

## O neuromarketing e a neurociência do comportamento do consumidor: o futuro por meio da convergência de conhecimentos

*The neuromarketing and the neuroscience of consumer behaviour: the future through the convergence of knowledge*

**Carlos Felipe Cavalcante de Almeida, Danielle Miranda de Oliveira Arruda**

Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Fortaleza - UNIFOR, Fortaleza, Ceará, Brasil.

### Resumo

Visto como uma ilusão por uns e uma promessa por outros, a convergência entre conhecimentos de marketing e neurociência vem possibilitando diversas descobertas ao mesmo tempo em que gera amplas discussões sobre os limites éticos e sobre as aplicações práticas de suas análises. Essas discussões geram conhecimentos que estão sendo gradativamente trabalhados em direção à consolidação de um arcabouço teórico da área. Este ensaio tem, assim, como objetivo discutir sobre a fundamentação teórica do neuromarketing. Para isso, buscou-se apresentar conceitos e definições provenientes da aplicação da neurociência no marketing, levantar o processo de evolução desse conhecimento, mapear as técnicas e tecnologias mais utilizadas atualmente, assim como apresentar aspectos multidisciplinares, éticos e limitantes do campo. Desta forma, utilizou-se de dados tanto da literatura mercadológica como da literatura neurocientífica, buscando incentivar a reflexão acerca do assunto no Brasil, onde o tema vem ganhando força e gerando discussões não apenas sobre o novo rumo das pesquisas sobre o consumidor, mas também sobre a tentativa de aplicar eficazmente os conhecimentos neurocientíficos em pesquisas mercadológicas, tanto devido aos seus aspectos limitantes quanto aos aspectos éticos, os quais são vistos por alguns pesquisadores como importantes indicadores para o contínuo desenvolvimento deste novo campo de pesquisa.

### Abstract

*Seen as an illusion for some and as a promise for others, the convergence between neuroscience and marketing expertise has enabled several discoveries, while generating extensive discussions on the ethical limits and on the practical applications of its analysis. These discussions lead to new knowledge that is being gradually developed towards the consolidation of a theory for this new branch. This essay, thus, intend to discuss about the theoretical foundation of the neuromarketing. For this, it was sought to present the concepts and definitions generated from the application of neuroscience in marketing knowledge, to raise the process of evolution of this knowledge, to map the main tools and techniques used by this area around the world, as well as to provide ethical aspects and limitations of the field. Furthermore, we collected data from both the marketing and the neuroscience literature, aiming to expand the thoughts about this field in Brazil, where the theme is clearly growing. As result, such growth is provoking discussions not just about the future development of consumer research but also about the efficiency of the application of neuroscience in marketing researches, because of both the limiting and the ethical aspects of it, which are seeing as important indicators of the continuous development of this new approach.*

**Palavras-chave:** Neuromarketing; Neurociência; Comportamento; Consumo.

**Keywords:** Neuromarketing; Neuroscience; Behavior; Consumption

**C.F.C. Almeida** – Endereço para correspondência: Rua Paulo Moraes, 130, Papicu. CEP: 60175175. Fortaleza, CE, Brasil. E-mail para correspondência: [c\\_felipealmeida@yahoo.com](mailto:c_felipealmeida@yahoo.com) ;

**D.M.O. Arruda** - Endereço para correspondência: Universidade de Fortaleza, Programa de Pós-Graduação em Administração. Av. Washington Soares, 1321, Bairro Edson Queiroz. CEP: 60811-341 - Fortaleza, CE - Brasil. E-mail para correspondência: [danielle@unifor.br](mailto:danielle@unifor.br)

## 1. Introdução

Avanços tecnológicos aliados a evolução de estudos interdisciplinares vêm promovendo alternativas que buscam a explicação e compreensão de aspectos complexos da mente humana. Uma dessas alternativas é o Neuromarketing, proveniente da interação interdisciplinar entre a psicologia, a neurociência e o marketing, e que teve início, segundo Zaltman (2003), no fim da década de 1990, em meio a discussões por parte de acadêmicos de diferentes disciplinas sobre questões como “distorções da memória”, “aprendizado”, “neuroplasticidade”, entre outros.

Essas discussões geravam ainda insights sobre novos métodos de pesquisa, uma vez que, apesar da evolução constante dos métodos quantitativos e qualitativos, as atuais abordagens de pesquisa apresentam alguns problemas de coleta e análise de dados que devem ser levados em consideração (Clegg, Hardy & Nord, 1998). Segundo Petty e Caciopo (1983), estes problemas podem ser encontrados nas próprias medidas comumente utilizadas nas pesquisas de marketing, as quais dependem da habilidade e da vontade do respondente em conceder respostas sobre suas reais atitudes, comportamentos e sentimentos.

Assim, ao se analisar as pesquisas quantitativas, por exemplo, não se deve, nem através de estudos especializados, supor ou afirmar que um tipo de manifestação verificada é consistente ou representativo para toda cultura (Clegg et al., 1998). Além da questão da generalização dos resultados, Argyris & Schon (1978) ressaltam também que os respondentes podem não estar cientes da importância dos valores por eles adotados durante pesquisas quantitativas por meio de questionários. Assim, por vezes adotam-se respostas enganosas, conseqüentes das ilusões de consenso organizacional e não de comportamentos reais, levando à geração de respostas que pareçam socialmente desejáveis ou reflitam seus atuais níveis de satisfação no trabalho com o intuito de impressionar o pesquisador.

Uma alternativa seria então a geração de uma pesquisa de caráter qualitativo, voltada para uma análise profunda das respostas e dos aspectos a serem estudados. Entretanto, as pesquisas qualitativas, segundo Clegg et al. (1998), também podem representar uma estratégia arriscada. Dentre os pontos criticados, argumenta-se que

para realmente penetrar no território de membros culturais, por exemplo, são necessários meses ou até mesmo anos como observador/participante para perceber as coisas como elas são em sua perspectiva interna (Gregory, 1983). Além disso, existe a dificuldade de identificação e interpretação do conteúdo mental, ou seja, experiências e conhecimentos que dificilmente são expressos em palavras ou de forma consciente, fator este ligado à superioridade da atividade do inconsciente humano comparativamente à atividade consciente (Kagan, 2002).

Devido a tais problemas em que, normalmente, as formas de mensuração utilizadas em pesquisas de marketing ficam completamente a mercê da confiança nos respondentes, a interação entre neurociência e marketing pode, segundo Lee, Broderick & Chamberlain (2007), levar a avanços em diversas áreas que são pertinentes não apenas ao consumo, mas também aos fatores de interação, relacionamento e comportamento dentro dos contextos de mercado e da organização.

Assim, apesar de grande parte dos conceitos para esse novo campo de pesquisa estar focado em questões como “entender os mecanismos intrínsecos do engajamento entre consumidores e as diferentes marcas ou campanhas de empresas” (Astolfi et al., 2009, p. 01), a definição de neuromarketing deve se estender a “aplicação de métodos neurocientíficos para analisar e entender o comportamento humano com relação às mudanças de mercado e de marketing” (Lee et al., 2007, p. 200).

Devido ao desenvolvimento desse novo conhecimento tanto no ambiente acadêmico como no ambiente corporativo (Lee et al., 2007), o presente artigo tem, portanto, como objetivo geral discutir a fundamentação teórica do neuromarketing, apresentando definições e conceitos provenientes da aplicação da neurociência no marketing, levantando o processo de evolução desse conhecimento, mapeando os conceitos e técnicas mais utilizados atualmente, assim como apresentando aspectos multidisciplinares, éticos e limitantes do campo.

Dessa forma, destaca-se a relevância deste estudo no fato de o neuromarketing ser um conhecimento recente e ainda pouco estudado no

mundo (Lee et al., 2007; Medina, 2008), discutindo além de questões técnicas e conceituais, questões históricas (Zaltman, 2003; Lent, 2008), éticas e limitantes desse novo conhecimento (Medina, 2008). Além disso, este estudo busca incentivar o desenvolvimento de conhecimentos multidisciplinares como forma de possibilitar novos caminhos para a evolução da ciência, consistindo não apenas no simples agrupamento de áreas com maior desenvolvimento no ambiente atual da Ciência, Tecnologia e Inovação, mas sim na geração de um

conjunto de teorias e de dispositivos completamente integrados (Bainbridge & Roco, 2005; Cavalheiro, 2007).

Por fim, este estudo busca estender a discussão gerada por estudos nacionais já realizados na área (Moreira, Pacheco & Barbato, 2011; Dias, 2012), buscando incentivar ainda mais a discussão acerca do tema dentro do Brasil, além de dar continuidade à concretização de uma fundamentação teórica desta nova área de conhecimento.

## 2. Conceitos e definições

O aumento da competição no mercado e da exigência dos consumidores, juntamente com a evolução das tecnologias de informação, é impactante no ambiente de negócios. Assim, para obter sucesso em mercados dinâmicos, busca-se cada vez mais informações sobre os consumidores, as influências pessoais e grupais que afetam suas decisões, como estas decisões são tomadas etc. Desta forma, é possível, além de identificar o público-alvo, saber como e onde alcançá-lo (Schiffman & Kanuk, 2009). De acordo com Ufre (2009) é importante o envolvimento de um trabalho interdisciplinar no desenvolvimento de uma boa pesquisa de mercado, tornando possível uma distinção adequada entre o problema de decisão gerencial e o problema de investigação de mercado.

A necessidade, então, de conhecer de uma forma cada vez mais profunda o consumidor conjuntamente à crescente adesão de conhecimentos científicos diversos pelas ciências sociais, tem levado as ciências sociais a adotarem técnicas de neuroimagem como uma ferramenta do processo de pesquisa comportamental e mercadológico (Lee et al., 2007).

Dentre as abordagens que surgiram dessa recente contribuição entre neurociência e ciências sociais, a neuroeconomia é vista como a mais antiga (Dimoka, Pavlov & Davis, 2011; Garcia & Saad, 2008). Essa área pode ser definida como a aplicação de métodos originalmente utilizados em pesquisas cerebrais na investigação de problemas econômicos relacionados à tomada de decisão (Dimoka et al, 2011; Hubert & Kenning, 2008). Dentre as pesquisas realizadas na área de neuroeconomia, alguns trabalhos incluem temas como resposta emocional à estímulos econômicos (Plassmann, Kenning, Deppe, Kugel, Schwin-

dt & Ahlert, 2006) e propensão ao risco (Mohr, Biele & Heekeren, 2010). Portanto, o ramo da neuroeconomia pode ser visto tanto como uma busca por substratos neurais relacionados com a tomada de decisão econômica, ou seja, a escolha por uma alternativa dentre as demais alternativas competidoras, como uma tentativa de tornar visível operações realizadas pelo cérebro em resposta à fatores econômicos, ou seja, apresentar dinâmicas neurais como um comportamento econômico em si que envolva tanto a avaliação como a seleção de diversos fins nos quais uma escolha está inerente (Foxall, 2008).

Já o neuromarketing, por sua vez, possui diferentes definições, as quais vão desde perspectivas mais estreitas até perspectivas mais abrangentes em termos de objeto de pesquisa e métodos de coleta de dados. Conejo, Khoo, Tanakinjal & Yang (2007, p. 72), por exemplo, definem o neuromarketing como “a mais recente forma de estudo e prática de marketing, o estudo da resposta cerebral a propagandas e a todas as mensagens e imagens associadas a esta por meio do uso de Imageamento por Ressonância Magnética funcional”. Esta definição assume que o cérebro humano possui áreas funcionais especializadas, as quais teriam suas atividades neuronais correlacionadas com o comportamento de consumo.

Astolfi, Vecchiato, Fabricio, Salinari, Cincotti, Aloise, Mattia, Marciani, Biachi, Soranzo & Babiloni (2009, p. 01), por sua vez, definem o neuromarketing como “uso de ferramentas de neuroimageamento para examinar o comportamento humano em jogos econômicos e tomadas de decisão entre diferentes propagandas comerciais”. Esta definição tem como questão central explicar como que a exposição à mensagens compostas

por textos, imagens e áudio consegue gerar em um indivíduo interesse, preferência, compra e recompra de determinados produtos. Estudos de grupos teste com bases na verificação da ativação neural, então, possibilitariam aos profissionais de marketing melhores níveis de confiança na efetividade de suas campanhas antes de as lançarem no mercado (Astolfi et al., 2009). Percebe-se ainda a existência de um paralelo entre as definições de Conejo et al. (2007) e Astolfi et al. (2009), onde ambas estão focadas no neuroimageamento e no teste de propagandas.

Madan (2010, p. 34), porém, propõe uma definição um pouco mais abrangente, na qual o neuromarketing é visto como “área emergente que conecta estudos interdisciplinares da psicologia e neurociência com economia. Tem como objetivo estudar como o cérebro é fisiologicamente afetado por propagandas e estratégias de marketing”. Assim, para o autor, o estudo desse conhecimento geralmente mede a preferência entre produtos em termos de familiaridade de marcas ou preferência de produtos, de forma que a utilização de técnicas múltiplas permite aos estudiosos de marketing monitorar tanto as respostas comportamentais como as ativações neurais correlacionadas com estes comportamentos. Além disso, a definição de Madan (2010) vai além do foco em propagandas, assim como expõe a interdisciplinaridade da abordagem do neuromarketing.

Paralelamente a Madan (2010), Lee et al. (2007, p. 200), defendem um conceito mais amplo de neuromarketing, o qual pode ser definido como “a aplicação de métodos neurocientíficos para análise e compreensão do comportamento humano face às relações com o mercado e o marketing”. Para os autores, essa definição leva em consideração a amplitude de possibilidades de pesquisa que podem ser realizadas pela área, mostrando que o neuromarketing pode ser realizado tanto para interesses comerciais, como para pesquisas mais amplas, envolvendo, por exemplo, estudos intra e inter-organizacionais (Lee et al., 2007).

Devido às diversas definições de neuromarketing ainda em discussão, optou-se neste estudo por definir o neuromarketing como uma nova área do marketing proveniente da interdisciplinaridade entre conhecimentos da psicologia, neurociência, economia e marketing,

que, através do estudo da neurofisiologia, busca complementar a compreensão sobre comportamento humano em suas relações com o mercado.

Esta definição, busca ir além do conceito de utilização do neuroimageamento unicamente voltado para propagandas (Lee et al., 2007), assim como leva em consideração a interdisciplinaridade da abordagem (Madan, 2010) e a utilização de técnicas não apenas para a análise da atividade neural como também para a análise da atividade fisiológica, uma vez que a neurociência é constituída por diversas disciplinas que vão da biologia molecular, eletrofisiologia e neurofisiologia até neurologia, neuropsicologia cognitiva e ciências cognitivas (Zurawicki, 2010).

Por fim, ainda mais recente que o conceito de neuromarketing é o conceito de neurociência do consumidor. Este conceito é definido como sendo a área composta pelo processo científico, enquanto o neuromarketing seria definido como a aplicação gerencial prática e comercial dos resultados encontrados por meio de pesquisas realizadas no campo da Neurociência do Consumidor (Hubert & Kenning, 2008). O surgimento deste novo conceito, segundo Roullet & Droulers (2010), foi fortemente influenciado por uma necessidade pedagógica de separar as abordagens mais práticas e gerenciais das abordagens mais acadêmicas e científicas.

Apesar dessa separação, alguns pesquisadores definem ambas as áreas como “sub-áreas da neuroeconomia que verificam problemas relevantes ao marketing por meio de métodos e ideais provenientes de pesquisas cerebrais” (Lee et al., 2007).

Verifica-se, então, que apesar das divergências em cada um desses campos, existem diversas características convergentes entre os mesmos, de forma que um crescente número de pesquisadores vem citando em seus estudos a possibilidade do surgimento de um campo científico de base multidisciplinar, mas unificado, que tem como objetivo gerar uma teoria geral sobre o comportamento humano, a qual seria criada pela união desses novos campos neurocientíficos juntamente ao desenvolvimento dos tradicionais ramos da psicologia e neurociência cognitiva (Dimoka et al., 2011). O quadro 1 abaixo, exhibe os conceitos e as definições pelas quais se optou utilizar neste estudo.

### **Quadro 1. Conceitos e definições das novas áreas neurosociais**

<b>O que é a Neuroeconomia?</b>
Utilização de pesquisas neurológicas para investigar problemas econômicos e dar continuidade à integração dos resultados neurocientíficos às ciências econômicas (Hubert & Kenning, 2008), ajudando no desenvolvimento de sistemas econômicos realistas baseados no entendimento de aspectos mais implícitos do comportamento humano e da tomada de decisão (Camerer, Loewenstein & Prelec, 2004).
<b>O que é Neuromarketing?</b>
Área proveniente da interdisciplinaridade entre conhecimentos da psicologia, neurociência, economia e marketing, que, através do estudo da neurofisiologia, busca complementar a compreensão sobre comportamento humano em suas relações com o mercado.
<b>O que é Neurociência do Consumidor?</b>
Procedimento científico da aplicação da neurociência em pesquisas mercadológicas. Influenciada por uma necessidade pedagógica de diferenciar abordagens de foco prático e gerencial de abordagens com foco acadêmico e científico. É vista como um avanço complementar aos tradicionais métodos de pesquisa do consumidor (Hubert & Kenning, 2008; Roullet & Droulers, 2010).

### **3. A evolução do neuromarketing**

Para aprofundar-se na discussão sobre utilização da neurociência ao marketing, torna-se importante também um mínimo conhecimento sobre a evolução da neurociência, a qual tem como objetivo mais ambicioso buscar explicar como a cognição e a consciência humana nascem da atividade do cérebro (Lent, 2008). A crença de que o sistema nervoso desempenha algum papel na consciência e na cognição teve início no Egito com Herophilus (335-280 a.C.) e Erasistratus (310-250 a.C.), os quais foram os primeiros a realizar estudos anatômicos do cérebro, dissecando cadáveres, e forneceram as primeiras descrições mais detalhadas do cérebro humano. Entretanto, até o início do século XIX, as principais teorias sobre a mente e a consciência, consideravam-nas como manifestações de espíritos de animais atuando através do cérebro (Lent, 2008).

Para muitos neurocientistas, principalmente os anglo-saxões, a etapa mais moderna da Neurociência teve seu início a partir dos trabalhos de Ramón y Cajal (1853-1934) e Camilo Golgi (1843-1926), em que Cajal utilizou a técnica de Golgi para realizar uma detalhada análise neuromorfológica do sistema nervoso (Giménez-Amaya;

Murillo, 2007). Os estudos de Cajal levaram à criação de uma teoria, a Teoria Neuronal, a qual enxergava cada neurônio como uma unidade independente, especializadas segundo a região do cérebro, e organizadas ordenadamente em um sistema complexo (Lent, 2008; Gazzaniga, Ivry & Mangun, 2006). Entretanto, apesar do quase um centenário de estudo sobre como os neurônios operam singularmente, os neurocientistas perceberam nas últimas duas décadas que para entender comportamentos complexos o cérebro necessita recrutar conjuntos de neurônios em diferentes regiões e ativá-los durante certo momento para gerar um resultado (Nicoletti, 2008).

No início da década de 1930, os cientistas Clinton Woolsey, Philip Bard entre outros começaram a catalogar em “mapas” as regiões sensoriais e motores do encéfalo (Gazzaniga et al., 2006), entretanto, foi somente a partir do final da década de 1940 que se iniciou a utilização de técnicas de visualização do funcionamento cerebral através da relação entre aumento do consumo de oxigênio e de glicose pelos neurônios. Tais técnicas foram baseadas na descoberta do cientista húngaro George de Hevesy sobre a possibilidade de rastrear a radioatividade de



isótopos (Tovino, 2007), possibilitando detectar moléculas de glicose radioativa concentrada nos locais em que ocorria a maior atividade cerebral, ou seja, o maior metabolismo (Lent, 2008).

Em 1990, uma pesquisa realizada por Seiji Ogawa propôs o imageamento anatômico através da utilização da ressonância magnética para captar mudanças de oxigenação no cérebro (Lent, 2008). Essa nova técnica possibilitou uma avançada forma de mapeamento cerebral, a qual foi utilizada no fim da mesma década para realização na Universidade de Havard dos primeiros estudos de neuromarketing com ressonância magnética pelo cientista Gerald Zaltman, creditado por alguns pesquisadores como pioneiro na área por seus experimentos que uniam as tecnologias de neuro-imageamento e os conhecimentos de marketing em um só estudo (Wilson, Gaines & Hill, 2008). Contudo, outros pesquisadores creditam a “paternidade” do Neuromarketing ao cientista Ale Smidts, ganhador do Prêmio Nobel de Economia em 2002, e responsável pela patente do termo (Boricean, 2009). Existem ainda aqueles que creditam o conceito a David Lewis, fundador da empresa Mindlab international (Moreira et al., 2011) e, por fim, há aqueles que creditam o início do neuromarketing a cientistas da década de 1970, os quais começaram a utilizar equipamentos de eletroencefalografia para mensuração da resposta de indivíduos face a comerciais televisivos. Percebe-se, assim, que similarmente à definição do conceito neuromarketing, a noção de quando ou quem ao certo iniciou os estudos na área ainda é controversa e discutível.

Similarmente ao ramo acadêmico, o crédito de pionerismo no ramo empresarial também é discutível. Por um lado, credita-se o pionerismo à empresa norte-americana BrightHouse, a qual abriu em 2001 a primeira divisão especializada em neuromarketing no mundo, atraindo a atenção da ciência, do mercado e da mídia

(Wilson et al., 2008). Por outro lado, considera-se que as primeiras experiências aplicadas ao ramo empresarial com neuromarketing tiveram início em 1991, as quais foram realizadas confidencialmente em laboratórios especializados contratados por grandes empresas como Coca-Cola, Levis-Strauss, Ford, Delta Airlines e outras (Boricean, 2009).

Segundo uma lista publicada em abril de 2012 no site *neuorelays.wordpress.com*, já existe cerca de 80 empresas ao redor do mundo especializadas na aplicação do mapeamento cerebral em pesquisas mercadológicas, as quais atendem grandes empresas como Unilever (Lee et al., 2007), Daimler Chrysler (Erk, Spitzer, Wunderlich, Galley & Walter, 2002), Glaxo Smith Kline (Lindstrom, 2008), Procter & Gamble, Motorola, Buick e Delta Airlines (Boricean, 2009), dentre outras.

No Brasil, atualmente, as pesquisas de neuromarketing ainda são poucas se comparadas ao mercado mundial, sendo realizadas por algumas empresas especializadas na área, dentre estas a Forebrain (incubadora brasileira ligada a UFRJ e primeira do país a trabalhar com Neuromarketing), o laboratório de neuromarketing da FGV e o NeuroLab Brasil em Recife.

Desta forma, a evolução do neuromarketing tanto na academia quanto no mundo empresarial, vem possibilitando também a ampliação tanto da utilização de diferentes técnicas de imageamento cerebral como da verificação de diferentes objetos de estudo.

Assim, para identificar algumas dessas pesquisas, montou-se, assim, o quadro 2 abaixo, o qual, em ordem cronológica, é composto por: autoria, ano de realização, técnica utilizada e objeto de estudo. O quadro permite a visualização das técnicas mais utilizadas na área, mas tem como intuito principal exibir a evolução e a amplitude de temas e objetos de estudo pesquisados no decorrer do tempo.

**Quadro 2.** Lista de alguns experimentos de neuromarketing.

Autoria	Ano	Técnica	Objetivo de Estudo
Appel et al.	1979	EEG	Análise da variação de atividade elétrica cortical segundo diferenças hemisféricas (médio parietal) em termos de ondas alpha para verificação do nível de recall de propagandas de TV.

<b>Autoria</b>	<b>Ano</b>	<b>Técnica</b>	<b>Objetivo de Estudo</b>
Weinstein et al.	1980	EEG	Análise da variação de atividade elétrica cortical segundo diferenças hemisféricas (médio parietal) em termos de ondas beta para verificação do nível de recall de propagandas de TV e propagandas impressas (revistas).
Rothschild et al.	1986	EEG	Análise da variação de atividade elétrica cortical segundo diferenças hemisféricas (médio parietal) em termos de ondas beta para verificação do nível de recall de propagandas de TV e propagandas impressas (revistas).
Rothschild et al.	1988	EEG	Análise da variação de atividade elétrica cortical segundo diferenças hemisféricas (ocipitais) em termos de ondas alpha para verificação do nível de recall de propagandas de TV(verbais/não-verbais; emocionais/informativas).
Rothschild et al.	1990	EEG	Análise da variação de atividade elétrica cortical segundo diferenças hemisféricas (ocipitais) em termos de variação (voluntária e involuntária) de ondas alpha para verificação do nível de recall de curtos cenas de propagandas de TV.
Cahill. et al.	1996	PET	Análise do consumo metabólico de glucose cerebral para investigação da atividade da amígdala e sua relação com a absorção de memória de longo-termo durante filmes de apelo emocional intenso.
Zaltman, G.	1997	fMRI e FDOT	Sobre a multidisciplinaridade e as novas técnicas de pesquisa de mercado.
Blood,A.J. et al.	1999	PET	Examinar as mudanças no Fluxo Sanguíneo Cerebral relacionadas às respostas afetivas a música.
Knutson. et al.	2000	fMRI	Análise da atividade cerebral face a recompensas monetárias.
Ioannides et al	2000	MEG	Examinar a atividade cerebral em diferentes centros corticais durante a exibição de propagandas.
Ambler et al.	2000	MEG	Examinar a atividade cerebral em diferentes centros corticais durante a exibição de propagandas.
Rossiter et al.	2001	EEG	Verificação da influência de comerciais de TV em determinadas cenas na memória de longo-termo.
Aharon et al.	2001	fMRI	Verificação da ativação das regiões de recompensa por estímulos visuais de beleza facial.
Braeutigam et al.	2001	MEG	Análise da ativação de áreas cerebrais relacionadas com as diferenças entre escolhas premeditadas e não-premeditadas no processo de decisão do consumidor.
Young, C.	2002	EEG	Análise de momentos específicos de propagandas como responsáveis pelo desenvolvimento e conhecimento de marca.
Erk et al.	2002	fMRI	Análise das regiões de recompensa moduladas por objetos culturais (carros).
Gottfried et al.	2002	fMRI	Avaliação de cheiros agradáveis e desagradáveis ao homem.
Zaltman, G.	2003	fMRI, FDOT	Uso de metáforas e propagandas como forma de identificar emoções, processos de memorização e ativação cerebral.
Senior, C.	2003	fMRI	Verificação da ativação das regiões de recompensa por estímulos visuais de beleza facial.
O'Doherty et al.	2003	fMRI	Verificação da ativação das regiões de recompensa e diferenças de modelos temporais na percepção de beleza.
Braeutigam et al.	2004	MEG	A ativação de áreas cerebrais relacionadas com as diferenças do processo de decisão de consumidores do sexo masculino e feminino.
McClure et al.	2004	fMRI	Como a influência cultural pode modificar as preferências primárias no consumo de bebidas (refrigerantes).
McClure et al.	2004	fMRI	Análise de sistemas cerebrais de valor imediato e as expectativas de atraso nas recompensas financeiras.
Yoon et al.	2006	fMRI	Verificação de similaridade dos processos de julgamento de pessoas e marcas.
Stallen et al.	2009	fMRI	Análise do efeito da fama na memória do produto e na intenção de compra.

<b>Autoria</b>	<b>Ano</b>	<b>Técnica</b>	<b>Objetivo de Estudo</b>
Astolfi et al.	2009	EEG (HR)	Análise da atividade cerebral através de eletroencefalograma de alta resolução durante observação de comerciais de TV.
Klucharev et al.	2010	fMRI	Análise dos mecanismos de persuasão através do “poder dos especialistas”.
Levy et al.	2011	fMRI	Verificação da ativação de áreas de recompensa em situações de anteriores à escolha para previsão de preferências e tomada de decisão.
Venkatraman et al.	2011	fMRI	Análise do efeito da privação do sono nos mecanismos neurais de preferência e tomada de decisão econômica.
Bruce et al.	2012	fMRI	Análise da atividade neural de crianças em resposta a marcas conhecidas de comida.
Murawascki et al.	2012	fMRI	Verificação da atividade neural em resposta ao efeito da preferência de marca durante decisões econômicas casuais.
Esch et al.	2012	fMRI	Verificação do efeito de experiências emocionais e informações declarativas na avaliação de marcas.

Entretanto, apesar do crescimento e diversificação de estudos relativos à área, notou-se, por meio da análise dos objetos de estudo de cada uma das pesquisas verificadas no quadro 2 (acima), a possibilidade de categorizar estas pesquisas em seis grandes temas: recompensa, processo de decisão, resposta afetivo-sensorial,

memória e persuasão. Esta organização por categorias levou à geração de um novo quadro (Quadro 3), o qual possibilitou a visualização da diversidade de temas abordados e, consequentemente, a identificação dos temas de maior e menor concentração de estudos.

**Quadro 2.** Lista de alguns experimentos de neuromarketing.

<b>Categorias</b>	<b>Autores</b>	<b>Objeto de Estudo</b>
Recompensa	Knutson, B. et al.	Recompensas monetárias.
	Aharon et al.	Recompensa por estímulos visuais de beleza facial.
	Erk et al.	Recompensa moduladas por objetos culturais (carros).
	Senior, C.	Recompensa por estímulos visuais de beleza facial.
	O'Doherty et al.	Recompensa por percepção de beleza.
	McClure et al.	Recompensas financeiras e fatores temporais.
	Bruce et al.	Recompensas moduladas por marcas conhecidas de comida.
Processo de Decisão	Braeutigam et al.	Diferenças entre escolhas premeditadas e não premeditadas no processo de decisão do consumidor.
	Braeutigam et al.	Diferenças do processo de decisão de consumidores do sexo masculino e feminino.
	McClure et al.	Influência cultural na modificação das preferências primárias de consumo. Similaridade dos processos de julgamento de pessoas e marcas.
	Yoon et al.	Previsão de preferências e tomada de decisão em momentos anteriores à escolha.
	Levy et al.	Preferência e tomada de decisão econômica influenciada por condições de privação de sono.
	Venkatraman et al.	Efeito da fama na memória do produto e na intenção de compra.
	Stallen et al.	
Processo de Decisão	Murawascki et al.	Preferência de marca durante decisões econômicas casuais.
	Esch et al.	Experiências emocionais e informações declarativas na avaliação de marcas
Resposta afetivo-sensorial	Blood, A.J. et al.	Respostas afetivas a música.
	Gottfried; O'Doherty; Dolan	Identificação de cheiros agradáveis e desagradáveis ao homem.



Categorias	Autores	Objeto de Estudo
Memória	Appel et al.	Verificação do nível de recall de propagandas de TV por EEG.
	Weinstein et al.	Verificação do nível de recall de propagandas de TV e impressas (revistas) por meio de EEG.
	Rothschild et al.	Verificação da diferença no nível de recall de propagandas de TV com apelo informativo e emocional por EEG.
	Rothschild et al.	Verificação da diferença no nível de recall de propagandas de TV com apelo informativo e emocional por EEG.
	Rothschild et al.	Análise de variações voluntárias e involuntárias na atividade cortical para verificação do nível de recall de cenas de propagandas de TV.
	Cahill. et al.	Análise da atividade da amígdala e sua relação com a absorção de memória de longo-termo durante filmes de apelo emocional intenso
	Ioannides et al.	Exibição de propagandas.
	Ambler et al.	Exibição de propagandas.
	Rossiter et al.	Influência de comerciais de TV na memória de longo-termo.
	Young, C.	Momentos específicos de propagandas no desenvolvimento e conhecimento de marca.
Persuasão	Zaltman, G.	Metáforas e propagandas como forma de identificar emoções, processos de memorização.
	Astolfi et al.	Observação de comerciais de TV.
	Klucharev, Smidts & Fernandez	Mecanismos de persuasão através do “poder dos especialistas”.

Portanto, ao estimar a variedade de temas pesquisados, o quadro acima torna-se relevante para discussão de estudos futuros. Assim, por exemplo, estudos relativos à memória, recompensa e processo de decisão são evidenciados como os temas mais estudados, muitos deles voltados para o efeito de propagandas e marcas na mente do consumidor, enquanto as pesquisas voltadas para temas como persuasão parecem ainda possuir uma menor representatividade, possivelmente por serem percebidos como temas que não estão diretamente relativos à aspectos puramente comerciais (apesar de também influenciarem no consumo).

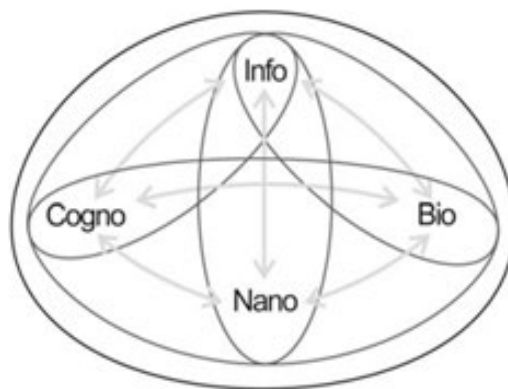
Entretanto, por meio da aplicação das técnicas neurocientíficas, é possível que estes temas de menor representatividade ganhem cada vez mais espaço, uma vez que permitem uma melhor compreensão de aspectos ainda pouco discutidos como, por exemplo, na pesquisa realizada por Klucharev, Smidts & Fernandez (2010), voltada para a análise por imageamento funcional da atividade cerebral em resposta ao poder de persuasão de especialistas. É importante ressaltar que estes temas de estudo não são necessariamente recentes, mas a aplicação de métodos neurocientíficos para em pesquisas mercadológicas é que em geral os torna recentes.

#### 4. Bases teóricas multidisciplinares e o pós-modernismo

Outras áreas de estudo além do marketing, também já estão se relacionando com os conhecimentos neurocientíficos com as tecnologias de imageamento cerebral, possibilitando, segundo Lent (2008), a ampliação dos horizontes da Neurociência e o surgimento de novas áreas de conhecimento.

A tecnologia vem, portanto, desempenhando um importante papel na convergência do conhecimento. Segundo Cavalheiro (2007),

o conceito de Convergência Tecnológica como tratado no “*Converging Technologies for Improving Human Performance*” (Tecnologia Convergentes para Melhorias na Performance Humana), realizado em 2001, é composto pela combinação sinérgica de quatro áreas (Figura 1): Nanotecnologia, Biotecnologia, Tecnologia da Informação e da Comunicação e as Ciências Cognitivas (Psicologia e Neurociência).



**Figura 1.** As quatro áreas centrais da nova convergência. (Fonte: Cavalheiro, 2007, pág. 24).

Assim, tem-se a Convergência Tecnológica como uma emergente interação entre áreas de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico, anteriormente separadas. Tal fato resulta em novas possibilidades tecnológicas do ponto de vista qualitativo com impactos que são potencialmente revolucionários (Doorn & Wit, 2006). Para Bainbridge & Roco (2005), cria-se, portanto, um movimento que procura acelerar a unificação das ciências tendo como objetivo prover os seres humanos com uma vasta gama de opções tecnológicas poderosas, consistindo não apenas no simples agrupamento de áreas com maior desenvolvimento no ambiente atual da Ciência, Tecnologia e Inovação, mas sim na geração de um conjunto de teorias e de dispositivos completamente integrados. Além disso, vem-se discutindo amplamente nos ambientes internacionais as possíveis aplicações práticas desta nova convergência, dentre as quais se destaca a busca pela expansão da cognição e da comunicação humana, devendo-se atribuir alta prioridade aos esforços com aspectos multidisciplinares que possam levar à compreensão da estrutura, das funções e do aprimoramento potencial da mente humana (Cavalheiro, 2007).

Devido a tais preocupações dos cientistas, novos conhecimentos provenientes dessas convergências estão surgindo, a exemplo da inteligência artificial ou das redes neurais. Este último, apesar de ter uma aplicação recente no mundo dos negócios, data da década de 1950, mas teve os primeiros artigos na área de negócios desenvolvidos apenas ao final da década de 1980 em revistas de renome internacional (Girioli & Ribeiro, 2009).

Sua origem também está baseada em pesquisas neurocientíficas e utiliza como modelo de base o cérebro humano. A utilização desse modelo cerebral se dá devido à existência de interconexões entre os neurônios, os quais compõem as redes neurais, possibilitando a transmissão de informações através das sinapses (Almeida, 1995). Tal tecnologia foi desenvolvida na tentativa de imitar tanto a habilidade de aquisição de conhecimento como de aprendizagem do cérebro humano, e oferecendo suporte relevante em termos de organização, classificação e resumo de dados (Girioli & Ribeiro, 2009). As redes neurais utilizam critérios mais complexos e que tomam como base o aprendizado a partir de exemplos, não havendo, portanto, uma codificação de programas que busque introduzir o conhecimento sobre um problema, gerando um processo iterativo de aprendizado, no qual as redes neurais lêem os exemplos fornecidos sobre um problema (Almeida, 1995).

Assim, estes novos conhecimentos multidisciplinares podem, portanto, gerar descobertas sobre alguns fatores até então desconhecidos devido à sua complexidade, complementando ou mesmo desafiando atuais as teorias vigentes.

O pós-modernismo, o qual se considera como uma forma de desafiar as bases das teorias modernas sem estabelecer necessariamente uma teoria melhor (Alvensson, 1993), possui, portanto, algumas características refletidas no neuromarketing, uma vez que consideram que os estudos modernos não exploram totalmente as limitações inerentes e inescapáveis da representação textual. Essas características

pós-modernistas encontram-se presentes no neuromarketing devido tanto ao caráter crítico de algumas descobertas, como devido à possibilidade de verificação de novos aspectos nundantes passíveis de exploração.

Desta forma, não somente o marketing como também todas as outras áreas, incluem-

## 5. Métodos e técnicas

Desde o tempo de Broca (1824-1880) e Wernicke (1848-1905) os cientistas vêm aprendendo bastante sobre a relação entre anatomia cerebral e comportamento. Entretanto, a utilização de técnicas de fotografias fixas como raio-x e outras não conseguiam revelar o funcionamento interno do cérebro, o que só foi possível com tecnologias posteriores como a Tomografia por Emissão de Pósitrons (*Positron Emission Tomography* – PET scan) (Tovino, 2007), o Imageamento por Ressonância Magnética funcional (*functional Magnetic Resonance Imaging* – fMRI) (Reimann, 2009), a Tomografia Ótica Difusa Funcional (*Functional Diffuse Optic Tomography* – FDOT) (Zaltman, 2003), a Electroencefalografia de Alta Resolução (*High Resolution Electroencephalography* – HREEG) (Nunez, 1995), e o Magnetoencefalograma (*Magnetoencephalography* – MEG) (Moore, 2005).

Apesar da história do PET se iniciar na década de 1940, com George de Hevesy e sua descoberta de rastreamento de moléculas de glicose radioativas, apenas em 1973, na Universidade de St. Louis, é que foi criado o primeiro aparelho PET scanner (Tovino, 2007). Nessa técnica átomos de determinados isótopos emissores de pósitrons são usados para identificar as moléculas de interesse, sendo injetados na corrente sanguínea do organismo (Tovino, 2007) para rastrear a tanto o metabolismo como o fluxo sanguíneo (Gazzaniga et al., 2006).

No caso do metabolismo, injeta-se uma substância radioativa chamada  $^{18}\text{F}$ -desoxiglicose, a qual se comporta como a desoxiglicose (importante substância metabólica), fazendo com que o organismo a absorva rapidamente, levando-a ao cérebro onde serão consumidas pelos neurônios ativos (Saper, Iversen & Frackowiack, 2000). No caso da medida do

do a própria neurociência, beneficiam-se dessa troca de conhecimentos, a qual permite não apenas o desenvolvimento teórico, como também o desenvolvimento dos métodos de coleta e análise de dados e, conseqüentemente, o acesso a estes métodos.

fluxo sanguíneo cerebral, atualmente mais utilizada que a medida metabólica, utiliza-se radiofármacos ( $\text{H}_2^{15}\text{O}$ ) que possuem meia-vida curta (média de 123 segundos), possibilitam medir o fluxo cerebral rapidamente (menos de 1 minuto) e cada indivíduo pode ser estudado várias vezes, possibilitando medidas cognitivas complexas (Gazzaniga et al., 2006).

Desta forma, durante o processo de imageamento por meio do PET, ambas as substâncias (desoxiglicose ou radiofármacos) emitem elétrons carregados positivamente (pósitrons), os quais irão colidir com elétrons no ambiente de forma que as partículas se anulem mutuamente, emitindo dois raios gama em oposições contrárias. O aparelho PET, por sua vez, contém um detector de raios gama circular, o qual irá detectar os raios gama provenientes da anulação do choque entre o elétron e o pósitron (Saper et al., 2000).

Contudo, devido a necessidade de ingestão de substâncias radioativas o PET scanner foi fortemente substituído pelo Imageamento por Ressonância Magnética funcional (fMRI), o qual atualmente é visto como a técnica de imageamento cerebral mais popular nas pesquisas dos neurocientistas cognitivos e nas pesquisas com consumidores (Shiv, Bechara, Levin, Alba, Bettman, Dube, Isen, Mellers, Smidts, Grant & McGraw, 2005). Esta técnica tem seu funcionamento baseado em descobertas químicas de Linus Pauling, em que a quantidade de oxigênio carregada pela hemoglobina influencia diretamente no grau com que a hemoglobina perturba o campo magnético (Raichle, 2001; Gazzaniga et al., 2006). O sinal gerado por essa mudança ficou conhecido pelo nome de “sinal dependente do nível sanguíneo de oxigênio” (*blood oxygen level dependent* – BOLD), tornando-se a

base para a grande maioria das pesquisas com imageamento cerebral (Gazzaniga et al, 2006).

De acordo com Dobbs (2009), apesar de serem as duas técnicas mais utilizadas atualmente, a fMRI e a PET possuem diferenças, dentre elas está o fato de que um corte transversal no cérebro pode ser escaneado pelo primeiro em menos de dois segundos, o que permite o mapeamento da maior parte do cérebro em um ou dois minutos. Além disso, a fMRI possui uma capacidade de resolução mais acurada de 1 a 5mm, enquanto através do método PET a resolução é de 3 a 5mm (Perrachione & Perrachione, 2008). Outro importante fator é a não necessidade de ingestão de substâncias radioativas (necessário no PET) para a realização do exame de fMRI (Dobbs, 2009), devido este computar as diferenças de acordo com os níveis de oxigênio do cérebro (Friston, 1997). Todos esses fatores tornam a fMRI a ferramenta mais cotada em relação à visualização espacial. Contudo, excitação inicial, segundo Lent (2008), acaba gerando um certo neo-frenologismo por meio de uma verdadeira apologia à verificação da atividade de regiões especializadas do cérebro, apesar da verificação de múltiplas ativações em áreas além das esperadas durante a realização de diversas tarefas mais complexas.

Outra importante técnica utilizada nos estudos de neuromarketing é o eletroencefalograma (EEG). Este equipamento, além de ser mais acessível se comparado ao PET e à fMRI e possível de ser transportado (Madan, 2010), também pode apresentar alta resolução temporal (Lee et al., 2007), mas sem conseguir captar a atividade das camadas mais profundas do córtex. Além disso, quando comparada à outras técnicas como fMRI, PET e MEG, o eletroencefalograma é bem menos sensível ao movimento da cabeça durante a realização do exame do que as outras técnicas, permitindo assim tanto uma maior liberdade ao indivíduo que está sendo examinado como uma maior possibilidade de criação de situações experimentais ao pesquisador.

Segundo Lent (2008), a descoberta dessa técnica se deu ainda no século 19, sendo Hans Berger o primeiro cientista a utilizá-la em humanos. O Eletroencefalograma consiste na

mensuração na atividade cerebral através da captação da atividade elétrica por eletrodos colocados no escalpo, formando um tipo de rede de captação elétrica (Madan, 2010). Em sua utilização é necessário que sejam definidos no mínimo dois pontos no escalpo uma vez que o equipamento toma como referência pontos no espaço, onde serão posicionados eletrodos (atualmente sendo utilizado de 64 a 128 eletrodos normalmente) que podem chegar a tamanhos milimétricos, mas para uma melhor visualização espacial, alguns cientistas utilizam os chamados Eletroencefalogramas de Alta Resolução (*High Definition EEG*), que contém cerca de 256 eletrodos (Astolfi, 2009).

Já o Magnetoencefalograma (*Magnetoencephalogram – MEG*), o qual detecta a variação no campo magnético gerado pelas correntes elétricas produzidas pela atividade, pode ser comparado ao EEG devido à sua acurada resolução temporal, chegando a captar milissegundos de atividade cerebral, e capacidade de captação contínua da atividade neuronal (Shiv et al., 2005). Porém, mas apesar de sua alta capacidade temporal, tanto MEG quanto EEG ainda não possibilitam uma boa resolução espacial (Buckner & Logan, 2001), sendo limitados, por exemplo, em termos de resolução tridimensional, uma vez que ambos captam apenas a atividade das camadas mais superficiais do cérebro.

Apesar da limitação na captação de imagens em três dimensões, é possível solucionar esse problema por meio de recentes desenvolvimentos tecnológicos que possibilitam o monitoramento de todo o cérebro por meio da alocação de múltiplos sensores, os quais irão gerar medições que serão utilizadas para reconstruir as imagens do cérebro e da ativação cerebral no córtex (Shiv et al., 2005).

Apesar das técnicas citadas serem as mais utilizadas atualmente, outras técnicas também são utilizadas pelos cientistas em suas pesquisas de neuromarketing, dentre as quais estão envolvidas diversas técnicas de mensuração da atividade fisiológica como taxa respiratória, rastreamento ocular, resposta galvânica da pele, batimento cardíaco, eletromiograma etc. Cada uma delas, entretanto, tem suas características próprias (Quadro 3) que determinam

qual sua melhor funcionalidade para um determinado objetivo de estudo. Essa variedade de tecnologias permite que, mesmo quando não se tem acesso a equipamentos como PET, fMRI

ou MEG, é possível partir para experimentos mais acessíveis através de técnicas como EEG e GSR (Lee et al., 2007).

**Quadro 3.** Características gerais dos principais métodos de imageamento aplicados no Neuromarketing.

<b>Técnica</b>	<b>Sigla</b>	<b>Medida Física</b>	<b>Aplicação da Medição</b>	<b>Resolução Temporal</b>	<b>Resolução Espacial</b>
Imageamento por Ressonância Magnética funcional	fMRI	Nível de oxigenação do cérebro	Atividade metabólica	Segundos	1-5 mm
Tomografia por Emissão de Pósitrons	PET	2-Desoxiglicose Radioativa Radiofármacos	Atividade Metabólica Fluxo Sanguíneo cerebral	Segundos	3-5 mm
Tomografia por Emissão de Pósitrons	PET	2-Desoxiglicose Radioativa Radiofármacos	Atividade Metabólica Fluxo Sanguíneo cerebral	Segundos	3-5 mm
Magnetoencefalograma	MEG	Campos magnéticos	Atividade neural	Milisegundos	Centímetros
Eletroencefalograma	EEG	Ondas Elétricas	Atividade Cortical	Milisegundos	Centímetros
Resposta Galvânica da Pele	GSR	Resistência Elétrica da pele	“Excitação do sistema nervoso autônomo”	Frações de segundos	-
Rastrador Ocular	-	Posicionamento da fóvea	Atenção visual	Frações de segundos	-
Volume do Pulso Sanguíneo	BVP	Fluxo de sangue nas capilaridades	Batimento cardíaco, intervalo entre batidas etc	Frações de segundos	-
Taxa Respiratória	RR	Contração e dilatação torácica e abdominal	Variação respiratória	Frações de segundos	-

Assim, apesar da técnica mais utilizada pelo neuromarketing ser o Imageamento por Ressonância Magnética funcional (fMRI) (Smids, 2002), outras diferentes tecnologias também podem ser utilizadas (Conejo et al., 2007)

possibilitando a adaptabilidade cada vez maior de pesquisas com o decorrer do desenvolvimento tecnológico, ondetanto o aspecto técnico como aspectos de tempo, custo e precisão são levados em consideração.

## 6. Questões éticas

Assim como muitos outros avanços tecnológicos e científicos que já levantaram questões polêmicas de cunho social, ético e legal, o campo do neuromarketing está atualmente gerando diversas discussões sobre a implicação

de sua prática tanto no mercado quanto na sociedade (Tovino, 2005). Para alguns neurocientistas, a ética nos estudos neurais – neuroética – pode aprender bastante com o ramo da genética e, suas respectivas discussões éticas,



oferecendo conhecimento sobre diversos aspectos diferentes relacionados ao contexto de desenvolvimento e as formas mais apropriadas e éticas de aplicação prática de suas técnicas (Doucet, 2005).

Tais discussões sobre o campo ético, econômico, social e político das ciências neurais na atualidade são passadas de forma cautelosa pelos neurocientistas nos meios de comunicação não-científicos, uma vez que a simplificação dos relatos de suas pesquisas e achados torna os pesquisadores amplamente responsáveis pela repercussão de suas pesquisas na mídia impressa (Racine, 2005).

Dentre os vários problemas discutidos, o problema ético em maior evidência no campo do neuroimageamento e, conseqüentemente, do neuromarketing está relacionado às questões de invasão de privacidade e livre-escolha. Esta discussão é gerada devido à possibilidade de obtenção de informações individuais (Farah, 2008; Burns, 2007), os quais permitiriam que profissionais de marketing buscassem meios cada vez mais eficientes de influenciar a escolha do consumidor sem que estes necessariamente dessem sua permissão para tal (Wilson, 2008). Assim, cria-se uma preocupação com relação ao impacto que o conhecimento mais profundo do funcionamento neural por profissionais de mercado possa ter no comportamento e decisões tomadas pelos consumidores, preocupação esta relacionada à rápida evolução das tecnologias de neuroimageamento modernas sem um igual acompanhamento de regras éticas (Wilson, 2008).

Percebe-se, portanto, que a utilização dessas tecnologias precisa ser mais discutida e estudada, não apenas como forma de buscar equipamentos com resoluções cada vez mais acuradas, mas para compreender principalmente à forma de interpretação dos dados fornecidos pelos mesmos. Segundo Abi-Rached (2008), considerar a utilização desses equipamentos para detecção de “verdades escondidas” pode ser algo bastante perigoso, principalmente quando esse tipo de interpretação pode decidir se uma pessoa poderá ser culpada ou não por certos crimes pelos quais está sendo julgados. Similarmente, talvez também seja necessária

uma maior reflexão sobre as afirmações que empresas de neuromarketing clamam ter encontrado ao utilizar imageamento cerebral (Abi-Rached, 2008).

Adicionalmente, a disseminação do conhecimento neurocientífico por pessoas não pertencentes à tal área do conhecimento, é, por sua vez, julgado por alguns pesquisadores como possível de gerar profundas implicações negativas, as quais devem ser discutidas pelos próprios neurocientistas (Racine, Bar-Llan & Illes, 2005). Isso porque, muitas empresas, apesar de estarem buscando o desenvolvimento de ferramentas neurocientíficas para compreensão do comportamento do consumidor, muitas vezes não buscam investir de forma igual no desenvolvimento ético, médico e legal destes (Abi-Rached, 2008).

As empresas, porém, defendem-se afirmando que apesar de terem um caráter de organização comercial, isso não faz com que suas atividades estejam fora do interesse científico ou mesmo que o simples fato de ser uma empresa de caráter comercial possa representar que seus projetos são mal formulados (Brammer, 2004). Para Brammer (2004), o fato de trabalhar para o meio privado faz com que, na realidade, as pesquisas privadas de neuromarketing acabem tendo que se tornar ainda mais exigentes, seja na realização dos projetos ou na sua parte ética.

Logothetis (2008), por sua vez, defende que a discussão ética pode desmitificar crenças disseminadas no meio público e até mesmo no meio científico, como, por exemplo, a crença de que os equipamentos de fMRI possuem a capacidade de ler a mente das pessoas. É importante salientar que tais equipamentos não possuem a capacidade de ler os desejos e a mente das pessoas, mas de forma alguma isso os torna inúteis (Logothetis, 2008). Portanto, é necessário apenas que as empresas sejam um pouco mais céticas com relação às promessas que podem ser disseminadas na mídia popular com relação aos resultados e interpretações que se podem obter através do neuroimageamento, tornando pública a dificuldade de interpretação e às próprias limitações de conhecimento e dos equipamentos (Dobbs, 2009; Medina, 2008).

## 7. Limitações do uso do neuromarketing

Apesar de sua crescente importância tanto na academia quanto no setor privado empresarial, o neuromarketing, como qualquer outra nova área de conhecimento, ainda possui diversos aspectos a serem desenvolvidos para que possa se consolidar, evidenciando de fato quais os reais benefícios que o recente desenvolvimento do estudo cerebral pode trazer ao mundo dos negócios.

No atual estágio em que se encontra, a eficiência da aplicação do Neuromarketing talvez ainda possa ser contestável, uma vez que, por exemplo, ainda não é possível indicar por meio da atividade cerebral se uma campanha ou ação terá sucesso certo (Madan, 2010). De acordo com Medina (2008), a fascinação pelo entendimento do funcionamento do cérebro deve ser acompanhada com certo cuidado em relação aos resultados achados, isso devido ao fato de que os próprios cientistas sabem ainda muito pouco sobre como aplicar esses conhecimentos às questões do mundo real. Seguindo este raciocínio, as pessoas fora da comunidade científica teriam então menos conhecimento sobre o assunto, o que tornando primordial uma maior habilidade crítica por parte do mundo dos negócios para com materiais lido na mídia impressa popular.

É preciso ressaltar também a importância do cuidado com estes tipos de pesquisas, buscando formatar um projeto consistente e com uma criteriosa interpretação, checando, por exemplo, estudos similares já realizados que se utilizaram de outros métodos (Dobbs, 2009). Isso porque o neuromarketing gera uma nova visão para as teorias de marketing através da mensuração da atividade do córtex, entretanto, a análise dos seus resultados ainda está submetida à interpretação do pesquisador (Lee et al., 2007).

Uma pessoa que não realize uma pesquisa séria e de análise ampla poderá tirar resultados pobres de uma pesquisa desse gênero, em que até as pesquisas sérias e bem elaboradas podem ter falhas devido a problemas que venham a acontecer na realização do projeto, como, por exemplo, problemas com a manipulação dos es-

tímulos utilizados durante a pesquisa, os quais podem gerar diferentes resultados durante as análises (Dobbs, 2009). Além disso, devido à plasticidade neuronal, torna-se improvável a utilização de mapas cerebrais para a geração de regras universais.

Para Medina (2008), ainda é muito cedo para afirmar como a evolução do conhecimento neurocientífico poderá afetar as tradicionais teorias de mercado. Os próprios cientistas cognitivos parecem não explorar todas as possibilidades que as inovações técnicas das metodologias de ressonância magnética podem proporcionar. Pois a maior parte dos estudos mais conhecidos já realizados utilizam *scanners* de imageamento cerebral de baixo campo de força magnético (1.5 Teslas), outros utilizam *scanners* de força média (3 Teslas), porém uma minoria utiliza os equipamentos de força superior (4 Teslas) (Logothetis, 2008). Ainda de acordo com Logothetis (2008), diversos estudos ainda utilizam métodos tradicionais de imageamento chamados de Imageamento Ecoplanar Eco-gradiente (Gradient-echo Echoplanar Imaging – GE-EPI), e essa combinação de métodos convencionais com equipamentos de baixo campo magnético podem gerar vários erros de localização durante as análises, e, conseqüentemente, erros nas interpretações dos resultados.

Outra limitação está também na questão financeira do neuromarketing, o qual, diferentemente das outras formas de pesquisa comportamental, utiliza-se das formas de imageamento cerebral, principalmente fMRI, as quais são caras (com exceção do EEG), chegando a custar cerca de 500 dólares por hora de análise (Perrachione & Perrachione, 2008), com projetos chegando a custar cerca de US\$150.000,00 (dólares) (Grose, 2006). Esse alto custo exige também que as empresas que utilizam equipamentos de imageamento funcional, possuam uma estrutura bastante desenvolvida para possuir não somente o equipamento (o qual precisa de uma intensa manutenção que inclui a troca contínua de hélio líquido para resfriar o equipamento), mas como também para empregar uma equipe de físicos e radiologistas os quais ficarão

responsáveis pela manutenção dos equipamentos e supervisão das pesquisas (Perrachione & Perrachione, 2008).

Por enquanto, as limitações financeiras podem ter alternativas tanto através de parcerias entre empresas e núcleos de pesquisas de universidades, ou mesmo, caso não se tenha acesso a equipamentos como PET, fMRI e MEG, outras tecnologias mais acessíveis como EEG

e GSR podem ser utilizadas (Lee et al., 2007). Acredita-se porém que, com a crescente popularidade e desenvolvimento do neuromarketing, gerar-se-á uma maior demanda por pesquisas (científicas e de mercado) nessa área, tornando estes estudos mais acessíveis para outras empresas e possibilitando o desenvolvimento de novos equipamentos com maior capacidade resolução temporal e espacial.

## 8. Considerações finais

Mesmo com o recente desenvolvimento teórico e prático do neuromarketing, muitos pontos deste conhecimento estão ainda passíveis de uma discussão mais profunda. Este ensaio mostrou, assim, de forma geral os principais tópicos dessa discussão, inicialmente por meio da discussão sobre a definição dos termos neuromarketing, neurociência do comportamento do consumidor e neuroeconomia.

Ao abordar também os aspectos sobre a evolução do neuromarketing, debateu-se a relação do surgimento desta área com a história da neurociência, permitindo abordar a amplitude de objeto de estudo e a evolução dos temas de pesquisa desde os primórdios do neuromarketing até a atualidade (Recompensa, Processo de Decisão, Resposta afetiva sensorial, Memória, Persuasão), temas estes que não se voltam apenas para análise de propagandas.

Abordou-se também a discussão sobre as tecnologias neurocientíficas mais aplicadas nesta nova área do marketing, dentre elas: o Eletroencefalograma (EEG), o Magnetoencefalograma (MEG), a Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET) e a Ressonância Magnética por Imageamento funcional (fMRI).

Por fim, foram abordados aspectos éticos e limitantes do neuromarketing, os quais estão relacionados com os próprios aspectos limitantes do atual conhecimento neurocientífico. Assim, percebe-se a necessidade de uma maior cautela na realização das pesquisas como na interpretação e divulgação dos resultados destas, o que inclui a correta explanação sobre seus fatores limitantes, por exemplo.

Porém, apesar da existência de ainda diversas limitações nesta área, algumas descobertas

têm um grande potencial prático, isso porque o neuromarketing possibilita utilizar novas mensurações objetivas voltadas para a compreensão de aspectos do comportamento do consumidor até então impossíveis de serem abordados pelos tradicionais métodos de marketing. Potencial prático este que se estende além de questões puramente comerciais, como, por exemplo, utilizar descobertas da neurociência sobre o stress para desenvolver a criatividade, o conhecimento e a produtividade dentro das organizações, e, dessa forma, gerar alternativas para a melhoria da capacidade competitiva de uma empresa. Assim, caso os profissionais de marketing venham a buscar conhecimento nos mais diversos estudos já realizados pelos neurocientistas e psicólogos, é muito mais provável de se obter um maior sucesso de longo-prazo do que a curto-prazo, tanto com relação à imagem que os consumidores têm dessa nova área de conhecimento, como com relação à aplicação destes conhecimentos no mundo prático gerencial.

Esse desenvolvimento, também irá possibilitar o uso de equipamentos com resoluções mais acuradas (atualmente verifica-se o crescimento no número de estudos que utilizam equipamentos de média força de campo magnético) e mais confortáveis para as pessoas que se submetem às análises, tornando mais compreensível até mesmo as relações entre a complexidade do pensamento humano e da emoção com a atividade neuronal.

Estudos futuros, porém, devem se concentrar não apenas na aplicação prática desta área no mercado, mas devem também tentar contribuir com a formação de um arcabouço

teórico consistente, tendo em vista seus aspectos práticos, técnicos, limitantes e éticos

desta abordagem, tanto no âmbito empresarial, quanto no âmbito científico e social.

## 9. Referências bibliográficas

- Abi-Rached, J. M. (2008). The Implications of the new brain sciences. *European Molecular Biology Organization Reports*, 9 (12), 1158-1162.
- Almeida, F. C. (1995). Desvendando o uso de Redes Neurais em Problemas de Administração de Empresas: Uma visão geral do potencial e do funcionamento do uso de redes neurais em administração, através de exemplos e ilustrações mais acessíveis ao leitor não-familiarizado com conceitos de informática. *Revista de Administração de Empresas (RAE)*, 35 (1), 46-55.
- Alvensson, M. (1993). *Cultural Perspectives on Organizations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Argyris, C. & Schon, D. (1978). *Organizational Learning: a theory of action perspective*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Astolfi, L.; Vecchiato, G; Fabricio, V.F.; Salinari, S.; Cincotti, F.; Aloise, F.; Mattia, D.; Marciani, M. G.; Biachi, L.; Soranzo, R. & Babiloni, F. (2009). The Track of Brain Activity during the Observation of TV Commercials with the High-Resolution EEG Technology. *Computational Intelligence and Neuroscience*, volume 2009, 1-7.
- Bainbridge, W.S. & Roco, M.C. (2005). *Managing nano-bio-info-cogno innovations: Converging Technologies in Society*. Netherlands: Springer.
- Biomedical Imaging Research Lab. Retirado em: 21/05/2010, de world wide web: <http://neuroimage.usc.edu/ResearchMEGEEGModeling.html>
- Boricean, V. (2009). Brief History of Neuromarketing. Em: Faculty of Administration and Business, University of Bucharest (Org.), *Anais, The International Conference of Administration and Business* (pp. 119-121). Bucharest: Faculty of Administration and Business, University of Bucharest.
- Brammer, M. (2004). Brain Scam? *Nature Neuroscience*, 7(10). 1015.
- Bruce, A.S.; Bruce, J. M.; Black, W. R.; Lepping, R. J.; Henry, J. M.; Cherry, J. B. C.; Martin, L. E.; Papa, V. B.; Davis, A. M.; Brooks, W. M. & Savage, C. R. (2012). Branding a child's brain: an fMRI study of neural responses to logos. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 7, September, 01-23.
- Buckner, R. L. & Logan, J. M. (2001). In: Cabeza, R. & Kingstone, A. (Ed.), *Handbook of Functional Neuroimaging of Cognition* (pp.27-48). Cambridge: MIT Press.
- Burns, K. & Bechara, A. (2007). Decision Making and Free Will: A Neuroscience Perspective. *Behavioral Sciences and the Law*, 25(2), 263-280.
- Camerer, C.; Loewenstein, G. & Prelec, D. (2005). Neuroeconomics: How neuroscience can inform economics. *Journal of Economic Literature*, 43(march), p. 9-64.
- Cavalheiro, E. A. (2007). A Nova Convergência da Ciência e da Tecnologia. *Novos Estudos*, 78, 23-30.
- Clegg, S. R.; Hardy, C. & Nord, W.R. (1998). Em: *Handbook de Estudos Organizacionais: Reflexões e novas direções*, 2. São Paulo: Atlas.
- Conejo, F.; Khoo, C.; Tanakinjal, G. & Yang, L. (2007). Neuromarketing: Will it Revolutionise Business? *International Journal of Business and Management*, 2(6), 72-76.
- Deppe, M.; Schwindt, W.; Kugel, H.; Plassman, H. & Kenning, P. (2005). Non-linear responses

within the medial prefrontal cortex reveal when specific implicit information influences economic decision making. *Journal of Neuroimaging* 15(2), 171–182.

Dias, A. M. (2012). Das “Neurociências Aplicadas ao Marketing” ao “Neuromarketing Integrativo”. *Ciências & Cognição*, 17 (1), 178-189.

Dimoka, A.; Pavlou, P. & Davis, F. (2011). NeuroIS: The Potential of Cognitive Neuroscience for Information Systems Research. *Information Systems Research*, April, 687-702.

Dobbs, D. (2009). Limites da imagem. *Revista Viver Mente & Cérebro Scientific American*. (Ed. Especial), 19, pp. 65-71.

Doorn, M. & Wit, H. (2006). In: Doorn, M. (Ed.), The Netherlands Study Center for Technology Trends (Org.), *Converging Technologies: Innovation Patterns and Impacts on Society*. The Hague: Study Center for Technology Trends.

Doucet, H. (2005). Imaging a Neuroethics Which Would Go Further Than Genethics. *The American Journal of Bioethics*, 5(2), 29-31.

Erk, S.; Spitzer, M.; Wunderlich, A. P.; Galley, L. & Walter, H. (2002). Cultural Objects Modulate Reward Circuitry. *NeuroReport*, 13 (18), 2499-2503.

Esch, F.R.; Möhl, T.; Schmitt, B.; Elger, C. E.; Neuhäus, C. & Werber, B. (2012). Brands on the brain: Do consumers use declarative information or experienced emotions to evaluate brands? *Journal of Consumer Psychology*, 22 (1), 75-85.

Foxall, G.R. (2008). Reward, emotion and consumer choice: from neuroeconomics to neurophilosophy. *Journal of Consumer Behavior*, 7(4-5), 368-396.

Friston, K.J. (1997). Imaging cognitive anatomy. *Trends in Cognitive Science* 1(1), 21-27.

Garcia, J.R. & Saad, G. (2008). Evolutionary

neuromarketing: darwinizing the neuroimaging paradigm for consumer behavior. *Journal of Consumer Research*, 7 (4-5), 397-414.

Gazzaniga, M. S.; Ivry, R. B. & Mangun, G. R. (2006). *Neurociência Cognitiva: A biologia da mente*. Porto Alegre: Artmed.

Giménez-amaya, J.M. & Murillo, J. I. (2007). Mente y Cerebro em la Neurociencia Contemporánea: Uma aproximación a su estudio interdisciplinar. *Scripta Theologica*, 39, 607-635.

Girioli, L. S. & Ribeiro, E. M. S. (2009). Utilização de Redes Neurais Artificiais para Análise Técnica no Mercado de Ações: Estudo dos Índices IBOVESPA e Dow Jones Industrial Average (DJIA). *Revista EPeQ/FAFIBE*, 1(1), 150-155.

Gregory, K. (1983). Native-view paradigms: multiple cultures and culture conflicts in organizations. *Administrative Science Quarterly*, 28(3), 359-376.

Grose, T. (2006). What Makes Us Buy? *Time*, September 2006, 168 (13). Retirado em: 01/07/2010, no World Wide Web: <http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1535836,00.htm>

Hubert, M. & Kenning, P. (2008). A current overview of consumer neuroscience. *Journal of Consumer Behavior*, 7 (4-5), 272-292.

Kagan, J. (2002). *Surprise, uncertainty and mental structures*. Cambridge: Harvard University Press.

Kenning, P., Plassmann, H. (2005). NeuroEconomics: an overview from an economic perspective. *Brain Research Bulletin*. 67(5), 343–354.

Lee, N.; Broderick, A.J. & Chamberlain, L. (2007). What is “neuromarketing”? A discussion and agenda for future research. *International Journal of Psychophysiology*, 63, 199-204.

Lent, R. (2008). *Neurociência da Mente e do Comportamento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.



- Levy, I.; Lazzaro S. C.; Rutledge, R. B. & Glimcher, P. W. (2011). Choice from Non-choice: Predicting Consumer Preferences from Blood Oxygenation Level-Dependent Signals Obtained during Passive Viewing. *Journal of Neuroscience*, 31 (1), 118-125.
- Lindstrom, M. (2008). *Buyology: Truth and Lies About Why We Buy*. New York: Broadway Books, 2008.
- Logothetis, N. K. (2008). What we can do and what we cannot do with fMRI. *Nature*, 453 (7197), 869-878.
- Madan, C. R. (2010). Neuromarketing: the next step in market research? *Eureka*, 1(1), 34-42.
- Mcclure, S. M.; Li, J.; Tomlin, D.; Cypert, K. S.; Montague, L. M. & Montague, P. R. (2004). Neural Correlates of Behavioral Preference for Culturally Familiar Drinks. *Neuron*, 44, October, 379-387.
- Medina, J.J. (2008). The Science of Thinking Smarter: Neuroscience can show managers ways to improve productivity. *Havard Business Review*, 86(5).
- Moore, K. (2005). "Maybe it is like brain surgery". *Marketing, Toronto*, 110(15), 12.
- Moreira, B.C.M.; Pacheco, A.F.A. & Barbato, A.M. (2011). Neuroeconomia e neuromarketing: imagens cerebrais explicando as decisões humanas de consumo. *Ciências & Cognição*, 16 (1), 099-111.
- Mohr, P.; Biele, G. & Heekeren, H. (2010). Neural Processing of Risk. *The Journal of Neuroscience*, 30 (19), 6613-6619.
- Murawski, C.; Harris, P. G.; Bode, S.; Domínguez, J. F. & Egan, G. F. (2012). Led into Temptation? Rewarding Brand Logos Bias the Neural Encoding of Incidental Economic Decisions. *PLoS ONE*, 7(3), 1-12.
- Neto, João B. S. & Alexandre, Mauro L. (2007). Neuromarketing: Conceitos e Técnicas de Análise do Cérebro de Consumidores. Em: Associação Nacional De Pós-Graduação E Pesquisa Em Administração -ANPAD (Org.), *Anais, XXXI Encontro da ANPAD* (pp.2754-2768). Rio de Janeiro: ANPAD.
- Nicolelis, M. (2008). Mindful Motion: Miguel Nicolelis and Mind-Powered Robots, and Creating Science Cities in Brazil and Beyond. *Scientific America*, January 16. Retirado em: 22/05/2008, no World Wide Web: <http://www.scientificamerican.com/podcast/episode.cfm?id=835EFB22-D4E1-ADD9-068213BE0712AA2C>
- Nunez, P. L. (1995). *Neocortical Dynamics and Human EEG Rhythms*. New York, NY: Oxford University Press.
- Plassmann, H.; Kenning, P.; Deppe, M.; Kugel, H.; Schwandt, W. & Ahlert, D. (2006). *How brands twist heart and mind: Neural correlates of the affect heuristic during brand choice*. Muenster, Germany: University of Muenster.
- Perrachione, T.K. & Perrachione, J.R. (2008). Brains and Brands: Developing mutually informative research in neuroscience and marketing. *Journal of Consumer Behaviour*, 7, 303-318.
- Petty, R.E. & Cacioppo, J.T. (1983). The Role of Bodily Responses in Attitude Measurement and Change. In: Cacioppo, J.T. & Petty, R.E. (Eds.), *Social Psychophysiology: A Sourcebook*. New York: Guilford Press.
- Raichle, M.E. (2001). In: Cabeza, R. & Kingstone, A. (Eds.), *Handbook of Functional Neuroimaging of Cognition* (pp.1-26). Cambridge: MIT Press.
- Reimann, M.; Aholt, A.; Nehaus, C.; Schilke, O.; Teichert, T. & Weber, B. (2009). Neuroscience in Marketing and Consumer Research: Using Functional Magnetic Resonance Imaging. [abstract]. *Advances in Consumer Research*, 36, 568.
- Rouillet, B. & Droulers, O. (2010). Neuromarketing: Le marketing revisité par les neuroscien-

ces du consommateur. Paris: Dunod.

Saper, C. B.; Iversen, S. & Frackowiack, R. (2000). Integration of Sensory and Motor Function: The Association Areas of the Cerebral Cortex and the Cognitive Capabilities of the Brain. In: Kandel, E. R.; Schwartz, J. H. & Jessell, T. M. (Eds.), *Principles of Neural Science 4th Edition* (pp. 350-383), New York: McGraw-Hill.

Schiffman, L.G. & Kanuk, L. L. (2009). *Comportamento do Consumidor*. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC Editora.

Shiv, B.; Bechara, A.; Levin, I.; Alba, J. W.; Bettman, J. R.; Dube, L.; Isen, A.; Mellers, B.; Smidts, A.; Grant, S. J. & McGraw, A. P. (2005). Decision in Neuroscience. *Marketing Letters*, 16, 375-386.

Smidts, A. (2002). *Kijken in het brein: Over de mogelijkheden van neuromarketing*. Retirado em: 30/06/2010, no World Wide Web: <http://publishing.eur.nl/ir/repub/asset/308/EIA-012-MKT.pdf>

Tovino, S. A. (2005). Currents in Contemporary Ethics: The confidentiality and Privacy Implica-

tions of Functional Magnetic Resonance Imaging. *The Journal of Law, Medicine & Ethics*, 33 (winter), 844-850.

Tovino, S. (2007). Imaging Body Structure and Mapping Brain Function: A historical Approach. *American Journal of Law, Medicine & Ethics*, 33(2-3), 193-228.

Ufre, Erick J. (2009). Neuroimágenes en la investigación de mercados. *Pensamiento y Gestión*, 26, 73-93

Venkatraman, V.; Huettel, S. C.; Chuah, L. Y. M.; Payne, J. W. & Chee, M. W. L. (2011). Sleep Deprivation Biases the Neural Mechanisms Underlying Economic Preferences. *Journal of Neuroscience*, 31(10), 3712-3718.

Wilson, R. M.; Gaines, J. & Hill, R. P. (2008). Neuromarketing and Consumer Free Will. *The Journal of Consumer Affairs*, 42(3), 389-410.

Zaltman, G. (2003). *Afinal, o que os clientes querem*. Rio de Janeiro: Campus.

Zurawicki, L. (2010). *Neuromarketing: Exploring the brain of the consumer*. New York: Springer.