UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM NEUROCIÊNCIAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Alexandre Alison Russo

NEUROMARKETING E PRIVACIDADE: O IMPACTO DA COLETA NÃO REGULAMENTADA DE DADOS NEURAIS NA TOMADA DE DECISÕES DE CONSUMO

Belo Horizonte
2024

Alexandre Alison Russo

NEUROMARKETING E PRIVACIDADE: O IMPACTO DA COLETA NÃO REGULAMENTADA DE DADOS NEURAIS NA TOMADA DE DECISÕES DE CONSUMO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos para a obtenção de título de Especialista no Curso de Neurociências do Instituto de Ciências Biológicas – ICB.

Orientador: Prof. Dr. Renato César Cardoso

Belo Horizonte
2024

043 Russo, Alexandre Alison.
Neuromarketing e privacidade: o impacto da coleta não regulamentada de dados neurais na tomada de decisões de consumo [manuscrito] / Alexandre Alison Russo. – 2024.
43 f.: il. ; 29,5 cm.

Orientador: Prof. Dr. Renato César Cardoso.
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos para a obtenção de título de Especialista no Curso de Neurociências do Instituto de Ciências Biológicas – ICB.

1. Neurociências. 2. Comportamento do consumidor. 3. Marketing. 4. Ética. 5. Proteção de dados pessoais. I. Cardoso, Renato César. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 612.8

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Fabiane C M Reis. CRB 6 2680

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ICB - COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS - SECRETARIA

ATA DA DEFESA DA MONOGRAFIA DO ALUNO

ALEXANDRE ALISON RUSSO

Realizou-se, no dia 01 de julho de 2024, às 14:00 horas, Faculdade de Direito, sala 507 do Prédio Vilas Boas, da Universidade Federal de Minas Gerais, a 239ª defesa de monografia, intitulada *NEUROMARKETING E PRIVACIDADE: O IMPACTO DA COLETA NÃO REGULAMENTADA DE DADOS NEURAIS NA TOMADA DE DECISÕES DE CONSUMO*, apresentada por ALEXANDRE ALISON RUSSO, número de registro 2021707592, graduado no curso de PROCESSOS GERENCIAIS, como requisito parcial para a obtenção do certificado de Especialista em NEUROCIÊNCIAS BÁSICAS E APLICADAS, à seguinte Comissão Examinadora: Prof. RENATO CÉSAR CARDOSO - Orientador (UFMG), Profa. Victoria Nicolielo Reginatto Noviscki (UFMG), Mestre. Daniel Hosken Pires (UFMG).

A Comissão considerou a monografia:

(X) Aprovada

( ) Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.
Belo Horizonte, 01 de julho de 2024.

Nilda Lucas Laurindo - Secretária

Assinatura dos membros da banca examinadora:

Prof. Renato César Cardoso (Doutor)

Profa. Victoria Nicolielo Reginatto Noviscki (Mestre)

ME. Daniel Hosken Pires (Mestre)

Documento assinado eletronicamente por **Victoria Nicolielo Reginatto Noviscki**, **Usuário Externo**, em 02/07/2024, às 17:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Renato Cesar Cardoso**, **Professor do Magistério Superior**, em 08/07/2024, às 17:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Daniel Hosken Pires**, **Usuário Externo**, em 09/07/2024, às 11:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3293839** e o código CRC **A6382D54**.

DEDICATÓRIA

Sempre fui fascinado por entender o comportamento humano e a relação do homem com o ambiente. Minha jornada pelo aprendizado contínuo me levou a explorar as Neurociências, com o objetivo principal de correlacionar esses conhecimentos com outras áreas de estudo. Foram tempos de intenso aprendizado e muita resiliência.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão ao meu orientador, Prof. Dr. Renato César Cardoso, por sua orientação excepcional e apoio contínuo durante todo este projeto. Agradeço à minha esposa, Vanessa, e à minha filha, Ana Luiza, por seu amor, paciência e compreensão nos momentos em que precisei me ausentar para estudar e escrever.

Aos meus professores e colegas, especialmente à Prof. Dra. Paula Scalzo, sou grato pelo apoio inestimável e pelo exemplo de competência e dedicação que sempre demonstrou. Meu sincero agradecimento ao meu amigo, Prof. Dr. Ettore Stefani Medeiros, pelo apoio e direcionamento em minha entrada para a especialização. À minha amiga Elizete Nascimento, obrigado pelo incentivo constante ao longo desta caminhada. E a todos que me apoiaram nesta jornada, minha gratidão.

Agradeço postumamente à minha mãe, Helena, por todo o amor e apoio que me deram a base necessária para perseguir meus sonhos. Este trabalho representa mais um passo em minha contínua jornada de aprendizado e busca pelo conhecimento, na esperança de que cada nova descoberta contribua para uma compreensão mais profunda do comportamento humano e da relação entre o homem e o ambiente.

RESUMO

Esta revisão narrativa explora a importância da privacidade dos dados obtidos através de dispositivos biomédicos, que são cada vez mais utilizados em estratégias de marketing. A integração dos dispositivos dedicados à coleta e armazenamento de dados neurais em nossa vida cotidiana está se tornando cada vez mais comum, representando um avanço significativo não somente para a neurociência, mas também para a análise e interpretação do comportamento humano. Isso despertou o interesse de diversas disciplinas, incluindo-se nestas o marketing, que utilizam esses estudos para aprimorar a assertividade na oferta e comercialização de produtos. Esse conhecimento sobre o funcionamento do cérebro humano tornou-se fundamental para que as empresas possam se posicionar melhor em seus mercados devido à concorrência. No entanto, à medida que a utilização desses dispositivos cresce, surgem preocupações igualmente relevantes relacionadas à privacidade dos indivíduos e ao destino dos dados gerados por esses dispositivos em um futuro próximo. Esta revisão narrativa tem como objetivo analisar como esses dados são coletados, armazenados e analisados, bem como a privacidade é preservada, destacando suas implicações éticas e seu potencial impacto no processo de tomada de decisões de consumo.

Palavras-chave: neuromarketing; privacidade de dados; ética em neurociência; coleta de dados neurológicos; marketing e neurotecnologia; consumidor e neuroética; segurança de dados neurológicos; comportamento do consumidor; regulamentações em privacidade de dados; impactos éticos do neuromarketing.

ABSTRACT

This narrative review explores the importance of data privacy obtained through biomedical devices, which are increasingly used in marketing strategies. The integration of devices dedicated to the collection and storage of neural data into our daily lives is becoming more common, representing a significant advancement not only for neuroscience but also for the analysis and interpretation of human behavior. This has sparked the interest of various disciplines, including marketing, which use these studies to improve the accuracy of product offerings and commercialization. This knowledge about the functioning of the human brain has become fundamental for companies to better position themselves in their markets due to competition. However, as the use of these devices grows, equally relevant concerns arise regarding individuals' privacy and the fate of the data generated by these devices in the near future. This narrative review aims to analyze how these data are collected, stored, and analyzed, as well as how privacy is maintained, highlighting their ethical implications and potential impact on the consumer decision-making process.

Keywords: neuromarketing; data privacy; ethics in neuroscience; collection of neurological data; marketing and neurotechnology; consumer and neuroethics; neurological data security; consumer behavior; data privacy regulations; ethical impacts of neuromarketing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Touca com sensores para EEG 22
Figura 2 - Dispositivo auricular com EEG embarcado 23
Figura 3 - Gráfico de engajamento baseado em reações emocionais 36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronograma desenvolvimento da pesquisa de mercado 11
Tabela 2- Fabricantes e dispositivos vestíveis disponíveis no mercado pelo tipo de monitoramento 18
Tabela 3 – Artigos e descrição dos temas utilizados no trabalho 30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EEG	Eletroencefalograma
fMRI	Ressonância Magnética Funcional
FER	Reconhecimento de Emoções Faciais
BAM	Brain Activity Mapping (Mapeamento da Atividade Cerebral)
TDAH	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
FDA	Food and Drug Administration (Administração de Alimentos e Medicamentos dos EUA)
BCI	Brain-Computer Interface (Interface Cérebro-Computador)
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
GDPR	General Data Protection Regulation (Regulamento Geral de Proteção de Dados da União Europeia)
CAGR	Taxa Anual de Crescimento Composto (Compound Annual Growth Rate)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
2 OBJETIVO DA REVISÃO 15
3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA 16
4 REFERENCIAL TEÓRICO 16
4.1 NEUROMARKETING 16
4.2 NEUROTECNOLOGIA 17
4.3 NEUROÉTICA 23
4.4 PRIVACIDADE DE DADOS E LEGISLAÇÃO 25
4.4.1 LEI CHILENA 21383 E O CASO GIRARD VS. EMOTIV 25
4.4.2 LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS (LGPD) 26
5 METODOLOGIA 28
5.1 O DESAFIO DA GARANTIA DE PRIVACIDADE NA COLETA DE DADOS NEUROLÓGICOS 28
5.2 METODOLOGIA DE REVISÃO: ESTRATÉGIAS DE BUSCA E SELEÇÃO DE FONTES 30
6 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E RESULTADOS DOS ESTUDOS 34
7 RESULTADOS DA COLETA DE DADOS NEUROLÓGICOS NO NEUROMARKETING 35
8 DESENVOLVIMENTOS TECNOLÓGICOS NA NEUROTECNOLOGIA 36
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS 37
REFERÊNCIAS 39

1 INTRODUÇÃO

As primeiras pesquisas de mercado nos remetem ao início do século XIX, quando Daniel Starch buscava comprovar a sua teoria de que a publicidade deveria ser vista, lida, acreditada, lembrada e provocar uma ação para ser considerada efetiva, ele e sua equipe interrogavam pessoas nas ruas sobre a leitura de determinadas publicações e se elas se lembravam dos anúncios que constavam nestas edições (KIERLANCZYK, [S.d.]).

Nesse período, também foram conduzidos os primeiros estudos de mercado, cujo propósito era coletar informações para analisar e compreender o comportamento social (KIERLANCZYK, [S.d.]). Essas pesquisas incluíam dados como localização geográfica, trajetos entre casa e trabalho, opiniões sobre produtos e outras informações relevantes para traçar perfis de consumidores e padrões de consumo. O surgimento das pesquisas de mercado na era moderna se destaca pela importância de se compreender os fatores que influenciam as escolhas de consumo e o processo de tomada de decisões, como podemos ver seu desenvolvimento ao longo do tempo na Tabela 1. Esse conhecimento torna-se essencial para compreender as mudanças nas relações entre mercado e consumidores que testemunhamos nos dias de hoje.

Tabela 1 - Cronograma desenvolvimento da pesquisa de mercado

Década	Marco de Desenvolvimento
1830-1930	Criação das primeiras estatísticas industriais.
1930-1940	Desenvolvimento de amostragem aleatória e criação de escritórios de estatística nos EUA.
1940-1950	Incorporação da pesquisa de mercado nas decisões empresariais; definição de métodos de amostragem e análise do comportamento humano.

1950-1960	Emergência do projeto experimental e análise de variância, com foco na metodologia de experimentação causal.
1960-1970	Uso de métodos multivariados e técnicas de simulação.
1970-1980	Desenvolvimento de teorias do consumidor e surgimento da internet.
1980-1995	Introdução de entrevistas com suporte telefônico e informatizado, análises conjuntas e causais, ênfase na qualidade dos dados.
1995-2010	Explosão de bancos de dados e surgimento de técnicas de mineração de dados, com a internet se consolidando como meio de coleta de dados.
2010 - presente	Acesso a grandes volumes de dados populacionais (big data) e a profissionalização do processamento de dados e informações com a criação da ciência de dados (*data science*).

Fonte: (KIERLANCZYK, [S.d.])

Neste mesmo período alguns pesquisadores do campo da Psicologia iniciam os estudos sobre o comportamento do consumidor motivados pelo crescimento econômico e impulsionados pelo período Pós-Revolução Industrial (1780) e a consolidação das bases da economia capitalista a partir da publicação dos fundamentos da teoria econômica de Adam Smith (1723-1790) e a publicação do livro A Riqueza das nações (JUSTO; MASSIMI, 2017).

O interesse científico que impulsionou essas pesquisas desde então é um fio que nos conduz ao contexto atual, no qual as relações entre mercado e consumidores continuam a evoluir e se transformar. Nos últimos anos, com o avanço das ferramentas das Neurociências, houve um notável crescimento no uso de dispositivos de coleta de dados neurológicos em função do avanço das tecnologias de gravação, processamento e decodificação de sinais neurais (RAINEY *et al.*, 2020), bem como à redução dos custos de produção destes dispositivos devido à maior adoção dessas tecnologias, adicionando o desenvolvimento de algoritmos mais sofisticados, conectados a grandes bases de dados alimentados pela inteligência artificial e aprendizado de máquinas (RAWNAQUE *et al.*, 2020). Em razão de seu poder computacional, esses neuro dispositivos conseguiram ampliar sua capacidade de correlacionar atividades neurais e fisiológicas, o que atraiu várias empresas interessadas em explorar esse mercado em crescimento. Esse cenário resultou em um aumento significativo de pesquisas nessa área, o que se tornou uma grande oportunidade para o desenvolvimento das ferramentas para os estudos de marketing.

Estamos vivendo em uma nova era nas relações de consumo, onde o perfil do consumidor passou por mudanças significativas. De acordo com Kotler (2021), esse consumidor encontra-se em um estado de conflito, navegando por um cenário caótico no qual várias gerações coexistem, ao mesmo tempo, em que lidam com crenças e descrenças em relação à tecnologia. Essa dinâmica muitas vezes faz com que pareça que estamos atravessando um fosso digital. O novo capital nesse contexto reside na quantidade de dados que podemos coletar sobre o comportamento humano em seu cotidiano, abrangendo tanto seus hábitos públicos quanto privados. Vivemos em uma realidade em que uma imensa quantidade de dados é gerada de forma espontânea pelos indivíduos e está acessível a diversos setores interessados nessas informações e elas valem muito para o mercado, tanto do ponto de vista financeiro quanto do ponto de vista político e científico.

Nesse contexto, é fundamental avaliar até que ponto estamos aprimorando nosso entendimento do comportamento humano e se estamos garantindo de forma adequada que a coleta de informações que impactam a privacidade das pessoas não comprometa a segurança de seus dados pessoais. Além disso, é crucial analisar se a utilização desses dados está em conformidade com os princípios éticos e legais que preservam a autonomia e a liberdade de pensamento nas escolhas de consumo. A coleta e correlação de dados neurais podem ser vistas como o fechamento do ciclo

de obtenção e registro de informações, que também são adquiridas por meio de outras fontes, como redes sociais, aplicativos de monitoramento de atividades físicas e de saúde, tecnologias vestíveis inteligentes, bem como as tecnologias presentes em eletrodomésticos, automóveis, aplicativos entre muitos outros.

Os algoritmos incorporados a esses dispositivos possibilitam a elaboração de perfis minuciosos do comportamento individual por meio de um processo de vigilância contínua que monitora as atividades biológicas. Por meio desse monitoramento, os algoritmos têm a capacidade de estimular e impactar as escolhas individuais, o que já é evidente quando eles sugerem e influenciam as escolhas de consumo. Caso esses eventos sejam vinculados por meio da inteligência artificial e possibilitem a identificação pessoal, isso poderá se tornar uma informação de grande valor não apenas nas mãos de empresas, mas também de governos ditatoriais que poderão utilizá-la para controlar e influenciar sociedades civis, afetando sua autonomia e capacidade de livre escolha. Algoritmos cada vez mais sofisticados estão sendo desenvolvidos para ajudar e, por vezes, substituir completamente a intervenção humana em tarefas que exigem uma tomada de decisão, seja emocional ou racional, mas feita por humanos: orientação política, condução autônoma, reconhecimento facial, diagnóstico médico; é difícil pensar em um domínio que não tenha sido tocado por esses algoritmos oniscientes e onipotentes (O'NEIL, 2016).

Com este aumento no interesse nos estudos das neurociências do consumo surgem as implicações comerciais, políticas, filosóficas e jurídicas para a sociedade da utilização destas ferramentas (BERCEA OLTEANU, 2015). De fato, o uso indiscriminado de dados pessoais, especialmente aqueles relacionados à atividade cerebral e ao comportamento, pode resultar na perda significativa da privacidade individual. Essa coleta excessiva e análise indevida dessas informações podem, por sua vez, desencadear uma série de consequências negativas, incluindo a discriminação, estigmatização e coerção de indivíduos ou grupos específicos. Portanto, é crucial que a utilização de dados neurais seja estritamente regulamentada e monitorada para evitar tais riscos à privacidade e à integridade dos dados pessoais (LYU; MAÑAS-VINIEGRA, 2021), proporcionando uma relação adequada ao que é conhecido como economia da confiança.

2 OBJETIVO DA REVISÃO

Uma abordagem sob a ótica do neurodireito e da neuroética é buscada por este trabalho de revisão narrativa e que também explore a hipótese de que a coleta de dados neurológicos pode ser percebida como uma violação da privacidade e da autonomia do consumidor e até que ponto pode causar impactos negativos nas relações de consumo. A pesquisa envolve a avaliação das implicações éticas e sociais do uso desses dados, com o objetivo de garantir que os princípios de transparência, consentimento informado e privacidade de dados sejam estritamente respeitados, de forma a preservar as relações de consumo e evitar que sejam afetadas por uma utilização indiscriminada dos dados coletados sendo devidamente investigadas se estamos endereçando da maneira adequada as seguintes questões:

- A consciência de que os dados podem ser utilizados de maneira indevida pode causar uma redução nas atividades de consumo?
- De que maneira as regulamentações de privacidade de dados se aplicam à coleta e ao uso de dados neurológicos no contexto do marketing, e quais desafios de conformidade podem surgir nesse cenário?

3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

A crescente utilização de dispositivos biomédicos para coleta de dados neurais nas estratégias de marketing representa um avanço significativo tanto para a neurociência quanto para a análise do comportamento humano. Esta integração tecnológica tem permitido um entendimento mais profundo das reações dos consumidores a diversos estímulos, possibilitando que empresas ajustem suas campanhas de marketing de maneira mais precisa. No entanto, esse progresso traz à tona preocupações éticas e legais sobre a privacidade e a segurança dos dados coletados. À medida que a coleta de dados neurais se torna mais comum, questões relacionadas à regulamentação e ao consentimento informado tornam-se cruciais para proteger a integridade e a autonomia dos indivíduos. Este trabalho de conclusão tem como objetivo explorar o impacto da coleta não regulamentada de dados neurais na tomada de decisões de consumo, analisando como esses dados são utilizados e quais são as implicações éticas associadas a essa prática emergente no campo do neuromarketing.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 NEUROMARKETING

Neuromarketing ou Neurociência do consumidor é a utilização das técnicas e ferramentas da Neurociência, psicologia e fisiologia para se obter novas percepções sobre os hábitos de consumo (STANTON; SINNOTT-ARMSTRONG; HUETTEL, 2017), utilizando técnicas de neuroimagem, a atividade cerebral é monitorada em busca de padrões de respostas a estímulos externos para uma melhor avaliação da efetividade de uma campanha de marketing e sua publicidade.

As ferramentas de processamento de sinais biomédicos como o Eletroencefalograma (EEG), a Ressonância Magnético Funcional (fMRI), o *Eye-Tracking*, o reconhecimento de emoções faciais (FER) se tornaram fundamentais para esclarecer processos subconscientes, como aspectos afetivos do comportamento do consumidor (KENNING; PLASSMANN; AHLERT, 2007). A Neurociência do Consumo, que é a intersecção das disciplinas *marketing*, psicologia e neurociência (LEE; BRODERICK; CHAMBERLAIN, 2007) passa a desempenhar um papel fundamental

na interpretação científica dos fatores que influenciam a tomada de decisão, destacando-se, sobretudo, a análise e interpretação do comportamento do indivíduo quando exposto a fatores externos e que independem de suas escolhas racionais.

Os estudos sobre o comportamento de consumo, sob a ótica da neurociência, têm como objetivo aprimorar as abordagens de pesquisa convencionais, as quais frequentemente não conseguem efetivamente decifrar os impulsionadores de consumo e as reações subconscientes que moldam as decisões. Por meio da utilização da neuroimagem, é possível monitorar as atividades cerebrais associadas a esses motivadores, revelando nuances muitas vezes influenciadas por vieses cognitivos que podem passar despercebidos em pesquisas tradicionais. (MADAN, 2010)

O neuromarketing é visto como uma área legítima e importante para pesquisas futuras, permitindo a compreensão do impacto das estratégias de marketing e fornecendo insights sobre questões comerciais anteriormente não definidas e pode contribuir para uma compreensão mais objetiva das respostas dos consumidores às estratégias de marketing (LEE; BRODERICK; CHAMBERLAIN, 2007)

4.2 NEUROTECNOLOGIA

A neurotecnologia envolve o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias avançadas para estudar, compreender e interagir com o sistema nervoso humano. Isso pode incluir o uso de dispositivos, técnicas de imagem cerebral, interfaces cérebro-máquina e outras abordagens para explorar o funcionamento do cérebro, tratar condições neurológicas, melhorar o desempenho cognitivo e até mesmo aprimorar a comunicação entre o cérebro e máquinas ou dispositivos externos.

As tecnologias que coletam e manipulam as ondas cerebrais já representam um grande mercado a ser explorado. Diversas empresas, conforme tabela 3, surgem diariamente e em todo o globo, com o objetivo de negócios baseado em decodificar o cérebro humano. É um mercado bilionário que cresce em média 12% ao ano e pode atingir US$21 bilhões de dólares até o ano de 2026 (FARAHANY, 2023) com o desenvolvimento de tecnologias para as áreas de saúde, desempenho e entretenimento. O Eletroencefalograma (EEG) desempenha um papel crucial no avanço das neurociências, contribuindo de forma significativa para a ampliação do entendimento sobre o funcionamento do cérebro.

Tabela 2 – Fabricantes e dispositivos vestíveis disponíveis no mercado pelo tipo de monitoramento

Dispositivo vestível	**Fabricantes**	**Funções**	**Localização no Corpo**	**Envio de Sinais Biomédicos**
Smartwatches	Apple, Samsung, Garmin, Fitbit	- Monitoramento cardíaco- Contagem de passos- Notificações- GPS e rastreamento de localização	Pulso (no pulso)	Sim (ECG, SpO2)
Fitness Trackers	Fitbit, Garmin, Xiaomi, Huawei	- Contagem de passos- Monitoramento cardíaco- Monitoramento do sono - Medição de calorias queimadas	Pulso (no pulso)	Sim (SpO2)
Pulseiras de Atividade	Fitbit, Xiaomi, Garmin	- Monitoramento de atividade física - Contagem de calorias queimadas-	Pulso (no pulso)	Sim (SpO2)

Dispositivo vestível	Fabricantes	Funções	Localização no Corpo	Envio de Sinais Biomédicos
		Monitoramento do sono		
Óculos Inteligentes	Google (Glass), Vuzix, Microsoft (HoloLens)	- Exibição de informações heads-up- Gravação de vídeo e fotos- Realidade Aumentada	Olhos (na cabeça)	Sim (Realidade Aumentada)
Fones de Ouvido Inteligentes	Apple (AirPods), Sony, Bose, Samsung	- Reprodução de música e chamadas- Assistência de voz (ex. Siri, Google Assistant - Tradução em tempo real	Ouvidos (nas orelhas)	Não
Anéis Inteligentes	Oura Ring, Motiv, McLEAR	- Monitoramento de atividade física- Monitoramento do sono-	Mãos (no dedo)	Sim (SpO2)

Dispositivo vestível	Fabricantes	Funções	Localização no Corpo	Envio de Sinais Biomédicos
		Monitoramento do estresse		
Roupas Inteligentes	Hexoskin, Athos, Myontec	- Monitoramento de desempenho esportivo- Monitoramento de saúde- Regulação de temperatura	Vários locais (ex. camisetas, meias)	Sim (Eletrocardiograma)
Sapatos Inteligentes	Under Armour (HOVR), Altra IQ, Nike Adapt	- Monitoramento de passos- Análise da marcha e equilíbrio- Rastreamento de localização	Pés (nos pés)	Sim (Análise da marcha)
Monitores de Sono	Withings, ResMed, Sleep Number	- Monitoramento do sono (fases, respiração)- Alarmes inteligentes- Melhoria do sono	Cabeça ou pulso	Sim (Monitoramento do sono)

Dispositivo vestível	Fabricantes	Funções	Localização no Corpo	Envio de Sinais Biomédicos
Monitores de Batimentos Cardíacos	Garmin, Polar, Withings	- Monitoramento contínuo do ritmo cardíaco- ECG	Pulso (no pulso)	Sim (ECG)
Sensores de Postura	Lumo Lift, Upright Go, TruPosture	- Melhoria da postura corporal- Feedback em tempo real	Costas ou ombros	Não
Dispositivos Médicos Vestíveis	BioIntelliSense, VitalConnect, iRhythm	- Monitoramento contínuo de sinais vitais- ECG de 24 horas- Monitoramento de pacientes	Diversos locais (geralmente no peito)	Sim (Sinais vitais, ECG)

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Eletroencefalogramas (EEGs) são instrumentos fundamentais no registro da atividade elétrica cerebral, empregando uma rede de múltiplos eletrodos posicionados sobre o couro cabeludo. A neuroimagem via EEG permite aos pesquisadores conduzir estudos em áreas como condicionamento e marketing, monitorando tanto indicadores comportamentais quanto ativações neurais em regiões específicas do cérebro. Estas ativações, uma vez mapeadas, podem revelar reações não necessariamente ligadas

à lógica racional. A touca, com os sensores, utilizada nesta técnica é ilustrada na Figura 1.

Figura 1 - Touca com sensores para EEG

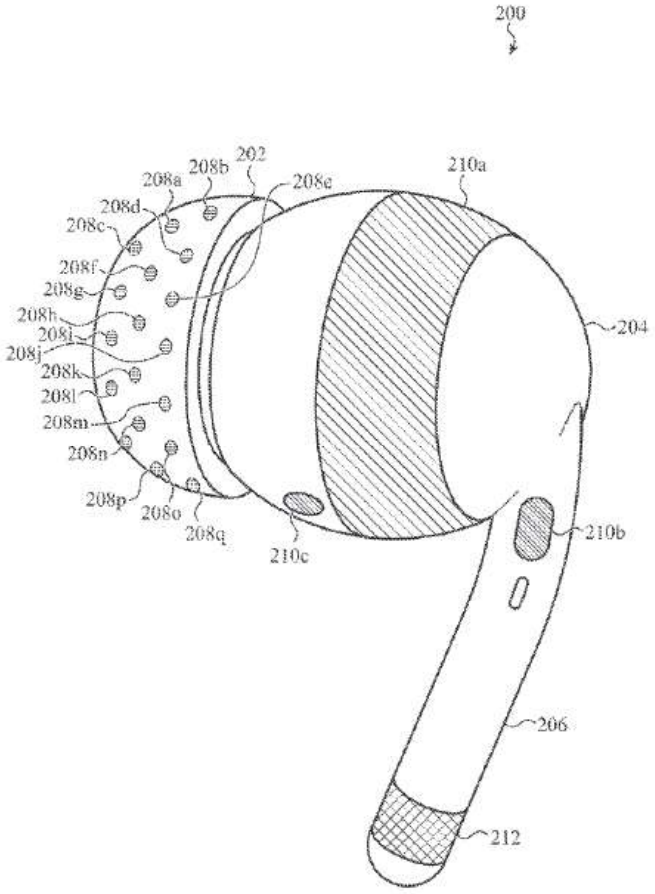
Fonte: Envato Elements

Devido ao seu tamanho compacto, portabilidade e custo relativamente baixo, os EEGs são especialmente valorizados em pesquisas comparados à ressonância magnética funcional (fMRI), que oferece maior precisão, mas a um custo mais elevado. O progresso na tecnologia do EEG tem impulsionado o desenvolvimento de dispositivos avançados para a prevenção e tratamento de distúrbios neurológicos, bem como para aplicações em neuroimagem, estimulação cerebral, funções cognitivas e práticas de *mindfulness*. Uma eficácia notável no aprimoramento dos níveis de concentração tem sido demonstrada pelos dispositivos de neurofeedback, uma aplicação prática dos EEGs. Eles têm sido usados em tratamentos para condições como o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), estados depressivos leves, e na melhoria da capacidade de foco e atenção.

Este campo está em constante evolução, com grandes empresas tecnológicas investindo no desenvolvimento de equipamentos cada vez mais sofisticados. Um

exemplo recente é a Apple, que em 2023 registrou a patente de um dispositivo de detecção de biossinais usando seleção dinâmica de eletrodos (Fig. 2), com o objetivo de integrar tecnologia de eletroencefalografia em fones de ouvido intra-auriculares. Este avanço permitirá que os dispositivos detectem o estado emocional do usuário e selecionem automaticamente músicas para influenciar positivamente o humor. Este desenvolvimento evidencia a conexão da indústria com as tendências emergentes na compreensão da mente humana.

Figura 2 - Dispositivo auricular com EEG embarcado



Fonte: © Patently Apple

4.3 NEUROÉTICA

A neuroética é um campo interdisciplinar que se fundamenta na interseção da neurociência, ética e filosofia, com o propósito de investigar questões éticas associadas às neurociências, à pesquisa neurocientífica e à utilização de seus

resultados (ILLES; BIRD, 2006). Seu objetivo principal é analisar as ramificações morais das descobertas e avanços tecnológicos na área da neurociência, além de estimular a reflexão sobre dilemas éticos que surgem com o desenvolvimento contínuo dessas disciplinas.

Segundo LEVY (2012) a ética da neurociência é ilustrada por meio da discussão sobre o aprimoramento cognitivo, enquanto a neurociência da ética explora o conceito de livre arbítrio. Em ambas as áreas, os neurocientistas buscam ir além da intuição e do debate teórico, dando atenção cuidadosa aos dados emergentes das ciências cognitivas para informar suas análises éticas e filosóficas. A ética da neurociência é ilustrada por meio da discussão sobre o aprimoramento cognitivo, enquanto a neurociência da ética explora o conceito de livre arbitragem (ILLES; BIRD, 2006).

Na década de 1950, James Vicary, um pesquisador de mercado americano, conduziu supostos testes de mensagens subliminares em um cinema, inserindo mensagens como "bebam Coca-Cola" e "comam pipoca" de forma imperceptível em um filme em exibição. Ele alegava que a simples exposição inconsciente das pessoas a essas mensagens poderia aumentar o consumo desses produtos. No entanto, esses estudos não foram comprovados, e Vicary mesmo negou, tempos depois, os resultados desse experimento. Esses estudos, associados ao lançamento em 1957 do livro de Vance Packard, "Os Persuasores Ocultos", marcaram um ponto de virada na exploração do uso de técnicas de persuasão e psicologia na publicidade e no marketing. Packard explora como os anunciantes utilizam o conhecimento da psicologia humana para influenciar e manipular as escolhas e desejos dos consumidores.

O que estes dois fatos trazem para a discussão da ética na neurociência de consumo é que eles trazem à tona as complexas questões relacionadas à manipulação subconsciente e à influência ética no comportamento do consumidor. O experimento de James Vicary, embora mais tarde revelado como um truque publicitário, abriu um debate significativo sobre a existência e o impacto potencial das mensagens subliminares. Por outro lado, "The Hidden Persuaders" de Vance Packard desempenhou um papel crucial em trazer à tona as técnicas sutis e muitas vezes ocultas utilizadas pelos profissionais de marketing para influenciar as decisões de compra dos consumidores.

Juntos, esses fatos históricos destacam a necessidade de uma análise crítica e de diretrizes éticas no campo do neuromarketing, onde o avanço tecnológico e o conhecimento sobre o cérebro humano são cada vez mais utilizados para moldar o comportamento do consumidor. Eles servem para lembrarmos da importância de equilibrar os interesses comerciais com o respeito à autonomia e ao bem-estar dos consumidores, orientando o desenvolvimento responsável de práticas de marketing no futuro.

4.4 PRIVACIDADE DE DADOS E LEGISLAÇÃO

4.4.1 LEI CHILENA 21383 E O CASO GIRARD VS. EMOTIV

A Lei Chilena 21383, também reconhecida como a lei dos neurodireitos, constitui uma inovação legislativa no Chile, destinada a salvaguardar a privacidade e a integridade da atividade cerebral diante dos avanços e do potencial uso indevido das neurotecnologias. Este estatuto legal marca um avanço na proteção jurídica dos neurodireitos, consolidando a privacidade dos dados neurais e da atividade cerebral como direitos fundamentais, inalienáveis sem o expresso consentimento dos indivíduos. Este marco normativo surge como resposta à necessidade de proteger a integridade pessoal, adaptando-se às inovações tecnológicas que interagem com o cérebro humano.

> *"O desenvolvimento científico e tecnológico estará a serviço das pessoas e será realizado com respeito à vida e à integridade física e psíquica. A lei regulará os requisitos, condições e restrições para sua utilização nas pessoas, devendo resguardar especialmente a atividade cerebral, assim como as informações provenientes dela;". Lei 21383 - MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN*

Esta legislação estabelece um conjunto de proteções robustas para os dados neurais e a atividade cerebral, reconhecendo-os como componentes essenciais da privacidade e da integridade individual. A lei proíbe explicitamente a coleta, o uso e a divulgação de dados neurais sem o consentimento informado e explícito dos envolvidos, oferecendo um escudo contra intervenções tecnológicas não autorizadas que possam comprometer a integridade psíquica e mental. Além disso, a lei impõe a necessidade de consentimento informado para todas as operações que envolvam

dados neurais e promulga normativas específicas para o desenvolvimento e a aplicação de neurotecnologias, garantindo que seu uso seja conduzido de maneira ética e responsável.

Neste contexto judicial, o caso "Girardi vs. Emotiv" serviu como um teste crucial para a aplicação da lei. A Corte Suprema do Chile julgou que a Emotiv Inc. violou os direitos de privacidade do ex-senador Guido Girardi ao manipular seus dados neurais sem autorização. Este caso não apenas reiterou a sacralidade da privacidade neural sob a nova legislação, mas também estabeleceu um precedente legal robusto que reforça a autonomia individual sobre os próprios dados biológicos (Sánchez, Colombara, & Monti, 2024).

Este episódio jurídico e a Lei 21383 refletem uma conscientização crescente sobre a necessidade de uma governança ética e legal das neurotecnologias. A decisão da Corte Suprema chilena nos mostra a importância de um marco regulatório que acompanhe o ritmo da inovação tecnológica, protegendo os cidadãos contra abusos e assegurando que o uso de dados neurais esteja alinhado com os direitos humanos fundamentais e os princípios éticos da sociedade, assegurando uma estabilidade nas relações humanas e principalmente comerciais.

4.4.2 LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS (LGPD)

A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (“Base Legislação da Presidência da República - Lei nº 13.709 de 14 de agosto de 2018”, [S.d.]) é uma legislação brasileira que regula a coleta, o uso, o armazenamento e a proteção de dados pessoais. Sua origem está no Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR) da União Europeia e entrou em vigor em setembro de 2020. A LGPD tem como seu principal objetivo assegurar a privacidade e a segurança das informações pessoais dos cidadãos brasileiros, estabelecendo diretrizes e regulamentações para as organizações que realizam a coleta e o processamento desses dados. Em um esforço para evitar impactos nas relações comerciais com a União Europeia, o Brasil acelerou a aprovação e implementação dessa legislação em 2020.

No que se refere à proteção de dados biológicos, a LGPD aborda essa questão no Artigo 5°, Parágrafo III, que define como dados pessoais sensíveis aqueles relacionados à saúde, vida sexual, dados genéticos ou biométricos quando associados a uma pessoa natural. Além disso, a legislação estabelece que dado

pessoal compreende qualquer informação que tenha relação com uma pessoa natural, podendo identificá-la ou torná-la identificável.

Também estabelece que o processamento desses tipos de dados pessoais é proibido, a menos que haja uma base legal específica para fazê-lo. Existem exceções para o processamento de dados de categorias especiais, como consentimento explícito do titular dos dados, obrigações legais ou finalidades relacionadas à saúde pública. No entanto, é exigido um nível mais elevado de proteção e rigor no processamento desses dados, com a preocupação central de garantir a privacidade e a segurança das informações sensíveis dos indivíduos.

A legislação exige a notificação de violações de dados às autoridades competentes e aos indivíduos afetados, e estabelece multas substanciais para organizações que não estejam em conformidade com os regulamentos. Mesmo com esta abordagem orientada para a proteção dos dados e com penalidades severas para as empresas e indivíduos que não respeitarem estas premissas, ainda não temos uma legislação que aborde o tema da privacidade dos dados neurais, a exemplo do Chile, pioneiro no tema, que se tornou o primeiro país do mundo a proteger a integridade física e mental. Além da proteção a leitura dos dados neurais é importante ressaltar a proteção à escrita, que é a possibilidade de manipular ou reprogramar o pensamento.

No cenário atual, tramitam no Brasil três projetos de lei e uma proposta de Emenda Constitucional que buscam estabelecer e reforçar os neurodireitos. Essas iniciativas apontam para uma consciência crescente sobre os riscos e prejuízos potenciais à privacidade da mente humana decorrentes da violação desses direitos. Um desses projetos propõe alterar a LGPD para incluir a definição de dados neurais e estabelecer uma regulamentação para sua coleta e tratamento, destacando a importância da privacidade e das interações com o ambiente externo (KREPSKY; CIPRIANI, 2023). As iniciativas específicas em tramitação incluem:

- **Projeto de Lei nº 1.229/2021** - Visa modificar a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) para definir explicitamente "dados neurais" e regular sua proteção, abordando a coleta, compartilhamento e processamento desses dados, com o objetivo de fortalecer a privacidade e a autonomia dos indivíduos.
- **Projeto de Lei nº 522/2022** - Também propõe alterações na LGPD, introduzindo mais detalhes técnico-conceituais sobre dados neurais e implementando novas medidas de proteção para lidar com os avanços da neurotecnologia e seus impactos na privacidade pessoal.

- **Projeto de Lei nº 2.174/2023** - Estabelece normas e princípios para a proteção dos direitos fundamentais relacionados ao cérebro e ao sistema nervoso humano, tratando os neurodireitos como uma categoria autônoma de direitos fundamentais.
- **Proposta de Emenda à Constituição nº 29/2023** - Busca inserir na Constituição Federal a proteção à integridade mental e à transparência algorítmica como direitos e garantias fundamentais, ampliando o escopo de proteção à privacidade em um contexto digital e neurotecnológico avançado.

Embora o Chile tenha dado um passo significativo ao incluir os neurodireitos na sua Constituição, o Brasil tem se concentrado mais na privacidade mental, buscando inserir os neurodireitos na categoria de direitos fundamentais. Os projetos em andamento no Brasil são vistos como um início para um debate mais amplo sobre os neurodireitos, com a intenção de desenvolver uma regulamentação pertinente e abrangente.

5 METODOLOGIA

5.1 O DESAFIO DA GARANTIA DE PRIVACIDADE NA COLETA DE DADOS NEUROLÓGICOS

Desde os primórdios da pesquisa de mercado até os dias atuais, o marketing, como uma disciplina fundamental da Administração, tem se esforçado continuamente para aproveitar todas as ferramentas disponíveis a fim de compreender o comportamento do consumidor. Isso é crucial para permitir que as empresas otimizem suas estratégias de mercado, atendendo eficazmente às necessidades de demanda e oferta. Nessa busca, que se combina com a pressão para que as empresas gerem lucros crescentes para seus investidores, novas tecnologias que possam aprimorar esse processo estão sendo constantemente procuradas pelos especialistas em marketing.

Toda esta rede de interessados, incluindo empresas e governos, mobiliza-se em busca do desenvolvimento de novas tecnologias que forneçam essas ferramentas. Nesta busca acompanhamos o avanço destas ferramentas e assistimos à evolução das pesquisas de diagnóstico por imagem, que ganharam destaque com o Eletroencefalograma (EEG) na década de 1950. Com o auxílio destas tecnologias aprimoradas, possibilitou-se aos pesquisadores monitorar em tempo real as atividades

relacionadas a tomada de decisões, fator preponderante para os estudos de hábitos de consumo, enriquecidos por projetos como o mapeamento das atividades cerebrais, em grande escala, feitos pelo projeto *Brain Activity Mapping* (BAM) que tem como objetivos coletar e armazenar dados neurais individuais influenciando as atividades dos neurônios e compreender todas as funções do circuito neural (ALIVISATOS *et al.*, 2013).

Ao integrar a coleta e uso de dados neurais para uso no marketing, surgem preocupações significativas sobre a privacidade e autonomia dos consumidores. Compreender como os indivíduos percebem e valorizam a segurança e o uso de seus dados é crucial para a relação mercado e consumidor. Além disso, é fundamental analisar as implicações éticas e sociais dessa prática. Este desafio se torna um aspecto central para organizações que introduzem produtos no mercado, exigindo uma abordagem cuidadosa e responsável no manejo dessas informações sensíveis.

O crescente uso de dispositivos que coletam e armazenam dados neurológicos para analisar padrões comportamentais exige uma reflexão crítica sobre onde esses dados estão armazenados e quem possui acesso às informações geradas por estes dados, se tornam questões de extrema importância e interesse social. À medida que a tecnologia avança, a necessidade de salvaguardar a privacidade e a segurança desses dados se torna ainda mais premente. Portanto, é essencial estabelecer regulamentações e diretrizes rigorosas para garantir que essas informações sensíveis sejam protegidas adequadamente, minimizando os riscos de uso indevido ou invasão de privacidade.

A finalidade do uso desses dados neurológicos levanta questões significativas. Eles podem ser empregados para influenciar sutilmente o inconsciente coletivo, afetando escolhas de consumo e decisões políticas, ou até mesmo para prever pensamentos e ações futuras. Por exemplo, se você assiste à propaganda de um determinado produto e tem sentimentos de alegria, estresse, raiva ou tédio, todas essas reações podem ser captadas por meio da atividade elétrica em seu cérebro e decodificadas com a inteligência artificial mais avançada (FARAHANY, 2023). Este cenário evoca uma realidade fictícia, originadas de narrativas de ficção científica, onde a linha entre a realidade e a manipulação psicológica se torna tênue, destacando a importância de uma reflexão ética profunda sobre tais práticas.

Diante do aumento significativo no número de dispositivos capazes de monitorar, coletar e armazenar dados cerebrais percebemos a importância de termos

regras de conformidade que garantam o mínimo de segurança em relação a utilização destes dados. Esses procedimentos devem estar alicerçados em princípios éticos sólidos de privacidade, para evitar que as novas tecnologias sejam empregadas de maneira que possam interferir na liberdade de pensamento ou na capacidade de escolha livre dos indivíduos. A responsabilidade recai tanto sobre os desenvolvedores desses dispositivos quanto sobre os reguladores, assegurando que o avanço tecnológico não suplante os direitos fundamentais dos indivíduos.

5.2 METODOLOGIA DE REVISÃO: ESTRATÉGIAS DE BUSCA E SELEÇÃO DE FONTES

Para esta revisão narrativa, adotou-se uma abordagem menos rigorosa na escolha de termos e palavras-chave relacionados ao tema central. Estes incluíram: "neuromarketing", "Privacidade de dados", "Ética em neurociência", "Coleta de dados neurológicos", "*Marketing* e neurotecnologia", "Comportamento do consumidor", "Neuroética", "Legislação em privacidade de dados" e "Impactos éticos do neuromarketing".

A consulta à base de dados do CAPES, uma fonte primária de publicações acadêmicas, foi envolvida em uma busca ampla e abrangente por informações. Diversas fontes secundárias foram exploradas, incluindo motores de busca na internet e revistas especializadas, com o objetivo de acessar um leque diversificado de perspectivas e insights sobre o tema. A análise de legislações pertinentes à privacidade e normas técnicas relacionadas à coleta e armazenamento de dados biológicos também foi incorporada pela pesquisa. Esta inclusão, conforme tabela 2, de fontes legais e técnicas foi crucial para compreender o contexto regulatório e as práticas padrão no campo do neuromarketing e neurociências.

Tabela 3- Artigos e descrição dos temas utilizados no trabalho

Nome do Artigo	Tema	Autores	Data
ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics: a modern context for ethics in neuroscience.	Neuroética em contexto contemporâneo da neurociência	Judy Illes, Stephanie J. Bird	set. 2006

Nome do Artigo	Tema	Autores	Data
LEE, Nick; BRODERICK, Amanda J.; CHAMBERLAIN, Laura. What is ‘neuromarketing’? A discussion and agenda for future research.	O que é 'neuromarketing'? Discussão e agenda para pesquisas futuras	Nick Lee, Amanda J. Broderick, Laura Chamberlain	fev. 2007
KENNING, Peter; PLASSMANN, Hilke; AHLERT, Dieter. Applications of functional magnetic resonance imaging for market research.	Aplicações de ressonância magnética funcional na pesquisa de mercado	Peter Kenning, Hilke Plassmann, Dieter Ahlert	abr. 2007
MADAN, Christopher R. neuromarketing: the next step in market research?	neuromarketing: o próximo passo na pesquisa de mercado	Christopher R. Madan	mar. 2010
ALIVISATOS, A. Paul et al. The Brain Activity Map. Science	Mapeamento da atividade cerebral	A. Paul Alivisatos et al.	mar. 2013
KHUSHABA, Rami N. et al. Consumer neuroscience: Assessing the brain response to marketing stimuli using electroencephalogram (EEG) and eye tracking.	Neurociência do consumidor: Avaliando a resposta cerebral a estímulos de marketing usando EEG e rastreamento ocular	Rami N. Khushaba et al.	jul. 2013
BERCEA OLTEANU, Monica Diana. Neuroethics and Responsibility in Conducting neuromarketing Research.	Neuroética e responsabilidade na pesquisa de neuromarketing	Monica Diana Bercea Olteanu	ago. 2015

Nome do Artigo	Tema	Autores	Data
O'NEIL, Cathy. Weapons of math destruction: how big data increases inequality and threatens democracy.	Armas de destruição matemática: como big data aumenta a desigualdade e ameaça a democracia	Cathy O'Neil	2016
JUSTO, Carmen Silvia Porto Brunialti; MASSIMI, Marina. Contribuições da Psicologia para área do marketing e do conceito de consumidor: uma perspectiva histórica.	Contribuições da Psicologia para o marketing	Carmen Silvia Porto Brunialti, Marina Massimi	jun. 2017
STANTON, Steven J.; SINNOTT-ARMSTRONG, Walter; HUETTEL, Scott A. neuromarketing: Ethical Implications of its Use and Potential Misuse.	neuromarketing: Implicações éticas de seu uso e possível mau uso	Steven J. Stanton, Walter Sinnott-Armstrong, Scott A. Huettel	set. 2017
Responsible innovation in neurotechnology enterprises.	Inovação responsável em empresas de neurotecnologia	Não especificado	out. 2019
RAINEY, Stephen et al. Brain Recording, Mind-Reading, and Neurotechnology: Ethical Issues from Consumer Devices to Brain-Based Speech Decoding.	Gravação cerebral, leitura da mente e neurotecnologia: questões éticas de dispositivos do consumidor à decodificação da fala baseada no cérebro	Stephen Rainey et al.	ago. 2020

Nome do Artigo	Tema	Autores	Data
RAWNAQUE, Ferdousi Sabera et al. Technological advancements and opportunities in neuromarketing: a systematic review.	Avanços tecnológicos e oportunidades no neuromarketing: uma revisão sistemática	Ferdousi Sabera Rawnaque et al.	dez. 2020
LYU, Dongye; MAÑAS-VINIEGRA, Luis. Problemas éticos en la investigación con neuromarketing: una revisión de la literatura.	Questões éticas na pesquisa de neuromarketing: uma revisão da literatura	Dongye Lyu, Luis Mañas-Viniegra	maio 2021
FARAHANY, Nita A. THE BATTLE FOR YOUR BRAIN.	Ética e Neurotecnologia	Nita A. Farahany	2023
Base Legislação da Presidência da República - Lei no 13.709 de 14 de agosto de 2018.	Legislação de proteção de dados	Não especificado	out. 2023
KREPSKY, Giselle Marie; CIPRIANI, Thiago. Neurodireitos: uma comparação entre a alteração constitucional do Chile e as propostas de lei no Brasil.	Neurodireitos e comparação legislativa	Giselle Marie Krepsky, Thiago Cipriani	out. 2023
Brain Computer Interface Market Size, Report 2023-2032.	Mercado de Interfaces Cérebro-Computador	Não especificado	dez. 2023
STUDIO, Play. Neuralink.	Neuralink	Não especificado	dez. 2023
STUDIO, Play. Patient Registry.	Registro de pacientes da Neuralink	Não especificado	dez. 2023

Nome do Artigo	Tema	Autores	Data
ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics: a modern context for ethics in neuroscience.	Neuroética em contexto contemporâneo da neurociência	Judy Illes, Stephanie J. Bird	set. 2006

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Este conjunto abrangente de fontes e a variedade de materiais consultados proporcionaram uma vasta coleção de informações relevantes, oferecendo uma base diversificada para a revisão bibliográfica. Uma compreensão abrangente do tema foi garantida por essa estratégia, que também facilitou uma análise abrangente das questões envolvidas.

6 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E RESULTADOS DOS ESTUDOS

Os estudos que abordam a temática deste trabalho apresentam um conjunto de características e resultados significativos. Em primeiro lugar, representam a necessidade de um tratamento mais aprofundado das relações entre o mercado consumidor e a sociedade, no que diz respeito a privacidade de dados, para uma melhor integração entre a neurociência e o marketing, trazendo avanços importantes para ambas as disciplinas. A capacidade de analisar as respostas cerebrais dos consumidores diante de estímulos de marketing, por meio de dispositivos como EEG e fMRI, oferece uma visão única do processo decisório do consumidor, permitindo que as empresas compreendam melhor suas preferências e comportamentos.

Um aspecto crucial desses estudos é a preocupação ética e de privacidade que eles suscitam. A coleta de dados neurológicos levanta questões fundamentais sobre a proteção da privacidade dos indivíduos e o destino dessas informações. À medida que as tecnologias de *neuromarketing* avançam, a necessidade de regulamentação e proteções éticas torna-se evidente. Além disso, há uma crescente conscientização sobre o potencial impacto na relação entre consumidores e empresas, à medida que o conhecimento do funcionamento do cérebro humano é usado para influenciar estratégias de marketing.

Esses estudos têm o potencial de revolucionar as práticas de marketing. Ao entender como o cérebro responde a diferentes estímulos, as empresas podem desenvolver estratégias mais eficazes e direcionadas. No entanto, equilibrar essa eficácia com a proteção da privacidade dos consumidores é um desafio crucial que precisa ser abordado à medida que avançamos na era do *neuromarketing*. No final, as pesquisas nessa área representam uma fronteira onde a ciência e os negócios se encontram, oferecendo novas perspectivas sobre como compreendemos e influenciamos o comportamento do consumidor.

7 RESULTADOS DA COLETA DE DADOS NEUROLÓGICOS NO NEUROMARKETING

Estudos de *neuromarketing* têm revelado insights valiosos sobre o comportamento do consumidor. A neuroimagem, como a ressonância magnética funcional (fMRI) e o eletroencefalograma (EEG), tem mostrado padrões de atividade cerebral associados a respostas emocionais a anúncios e produtos. O que tem se tornado um novo campo de pesquisa que surge para apoiar as pesquisas tradicionais de marketing uma vez que estas pesquisas não conseguem ter as mesmas respostas que as atividades cerebrais podem fornecer (KHUSHABA *et al.*, 2013).

O *neuromarketing* tem demonstrado que as decisões de compra muitas vezes são influenciadas por fatores emocionais e subconscientes, quando submetidas aos estímulos do marketing, em vez de uma análise puramente racional. Isso destaca a importância de compreender o cérebro do consumidor para criar estratégias de marketing eficazes.

Esta compreensão da análise de dados neurológicos pode ajudar a personalizar campanhas de marketing, adaptando-as às respostas individuais dos consumidores. Um dos casos emblemáticos destes achados foi o caso do anúncio de TV com o lançamento do dispositivo de TV Sony Bravia em 2005, nele milhares de pequenas bolas coloridas são despejadas pelas ruas da cidade de San Francisco na Califórnia, ao som de uma música suave e melancólica, e diversas cenas do cotidiano de uma cidade surgem a medida que as bolas rolam. Este filme se tornou um sucesso mundial sendo premiado em dois grandes eventos mundiais do cinema e trouxe para a Sony um retorno de imagem e resultados em vendas nunca vistos em função de um comercial de TV.

O sucesso deste comercial provocou um estudo em *neuromarketing* feito por dois pesquisadores poloneses, Rafal Ohme e Michał Matukin, que após analisarem as ondas cerebrais de quarenta e cinco indivíduos que assistiram ao comercial, neste experimento identificaram que uma cena em particular provocou uma reação emocional não esperada ilustrada na figura 3. Nela um pequeno sapo pula do cano de uma calha para o meio da rua causando essa reação no espectador. Este estudo acredita que a reação está ligada ao inusitado da cena, associado a uma música que traz calma e atenção no espectador e conclui que as empresas de publicidade devem criar promoções mais inovadoras, que saem do lugar comum dos anúncios e da importância destes estudos do *neuromarketing* como fonte de informação complementar para estimar o impacto de elementos-chave na promoção de produtos.

Figura 3 - Gráfico de engajamento baseado em reações emocionais

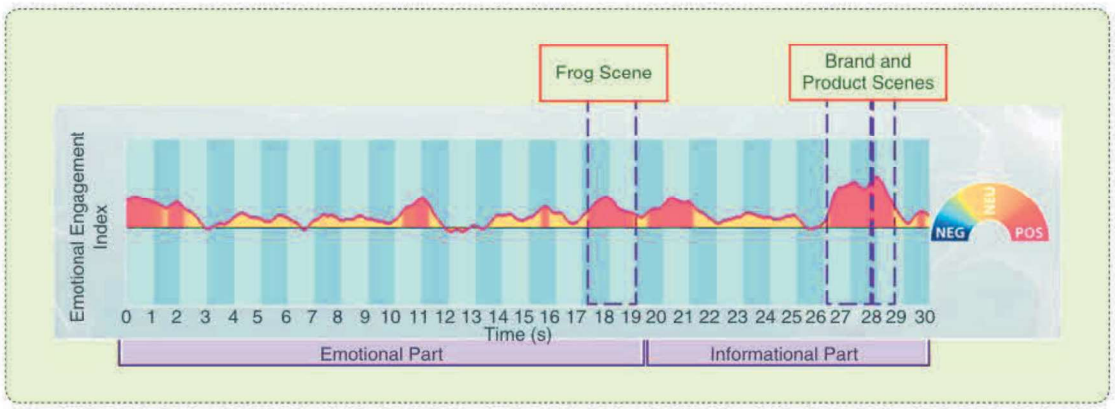


FIGURE 1 The flow of approach/avoidance reactions, which represents the emotional engagement of consumers.

Fonte: (OHME; MATUKIN, 2012)

8 DESENVOLVIMENTOS TECNOLÓGICOS NA NEUROTECNOLOGIA

A neurotecnologia continua a avançar rapidamente, com o desenvolvimento de dispositivos mais sofisticados, como fones de ouvido intra-auriculares que integram tecnologia de eletroencefalografia (EEG) para monitorar o estado emocional do usuário e diversos outros que possibilitam a medição de frequência cardíaca, pulsação e outras medições que possibilitam o monitoramento da saúde do usuário.

Esses avanços tecnológicos têm o potencial de transformar a maneira como as empresas interagem com os consumidores e coletam dados neurais, tornando ainda mais importante a consideração ética e legal. A neurotecnologia está se tornando cada

vez mais uma ciência de dados, redefinindo o que é possível em termos de monitoramento e intervenção em ambientes clínicos e não clínicos, com grandes promessas para melhorar a saúde mental, o bem-estar e a produtividade (“Responsible innovation in neurotechnology enterprises”, 2019).

A empresa *Apple*, gigante do setor de tecnologia, possui iniciativas, em registro de patente, para incorporar aos seus dispositivos intra-auriculares os recursos de Eletroencefalograma (EEG), com o intuito de possibilitar uma experiência mais profunda e personalizada no dia a dia das pessoas, utilizando o humor como um seletor de músicas que possibilitem bem-estar e maior interação do indivíduo com o ecossistema de monitoramento de saúde desenvolvido pela empresa. Existe, nesta iniciativa, uma enorme possibilidade de que dados comportamentais sejam coletados e guardados para uma futura incursão na mente humana.

Assim como a *Neuralink,* start-up pertencente ao empresário norte-americano Elon Musk, que está em fase de ensaios clínicos, autorizado pela *Food and Drug Administration* (*FDA*) a agência americana de saúde, para conectar humanos em computadores possibilitando a comunicação através da digitação e controle de cursores apenas utilizando os pensamentos (STUDIO, [S.d.]). A empresa tem como missão criar uma interface cérebro-computador para dar autonomia a indivíduos com necessidades médicas e desbloquear o potencial humano (STUDIO, [S.d.]).

O mercado global de interfaces cérebro-computador (BCI) foi avaliado em USD 2,13 bilhões em 2022 e projeta-se ultrapassar cerca de USD 9,44 bilhões até 2032, com um crescimento anual composto (CAGR) de 16,7% de 2023 a 2032. O tamanho do mercado de BCI nos Estados Unidos deverá alcançar cerca de USD 1,383.1 milhões até 2030 (“Brain Computer Interface Market Size, Report 2023-2032”, [S.d.]).

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O neuromarketing representa um avanço significativo na compreensão do comportamento do consumidor. Utilizando tecnologias como EEG e fMRI, os profissionais de marketing podem agora decifrar reações emocionais e subconscientes, proporcionando insights valiosos para estratégias de marketing mais eficazes. Essa abordagem inovadora permite maior compreensão das preferências e aversões dos consumidores, transformando como as empresas se comunicam com seu público. Essa evolução traz consigo preocupações éticas e de privacidade

consideráveis. A coleta de dados neurais, embora útil, envolve informações sensíveis que revelam muito sobre a intimidade de um indivíduo. Isso levanta questões sobre até que ponto é aceitável coletar e utilizar esses dados, especialmente considerando a natureza íntima e pessoal das informações coletadas.

As implicações de privacidade dessas práticas são particularmente preocupantes. Os consumidores podem não estar plenamente cientes de que suas respostas cerebrais estão sendo monitoradas e analisadas, o que gera um debate sobre consentimento informado e sobre transparência, surgindo daí a necessidade da adoção de regulamentações rigorosas. Além das leis de proteção de dados existentes, é essencial estabelecer diretrizes específicas para o manuseio de dados neurais. Essas regulamentações devem garantir que tais informações sejam coletadas, armazenadas e utilizadas de maneira a respeitar a privacidade e os direitos dos consumidores.

Um aspecto crucial para o futuro do neuromarketing é a confiança dos consumidores. A “Economia da Confiança” (Trust Economy) é fundamental nesse contexto, onde a transparência e a proteção rigorosa dos dados pessoais, conforme estipulado pelas leis de proteção de dados, são essenciais para construir e manter essa confiança. A legislação não só impõe obrigações legais, mas também oferece às empresas uma oportunidade de demonstrar compromisso com a privacidade e segurança dos dados, fortalecendo a relação de confiança com os consumidores. Essa confiança é vital para o sucesso sustentável das empresas, pois garante que práticas éticas e transparentes sejam mantidas, promovendo a lealdade e a satisfação dos consumidores.

Se torna fundamental equilibrar a inovação no campo do neuromarketing com a responsabilidade ética. Embora a tecnologia ofereça oportunidades sem precedentes para o desenvolvimento do marketing e a oferta de produtos, deve-se garantir que o respeito pela dignidade e privacidade dos indivíduos permaneça no cerne dessas práticas. Dessa forma, práticas ilegais ou antiéticas não afetarão como as pessoas tomam suas decisões de consumo, possibilitando a escolha livre daquilo que lhes é ofertado e atende às suas necessidades.

REFERÊNCIAS

ALIVISATOS, A. Paul *et al.* The Brain Activity Map. *Science*, v. 339, n. 6125, p. 1284–1285, 15 mar. 2013.

Base Legislação da Presidência da República - Lei nº 13.709 de 14 de agosto de 2018. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=13709&ano=2018&ato=293QzZ61UeZpWT79e>. Acesso em: 8 out. 2023.

BERCEA OLTEANU, Monica Diana. Neuroethics and Responsibility in Conducting Neuromarketing Research. *Neuroethics*, v. 8, n. 2, p. 191–202, ago. 2015.

Brain Computer Interface Market Size, Report 2023-2032. Disponível em: <https://www.precedenceresearch.com/brain-computer-interface-market>. Acesso em: 1 dez. 2023.

FARAHANY, Nita A. *THE BATTLE FOR YOUR BRAIN.* First Edition: 2023 ed. [S.l.]: St. Martin's Publishing Group, 2023.

ILLES, Judy; BIRD, Stephanie J. Neuroethics: a modern context for ethics in neuroscience. *Trends in Neurosciences*, v. 29, n. 9, p. 511–517, set. 2006.

JUSTO, Carmen Silvia Porto Brunialti; MASSIMI, Marina. Contribuições da Psicologia para área do marketing e do conceito de consumidor: uma perspectiva histórica. *Revista Psicologia e Saúde*, p. 107–120, 28 jun. 2017.

KENNING, Peter; PLASSMANN, Hilke; AHLERT, Dieter. Applications of functional magnetic resonance imaging for market research. *Qualitative Market Research: An International Journal*, v. 10, n. 2, p. 135–152, 10 abr. 2007.

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

KIERLANCZYK, Kuba. *A Brief History of Market Research*. *Kelton Global*. [S.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.keltonglobal.com/perspectives/a-brief-history-of-market-research/>. Acesso em: 19 set. 2023. , [S.d.]

KREPSKY, Giselle Marie; CIPRIANI, Thiago. Neurodireitos: uma comparação entre a alteração constitucional do Chile e as propostas de lei no Brasil. *CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES*, v. 16, n. 10, p. 23967–23984, 30 out. 2023.

LEE, Nick; BRODERICK, Amanda J.; CHAMBERLAIN, Laura. What is 'neuromarketing'? A discussion and agenda for future research. *International Journal of Psychophysiology*, v. 63, n. 2, p. 199–204, fev. 2007.

LYU, Dongye; MAÑAS-VINIEGRA, Luis. Problemas éticos en la investigación con neuromarketing: una revisión de la literatura. *Vivat Academia. Revista de Comunicación*, p. 263–283, 24 maio 2021.

MADAN, Christopher R. Neuromarketing: the next step in market research? *Eureka*, v. 1, n. 1, p. 34–42, 9 mar. 2010.

OHME, R.; MATUKIN, M. A Small Frog That Makes a Big Difference: Brain Wave Testing of TV Advertisements. *IEEE Pulse*, v. 3, n. 3, p. 28–33, maio 2012.

O'NEIL, Cathy. *Weapons of math destruction: how big data increases inequality and threatens democracy*. First edition ed. New York: Crown, 2016.

RAINEY, Stephen *et al.* Brain Recording, Mind-Reading, and Neurotechnology: Ethical Issues from Consumer Devices to Brain-Based Speech Decoding. *Science and Engineering Ethics*, v. 26, n. 4, p. 2295–2311, ago. 2020.

RAWNAQUE, Ferdousi Sabera *et al.* Technological advancements and opportunities in Neuromarketing: a systematic review. *Brain Informatics*, v. 7, n. 1, p. 10, dez. 2020.

Responsible innovation in neurotechnology enterprises. , OECD Science, Technology and Industry Working Papers.OECD Science, Technology and Industry Working Papers, nº 2019/05. [S.l: s.n.], 11 out. 2019. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/responsible-innovation-in-neurotechnology-enterprises_9685e4fd-en>. Acesso em: 5 nov. 2023.

Sánchez, M., Colombara, C., & Monti, N. (Eds.). (2024). Neuroderechos. Fundación Ciencia Tecnología Derechos Humanos.

STANTON, Steven J.; SINNOTT-ARMSTRONG, Walter; HUETTEL, Scott A. Neuromarketing: Ethical Implications of its Use and Potential Misuse. *Journal of Business Ethics*, v. 144, n. 4, p. 799–811, set. 2017.

STUDIO, Play. *Neuralink*. Disponível em: <https://neuralink.com/?202308049001>. Acesso em: 1 dez. 2023a.

STUDIO, Play. *Patient Registry*. Disponível em: <https://neuralink.com/patient-registry?202308049001>. Acesso em: 1 dez. 2023b.