018 e as palavras-chaves usadas para a procura foram: “Neuromarketing and sustainability”, “Neuromarketing and sustainable consumer”, “Neural activities and sustainability”, “Neural activities and sustainable consumer”, “Neural process and sustainability”, “Neural process and sustainable consumer”, “eyetracking and sustainability” e “eye-tracking and sustainable consumption”, “EEG and sustainability” e “EEG and sustainable consumer”. Dos artigos apresentados utilizando estas palavras-chaves foram selecionados apenas os quais estavam estritamente relacionados ao neuromarketing e à sustentabilidade. Foram encontrados dezenove artigos que utilizaram o *eyetracking* e quatro que fizeram uso de EEG.

## 2 EYETRACKING

*Eyetracking* é uma ferramenta que permite analisar aspectos do comportamento e da cognição dos indivíduos. Por meio da utilização de óculos ou de um rastreador estacionário de câmeras infravermelhas, ele permite detectar aonde o indivíduo está olhando (seu ponto

focal), a dilatação da pupila (mudanças no brilho, resposta emocional e dificuldade da tarefa), o movimento do olho relativo à cabeça, por quanto tempo o indivíduo permanece olhando e o caminho de visão dos sujeitos quanto se deparam com um determinado estímulo (DIMPFFEL; MORYS, 2014; ĆOSIĆ, 2016).

Devido ao seu baixo custo, à sua alta resolução temporal e à sua estreita relação com propagandas, o *eyetracking* tornou-se bastante utilizado (STANTON; SINNOTTARMSTRONG; HUETTEL, 2016). As limitações desta ferramenta são parecidas com as de outras ferramentas biométricas (SEBASTIAN, 2014), contudo em termos de respeito aos participantes, o *eyetracking* mostra-se como a técnica menos intrusiva (ĆOSIĆ, 2016).

Considerando sua aplicabilidade, o *eyetracking* pode ser utilizado em testes de desenho e da embalagem do produto, testes de páginas webs, testes de comunicações de emails, testes em reações de loja, teste da disposição das prateleiras e em testes de comunicação de marketing em geral, tais como, propagandas, folhetos, patrocínios, posicionamento dos produtos, dentre outros (BERCEA, 2012; ĆOSIĆ, 2016).

Contudo vale ressaltar que a interpretação dos resultados gerados por esta ferramenta é controversa. Dimpfel e Morys (2014) afirmam que uma fixação mais longa não significa necessariamente uma maior atenção, uma vez que, os sujeitos podem ter uma maior fixação porque o estímulo apresentado pode ter sido mostrado de forma mais complicada. Devido a isto, o *eyetracking* é muitas vezes utilizado com outras ferramentas de neurofeedbacks, principalmente a eletroencefalografia (EEG) (DIMPFFEL; MORYS, 2014; ĆOSIĆ, 2016).

### **3 ELETROENCEFALOGRAFIA (EEG)**

A eletroencefalografia (EEG) é uma ferramenta não evasiva e indolor utilizada para medir o nível de atividade cerebral das pessoas quando elas são expostas a algum estímulo sejam auditivos, visuais ou somáticos (MORIN, 2011; TAVARES, 2011). Ela registra o processo cognitivo, como por exemplo a percepção, as emoções e a memória por meio dos eletrodos que são colocados diretamente no couro cabelo. Os eletrodos possuem a capacidade de registrar a uma velocidade muito rápida a intensidades de ondas cerebrais produzidas pelos neurônios (DIAS; ZOGAIB; SILVA, 2005; ALMEIDA; OLIVEIRA ARRUDA, 2014).

Além disso, esta técnica trabalha com cinco faixas espectrais denominadas de alpha, beta, delta, *theta*, *gamma*. que são diferenciadas por sua amplitude (intensidade de cada impulso elétrico) e frequência (medida do número de vezes que cada neurônio emite um pulso de informação para outro neurônio) (SATO et al., 2016; KUCEWICZ et al., 2017).

A onda alpha tem normalmente formato arredondado, sendo observada em momentos de relaxamento, perda de força dos bloqueios emotivos e cognitivos e na libertação de tensões psíquicas e bioenergéticas (DANTAS, 2001; DIAS; ZOGAIB; SILVA, 2005; TAVARES, 2011; BERCEA, 2012; BAZANOVA; VERNON, 2014). A onda beta é observada quando o indivíduo se encontra em estado de ativação intensa do sistema nervoso central (MOURA; TAVARES, 2011).

A onda *gamma* é muito utilizada em estudos de reconhecimento facial, memória, reconhecimento de pessoas famosas em marketing e expressões faciais negativas (ANAKI; ZION-GOLUMBIC; BENTIN, 2007; SATO et al., 2016; KUCEWICZ et al., 2017). A onda *theta*, por sua vez, é observada em estado de sonolência e calma (TAVARES, 2011; BERCEA, 2012). E a onda delta é mais observada durante o sono, em anestesia profunda e em doenças cerebrais graves (TAVARES, 2011; BERCEA, 2012). Além destas cinco ondas

cerebrais, a EEG conta com catorze canais que são localizados de acordo com o sistema internacional 10-20 de eletrodos (TYNER et al., 1989).

A EEG possui a vantagem de ser uma ferramenta leve e de fácil manipulação permitindo os indivíduos movimentarem sua cabeça e fazer outros movimentos (MORIN, 2011; ALMEIDA; OLIVEIRA ARRUDA, 2014). Ela também é uma boa ferramenta no que diz respeito à resolução temporal que é de milissegundos, contudo, possui a desvantagem em relação à resolução espacial que é baixa e ao fato de não conseguir avaliar com precisão o que acontece nas regiões subcorticais (MORIN, 2011; ALMEIDA; OLIVEIRA ARRUDA, 2014; SOUSA, MORAES, 2015).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A ferramenta *eyetracking* mostrou ser bem utilizada em pesquisas de *neuromarketing* que examinaram a sustentabilidade. Por meio das palavras-chaves informadas e das bases citadas, notou-se um crescimento de pesquisas que vêm utilizando esta ferramenta. Ao comparar o período de 2012 a 2018, pôde-se observar um crescimento notório de artigos sobre o tema.

Observou-se uma variedade de pesquisas que investigaram a atenção visual, o comportamento do consumidor, a eficácia da propaganda e o processo de tomada de decisão para diferentes tipos de rótulos de produtos, como por exemplo, para rótulos e design de produtos verdes, orgânicos e sustentáveis (LERMA; GIORGI, 2013; GUYADER; OTTOSSON; WITELL, 2017; DREXLER et al., 2018; SONGA et al., 2018), para rótulos de produtos alimentícios (VAN HERPEN; VAN NIEROP; SLOOT, 2012; DOS SANTOS et al., 2015; VAN LOO et al., 2015; SAMANT; SEO, 2016; FENKO; NICOLAAS; GALETZKA, 2018; MEYERDING; MERZ, 2018; TAKAHASHI; TODO; FUNAKI, 2018), para rótulos de plantas (BEHE et al., 2014; RIHN et al., 2016; RIHN; KHACHATRYAN, 2016; KHACHATRYAN et al., 2017) e em outros estudos de sustentabilidade (FREUNDLIEB; TEUTEBERG, 2012; HIEKE et al., 2015; WAECHTER, SÜTTERLIN; SIEGRIST, 2015, BRAZIL; CAUFIELD, 2017). A seguir são mencionados os estudos que utilizaram o *eyetracking* com base no tipo de rótulo examinado.

### **4.1 Eyetracking em rótulos e design de produtos verdes, orgânicos e sustentáveis**

Para estudar os rótulos e o design de produtos verdes, orgânicos e sustentáveis, o *eyetracking* foi utilizado junto com técnicas projetivas qualitativas (LERMA; GIORGI, 2013), pesquisas em profundidade (DREXLER et al., 2018), técnicas autorreferidas e junto com técnicas de dilatação da pupila e expressão facial (SONGA et al., 2018).

Para os produtos verdes, o *eyetracking* foi utilizado para analisar a atenção visual e o comportamento de compra (GUYADER; OTTOSSON; WITELL, 2017). Já para produtos orgânicos, ele foi utilizado para verificar a diferença de percepção de homens e mulheres em relação à rotulagem (DREXLER et al., 2018). Referentes aos produtos sustentáveis, o *eyetracking* foi utilizado para analisar as atitudes e as respostas emocionais dos consumidores diante a rótulos sustentáveis (SONGA et al., 2018) e para verificar como o design poderia influenciar a percepção de diferentes atributos, principalmente os de sustentabilidade ambiental (LERMA; GIORGI, 2013).

Para os produtos verdes, com o objetivo de analisar a atenção visual e o comportamento de compra, Guyader, Ottosson e Witell (2017) verificaram uma relação

positiva entre a atenção visual e o prêmio verde. Estes pesquisadores viram também que a estratégia premium poderia ser utilizada para capturar a atenção dos consumidores para os rótulos dos produtos verdes e que práticas de lavagem verde acabavam reduzindo a atenção visual dos consumidores nos rótulos.

Já para os produtos orgânicos, Drexler et al. (2018) verificaram as percepções referentes à rotulagem de homens e mulheres que consomem produtos verdes. Estes pesquisadores observaram uma maior atenção visual nas solicitações de rotulagem orgânica, na marca, nos elementos gráficos e na origem. Isto, segundo os autores, mostrava a relevância que a rotulagem de produtos orgânicos poderia apresentar para o processo de tomada de decisão. Referente a comparação da diferença entre os gêneros, os pesquisadores viram poucas diferenças na percepção da rotulagem dos produtos orgânicos entre homens e mulheres.

Focando mais no papel do designer, Lerma e Giorgi (2013) realizaram uma pesquisa para verificar como o designer poderia ser usado para explorar a percepção de diferentes atributos, principalmente os de sustentabilidade ambiental e dos aspectos cognitivos dos produtos. Os autores verificaram que a mensagem percebida pelo consumidor e as sugestões dos consumidores são muito importantes durante o processo de design.

Também analisando rótulos sustentáveis, Songa et al. (2018) analisaram a relação entre atitudes dos consumidores diante a rótulos sustentáveis e suas respostas emocionais. Alguns rótulos disponibilizados continham a imagem de ser reciclado e outros não possuíam nenhuma imagem. Os pesquisadores também analisaram as atitudes implícitas e explícitas. Foi observada uma avaliação positiva para rótulos com a imagem de reciclagem. Referente às atitudes, os autores perceberam que as atitudes explícitas acarretavam em emoções autorreferidas, enquanto que as atitudes implícitas levavam a emoções mais espontâneas. Os pesquisadores descobriram que a atitude implícita influenciava mais as respostas emocionais e a atenção visual.

Os resultados encontrados por Guyader, Ottosson e Witell (2017), Drexler et al. (2018), Lerma e Giorgi (2013) e Songa et al. (2018) mostram e reforçam a importância dos conceitos relacionados à sustentabilidade, tais como, produto verde, rótulos sustentáveis, produtos orgânicos, para os consumidores. Além disso, foi visto que estas informações, quando apresentadas em rótulos, ou quando criadas por designers, possuem grande relevância para os consumidores que as verificam e com base nelas fazem avaliações sobre produtos (SONGA et al., 2018; MEYERDING; MERZ, 2018).

## **4.2 *Eyetracking* em rótulos de produtos alimentícios**

Nos rótulos de produtos alimentícios, o *eyetracking* foi usado junto com questionário quantitativo sobre a importância de atributos de um produto, de atributos sustentáveis valorados (VAN LOO et al., 2015), e sobre as preferências individuais (TAKAHASHI; TODO; FUNAKI, 2018). Também foi usado junto com análise conjunta (MEYERDING; MERZ, 2018) e com perguntas subjetivas relacionadas ao comportamento de compra tal como confiança no produto, intenção de compra e gosto (SAMANT; SEO, 2016).

As pesquisas que investigaram rótulos de produtos alimentícios analisaram-nos para produtos como café (VAN LOO et al., 2015; GUYADER; OTTOSSON; WITELL, 2017; TAKAHASHI; TODO; FUNAKI, 2018), maçãs (MEYERDING; MERZ, 2018), bebidas alcoólicas (DOS SANTOS et al., 2015), iogurtes saudáveis (FENKO; NICOLAAS; GALETZKA, 2018) e carne de frango (SAMANT; SEO, 2016). Os estudos não se limitaram

apenas em analisar o comportamento visual, mas combiná-lo com outros temas de pesquisa como preferências, comportamento de compra, utilidade individual e participação de mercado (VAN HERPEN; VAN NIEROP; SLOOT, 2012; VAN LOO et al., 2015).

Van Loo et al. (2015) e Meyerding e Merz (2018) em pesquisas sobre preferência, atenção visual e utilidade, encontraram importantes resultados. Embora os pesquisadores tenham investigado rótulos de produtos diferentes, Van Loo et al. (2015) investigaram rótulos de marcas de café e Meyerding e Merz (2018) analisou rótulos orgânicos de maçãs, em ambas as pesquisas foram examinados os atributos mais valorados pelos consumidores e se eles se relacionavam com a atenção visual.

Van Loo et al. (2015) investigaram atributos como preço, sabor, país de origem, marca, teor de cafeína, tamanho da embalagem, certificado de comércio justo, promoção na loja, certificado orgânico USDA, aparência da embalagem, certificado da aliança florestal e tipo de tostagem. Meyerding e Merz (2018) analisaram atributos como rótulo, preço e país de origem.

Observou-se que o atributo que era mais valorado para o consumidor influenciava sua atenção visual e que as medidas de rastreamento ocular, como o tempo de fixação e a contagem, estavam relacionadas à utilidade individual do consumidor, sendo escolhidos os atributos onde havia um maior tempo de fixação e contagem. Também foi visto por Meyerding e Merz (2018) que uma utilidade baixa poderia estar relacionada ao fato de que o participante não observou um atributo ou também por não possuir avaliações tão favoráveis a ele.

Van Loo et al. (2015) viram que o atributo que recebeu mais atenção foi o preço, enquanto que no estudo de Meyerding e Merz (2018) o preço mostrou ser o segundo atributo onde os consumidores fixaram mais sua atenção visual (o primeiro foi a informação sobre o local de fabricação). Ademais, os autores apontam a importância do *eyetracking* nas pesquisas afirmando que a ferramenta auxilia a compreender mais a fundo os fatores que estão relacionados ao processo de decisão para produtos sustentáveis. Meyerding e Merz (2018) afirmam que o uso do *eyetracking* nos estudos sobre preferência e atenção visual poderia proporcionar importantes campos de pesquisa, os quais poderiam compreender como os desejos são formados e quais seriam as limitações que existiram referentes à memória.

Outras pesquisas que analisaram somente o comportamento visual, são os estudos de Dos Santos et al. (2015) e Fenko, Nicolaas e Galetzka (2018). Os pesquisadores verificaram que os consumidores não prestavam atenção nos rótulos que possuíam informações relacionadas à sustentabilidade e que a informação do rótulo saudável não conseguia explicar a escolha saudável, mesmo tendo investigado rótulos de produtos diferentes.

Dos Santos et al. (2015) analisaram o comportamento visual de consumidores diante a exposição de rótulos conscientes de bebidas alcoólicas. Foram apresentadas aos participantes quatro imagens de propagandas das marcas Crystal e Skol. Os rótulos da cerveja Crystal possuíam a mensagem de beber com responsabilidade e o rótulo da cerveja Skol tinha a mensagem de não beber e dirigir.

Já Fenko, Nicolaas e Galetzka (2018) analisaram a atenção visual de rótulos de iogurtes saudáveis. No estudo foram apresentadas imagens dos rótulos de iogurte que possuíam informação sustentável e rótulos que apresentavam informações relacionadas à marca e ao teor de gordura. Para realizar o estudo foi realizado um experimento composto por dois grupos, um grupo que tinha um tempo relativamente longo de escolha e outro grupo que não tinha esse tempo.

Em ambos os estudos, a informação do rótulo saudável não conseguiu explicar a escolha saudável. Dos Santos et al. (2015) sugeriu que talvez isso ocorreria porque não havia uma conscientização sobre os efeitos causados pela bebida, sendo que, os consumidores não conheceriam seus malefícios. Contudo, Fenko, Nicolaas e Galetzka (2018), mostraram que talvez não seja a conscientização o problema, visto que foi observado que mesmo para os consumidores que conheciam e tinham uma preocupação com questões referentes à saúde, não havia um nível maior de atenção visual em informações sustentáveis apresentadas nos rótulos. Também foi observado por Fenko, Nicolaas e Galetzka (2018) que os consumidores que tiveram um tempo curto de escolha não prestaram atenção a informações sustentáveis.

Já Dos Santos et al. (2015) observaram que o tempo de fixação dos rótulos com a informação sustentável durava em média 0,3 segundos sendo que o tempo total era de 0,56 segundos, medidas bem baixas segundo os autores. Como o tempo de fixação encontrado foi muito curto, Dos Santos et al. (2015) afirmaram que as campanhas publicitárias não eram eficientes.

Resultados semelhantes a estes também foram encontrados por Takahashi, Todo e Funaki (2018) em seu estudo sobre rótulos de café com certificação florestal. Os pesquisadores observaram que o rótulo do café de certificação ambiental, a conscientização e a experiência anterior não afetaram significativamente o comportamento de compra. Mostrando também que a conscientização pode não ser o problema. Além disso, o envolvimento dos consumidores em questões referentes à sustentabilidade não influenciava a decisão de compra por café que possuía certificação florestal. O nome do café e a declaração de marketing também não afetaram o comportamento de compra, visto que foi observado que campanhas de cafés com esse tipo de certificação não influenciaram a intenção de compra, mostrando também serem ineficazes. Takahashi, Todo e Funaki (2018) concluíram que um segundo a mais no tempo de fixação pode acarretar no aumento de 22% na probabilidade de adquirir o produto. Dessa forma empresas publicitárias devem atentar a essa informação.

Samant e Seo (2016) analisaram o comportamento de compra como confiança no produto, gosto, intenção de compra e a atenção visual em relação ao entendimento de rótulos sustentáveis de carne de frango. No estudo foi realizado um experimento composto por dois grupos de interesse: um composto por participantes que possuíam um conhecimento sobre a leitura de rótulos sustentáveis de carne de frango, e outro por participantes que não possuíam esse conhecimento. Em ambos os grupos no momento em que eram apresentadas as imagens dos rótulos foi usado o *eyetracking* para registrar as respostas visuais. As imagens apresentadas eram de rótulos de peito de frango desossado, coxinha de frango e frango sem pele. O grupo que possuía o conhecimento da leitura do rótulo atentou mais a informação relacionada à sustentabilidade apresentada no rótulo. Este grupo mostrou ter uma confiança maior e um gosto maior pelo produto. O grupo que não possuía o conhecimento mostrou prestar mais atenção em atributos relacionados à apresentação da carne, mostrando desse modo a importância de saber ler as informações sustentáveis nos rótulos dos produtos.

#### **4.3 Eyetracking em rótulos de plantas**

Para estudar os rótulos de plantas, o *eyetracking* foi utilizado junto com declarações verbais (KHACHATRYAN et al., 2017) e análise conjunta (RIHN et al., 2016). Neste segmento, o *eyetracking* foi utilizado para analisar as preferências por plantas (BEHE et al., 2014), para verificar a relação entre a consciência de inseticidas neônicos, o conhecimento sobre os tópicos relacionados a estes inseticidas e a probabilidade de compra dos

consumidores (RIHN; KHACHATRYAN, 2016), para investigar as designações de origem e os efeitos da produção biológica de plantas ornamentais e alternativas (cultivadas convencionalmente) sobre a probabilidade de compra dos consumidores (RIHN et al., 2016) e para examinar os efeitos dos rótulos de atributos amigáveis de plantas ornamentais sobre a disposição a pagar e a preferência dos consumidores (KHACHATRYAN et al., 2017).

Com o objetivo de verificar as preferências por plantas, Behe et al. (2014) compararam as respostas visuais de vários segmentos da indústria verde na escolha de plantas. As informações apresentadas foram de plantas, ervas mistas, vegetais e petúnias. Alguns rótulos continham informações sobre a economia de água e energia. Foi verificado que os consumidores fixaram sua atenção visual em três informações: a informação sobre o preço, a informação sobre o método de produção e a informação sobre a fábrica.

Referente à informação sobre o método de produção mencionado por Behe et al. (2014), Rihn e Khachatryan (2016) buscaram verificar a relação entre a consciência de inseticidas neônicos, o conhecimento sobre os tópicos relacionados a estes inseticidas e a probabilidade de compra dos consumidores. Rihn e Khachatryan (2016) acabaram verificando que a consciência dos inseticidas neônicos influenciava as preferências, o comportamento e as percepções dos consumidores de plantas. O rótulo “livre de neônico” mostrou ser o menos preferido e influente na promoção relacionada aos polinizadores. Segundo os autores, caso a rotulagem “livre de neônio” seja obrigatória, as partes interessadas na indústria verde devem estabelecer estratégias alternativas ao manejo das pragas.

Os resultados encontrados por Behe et al. (2014) e Rihn e Khachatryan (2016) mostram a importância da adoção de práticas sustentáveis, Behe et al. (2014) verificaram que o método utilizado para produzir as plantas, assim como as informações sobre a fábrica que a produziu, mostraram-se ser muito importantes para os consumidores. No método de produção, Rihn e Khachatryan (2017) viram que o inseticida utilizado para manter as plantas vivas influenciava as decisões de compra dos consumidores. Isto mostra que os consumidores estão sendo cada vez mais exigentes e conscientes sobre a importância das práticas sustentáveis.

Já Rihn et al. (2016) acabaram verificando as três informações que os consumidores mais olhavam. Foram analisados a informação do preço, a informação sobre o método de produção e a informação sobre a fábrica. Referente a informação sobre a fábrica e o método de produção, Rihn et al. (2016) realizaram uma pesquisa para verificar se as designações de origem e os efeitos da produção biológica de plantas ornamentais e alternativas (cultivadas convencionalmente) influenciava a probabilidade de compra dos consumidores.

Com foco na informação do preço, os autores também avaliaram o efeito da atenção visual das promoções dentro da loja sobre a probabilidade de compra das plantas. Estes pesquisadores viram que as variáveis demográficas e a atenção visual referentes a produção orgânica apresentaram um efeito positivo sobre a probabilidade de compra das plantas frutíferas. Com isso, os varejistas e produtores obteriam sucesso ao informar as designações de origem e de produção orgânica.

Khachatryan et al. (2017) examinaram os efeitos dos rótulos de atributos amigáveis aos polinizadores para plantas ornamentais sobre a disposição a pagar e a preferência dos consumidores, observando que as promoções de polinizadores geravam prêmios de preços e melhoravam a probabilidade de compra. Isto, segundo os pesquisadores, poderia beneficiar os membros da cadeia de fornecimento da indústria verde. Contudo, outros rótulos ecológicos também geraram atitudes positivas, o que mostra a importância de mais estudos para compreender as relações entre os diferentes tipos de rótulos ecológicos.

Em todas as pesquisas mencionadas nesta seção, foi vista a importância da disponibilização das informações sustentáveis sobre os rótulos de produtos. Esta importância foi vista sobre as informações do preço (promoções), sobre o método de produção (uso de inseticida, produção biológica) e sobre as informações da fábrica (denominação de origem) (BEHE et al., 2014; RIHN et al., 2016; RIHN; KHACHATRYAN, 2016; KHACHATRYAN et al., 2017). Estes achados reforçam os resultados encontrados por pesquisadores que descobriram que os rótulos com informações sustentáveis influenciam o comportamento de compra e a avaliação de produtos (SONGA et al., 2018; MEYERDING; MERZ, 2018).

#### **4.4 *Eyetracking* em outros estudos relacionados à sustentabilidade**

Em outros estudos relacionados à sustentabilidade, o *eyetracking* foi utilizado junto com entrevistas estruturadas, pesquisas entre países, análise de dados de painel (WAECHTER, SÜTTERLIN; SIEGRIST, 2015; BRAZIL; CAUFIELD, 2017) e junto com questionário quantitativo baseado no modelo de aceitação de tecnologia (FREUNDLIEB; TEUTEBERG, 2012).

O *eyetracking* foi utilizado em outros estudos relacionados à sustentabilidade para analisar o rótulo de energia elétrica (WAECHTER, SÜTTERLIN; SIEGRIST, 2015; BRAZIL; CAUFIELD, 2017), para verificar as alegações e símbolos relacionados à saúde (HIEKE et al., 2015) e para avaliar os relatórios de sustentabilidade aumentada (FREUNDLIEB; TEUTEBERG, 2012).

Referente à energia elétrica, a pesquisa de Brazil e Caulfield (2017) verificaram a ordem alfabética das informações apresentadas e a cor do rótulo. Já Waechter, Sütterlin e Siegrist (2015) utilizaram esta ferramenta para analisar as reações dos consumidores referentes a energia sobre as escolhas de produtos. As informações contidas no rótulo mostraram ser muito importante, segundo os resultados encontrados por Brazil e Caulfield (2017). Por apresentar informações sobre a quantidade de energia e o consumo sustentável, estes pesquisadores verificaram que estas informações são relevantes para a decisão de consumo sustentável.

Um resultado contraditório foi encontrado por Waechter, Sütterlin e Siegrist (2015). Estes pesquisadores viram que a maneira como as informações eram disponibilizadas dificultava os consumidores a obterem informações sobre o consumo real, fazendo com que focassem mais sua atenção visual em informações sobre eficiência energética. Isto, por sua vez, dificultava a integração das informações de energia fornecidas. Segundo Waechter, Sütterlin e Siegrist (2015) a maneira como as informações eram apresentadas mostrou-se ser insuficiente para melhorar o consumo de energia sustentável.

Já Hieke et al. (2015) buscaram verificar como as alegações e os símbolos relacionados à saúde poderiam afetar a compreensão, a compra, o consumo e o impacto econômico. Estes pesquisadores verificaram a necessidade de uma investigação mais estruturada, de forma que levasse em consideração as características individuais e nacionais, e também a motivação e a capacidade de processamento individual de informações.

Por fim, Freundlieb e Teuteberg (2012) descreveram o projeto e a implementação prototípica e avaliaram os relatórios de sustentabilidade aumentada. Foi verificada uma possível melhora no protótipo em pesquisas futuras. Ao comparar os relatórios em *pdf* com os relatórios de sustentabilidade aumentada, os pesquisadores verificaram uma preferência maior pelo segundo, apesar de o conteúdo ser o mesmo.

Com base nos resultados, pode-se perceber que a ferramenta *eyetracking* pode ser utilizada para os mais diversos tópicos relacionados à sustentabilidade. Os resultados mostraram também que para alguns desses tópicos, como por exemplo, o de alegações e símbolos e consumo sustentável de energia, mais estudos devem ser realizados a fim de se obter um melhor entendimento sobre como estes fatores afetam, de fato, os consumidores e como isso pode influenciar seu comportamento e sua avaliação.

#### **4.5 Eletroencefalografia em pesquisas de *neuromarketing* relacionadas à sustentabilidade**

Pelo fato de o *neuromarketing* ser uma área de pesquisa relativamente nova se comparada com outras áreas de pesquisa, poucos estudos foram encontrados que utilizassem a ferramenta eletroencefalografia em pesquisas relacionadas à sustentabilidade. Das bases de dados citadas na introdução, foi possível encontrar apenas quatro estudos que usaram esta ferramenta em pesquisas de *neuromarketing* relacionadas à sustentabilidade. Contudo, o uso desta ferramenta vem ganhando espaço em pesquisas, principalmente a partir do ano de 2014. Também há o fato de a análise dos resultados desta ferramenta ser de difícil interpretação, o que justifica os poucos estudos encontrados.

Os trabalhos que utilizaram a ferramenta eletroencefalografia na área de sustentabilidade foram realizadas por pesquisadores internacionais da Coreia do Sul (LEE et al., 2014), China (WANG; HAN; BAI, 2017), Reino Unido (DERMODY; CHATTERJEE, 2016) e Espanha (ROYO et al., 2018). Nota-se que não foram encontradas pesquisas realizadas nas Américas. Desse modo, nota-se que pesquisas que conciliem estes dois temas (*neuromarketing* e sustentabilidade) no Brasil ou em outros países americanos seria muito relevante para a literatura internacional, uma vez que a eletroencefalografia proporcionaria uma maior precisão sobre os temas relacionados à sustentabilidade nestas regiões.

Nos estudos encontrados, a eletroencefalografia foi utilizada para registrar as atividades cerebrais dos consumidores verdes durante o processamento de mensagens do marketing verde (LEE et al., 2014), para verificar as respostas cerebrais dos consumidores referentes a reciclagem de resíduos de equipamentos eletrônicos e elétricos (WANG, HANE BAI, 2017) e para verificar se a propaganda, a promoção e o desenho de produtos com uma abordagem sustentável de anúncios verbais geravam uma resposta emocional mais positiva do que de anúncios visuais (ROYO et al., 2018). Dermody e Chatterjee (2016) não chegaram a realizar um estudo experimental, mas estes autores sugeriram que a ferramenta eletroencefalografia poderia ser utilizada em estudos futuros para obter sucesso no marketing de entomofagia (consumo de insetos).

Referente a pesquisa de Lee et. (2014), cujo objetivo era analisar as respostas cerebrais dos consumidores verdes e não verdes diante o processamento de mensagens do marketing verde, foi verificado padrões distintos nas atividades cerebrais dos consumidores verdes diante da mensagem de um produto verde. Os autores consideram como consumidores verdes aqueles consumidores que possuem responsabilidade econômica nas escolhas de produtos que não agridam ou sejam desfavoráveis ao meio ambiente. Quando os consumidores verdes e não verdes viam mensagem de produto verde, Lee et al. (2014) verificaram uma ativação da atividade *theta* na área frontal maior para os consumidores verdes do que para os consumidores não verdes. Esta maior ativação ocorreu durante a fase de comunicação verde. Contudo, também foi verificado que esta ativação não ocorreu durante a fase do processamento do preço.

Por fim, Lee et al. (2014) afirmam que as ativações *theta* na área frontal podem ser utilizadas como um indicador neural para verificar o engajamento cognitivo dos consumidores verdes com mensagens de produtos ecologicamente corretos. Uma pesquisa de atitude verde, utilizando a eletroencefalografia, foi realizada por Wang, Han e Bai (2017). Por meio da análise ERP (potenciais de eventos relacionados), a pesquisa tinha como objetivo verificar a reciclagem de resíduos de equipamentos eletrônicos e elétricos. Segundo os autores, esta verificação mostra-se muito importante, pois apesar de o conceito verde ser considerado abordado, as taxas de reciclagem estão muito baixas inclusive para os ambientalistas.

Wang, Han e Bai (2017) verificaram que nos consumidores com alta atitude verde, o componente P300 foi identificado. Houve uma correlação positiva entre o componente P300 e o nível de atitude verde. De fato, segundo os autores, foi visto que a atitude verde formou diferentes níveis de respostas durante o processo cognitivo inicial. Também foi visto que esta atitude verde não afetou a decisão final de compra.

Para os consumidores com alta atitude verde, Wang, Han e Bai (2017) verificaram que o serviço de reciclagem foi percebido antes do processo de tomada de decisão consciente. Por fim, os autores concluem que o componente P300 comprovou uma influência positiva da atitude verde referente a identificação de elementos pró-ambientais nas decisões de compra. Sendo que o nível de excitação correlacionaria de forma positiva com o nível da atitude verde.

Nota-se que Lee et al. (2014) e Wang, Han e Bai (2017) identificaram fatores cerebrais que estavam presentes quando os consumidores possuíam atitudes verdes e quando estes viam mensagens de produtos verdes. Lee et al. (2014) encontrou uma ativação da atividade *theta* na área frontal maior para os consumidores verdes do que para os consumidores não verdes. Já Wang, Han e Bai (2017) identificaram o componente P300 nos consumidores de alta atitude verde. Os resultados encontrados por estes pesquisadores são importantes, pois podem ajudar os pesquisadores futuros sobre a seleção de quais ondas cerebrais utilizar, quais canais devem ser selecionados ou, em relação a análise do ERP, quais componentes podem ser utilizados.

Além disso, Lee et al. (2014) e Wang, Han e Bai (2017) também verificaram que as mensagens de marketing verde nos consumidores verdes e não verdes não afetava o processamento do preço e nem a decisão final de compra para os consumidores com alta atitude verde. Isto mostra que o preço, e outros atributos intrínsecos ou extrínsecos dos produtos possuem uma importância maior do que a sustentabilidade para os consumidores durante o processo de compra dos produtos.

Um estudo teórico realizado por Dermody e Chatterjee (2016) reforça a importância da conciliação da eletroencefalografia com pesquisas na área de sustentabilidade. Os autores não chegaram a realizar um estudo experimental aplicando a ferramenta EEG, mas reforçaram a importância de estudos futuros de aplicá-la ao marketing de entomofagia (consumo de insetos). Segundo os autores, tal estudo seria muito importante, pois as mudanças climáticas, a poluição e diminuição de recursos estariam aceleradas e a prática de um consumo alimentar sustentável ajudaria nestes problemas.

Desde modo, Dermody e Chatterjee (2016) afirmam que as ferramentas de neurociência poderiam avaliar com mais sucesso o consumo de insetos. Deste modo pode-se notar que a eletroencefalografia poderia ser utilizada não somente para identificar os mecanismos cerebrais que estariam presentes quando os consumidores se deparam com as práticas de sustentabilidade no marketing (produto verde, atitude verde, campanhas verdes, dentre outras), mas que também poderiam ser utilizadas para provar o sucesso maior do marketing verde para algum tipo de campanha ou produto, como foi o caso do marketing de consumo de insetos sugerido por Dermody e Chatterjee (2016).

De fato, segundo Oliveira (2014), as ferramentas de *neuromarketing* possibilitam o desenvolvimento, ou melhoria de produtos mais sustentáveis, assim como ajuda os consumidores e as empresas a terem uma melhor consciência sobre o consumo sustentável. Por fim, Royo et al. (2018) utilizaram a ferramenta eletroencefalografia para investigar se o design, a propaganda e a promoção de produtos de uma abordagem sustentável de anúncios verbais geravam uma resposta emocional mais positivas do que de anúncios visuais nos consumidores do produto no futuro.

Foi verificado por estes pesquisadores que a narrativa verbal gerava valores emocionais mais elevados de excitação e de frustração, tanto a curto quanto no longo prazo. Também foi visto que não ter nenhuma experiência com o produto causava maior meditação. Isto ocorria, segundo os autores, devido ao fato de os consumidores pensarem mais profundamente quando há falta desta experiência.

Pode-se notar que a maneira de como a informação dos produtos com abordagem sustentável é disponibilizada aos consumidores pode gerar respostas cerebrais e emocionais distintas. A forma verbal, ou visual, gerou respostas diferentes nos consumidores, conforme verificado na pesquisa de Royo et al. (2018). Isto mostra que os gestores de marketing sustentável devem prestar atenção e selecionarem o tipo de exposição mais adequada de acordo com o objetivo requerido.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi apresentar, por meio da revisão integrativa da literatura, pesquisas que aplicaram ferramentas de *eyetracking* e de EEG para avaliar aspectos da sustentabilidade no consumo. Foi visto que a EEG foi utilizada para registrar as atividades cerebrais dos consumidores verdes durante o processamento de mensagens do marketing verde (LEE et al., 2014), para verificar as respostas cerebrais dos consumidores referentes a reciclagem de resíduos de equipamentos eletrônicos e elétricos (WANG, HAN E BAI, 2017) e para verificar se a propaganda, promoção, design de produtos com uma abordagem sustentável de anúncios verbais geravam uma resposta emocional mais positivas do que de anúncios visuais nos consumidores do produto no futuro (ROYO et al., 2018).

Com base nos artigos apresentados neste estudo foi visto que o *eyetracking* foi usado para analisar a atenção visual, o comportamento e o processo de decisão em relação a rótulos e design de produtos verdes, orgânicos e sustentáveis, rótulos de produtos alimentícios, rótulos de plantas e em outros estudos relacionados à sustentabilidade (FREUNDLIEB; TEUTEBERG, 2012; VAN HERPEN; VAN NIEROP; SLOOT, 2012; LERMA; GIORGI, 2013; BEHE et al., 2014; HIEKE et al., 2015; DOS SANTOS et al., 2015; VAN LOO et al., 2015; WAECHTER, SÜTTERLIN; SIEGRIST, 2015; RIHN et al., 2016; RIHN; KHACHATRYAN, 2016; SAMANT; SEO, 2016; BRAZIL; CAULFIELD, 2017; GUYADER; OTTOSSON; WITELL, 2017; KHACHATRYAN et al., 2017; DREXLER et al., 2018; FENKO; NICOLAAS; GALETZKA, 2018; MEYERDING; MERZ, 2018; SONGA et al., 2018; TAKAHASHI; TODO; FUNAKI, 2018).

Junto com o *eyetracking* também foram utilizados outros métodos de coleta e análise de dados, tais como, técnicas projetivas qualitativas (LERMA; GIORGI, 2013), pesquisas em profundidade (DREXLER et al., 2018), técnicas autorreferidas, técnicas de dilatação da pupila e expressão facial (SONGA et al., 2018), declarações verbais (KHACHATRYAN et al., 2017), análise conjunta (RIHN et al. 2016; MEYERDING; MERZ, 2018), entrevistas estruturadas, pesquisas entre países, análise de dados de painel (WAECHTER, SÜTTERLIN;

SIEGRIST, 2015, BRAZIL; CAULFIELD, 2017), questionários quantitativos (FREUNDLIEB; TEUTEBERG, 2012; VAN LOO et al., 2015; TAKAHASHI; TODO; FUNAKI, 2018) e perguntas subjetivas (SAMANT; SEO, 2016).

Nos artigos sobre o *eyetracking* foram encontradas descobertas que auxiliam os administradores e pesquisadores a conhecer melhor sobre o desenho e a rotulagem de produtos mostrando como é importante a forma da rotulagem, dos elementos gráficos e das informações presentes nos rótulos sendo que estes podem impactar no comportamento de compra e no processo de tomada de decisão. De fato, o uso desta ferramenta no marketing sustentável mostrou ser muito relevante.

A utilização das ferramentas de *eyetracking* e de EEG possibilitou uma maior interpretação do que os métodos de levantamento tradicionais e permitiu uma maior precisão do que estava sendo medido (KOTTIER, 2014; LEWANDOWSKA et al., 2018). Os resultados encontrados nesta pesquisa podem ajudar pesquisadores futuros sobre a aplicabilidade destas ferramentas em pesquisas de *neuromarketing* relacionadas à sustentabilidade.

Este artigo pode ser usado como base referencial para os estudos que possuem esta temática, contribuindo assim, para avanços de pesquisas nesta área. Também pode ser usado pelos gestores de marketing para conhecer os mecanismos cerebrais que estão relacionados com o consumo sustentável e com o processo de tomada de decisão sustentável possibilitando-os desenvolver melhor seus produtos e formas de comunicação.

Referentes às limitações desta pesquisa, pode-se citar que foram selecionados apenas os artigos das bases de dados comentadas na introdução, e que estavam na língua inglesa. Em relação a estudos futuros, podem ser sugeridas linhas de estudos relacionadas ao uso das ferramentas *eyetracking* e eletroencefalografia. Na linha de estudos com a ferramenta *eyetracking* poderiam ser estudados: i) atenção visual para informações apresentadas nos produtos verdes, ii) atenção visual do *layout* dos produtos verdes, iii) atenção visual nas informações nutricionais do produto verde. Na linha de pesquisa da eletroencefalografia poderiam ser investigados: i) o impacto das propagandas e demais formas de comunicação nas respostas cerebrais dos consumidores referente a produtos verdes ou informações sobre sustentabilidade, ii) as respostas cerebrais dos consumidores diante a exposição de uma informação sustentável e iii) as respostas emocionais diante a estímulos do marketing sustentável.

## Referências

ALMEIDA, C. F. C.; OLIVEIRA ARRUDA, D. M. O neuromarketing e a neurociência do comportamento do consumidor: o futuro por meio da convergência de conhecimentos. *Ciências & Cognição*, v. 19, n. 2, p. 278- 297, 2014.

ANAKI, D.; ZION-GOLUMBIC, E.; BENTIN, S. Electrophysiological neural mechanisms for detection, configural analysis and recognition of faces. *Neuroimage*, v. 37, n. 4, p. 14071416, 2007.

BEHE, B. K; CAMPBELL, B.L.; KHACHATRYAN, H.; HALL, C. R.; DENNIS, J. H.; HUDDLESTON, P. T.; FERNANDEZ, R. T. Incorporating eye tracking technology and conjoint analysis to better understand the green industry consumer. *HortScience*, v. 49, n. 12, p. 1550-1557, 2014.

BERCEA, M. D. Anatomy of methodologies for measuring consumer behavior in neuromarketing research. MPRA Paper, 2012.

BRAZIL, W.; CAULFIELD, B. What makes an effective energy efficiency label? Assessing the performance of energy labels through eye-tracking experiments in Ireland. *Energy research & social science*, v. 29, p. 46-52, 2017.

ĆOSIĆ, D. Neuromarketing in market research. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, Zagreb, v. 14, n. 2, p. 139-147, 2016.

DERMODY, J.; CHATTERJEE, I. Food glorious food, fried bugs and mustard! Exploring the radical idea of entomophagy in advancing sustainable consumption to protect the planet. In: *Competitive paper in conference proceedings, Academy of Marketing Annual Conference*, Newcastle. 2016.

DIAS, R.M.M.M.; ZOGAIB, F. G.; SILVA, V. F. Ganho de Força. *Fitness & Performance Journal*, v. 4, n. 6, p. 325, p.234- 331, 2005.

DIMPFEL, W.; MORYS, A. Quantitative objective assessment of websites by neurocodetracking in combination with eye-tracking. *Journal of Behavioral and Brain Science*, Wetzlar, v.4, n.08, p.1-10, 2014.

DOS SANTOS, R. O.; OLIVEIRA, J. H. C.; GIRALDI, J. M. E.; TECH, A. R. B. Public policies and selective visual attention: the effectiveness of awareness messages among young people about the consumption of alcoholic beverages in Brazil. *Brazilian Journal of Science and Technology*, v. 2, n. 1, p. 2-5, 2015.

DREXLER, D.; FIALA, J.; HAVLICCKOVÁ, A.; POTUCKOVÁ, A.; SOUCEK, M. The effect of organic food labels on consumer attention. *Journal of Food Products Marketing*, v. 24, n. 4, p. 441-455, 2018.

ENAX, L.; KRAPP, V.; PIEHL, A.; WEBER, B. Effects of social sustainability signaling on neural valuation signals and taste-experience of food products. *Frontiers in behavioral neuroscience*, v. 9, p. 247, 2015.

FENKO, A.; NICOLAAS, I.; GALETZKA, M. Does attention to health labels predict a healthy food choice? An eye-tracking study. *Food quality and preference*, v. 69, p. 57-65, 2018.

FREUNDLIEB, M.; TEUTEBERG, F. Augmented sustainability reports: a design science approach. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*, v. 4, n. 4, p. 230-247, 2012.

GUYADER, H.; OTTOSSON, M.; WITELL, 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.

HIEKE, S.; KULJANIC, N.; WILLS, J.M.; PRAVST, I., KAUR, A.; RAATS, M.M.; VAN TRIPP, H. C. M.; VERBEKE, W.; GRUNERT, K. G. The role of health-related claims and health-related symbols in consumer behaviour: Design and conceptual framework of the CLYMBOL project and initial results. *Nutrition bulletin*, v. 40, n. 1, p. 66-72, 2015.

KHACHATRYAN, H., RIHN, A. L., CAMPBELL, B., YUE, C., HALL, C.; BEHE, B. Visual attention to eco-labels predicts consumer preferences for pollinator friendly plants. *Sustainability*, v. 9, n. 10, p. 1743, 2017.

KUCEWICZ, M. T.; BERRY, B. M., KREMEN, V., BRINKMANN, B. H., SPERLING, M. R., JOBST, B. C; GROSS, R.E; LEGA, B; SHETH, S.A; STEIN, J.M; DAS, S.R.; GORNIAK, R.; STEAD, S.M.; RIZZUTO, D.S.; KAHANA, M.J.; WORREL, G.A. Dissecting gamma frequency activity during human memory processing. *Brain*, v. 140, n. 5, p. 1337-1350, 2017.

LERMA, B.; GIORGI, C. From exigential hypothesis to cognitive ergonomics: a discipline in support of sensory and sustainable design. In: *Communication présentée à la World MultiConference on Systemics, Cybernetics and Informatics, Orlando, Etats-Unis. 2013.*

LEWANDOWSKA, A.; BORUSIAK, B.; DIERKS, C.; GIUNGATO, P.; JERZYK, E.; KURCZEWSKI, P.; SOBIERAJEWICZ, J.; SUH, S.; WITCZAK, J. Neuro-marketing Tools for Assessing the Communication Effectiveness of Life Cycle Based Environmental Labelling—Procedure and Methodology. In: *Designing Sustainable Technologies, Products and Policies*. Springer, Cham, p. 163-173, 2018.

MEYERDING, S. G. H; MERZ, N. Consumer preferences for organic labels in Germany using the example of apples—Combining choice-based conjoint analysis and eye-tracking measurements. *Journal of Cleaner Production*, v. 181, p. 772-783, 2018.

OHME, R.; REYKOWSKA, D.; WIENER, D.; CHOROMANSKA, A. Application of frontal EEG asymmetry to advertising research. *Journal of Economic Psychology*, v. 31, n. 5, p. 785-793, 2010.

OLIVEIRA, J. H. C. Neuromarketing and sustainability: challenges and opportunities for Latin America. *Latin American Journal of Management for Sustainable Development*, v. 1, n. 1, p. 35-42, 2014.

OLIVEIRA, J. H. C.; GIRALDI, J. M. E. What is Neuromarketing? A Proposal for a Broader and more Accurate Definition. *Global Business and Management Research*, v. 9, n. 2, p. 19, 2017.

RIHN, A.; KHACHATRYAN, H. Does Consumer Awareness of Neonicotinoid Insecticides Influence Their Preferences for Plants?. *HortScience*, v. 51, n. 4, p. 388-393, 2016.

RIHN, A., KHACHATRYAN, H., CAMPBELL, B., HALL, C.; BEHE, B. Consumer preferences for organic production methods and origin promotions on ornamental plants: evidence from eye-tracking experiments. *Agricultural Economics*, v. 47, n. 6, p. 599-608, 2016.

ROYO, M.; CHULVI, V.; MULET, E.; GALÁN, J. Users' reactions captured by means of an EEG headset on viewing the presentation of sustainable designs using verbal narrative. *European Journal of Marketing*, v. 52, n. 1/2, p. 159-181, 2018.

SAMANT, S. S.; SEO, H.S. Effects of label understanding level on consumers' visual attention toward sustainability and process-related label claims found on chicken meat products. *Food quality and preference*, v. 50, p. 48-56, 2016.

SEBASTIAN, V. Neuromarketing and Evaluation of Cognitive and Emotional Responses of Consumers to Marketing Stimuli. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 127, p. 753757, 2014.

SONGA, G.; SLABBINCK, H.; VERMEIR, I.; RUSSO, V. How Do Implicit/Explicit Attitudes and Emotional Reactions to Sustainable Logo Relate? A Neurophysiological Study. *Food Quality and Preference*, 2018.

STANTON, S. J.; SINNOTT-ARMSTRONG, W.; HUETTEL, S. A. Neuromarketing: Ethical implications of its use and potential misuse. *Journal of Business Ethics*, v. 144, n. 4, p. 1-13, 2016.

TAKAHASHI, R.; TODO, Y.; FUNAKI, Y. How Can We Motivate Consumers to Purchase Certified Forest Coffee? Evidence From a Laboratory Randomized Experiment Using Eyetrackers. *Ecological Economics*, v. 150, p. 107-121, 2018.

TAVARES, M. C. EEG e Potenciais Evocados–Uma Introdução. *Contronic Sistemas Automáticos*, p. 1-13, 2011.