

Recebido em: 10/04/2021

Aprovado em: 19/06/2021

Publicado em: 15/07/2021

## O MODELO HEURÍSTICO SINTÉTICO DAS REDES NEURAIIS uma intersecção entre metapsicologia e inteligência artificial

## THE SYNTHETIC HEURISTIC MODEL OF NEURAL NETWORKS an intersection between metapsychology and artificial intelligence

Fernando Alberto Pozetti Filho<sup>1</sup>  
([felafilho@gmail.com](mailto:felafilho@gmail.com))

**Resumo:** Busca-se neste artigo especular sobre questões de natureza teórica e prática concernentes aos artefatos artificiais capazes de construir uma *inteligência* sintética e autônoma. Para tal investimento, aponta-se que os *modelos gerativos* da engenharia de inteligência artificial (AI - *machine learning*) possuem caminhos dialetizáveis entre a *diferenciação*, *integração* e *temporalização sistêmica* de seus microelementos neurais. O advento desta expertise mostra uma nova lógica processual cuja força *conectiva* incorpora partículas mínimas de informações (pixels, morfemas e matemáticas) dispostas em um ambiente semi-aleatório e *em conflito* e fazendo com que, mesmo sob um índice de *plena indeterminação*, surjam operações avançadas e sistemas criativos sem supervisão humana e sejam também capazes de anunciar *novidades teóricas*. Para analisar tais constructos devemos resgatar os investimentos especulativos da formação das arquiteturas psíquicas presentes nas teorias psicanalíticas de Sigmund Freud e Jacques Lacan uma vez que estes compartilham da mesma orientação epistêmica.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial. Memória. Metapsicologia. Lógica dialética. Psicanálise.

**Abstract:** This aims to investigate questions of a theoretical and practical nature concerning artificial artifacts capable of building synthetic and autonomous intelligence. For such investment, it is pointed out that the generative models of artificial intelligence engineering (AI-machine learning) have dialectical paths between the differentiation, integration and systemic temporalization of their neural microelements. The advent of this expertise shows a new procedural logic whose connective force incorporates minimal particles of information (pixels, morphemes and mathematics) arranged in a semi-random and conflicting environment, making even advanced operations appear under an indeterminate index. and responsible systems without human supervision, capable, inclusive, of announcing theoretical news. To analyze such constructs, we must rescue speculative investments in the formation of psychic architectures present in the psychoanalytic theories of Sigmund Freud and Jacques Lacan, since they share the same epistemic orientation.

**Keywords:** Artificial Intelligence. Memory. Metapsychology. Dialectical logic. Psychoanalysis.

## INTRODUÇÃO

<sup>1</sup> Mestre em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6608223590421910>.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4814-536X>.

As conquistas recentes da cibernética ratificam a dicotomia entre a *informática clássica*, que tem em seu cerne a construção de *softwares* pré-codificados baseados no acesso a um *banco de dados* estático, e um novo dispositivo operacional, que é capaz de manejar formas de aprendizados oriundos de *experiências autônomas* da máquina prescindindo, por sua vez, de uma codificação prévia extraída de *softwares* e, sobretudo, dotado de uma *memória* baseada no *movimento de informação* ao redor de um *circuito vivo*.

Na recente fundamentação da engenharia computacional de inteligência artificial (AI-*deep learning*) e em eventos científicos revolucionários observados a partir de 2016<sup>2</sup>, os novos sistemas operacionais possuem em seu cerne uma *cartografia topológica* e *arranjos funcionais* inspirados em características biológicas da própria disposição neurofuncional do cérebro, tal como o “alto paralelismo, robustez, tolerância a falhas e aprendizado através de padrões” (GRUBLER, 2018, *on-line*) e, também, possuem *cartografias* e *arranjos* cuja *lógica de processamento* possui orientação direta à *hipótese do inconsciente*, por sua vez, consagrada pelas teorias psicanalíticas. Será justamente esta possibilidade de se promover e confrontar “híbridos tecnonaturais” (TADEU, 2009, p. 22) que se ratifica ser este um período de grande efervescência não só aos respectivos campos da neurociência, psicanálise e engenharia de computação, mas de uma gama já incontável de possibilidades de reaplicação da expertise destes artefatos que conquistará, de forma definitiva, todas as esferas da vida humana.

O aprendizado não supervisionado de máquina (AI-*machine learning*) possui duas áreas distintas quanto à natureza destas atividades de *reconhecimento*, *cognição* e *aprendizado* sintético. O primeiro, mais robusto e datado da primeira década deste século XXI, é denominado de *Convolutional Neural Network* (CNN) — tipos de Redes Neurais Artificiais (RNA) — que arranjam de forma otimizada processos de *conhecimento* perante a computação de elementos *imagéticos*; já o segundo, datado a partir de 2010, é intitulado de *Long Short-Term Memory Network* (LSTM) e vislumbra o trâmite de formas autônomas de processamento

---

<sup>2</sup> Iniciando da mais recente e seguramente mais significativa “quebra paradigmática” oferecida por esta tecnologia, encontramos a Rede Neural Artificial *AlphaFold*. Anunciada no final do ano de 2020 e ainda em processo de aperfeiçoamento, tal mecanismo apresenta soluções de forma exímia a um “entrave” científico que perdurava por décadas. Ele diz respeito ao “problema de dobramento de proteínas”, pois envolve “a compreensão da termodinâmica das forças interatômicas que determinam a estrutura estável de uma sequência de aminoácido”. Uma vez que cada elemento proteico for “dobrado”, poder-se-á “manusear” tais constructos imagéticos (agora em 3-D) e habilitar ou desabilitar seus anéis moleculares. Isto refletirá, por exemplo, em como encontrar compostos medicamentosos na cura de doenças ou mesmo no sequenciamento e antídotos de combate a *quaisquer* vírus e bactérias. O imanente acesso a tal *recurso metodológico* mudará fundamentalmente toda a pesquisa biológica, bem como habilitará avanços para a compreensão mais substancial e rigorosa do cérebro humano. *AlphaFold: a solution to a 50-year-old grand challenge in biology*. Disponível em: <https://deepmind.com/blog/article/alphafold-a-solution-to-a-50-year-old-grand-challenge-in-biology>. Acesso em 13 de maio 2021. Wikipédia. *Deep Mind: AlphaFold*. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/AlphaFold#cite\\_note-DeepMindAlpha2-9](https://pt.wikipedia.org/wiki/AlphaFold#cite_note-DeepMindAlpha2-9). Acesso em: 13 de maio 2021.

e aprendizagem (igualmente *autônomas e sintéticas*) apenas direcionados à *linguagem verbal*. Será através deste segundo segmento que *especularemos sobre questões teóricas* implicadas na gênese de *estruturas energéticas* que manuseiam *traços* (mnêmicos e digitais) dentro de *escrituras* neurais tanto psíquicas quanto “maquínicas”.<sup>3</sup>

Nossa hipótese paira no fato de que estas *estruturas* são passíveis de serem fundamentadas e formalizadas pela *lógica paramétrica* característica da racionalidade do *método* e dos *sistemas* dialéticos. As análises iniciais dos eventos deste *aprendizado não supervisionado da máquina* apresentam, *in loco*, transformações de estruturas a partir do reconhecimento de forças produtivas típicas de suas *contradições internas*; ou seja, estamos finalmente nos aproximando e tateando signos da *multiplicidade* e do *não idêntico*, e inferindo-os como capacitores determinantes da própria estruturação da realidade; agora, eles não flertam mais com descrições apriorísticas, abstratas ou metafísicas, mas como uma organização material da negatividade pela assunção recorrente, organizada e acessível ao se produzir *sínteses disjuntivas* aptas à uma formalização lógica da *transitoriedade*; fulcro mesmo da magnificência de qualquer forma de inteligência.

A aventura da dialética observada em tais artefatos será retratada, neste texto, sob uma ótica peculiar, o que não quer dizer que as possibilidades de confrontação e expansão de tal tese fiquem restritas. Muito do contrário, tal investigação *porvir* possui caminhos profícuos e vigorosos, cujas possibilidades e potencialidades flertam com uma nova força revolucionária e diz respeito ao empuxo e combustão de todo *contínuo processo* que não se deixa interromper ou constranger por nada. Haja vista que contribuições marcadas e estabelecidas no seio da história da civilização humana foram capazes de especular e estruturar operações intrínsecas de sistemas complexos em *todos* os seus níveis. “A dialética é o conjunto móvel das relações internas de uma totalidade orgânica em processo de devir” (ANDRADE, 1971, p. 475).

Argumenta-se, por isso, que estes construtos cibernéticos, tais como o cérebro e a psique, são orientados por sistemas dispostos em *camadas profundas* que habilitam ou desativam *passagens de mensagens*. Nos *estratos de codificações sobrepostos* também se abre a prerrogativa dos *padrões de conectividade* — entre seus microelementos constituintes —

<sup>3</sup> Havendo um artefato como o *AlphaFold* que “embaralhará” as “cartas” do conhecimento científico em campos como a biologia, medicina, neurobiologia, química, etc.; há um constructo semelhante que fará o mesmo em relação às *teorias de linguagem estética, teorias do reconhecimento, ciências psis*, e etc, intitulado *Generative Pre-Training Transformer 3*, ou GPT-3, também lançado em 2020, o qual se constitui de um *modelo de linguagem autorregressivo* capaz de processar 175 bilhões de parâmetros de linguagem verbal. Sua Rede Neural Artificial é capaz de produzir textos teóricos, poéticos, narrativos, literários *sem supervisão humana*. Além disso, também encontramos formas de *reconhecimento de fala, tradução automática* e até a possibilidade de construção de uma codificação computacional (*software*) sem a ação orientada de qualquer programador. (ZARAMELA, 2021, *on line*).

atuarem ostensivamente no processamento de novas fórmulas, parâmetros, vieses, fatores, conceitos e sentidos. Em tais *tipografias cartográficas*, modelos de redes neurais recebem, armazenam e processam fluxos *de informações diversas* que não se reduzem a instrumentos de *comunicação e representação* resolutos a uma *linguagem representativa*, e, no mais, suas relações *extrapolam* as leis convencionais da *física newtoniana*, da *lógica formal* e dos *planos vetoriais cartesianos*.

Por isso, representações projetivas e espaciais da cena da *escritura neuronal* devem libertar-se da noção de linguagem pertencente a uma *gramática* rígida e pré-reflexiva; o mesmo se passa com seus gráficos e equações que devem estar orientados a uma *geometrização do informe*. Desta forma, léxicos codificados, leis de associações, inferências e equações auferem soluções entre interação e dissociação, simetria e assimetrias, densidades e rarefação do cálculo neuronal. Neste nível de interações, as propriedades, elementos, instâncias e estratos – internos aos sistemas naturais e/ou psíquicos – são exibidas sob uma otimização sintetizada e disjuntiva cujo produto ou logaritmo “se converte” em *evidência fundamentada* dos fulcros existenciários no interior destas soluções heterodoxas.

Por isso, este artigo admitirá que as teorias da física e da matemática suplementam igualmente a montagem das arquiteturas psíquicas e do aprendizado de máquina (*machine learning*) pela incorporação de operadores, eventos e fenômenos que gravitam ao redor de *simetrias, invariantes, covariantes, combinatórias estruturais, topologias e tempos/espacos sistêmicos*. Na compreensão de tal hipótese, hoje ainda incipiente e da qual este artigo apenas introduz, aponto que o investimento teórico inaugurado pela metapsicologia psicanalítica seguida pelos programas neurocientíficos e cibernéticos optaram (e ainda deverão insistir) em seguir referentes fundamentais à composição nocional da física contemporânea em seus *jogos de forças*, sob *princípios da energia livre* e no cálculo de *estados estacionários de não equilíbrio*<sup>4</sup>; ou, ainda, referências à termodinâmica sob seus *fluxos de energia*; por fim, na teoria matemática dos *conjuntos* lidos pela “associação cinética” com a *topologia de superfícies*<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> O *Princípio da Energia Livre* parece comportar e aglutinar as declinações supra mencionadas. Este, por sua vez, busca conjugar explicações para a percepção incorporada pela AI e neurociência através da noção de *inferência ativa*. “É uma declaração formal que explica como os sistemas vivos e não vivos permanecem em estados estacionários de não equilíbrio [...]. Estabelece que os sistemas minimizem uma função de energia livre de seus estados internos, o que implica crenças sobre estados ocultos em seu ambiente. A minimização implícita da energia livre está formalmente relacionada aos métodos variacionais Bayesianos”. (FRISTON, 2010, *on line*).

<sup>5</sup> A articulação que este artigo ocupará ficará restrita aos *operadores topológicos* como ponto de intersecção entre ontologia, matemática, teoria da linguagem e dialética. Tais recursos diretos à compreensão teórica dos eventos neuronais apostam em sínteses funcionais cujas estruturas de reconhecimento se manifestarão de maneira crítica à confrontação entre sujeito, conceito e objeto. Já o recurso à termodinâmica, apesar de apresentar teorização e empirismo robusto e inovador dentro do campo de compreensão dos procedimentos

## 1 DA FÁBULA AO EMPIRISMO TECNOCIENTÍFICO

Dentre os experimentos até aqui mencionados, o primeiro experimento capaz de integrar um sistema permeável aos operadores foi conjecturado por Sigmund Freud em 1895. Atualmente, tal iniciativa ainda é considerada por muitos como uma “ficção teórica” ou como um trabalho pertencente aos textos “pré-psicanalítico”; contudo, para neste *texto-processo* certo *espírito invisível* sobre as demais obras não apenas freudianas, mas de outros psicanalistas e filósofos importantes do século XX, não menos impactante, aos próprios cientistas da computação (PEYON, 2007, *on-line*).

Sua livre especulação almejou um sistema psíquico cujo cerne de processamento se alinhasse com um *princípio da diferença* interno a uma *escritura neural metamórfica*. O psiquismo deveria ser modelado a partir da exploração e “escavação” destas *inscrições heterodoxas da coreografia neuronal*, desde que fosse, inclusive, mantido sob uma temporalidade plural, ou seja, que não se ajustava a uma temporalidade mecanicista e unidirecional. A vantagem de investir em tal modelo e recursos a tal ótica epistêmica imbricada pairava no fato de que a opção pela “*simulação computacional* possui um maior poder heurístico” (GARDNER, 1987, p. 32).

Já se assinalou, por exemplo, em STRACHEY (1954, Parte I)<sup>6</sup>, que na complexidade dos eventos neuronais e nos princípios que os governam, como descritos por Freud, desde o *Projeto* de 1895 — estendendo-se a outros textos metapsicológicos — poderíamos perceber alusões implicadas às hipóteses da teoria da informação e da cibernética, não obstante, em sua “reaplicação” à compreensão do sistema nervoso, da natureza da cognição, do processamento da aprendizagem, e até nas “alucinações-bugs” (DERRIDA, 2011, p. 290) compartilhadas entre mente e máquinas. A consonância, ainda mais profícua entre ambos os universos, pode também ser pautada na *descrição de simulações computacionais* capazes de prover uma reorientação sobre a competência técnico/instrumental e hermenêutica de *arquivos* que armazenam o

---

internos da própria inteligência artificial, ainda não possui o mesmo status e apreço pela teoria psicanalítica, mesmo sendo explícita a adesão freudiana a tal escopo na formulação do texto original do *Projeto Para uma Psicologia Científica*. A Termodinâmica trabalha em associação com a *machine learning* introduzindo um modelo de classificação baseado em redes neurais artificiais para a determinação do melhor ajuste possível para cada molécula e neurônio, que são frutos, agora, de um cálculo específico (PEREIRA, 2020, p. 7).

<sup>6</sup> Texto disponível on-line. O documento digitalizado não apresenta divisão por páginas, sendo constituído por um “bloco único”. O competente tradutor traz esta informação na apresentação e introdução do *Projeto Para uma Psicologia Científica*. Disponível em: <http://www.freudonline.com.br/livros/volume-01/vol-i-16-projeto-para-uma-psicologia-cientifica-1950-1895/>. Acesso em: 3 de jan. 2021.

conteúdo da *memória*. Freud anuncia, no mesmo projeto citado, que não seria possível uma teoria psicanalítica ou psicológica sem uma posição crítica e idiossincrática destas ciências sobre a natureza da *memória*. “A memória é representada (*dargestellt*) pelas diferenças de explorações entre os neurônios  $\Psi$ ” (FREUD, [1895] 1954, Parte I, s/p)<sup>7</sup>. Por isso, nunca haveria na *cartografia psíquica* relações de simples *tradução e transcrição* entre o *arquivamento* e suas representações *inconscientes*. No local, figura-se um espectro de funções *conectivas subversivas e diferenciais*, revoltas de *tensões* entre a distribuição, mensuração, conservação e escoamento de *símbolos energéticos* que exploraram os graus de *diferença* destes *traçados sinápticos*; desta forma, surge o caráter virtual e relativo da *memória*, sendo, o mesmo, implícito à própria hipótese do inconsciente. “Essa ‘rede freudiana’ [exposta no *Projeto para uma Psicologia Científica*] é uma rede neural com a interessante propriedade de *conservação global das ativações* neuronais, uma *regra* específica para o escoamento dessas *quantidades*, e outra para a *alteração dos pesos* das conexões (aprendizado)” (PESSOA JR, 1998, pp. 52-54, *grifos nossos*).

Nesta pequena citação encontramos o fulcro do funcionamento de um RNA de nossos tempos. Sua natureza operacional está pautada justamente na comutação de propriedades entre *ativações e resistências* ou na *conservação e escoamento* de elementos mínimos e difratados de informações e dados. O cerne de tal operação formal é delimitar e interagir — sob a *densidade neuronal heterodoxa* — a profusão de cálculos e gráficos topológicos entre *pesos e camadas* de neurônios, ou seja, encontrar o valor mínimo e máximo de variação energética livre em termos de uma *função objetiva*. Por fim, no mesmo mecanismo especulativo de tal processamento híbrido e em sua *mecânica* suportada pelos processos *energéticos de linguagem, escrituração e diferenças*, há alusões dinâmicas e tópicas cujo *espaço de parâmetros* é intrinsecamente e coexistente a um *método de diferença temporal* sob o valor de *realimentação* ou “*feedback*” (Freud, [1895] 1954, s/p). A atuação de *tempos sistêmicos* (não mecanicistas) que desobedece à linearidade originária do “tempo da consciência” suscita esta *diferença* de explorações neuronais articulando um *devir-espaço do tempo*; atualmente, tal preciosa intuição freudiana é intitulada pela literatura de engenharia computacional da AI (*deep learning*) de *retro e backpropagation*<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> No texto disponível on-line. O documento digitalizado não apresenta divisão por páginas, sendo constituído por um “bloco único”. O trecho supra extraído pode ser localizado na Parte I do referido *Projeto Para uma Psicologia Científica*. Disponível em: <http://www.freudonline.com.br/livros/volume-01/vol-i-16-projeto-para-uma-psicologia-cientifica-1950-1895/>. Acesso em 3 de jan. 2021.

<sup>8</sup> A técnica *backpropagation* propaga os sinais de erro na direção oposta ao *feedforward*, camada a camada, computando os gradientes locais de cada neurônio. Esse processo permite que sejam executadas correções nos pesos sinápticos através da equação original. Creio em indícios suficientes capazes de associarem a forma



Apenas unindo todas estas designações é que se tornará possível haver uma condição elementar e propícia para a “forja” do *algoritmo de aprendizagem*. Ou seja, de uma *matemática* que se baseia no *cálculo* — na medida em que o cálculo não é apenas uma dedução; e na *letra* — na medida em que a letra não é apenas um *signo*; no *espaçamento* e na *temporalização* desde que a *duração* e a *ipseidade* sejam pautadas sobre uma codificação numerável.

Devemos manter no horizonte determinada orientação dialética entre *deduções* e *signos* que estão orientados, finalmente, a uma fundamentação de “estados quantitativamente definidos de partículas [neurônios] materiais especificáveis” e, ainda, que estejam sujeitas às mesmas “leis gerais de movimento”: uma “lei da constância” e uma “lei de permutações” (FREUD, [1900], 2006, p. 574).

Nas funções mentais, deve-se distinguir algo — uma *carga de afeto* ou *soma de excitação* — que possui todas as características de uma quantidade (embora não tenhamos meios de medi-la) passível de *aumento*, *diminuição*, *deslocamento* e *descarga*, e que espalha sobre os traços mnêmicos das representações como uma carga elétrica espalhada pela superfície de um corpo (FREUD, [1894], 1996 p.43).

Todos esses elementos certamente ofertaram possibilidades de investigações entre a teoria psicanalítica e a engenharia computacional uma vez que tal intersecção encontraria um solo fértil de entrecruzamentos conceituais e de fenômenos compartilhados. Tal entrecruzamento efetivamente ocorreu e produziu uma imensa e rica literatura abordando a interface entre psicanálise, cibernética e neurociências cognitivas; contudo, até o início deste século, estes programas de pesquisas tinham como recurso o escopo da *informática clássica*, de *teorias da informação e linguagem* denotativas e refratárias às jurisprudências da *representação*; conseqüentemente, um arcabouço assumido pela organização epistêmica e ética das *ciências cognitivas*.

O que será aqui exposto pertence a uma outra *ordem*, por isso, este texto incorre em um movimento experimental e inaugural. Não nos cabe mensurar e avaliar em pormenores as contribuições dos programas *científicos cognitivistas* terem tido, ou não, sucesso em repensar a metapsicologia em sua base científica. Nosso foco é considerar que a dinâmica da

---

qualitativa dos *tempos* investidos pela teoria psicanalítica – como o tempo *Nachtraglichkeit* (a *posteriori*) e de *Verspatung* (atraso) incluindo as contribuições lacanianas ao redor do *tempo lógico* – exatamente como é característico da ativação e dinamismo de processamento de uma Rede Neural Artificial. É justamente tal “receptividade” e “adaptabilidade” que se propõe o fato do *reconhecimento do objeto*, *pelo cálculo neuronal*, *ocorrer de forma retroativa e/ou postergada*. Aqui, nossa hipótese é que isto somente é possível desde que se atente para *duas ou mais* naturezas distintas do *arquivo* e da *memória* atuando concomitantemente no mesmo mecanismo processual (STAUDENMAYER, 2019).

neurogênese, na *cena da escritura psíquica*, possui fundamentações ainda encobertas, mas que parecem indicar um redirecionamento com a atuação destes RNA da comunidade de *machine learning*; ou seja, um campo de operadores renovados por eventos de alta magnitude empírica capazes de fundamentalmente e integralmente atuar estes modelos computacionais e gerativos aptos à montagem artificial do aparelho mental, cerebral e digital.

Engajamo-nos em um exercício de mão-dupla, pois, ao investigar os fundamentos que sustentam a operacionalidade de um RNA através do arcabouço metapsicológico, estaremos em condições de divulgar à comunidade psicanalítica que a comprovação processual destes mecanismos tecnológicos são *posteriores* aos avanços e à *inventividade conceitual e experimental* preconizada pela própria teoria freudiana e lacaniana, as quais tiveram contribuições marcadas e estabelecidas no seio da história da civilização humana haja vista serem capazes de especular e estruturar operações intrínsecas de sistemas complexos em *todos* os seus níveis.

## 2 A FACE EXPERIMENTAL DA DIALÉTICA EM SIMULAÇÕES NEURAIIS

Apesar de todos os esforços interdisciplinares entre laboratórios líderes e avançados de pesquisa, investimentos multimilionários, publicações de impacto e prêmio Nobel, ainda persiste uma indefinição sobre como a mente e/ou cérebro “gravam” — ora na subjetividade, ora no tecido nervoso — os sinais e as informações coletadas da realidade externa. Em um leque imensurável de desafios para se auferir uma constatação neurocientífica de base como esta, as ciências humanas contribuem em diferentes perspectivas: ora para auxiliar, ora para intensificar e elaborar questões que distanciam a elucubração final deste fato fundamental e desconhecido. Sugere-se, ao menos, que o receptáculo destes “objetos internalizados” e sua “transmutação em *traços*” não são dados como “um fluxo linear a partir da realidade objetiva externa → percepção → representação, mas, sim, como fruto dialético do acoplamento estrutural entre a organização autopoietica dos seres vivos e o meio em que vivem” (MATURANA E VARELA, 1996, p. 134).

Uma oportunidade de enfrentar este problema é apostar que tal “acoplamento estrutural dialético” foi proposto pela fundamentação dos princípios que regem a psique, cujo esforço de *racionalização do Real* era “adentrar na conceituação da *experiência* em todos os níveis da estruturação do psiquismo do ser-humano” (LACAN, S. II, 1985 [1955-54], p. 69). Seja pela ótica clínica, seja pela epistêmica, a psicanálise infere que “o real não é a contradição



ou a mistura de duas não substâncias, mas a negatividade que se deduz logicamente da apreensão da realidade” (DUNKER, 2007, p. 226). O programa dialético contemporâneo intensifica e expande o poder deste *negativo* — inerente às formalizações de conflitos entre epistemes e ontologias — ao proclamar noções *não correspondencialistas* entre sujeito-objeto-conceito-linguagem; por isso, a ordem Real e do inconsciente auxilia-nos a compreender tal evento cibernético, ou seja, uma “negatividade que se deduz logicamente da *desintegração* construída e objetivada dos conceitos que o sujeito clássico e cognoscente possui imediatamente de si (ADORNO, 2009, p. 127, ênfase nossa).

Desde a mais alta antiguidade compreendemos que o *mecanismo do pensamento* (na história da filosofia, por exemplo) funciona através de *categorias*, ou seja, formas através das quais a consciência “pensa” ou “representa” os vários aspectos do mundo real. Todos os sistemas filosóficos apresentaram um quadro mais ou menos restrito destas categorias. Aristóteles indicou dez: “substância, qualidade, quantidade, estado, relação, lugar, tempo, ação, paixão, possessão” (ARISTÓTELES, 2005, IV a IX, 11b p. 14). “Hegel não só ampliou esse quadro, mas também *mobilizou* integralmente as categorias do pensamento”. Isto é, concebe-as como *deduzíveis* umas das outras e *reduzíveis* umas às outras (ANDRADE, 1971, p. 488). É precisamente essa *transformação e passagem* das *categorias umas nas outras* que caracteriza o *método dialético* e constitui o objeto de estudo da *lógica dialética*, desse modo, contraposta à *lógica formal*.

Recuperar tal imanência condiz com uma operação que acompanha o teor operacional (em ato) do núcleo de movimento e mutabilidade típicos de um RNA, ou seja, passamos de um plano *idealista* e entraremos em um ambiente *responsivo* justamente a partir do momento em que a cibernética solucionou *como* integrar e calcular as *resistências* que vem do objeto para, assim, poder transcrevê-las em traços idiossincráticos e as reapresentar sobre *outro regime enunciação*. Nestes artefatos, cuja descrição analítica percorre *camadas* hierárquicas, *glosas* inferenciais e *composicionalidades* complexas, veremos uma indução à *modelagem gerativa* capaz de mensurar, sob *regras específicas*, seus fluxos de sentidos e não sentidos, *formas e informes, marcas e digressões*. Isto formata condições de experiências renovadas e críticas a qualquer horizonte metafísico. Aqui, o pensamento precisa ser “capaz de recuperar sentido e a força transformadora do que ‘diferença’ pode realmente significar” (SAFATLE, 2019, p. 51). “(...) Se chegamos a ordenar uma série completa de variantes sob a forma de um grupo de permutações, pode-se esperar descobrir a lei do grupo” (LACAN, [1954-55], 1985, p. 70). Esta

breve alusão é salutar, pois tais investimentos encontraram — na recente formalização de conexões que compõem o interior de aparelhos neurais artificiais — uma oportunidade de

constituir algo muito aguardado pelas ciências: a comprovação de que as reações das propriedades limítrofes de uma experiência aparecerão como um problema de *ordem formal*. “Quando achamos a invariante de um grupo de fenômenos, funções ou relações, alcançamos o fundo de permanência que se conserva sempre o mesmo *apesar* da infinita mutabilidade daqueles” (ANDRADE, 1971, p. 74, ênfase do autor).

Representamos, então, o aparelho psíquico como um instrumento, no qual chamamos as partes que o compõem de ‘instâncias’ ou, para maior clareza, de ‘sistemas’. Imaginemos em seguida que esses sistemas têm uma orientação espacial constante uns em relação aos outros, um pouco como as lentes de um telescópio. Nós não temos nem mesmo necessidade de imaginar uma ordem espacial verdadeira. É-nos suficiente que uma sucessão constante seja estabelecida graças ao fato de que, quando de certos processos psíquicos, a excitação percorra os sistemas segundo uma *ordem temporal determinada*. Reservamo-nos uma possibilidade: essa sucessão *pode ser modificada* segundo os processos  $\Psi$  (FREUD, [1900], 1996, p. 456, ênfase nossa).

O desenho e o cálculo inaugural de um *esquema artificial* proposto pela metapsicologia freudiana reproduziram os nexos causais entre o espectro de informações visuais, representativas, afetivas e memorialísticas (atravessadas por nossa retina, linguagem, consciência e inconsciente), e a disposição de tais fontes em uma *tecnologia de traços* (de inscrição temporal e espacial subversivas); traços que circundam o aparelho mental e cerebral em toda sua extensão, incluindo, em seus trajetos, uma *gama de eventos negativos* (mas fenomenologicamente aceitos), ou seja, os referentes etiológicos disparadores do que em seguida será caracterizado como campo para a psicopatologia. Tal artefato proposto por Freud foi constituído ao redor de um *sistema de representação articulado em rede* de modo que, *qualquer variação* em uma região de um sistema em particular, “pode afetar as regiões vizinhas em função de sua intensidade” (WINOGRAD, 2006, p. 188). Isto demonstra a caracterização rigorosa de um procedimento teórico que pressupõe mecanismos formais justamente apto à tarefa de se conjugar circuitos e superfícies distribuidoras *de energias e representações internas* focadas no movimento inconsciente e linguístico.

Nestas especulações teóricas observadas na neurogênese freudiana encontramos referências recorrentes a conceitos de “energia psíquica”, “somatos de excitação”, “catexia”, “quantidade”, “qualidade”, “intensidade”. Toda a escassez de explicações sobre estes termos de Freud — os quais durante mais de um século foram avaliados por parte dos comentadores como um “flerte” com certa “psicologia abstrata” (POLITZER, 1998, p. 24) — ou, de uma *energética* estéril e metafísica que deveria adequar-se (não se sabe como) a uma *teoria do sentido e da interpretação* (RICOEUR, 1965, p. 32), filiando-se, por fim ou sendo cooptada

pelas ciências cognitivas; no momento, o recurso para a apreciação de uma “concretude” permitirá uma revisão crucial à conceituação das metapsicologias, bem como oferecer novas e profícuas possibilidades de teorização da formação subjetiva do inconsciente de nossa época.

Entre as “leis de associações e as regras de escoamento” encontramos este ambiente “neuronal dialetizável” composto de uma pulsação ou *devoir* ancorado por um aparelho *reflexo, tópico e dinâmico* que comportaria “traços mnêmicos [que] só podem consistir em *modificações permanentes dos elementos dos sistemas*” (FREUD, [1895], 1954). Por isso, a metapsicologia nasceria como um “modelo de subjetividade cindida entre sistemas intrapsíquicos a partir dos quais a coexistência de representações discordantes podia ser pensada” (IANNINI, 2012, p. 95). O próximo passo é decisivo, visto que o próprio Freud reconhece a necessidade de se incorporar o “*signo (Zeichen)*, a inscrição (*Niederschrift*) e a transcrição (*Umschrift*)” (DERRIDA, 2011, p. 301) frente ao colossal desafio de se conjugar *categorias teóricas* com o sinuoso *materialismo da linguagem* transmitida à clínica; linguagem como centralidade de seu mecanismo de *diferença* entre o trabalho das *forças* no sistema psíquico. “Ele [Freud] descobre o funcionamento do símbolo como tal, a manifestação do símbolo em estado dialético, em estado semântico, nos seus deslocamentos” (LACAN, S.II, 1985 [1954-55], p. 101). Por fim, é chegado o momento de a cibernética mostrar a Freud que há, sim, uma forma de medirmos estas operações processuais “intra neuronais”, pois, sobretudo, este “traço tornar-se-á o grama e o meio da *facilitação*, um *espaçamento numerado*” (DERRIDA, 2011, p. 302, *grifo nosso*).

A biologia freudiana não tem nada a ver com a biologia. Trata-se de uma manipulação de símbolos no intuito de resolver questões energéticas, como manifesta a referência homeostática, a qual permite caracterizar como tal não só o ser vivo, mas também o funcionamento de seus mais importantes aparelhos. É em torno desta questão que gira a discussão inteira de Freud – energeticamente, o que é o psiquismo? (LACAN, S.II. 1985 [1954-55], p. 100).

### 3 A MODELIZAÇÃO DE CARTOGRAFIAS NEURONAIS

Resgatarei uma das etapas da construção da *arquitetura psíquica* freudiana através do “modelo do pente”, elaborado por volta de 1897, associando-o, posteriormente, a um esquema elementar de processamento de um artefato cibernético de AI. Inicialmente, cabe-nos ressaltar que ambas as arquiteturas, inspiradas por sistemas neurobiológicos, constituem-se por *teias de neurônios* interconectados que, por sua vez, são passíveis de responderem a *princípios*



lógicos paramétricos ao redor da oposição dialética entre *invariantes* e *mutações*<sup>9</sup>; não distante de interpor a tais *relações lógicas*, concepções de *espaçamento* e *temporalização* são entrecruzadas por *leis comuns de movimentos*. Para que tais relações possam desempenhar o aferimento das experiências técnicas e científicas envolvidas em tais modelagens *cognitivas sintéticas, inteligentes e autônomas* faz-se necessário avançarmos sobre noções primitivas de “continuidade”, de “limite”, de “número”, de “função”, de “grupo”, de “ordem”, de “série”, de “correspondência” e isto ocorrerá, justamente, ao evocarmos operadores extraídos da *teoria dos conjuntos* e da *geometria não euclidianas* como recursos necessários a tal articulação. Em ambos os casos, ratificamos a pertinência do recurso à *topologia* e a duas famílias distintas de variantes (*covariantes e contravariante*), pois constituem um *corpo de princípios dialéticos* capazes de admitir um mundo em movimento em que todas as coisas se relacionam umas com as outras e onde cada coisa só se explica em função de outras.

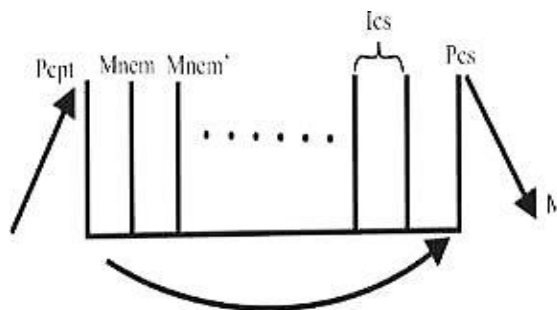


Figura 1: “Esquema do pente”. Fonte: FREUD, Sigmund [1900/1996, p. 571].

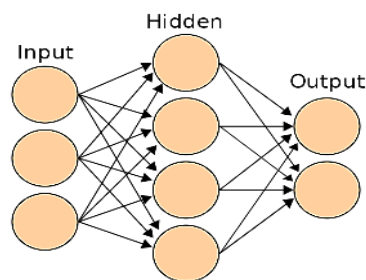


Figura 2: Rede neural artificial. Fonte: RUBER, M. (2018).

Podemos transpor a arquitetura da Figura 2, um diagrama simplificado de um procedimento de aprendizagem profunda (*deep learning*) – cujo cerne da tecnologia se

<sup>9</sup> O conceito matemático de *invariante* nasceu dentro do clima gerado pela descoberta e desenvolvimento da análise infinitesimal e sob o influxo de sua cristalização: a *teoria das funções*. Propõe definir o “permanente através do mutável e a constância em meio do fluxo” (ANDRADE, 1971, p. 51). Cabe-nos unir tal ideia a orientação de *gramáticas de relações* capazes de discernir na constância e permanência das coisas uma permanência e constância de relações.



denomina *brain reinforcement learning*<sup>10</sup> – ao esquematismo da arquitetura psíquica visto na Figura 1, desde que mantenhamos no horizonte um *objeto* sendo internalizado via *Pcpt.*, ou *input* e dada “transmutação” deste em *traços* (mnêmicos/digitais). Tais *traços* são conectados por “sinapses” que respeitam uma *base de associação* e *inferências* norteados pela disposição de *parâmetros* e *vieses*.

Este *objeto* percorrerá um *processo interativo* uma vez que, nestes constructos, veremos o surgimento de “mapas de ativações” que transmitem as “passagens de mensagens” sobrepostas e interligadas a *estratos de neurônios* ativos. Tal evento é deflagrado no (*Ics* [inconsciente] ver Fig. 1; e camada oculta [*hidden layers*], ver Fig. 2). Ao ser recebido pelo *tecido da rede* o objeto (imagético ou linguístico) é “dissolvido” por estes modelos *densamente parametrizados* (WELLING, 2020, *informação verbal*). No fundo, estamos diante da constituição de uma “economia de informação através de condutores, reduzindo a elementos essenciais, o modo pelo qual uma mensagem é transmitida” (LACAN, S.II, 1985 [1955], p 369). É justamente o estímulo à *gramática de conectividade* destes “elementos essenciais de mensagens” que se busca elaborar em ambos os exercícios de conexões, uma vez que eles formam *superfícies combinatórias* possíveis para tanto.

Se reportarmos-nos ao esquema proposto no *Projeto para uma Psicologia Científica*, estes parâmetros, vieses e inferências responderiam às especulações sobre propriedades ramificadas em três *caracteres*, *dimensões* e *estratos* distintos de neurônios<sup>11</sup>. Assim, um neurônio poderia estar “vazio” ou “cheio” de uma certa “quantidade”, ou seja, “catexizado” (FREUD, [1900] 1996, p. 23).

Na cena desta *escritura psíquica*, tais interações foram previstas em termos de *incisões* e *sulcos* que permitiriam uma reorganização da estrutura conforme as *voltagens* neuronais fossem alternando-se entre *facilitações* e *resistências* das vias sinápticas, respeitando uma

<sup>10</sup>Uma estratégia para obter aprendizado com dados esparsos dependerá, sem dúvida, de uma noção de *meta-aprendizagem*. Referimo-nos a um cenário em que um agente aprende em dois níveis, cada um associado a diferentes prazos. Este elemento chave à tecnociência, ao tratar das memórias para além do conteúdo rígido e da localização, incorporou novas codificações de informações não sequenciais e pré-orientadas. *Esta passagem entre os dois estatutos de memória, segundo as orientações destas pesquisas recentes, associam-se ao meta-aprendizado da máquina* e, talvez, tragam luz às pesquisas sobre o funcionamento neural biológico humano (SUTTON E BARTO, 2015; WANG, 2018) *Prefrontal cortex as a meta-reinforcement learning system*.

<sup>11</sup> O modelo freudiano apresentado no *Projeto para uma Psicologia Científica* consistia de uma orquestra de neurônios divididos em três tipos: 1) o sistema de neurônios  $\phi$  estava ligado à percepção do mundo externo e eram *permeáveis*; seus estados eram constrangidos pelas barreiras de contato que forneciam a planificação do fluxo de energia externa; 2) o sistema  $\psi$  consistia da memória e dos processos psíquicos em geral e eram *ocasionalmente impermeáveis* e discretos; seus estados em relação às barreiras de contato eram de desequilíbrio; e 3) o sistema  $\omega$  estaria ligado à consciência, que distinguiria as sensações e sentimentos conscientes.

coexistência entre as funções perceptivas (*Pcpt*) e motora (*M*), entre a consciência e o inconsciente; ainda, ou a coreografia neuronal era contingente ao contato das *pulsões*, ou, mesmo, de uma *rememoração*.<sup>12</sup> Agora, contudo, com o advento de *algoritmos de aprendizagem* e sua fundamentação em equações específicas destas mesmas relações, podemos iniciar investigações que nos apresentam *princípios universais* que regem tais manifestações, ou seja, pode-se apresentar funções que nos orientam a observar tais conjuntos de fenômenos, conjugá-los e observar como auferem um *alto grau de eficácia*, mesmo que suas propriedades ocorram dentro de uma vasta dimensão neuronal e dentro de múltiplos estratos.

Por isso, há uma apreensão e interdependência entre os estratos *periféricos* e *concêntricos* do desenho neuronal, pois são, em si mesmos, mecanismos ativos e dinâmicos que concorrem para *entalhar intervalos* por *inferências lógicas paramétricas*, isto é, deflagrar padrões ou a falta deles através de um *limite de soma* e um *limite de quociente*<sup>13</sup>.

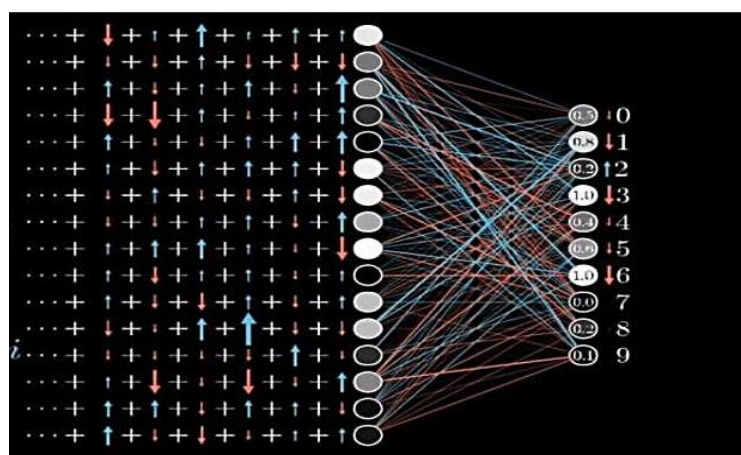


Figura 3: A Multilayer Perceptron. Plain Vanilla. Fonte: 3Blue1Brown Series.

Esta representação é um “olhar ampliado” dentro de um segmento da camada oculta (*hidden layers*) dos esquemas previamente apresentados nas Figuras 1 e 2. A frequência e a atividade neuronal representadas pela *variação tonal* entre os círculos *cinzas, pretos e brancos*,

<sup>12</sup> O traço mnésico (*Erinnerungsspur*) não é um traço neurológico nem sequer a “memória consciente”, conforme Freud apontou em *O Inconsciente* (VL. XIV, 1915, p. 288). Ou seja, “ele é elemento que produz enquanto percorre o seu caminho” (DERRIDA, 2011, p. 296). A prerrogativa de se construir o sentido no elementar *retardamento suplementar*, ou seja, depois do labor subterrâneo de uma “impressão” e “inscrição” tanto no tecido quanto na subjetividade, faz desta conceituação, lida muitas vezes como “pré-psicanalítica”, algo de valor elementar para a clínica. A formulação de uma das formas de subjetivação crucial à psicanálise é justamente a *rememoração* (*Erinnerung*), que possui, justamente, o mesmo radical dos significantes traços mnésicos (*Erinnerungsspur*). “A *rememoração* deliberada e outros processos constitutivos de nosso pensamento normal envolvem um movimento retrocedente do aparelho psíquico, retornando de um ato complexo de representação para a matéria-prima dos traços subjacentes” (FREUD, [1990], 1996, p. 573).

<sup>13</sup> Mas o que é uma Rede Neural? Descida gradiente, como as redes neurais aprendem? (3BLUE1BROWN SERIES, informação audiovisual).

representarão, em *termos estatísticos*, o coeficiente entre a variância *mínima e máxima* entre a confrontação destas “partículas” de informação “difratada” do objeto. Tal processualidade somente é possível desde que se atente para a “recorrência”, a “repetição” e o “retorno”, uma vez que a dinâmica computacional é atualizada incessantemente após ser “rebatida” pelas camadas de Rede mais profundas.

Logo, uma tentativa de exposição esquemática de todo o processo é, em parte, inalcançável; tateamos certa abertura de uma *multiplicidade não representável*. Isto ocorre pela *dissociabilidade* dos traços sinápticos e pelo laço recíproco de comunicação habilitada por sensores de padrões (neurônios) alocados em estratos de camadas “permeáveis”. O ponto nodal, pertinente a esta exposição introdutória, é mantermos em vista que a dinâmica computacional é um *sempre conflitiva e tensionada* entre um *limite* e suas *variáveis*; que tais *sinapses* serão sempre “frutos de um cálculo incompleto” (RAJA, 2016). Ou seja, que o *princípio* que rege a *atividade interna* concerne, antes de mais nada, à *latência do existente* e é desta *negatividade mesma que se retira a força dialética para o movimento*. I

Isto se deve pela *permeabilidade e variância* da voltagem ou “catexia” (em termos freudianos) de neurônios interligados às múltiplas camadas de descargas variacionais de *energia e informação*. Implica mudanças ou um processo dentro do qual todas as coisas enfrentam suas contradições inerentes e se revelam como um resultado. A novidade é que este resultado assume a expertise de construir, por si mesmo, sistemas autônomos e criativos, além de propositivos e preditivos intitulados, apressadamente, de “inteligentes”. O que se apresenta no núcleo operacional deste evento, portanto, é a “passagem da computação do cálculo para a computação da comunicação” (DOELLINGER, 2014).

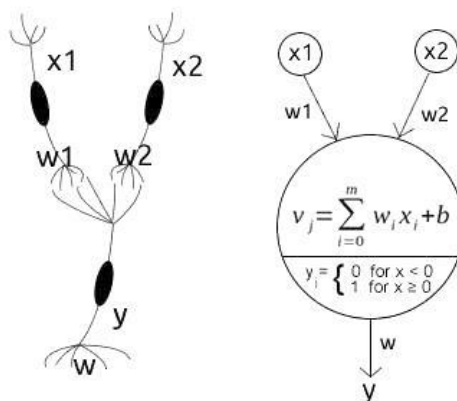


Figura 4. Relações entre um neurônio biológico e artificial. **Fonte:** site Médiun Brasil<sup>14</sup>

<sup>14</sup> A equação da figura realiza o somatório ponderado entre as sinapses de cada neurônio. (GRÜBLER, 2018).

É fundamental salientar que tanto neurociência quanto cibernética ainda possuem grandes flancos perante a explicação e exposição destes mecanismos “celulares”, ou na compreensão da termodinâmica das forças interatômicas. O âmbito de inconclusão a que me refiro foi intitulado de “caixa preta” (*black box*) pela engenharia de inteligência artificial (TUBELLA, *et al.*, 2021, *on-line*), e ela diz respeito a esta *dinâmica de transformação de estruturas* em todos os seus níveis, onde ocorre a mobilização de forças *simétricas* ou *informes*, que, por fim, serão também *efeito de um cálculo*. Ao empurrar o pensamento para ouvir a *estrutura indeterminada* das coisas, mostra-se uma desconstrução da concepção *correspondencialista* de “verdade”, “de representação”, “de identidade” e etc.

A relação entre redes neuronais biológicas e artificiais é que “ambas possuem axônios e dendritos e comunicam-se por sinapses” (GRÜBLER, 2018). A representação dessa relação é exibida na imagem acima, onde a letra  $x$  representa os sinais recebidos; já a força sináptica é simbolizada por  $w$ . Ambas as redes ajustam a amplitude das sinapses em uma série de camadas interligadas. Esse modelo é um dos mais antigos e lida com um único neurônio, classificando o resultado de forma linear. Essas entradas multiplicam-se pelo peso da sinapse  $w$  e, no final, somam-se formando um conjunto de entrada  $\xi = \sum w * y(n)$ . Esse resultado passa por uma função de ativação linear e transmite a saída  $y$ . Quando o valor  $\xi$  exceder o limite da função de ativação, o neurônio será ativado e *retornará* a recalcular seu valor.

A partir deste princípio foi possível, justamente nas recentes e decisivas conquistas do campo, construir RNA’s *Multilayer Perceptron* (MLP). Aqui, as funções são *não lineares*.

A técnica logística sigmoideal é uma das mais populares em redes MLP, no qual o símbolo  $x$  representa o valor obtido na soma ponderada do neurônio. Cada neurônio recebe todos os valores das entradas, representados pelo símbolo  $y$ , que são multiplicados pelos pesos sinápticos simbolizados pelo  $w$  e somados entre si junto com uma constante chamada de polarização ou bias, representada pelo símbolo  $b$ . (GRÜBLER, 2018, *on line*)

Vemos, indicativamente, como tais *traços* confrontam e extraem soluções através de análises *in loco* de *elementos opostos*. Estas *lógicas de transformações* sobre conjuntos heterogêneos reúnem entre eles uma *unidade orgânica* que permeia dada *ação cognitiva*. Com a contribuição destes princípios investidos pela engenharia de aprendizado aprofundado de máquina abre-se uma “janela” para se fundamentar uma lei de “correspondência” ou uma “norma de comportamento” que apresente condições elucidadas entre a *permanência* e o *transitivismo* destes microelementos informacionais internos a sistemas neuronais. Insistimos que a realização de tais princípios é remissível ao *método dialético*, sendo



permissível que o referencial se flexione das típicas conjunturas macro (sociais, políticas, econômicas, epistêmicas) e habitem-se constructos micros como estes, uma vez que a dialética nunca abandona “certa concepção de movimento [...]. Será sempre questão de contradições, de modos instáveis de produção, de conflitos de operadores de movimento e passagens no oposto e intervenções, de mutações de quantidade em qualidade” (SAFATLE, 2019, p. 187).

Os movimentos observáveis dentro das *camadas ocultas* ou *inconsciente* são a própria marca corruptível filiada à *uma imperfeição* ao *inacabamento*, ou, ainda, de lapsos, de um recalque, de um *cálculo incompleto*. Tal movimento, desencadeado pelo controle neuronal, indexa ou exclui o atributo contrário, e esta prerrogativa coreográfica entre *receber em si atributos equiparáveis ou contrários* é uma das facetas dialéticas por excelência. Para ANDRADE (1971, p. 70), a contrariedade é a expressão mesma da contingência do mundo, da multiplicidade e heterogeneidade dos coexistentes. Esse conflito permanente, de que não logramos fugir, há de resolver-se, entretanto, num problema de *interação* e *simetria* que é uma das leis universais da Natureza e uma das polarizações constantes do processo do *devenir*.

Se tudo no mundo pertence a grupos de fenômenos ora *organizados* entre si ora *repelidos*, há noções relacionais (capazes de formarem *funções* que apresentem *correspondências* das mais diversas) como, também, devem-se haver *leis de proibições* a certos eventos e articulações fenomenais e mentais. Ainda, se a noção de *função* – que se assume no fundo como articulação a qualquer objeto da ciência – for apresentada pela noção matemática de *correspondência*, o conceito de *estrutura* também pode ser explicado por analogia com a noção matemática de *grupo* ou *conjunto*. Foi justamente na *teoria dos grupos*, com efeito, que a noção de *invariante* foi promovida e passará por um século de avanços formais até consolidar-se como importância central na formalização destes artefatos “tecnonaturais”.

Um *grupo de permutações sistêmicas neuronais* não é senão um determinado número de funções que darão “corpo” ao algoritmo, ou seja, relações que adquirem uma *vida orgânica* e congregam-se num todo; seu comportamento e suas atividades processam-se em função deste todo como elementos derivados dele ou como *partes que nele integram-se*. Encontrar a figura do *permanente através do mutável*, *achar o fundo invariante de todas as variações* ou “acepção profunda da unidade na multiplicidade e da permanência no fluxo” (ANDRADE, 1971, p. 438) está em curso desde os programas filosóficos milenares dos gregos que, não por menos, forneceram as fundamentações iniciais da própria matemática e que, não obstante, encontraram na teoria psicanalítica do último século, um momento chave de realização e especulação.

Freud construiu um modelo que pressupõe a heterogeneidade de neurônios coexistentes e buscou elaborar hipóteses de “grades de contato”, da “facilitação” (*Bahnung*)

e da “abertura do caminho” (*Bahn*) (DERRIDA, 2011, p. 295), e é justamente através dessa possibilidade de organização composicional genérica de elementos diversos, que estaria apta a relacionar-se entre si, que foi possível arquitetar um esquematismo profícuo da *modelagem computacional* de uma rede neural. Tal como apresentado na introdução deste texto, esta possibilidade deve estar sob *conservação global das ativações* além de manter *regras específicas* para o escoamento e flexão dessas *quantidades*, pois ostenta, sobretudo, a designação e o movimento para a *alteração dos pesos* das conexões. Sem dúvida, trata-se de alterações nas *catexias* de energias ligadas aos diferentes sistemas, cujas alterações aumentam ou diminuem a facilidade com que tais artefatos podem ser atravessados pelo processo excitatório, transferencial, rememorativo e etc.

As combinatórias que operam tanto na *invariância das relações*, ocasionadas pela abstração reincidente de signos “reminiscentes” do objeto, quanto na *interação mutável*, decorrentes de novas possibilidades de associações, são compreendidas como reações implicadas à possibilidade de um *conhecimento autônomo* ou, ainda, de altos níveis de *previsibilidade de valores*, *otimização escópica*, *desenvolturas semântico/sintáticas* entre outros. O cerne de tal operação formal é delimitar e integrar ambas as realidades e encontrar o *valor mínimo de variação energética livre* em termos de uma *função*.<sup>15</sup>

Tal percurso e investimento psicanalítico foram recorrentes no ensino e na obra de Jacques Lacan. Sua preocupação e inventividade de se buscar operadores para novas possibilidades de formalização da metapsicologia puderam ser recuperadas, por exemplo, através do termo *matema*, bem como da reiterada declinação do psicanalista em não deixar a psicanálise reduzir-se aos procedimentos *adaptativos* da *ego psychology*, da *lógica intersubjetiva pragmática* e de uma linguagem apreciada apenas como reduto representativo. Criado no início da década de 1970, o termo *matema* designa uma *escrita algébrica* que concorre para expor cientificamente os conceitos da psicanálise, permitindo, assim, transmiti-los em *termos estruturais*, pois privilegia os *modelos* e *símbolos* gráficos. Ao privilegiá-los, ela introduziu também uma álgebra cuja intenção explícita era de explicar o registro psíquico e a estruturação do Real haja vista que: “É o princípio de regulação que permite inscrever, num

<sup>15</sup> Como comprovação empírica, ressaltamos que, sob esta rede neural freudiana, “foi implementada a linguagem computacional SCHEME (um dialeto de LISP)” (PESSOA JR., 1998). LISP é uma família de linguagens de programação concebida por John McCarthy, em 1958, a qual utiliza funções matemáticas como estruturas de dados elementares (o que é possível a partir do momento em que há um mecanismo formal para manipular funções). A linguagem LISP foi projetada, primariamente, para o processamento de dados simbólicos e, durante os anos de 1970 e 1980, tornou-se a principal linguagem da comunidade de inteligência artificial tendo sido pioneira em aplicações como administração automática de armazenamento, linguagens interpretadas e programação funcional (Wikipedia). Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Lisp>. Acesso em 15 de jan. 2021.

sistema coerente de formulações simbólicas, o funcionamento concreto do homem considerado como máquina” (Lacan, S.II, 1985 [1955-54], p. 45). Contudo, a perspicácia do psicanalista será coroada com a inclusão dos *matemas* a um *ambiente operacional* plausível de integração de tais categorias significantes, lógicas, modos de subjetivação, de sexuação, de linguagens e etc.

Desde Platão e Aristóteles não se tem deixado de *ilustrar* por meio de imagens gráficas as relações da razão e da experiência, da percepção e da memória (ANDRADE, 1971, p. 471). Ao investigarmos os artefatos entre a *cena da escritura psíquica* e do *aprendizado de máquina*, tal dualismo deve ser *reorientado* uma vez comparado ao percurso “clássico” de associação e interdependência entre a própria *razão, experiência, percepção e memória*. Por isso, ao invés de recorrermos às arquiteturas lineares e bidimensionais (ver Figuras 1, 2 e 3), pode-se invocar, de forma mais proveitosa, a atuação das *superfícies* e dos *nós* trabalhados pelos *operadores topológicos*. Isto intercorre justamente para “diagramar” redes neurais tanto *em psicanálise* quanto em AI, pois tais operadores estão alinhados a perscrutar as propriedades entre os elementos flexionáveis e, simultaneamente, conservar ostensivamente alguma invariante; ou seja, mesmo que haja deformações fundamentais da organização inicial, há de se acessar os resquícios estruturais inicialmente expostos. Segundo PETRY (2017, *informação verbal*), na conceituação freudiana do *esquema do pente* interpõe-se entre as instâncias verticais (*Mnem, Mnem¹...*), ou na *camada oculta*, a opção, feita por Freud, ao recurso de uma “figura topológica *moebiana* do tipo WM:↑↓:MW”<sup>16</sup>.

Enfim, trata-se de sugerir que a característica fundamental do sistema apresentado por Freud é a de uma coleção de conjuntos, os complexos, que, pelo efeito de se estabelecerem vizinhanças pelo processo de facilitação, configuram topologias, espaços. Analogamente, pela intervenção das associações linguísticas, delegados desses conjuntos, ocorre a formação de outras coleções, seja no nível dessas mesmas associações, seja no nível daquilo de que elas são os delegados, conformando outros espaços, topologias, reagrupando registros de experiências com objetos, mas das quais não se excluem os registros do próprio corpo que, então, pela via da fala, poderiam sofrer modificações (RONA, 2010, p. 225).

<sup>16</sup> Conferência proferida pelo Prof. Dr Luís Carlos Petry no Corpo Freudiano de São Paulo em 7 de junho de 2018 sobre conceitos fundamentais para o entendimento da topologia no Seminário 9, *A identificação* (1961-1962), de Jacques Lacan. Segundo Petry, “Freud tinha em sua mente uma estrutura topológica do tipo WM:↑↓:WW”. O pesquisador reproduz em animação 3D o traçado desta lógica de inversão. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=1KGdVXT2g-k&t=4722s>. Acesso em 19 de maio 2021. A noção da atuação da topologia na obra freudiana também já foi discutida por Nelson da Silva Júnior em *Um estado de alma é uma paisagem: Explorações da espacialidade em Fernando Pessoa e Freud* (1995).

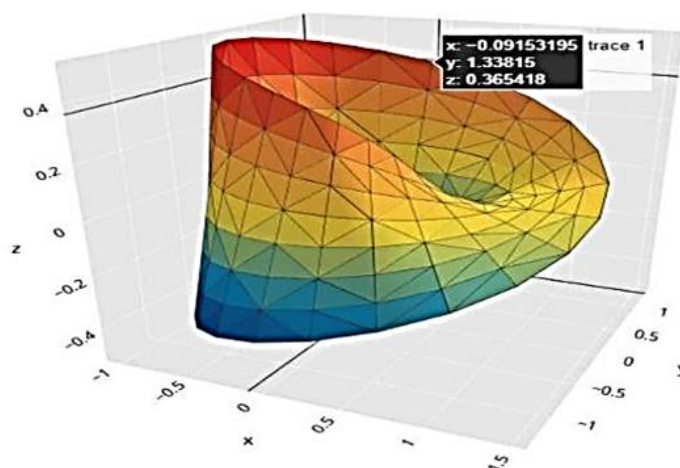


Figura 5: Gráfico Neural: *Moebius band in Python*. Fonte: <https://cognitive-liberty.online/moebius/>

A topologia, na engenharia de AI, é utilizada como o *plano ideal de aprendizagem*, pois são estruturas compostas por uma geometria informe, relativista e em *movimento*, podendo alcançar eficazmente os *limites*, os *enlaces* e o *espectro* dos parâmetros *diferenciais* e *integrals* de cada grupo de funções computados entre neurônios e sinapses. Assim, são capazes de demonstrar, graficamente, a *tensão dialética entre elementos antagônicos* e entre a *resultante* de somas e quocientes. Basta lembrarmos também que, na metapsicologia lacaniana, tais superfícies topológicas são extensivamente trabalhadas em termos da *dialética* entre *desejos/demandas* e *identificações*. O psicanalista francês desenvolveu todo um programa que, durante décadas, tentou coadunar a linguagem inconsciente ao perfil paramétrico da lógica significativa através de cinco superfícies topológicas.

Um termo simétrico diz respeito “a fenômenos que decorrem da *lei universal da conservação de energia*” (ANDRADE, 1971, p. 529). Importante ressaltar que toda simetria exprime *balanceamento de força* ou *disposição proporcional delas*, a fim de se obter formas *harmônicas* e *duráveis*. Superfícies topológicas são recursos ideais com vistas a exporem e a propagarem tais formas *invariantes*, pois, uma vez que são fixadas as relações de vizinhanças, estas constituirão *caminhos de facilidades* e, quaisquer permutações de microelementos recebidos na *camada de entrada*, serão aderidas nestes “mapas de explorações” incessantemente talhados, porém será conservado seu viés, em sua forma durável ou imutável. Contudo, é possível reinaugar o desenho sináptico e atualizar associações que *não se efetivaram* nas conjugações prévias, por isso o formato elíptico da figura topológica concorre para que o movimento não seja somente *passagem de um para outro lugar*, senão uma *mudança do próprio objeto* que se transforma em outro. A “deformação” é o recurso pleno de uma relação estrutural alterada e nem todos os pontos e variáveis da sua superfície topológica

estarão nos mesmos lugares em que estavam nos instantes anteriores. Esta coreografia demonstra o fulcro da eficácia destes mecanismos metamórficos entre conservação e dispêndio de energia.

Nessa perspectiva do nó, nossa visualização contínua das representações produzidas por uma rede neural não é apenas uma boa animação, é um procedimento para desembaraçar *links*. Em topologia, chamamos de isotopia ambiental entre o link original e os separados. [...] Existe uma isotopia ambiental entre a entrada e a representação de uma camada de rede: **a)** WW não é singular, **b)** estamos dispostos a permutar os neurônios na camada oculta e **c)** há mais de uma unidade oculta (OLAH, 2014, *on-line*).

Seria possível, através de tais operadores topológicos, condicionar uma *dobra* entre a *camada de entrada* com a *camada de saída*; entre a *percepção* e a *memória*; entre os *intervalos* e os *aprendizados*, entre “as *bordas* e os *nós*” (WELLING, 2020, *informação verbal*), pois, desta forma, modelam-se *conectividades* locais a partir do compartilhamento de *pesos* orientados, ora pela *equivariância* ora pela *dissemelhança*. Existem propriedades projetivas que são *invariantes mesmo frente às distorções de um grupo de relações heterodoxas e metamórficas*, e estas são as quais o referente topológico ajuda-nos a deflagrar: seja *minimizando* a variação e o dispêndio de energia que se torna interruptivo, por um lado; ou *maximizando* as dinâmicas probabilísticas dos complementos de codificação propositivo do poder de associação.

O treinamento destes modelos autônomos requer uma associação e permutação profícua de vieses e parâmetros, os quais estão potencialmente compactuados pela lógica relacional entre a evidência e o diagnóstico de ocorrências de *simetrias e assimetrias* ao redor de dados e arquivos “semi-aleatórios” incorporados por tais RNAs. Ao se combinar permutações com geometrias equivariantes, recorreremos à natureza destas estruturas, pois elas são capazes de interconectar âmbitos tanto do “conhecimento transcendental” (capazes de sondarem *Leis apriorísticas do universo* e da abstração conceitual matemática) com o *escopo empírico* dos eventos formais (capazes agora de legitimar a atuação de tais leis), produzindo, assim, novos alcances de uma ciência aplicada, avançada e fértil. A *modelagem* de microelementos simulados em *estratos* de neurônios artificiais trabalha na *facilitação* ou *interrupção* destes *traços*; também, suas superfícies combinatórias podem ativar ou não os *pesos* variantes e transitivos (translacionais), sendo, isto, convexo a uma concepção de *memória* cujas associações entre o *objeto* e a *rememoração* não consiste em uma transcrição simples do primeiro pela segunda.



Por isso, todos os sistemas aqui eleitos demandam a interposição de um espaço/tempo (a-vetorial e anacrônico), pois as propagações destas operações ratificam o “policentrismo” da cartografia neural e, no momento, abrem-se a uma brecha antropológica em nossa cultura e ciência<sup>17</sup>.

Será preciso cada vez mais investir em construções de modelos funcionais altamente evoluídos e capazes de conjugar cada avanço trazido pela neurociência, pela ótica computacional e pela própria evolução dos procedimentos formais do pensamento psicanalítico, pois não se deve haver barreiras ou circunscrição que restrinja tão magnificente aspiração. Nossa ética é reconhecer cada etapa de imersão e contribuição científica e incorporá-la em nossa comunidade, em nossas pesquisas, em nossas metodologias, em nossas hipóteses. Por isso, a busca incessante e compartilhada entre áreas distintas concorre para trazer a lucidez definitiva, aquilo que, no fundo, constrói-se a cada dia, ofertado ao ciclo que unem pesquisadores, sondadores de si mesmos, exploradores de nossos sustentáculos interiores e cujas diretrizes estão vivas, pois justamente temos o privilégio de ratificar a função intelectual tão característica do *ser do homem* em conexão íntima com componentes que são espelhos convexos e definem-se como aportes à organização seletiva e inventiva de grupos de fenômenos passíveis de organização, de simbioses no longo caminho de uma jornada aos limites da realidade.

---

<sup>17</sup> Os projetos lançados pelo *Deep Mind*, em 2016, RNA's *AlphaGo* e *AlphaZero* (redes neurais que atuam em jogos de tabuleiros como o xadrez e o Go) são capazes, além de vencerem softwares clássicos de extrema força, fornecerem “novidades teóricas” sobre os jogos, inovações até então imprevisas pela literatura e “estado da arte” humanos.

## REFERÊNCIAS

- 3BLUE1BROWN SERIES (informação audiovisual). Mas o que é uma Rede Neural? Capítulo 2. Descida gradiente, como as redes neurais aprendem? Disponível em <[https://www.youtube.com/watch?v=aircAruvnKk&list=PLZHQObOWTQDNU6R1\\_67000Dx\\_ZCJB-3pi&index=1](https://www.youtube.com/watch?v=aircAruvnKk&list=PLZHQObOWTQDNU6R1_67000Dx_ZCJB-3pi&index=1)>. Acesso em 3 fev.2021.
- ADORNO, Theodor Ludwig Wiesengrund. *Dialética Negativa*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar. 2009.
- ANDRADE, Almir. *As duas faces do tempo*: Ensaio crítico sobre os fundamentos da filosofia dialética. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1971.
- ARISTÓTELES. *Órganon*: Categorias, Da interpretação, Analíticos anteriores, Analíticos posteriores, Tópicos, Refutações sofísticas. Tradução de Edson Bini. Bauru, SP: EDIPRO. 2005.
- DERRIDA, Jacques. *Mal de Arquivo*: uma impressão Freudiana. Rio de Janeiro: Relume Dumara, 2001.
- DERRIDA, Jacques. *A escritura e a diferença*. In: *Freud e a cena da escritura*. Tradutoras: SILVA, Maria Beatriz Marques Nizza; LOPES, Pedro Leite; CARVALHO, Pérola. São Paulo: Perspectiva, 2011.
- DOELLINGER, Orlando. Inteligência artificial e psicanálise: do funcional e do relacional. *Revista Portuguesa de Psicanálise*, 39 (1), 57–61, 2019. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/338370911\\_Inteligencia\\_artificial\\_e\\_psicanalise\\_d\\_o\\_funcional\\_e\\_do\\_relacional](https://www.researchgate.net/publication/338370911_Inteligencia_artificial_e_psicanalise_d_o_funcional_e_do_relacional)>. Acesso em 18 de maio 2021.
- DUNKER, Christian Lenz. Ontologia negativa em psicanálise. Dossiê Filosofia e Psicanálise. *Revista Discurso*, 36, 217-239. 2007.
- FREUD, Sigmund. *Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud*. Imago. 1996. v. I Publicações Pré-psicanalíticas e Esboços Inéditos. (1886-1899); v. 3. As neuropsicoses de defesa (1894); v. IV e V. A interpretação dos sonhos (1900-1901); v. XIV. Trabalhos sobre metapsicologia *O inconsciente* (1915).
- FREUD, Sigmund. *A história do movimento psicanalítico*. Tradução: Themira de Oliveira Brito. Rio de Janeiro: Imago, 1997.
- FREUD, Sigmund; FLIESS, Wilhelm. *A correspondência completa de Sigmund Freud para Wilhelm Fliess, 1887-1904*. Organizada por Jeffrey Moussaieff. Rio e Janeiro: Imago, 2001.
- FRISTON, Karl. The free-energy principle: a unified brain theory? *Nature Neuroscience* 11, 2010. 127–138. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrn2787>.
- GARDNER, Howard. *The Mind's New Science: a history of the cognitive revolution*. New York: Basic Books. 1987.
- GRÜBLER, Murilo. Entendendo o funcionamento de uma rede neural artificial. *Aibrasil*, 2018. Disponível em: <<https://medium.com/brasil-ai/entendendo-o-funcionamento-de-uma-rede-neural-artificial-4463fcf44dd0>>. Acesso em: 4 de fev. 2021.
- IANNINI, Gilson. *Estilo e Verdade em Jacques Lacan*. Belo Horizonte: Autêntica. 2012.
- LACAN, Jaques. *O Seminário, Livro II. O eu na teoria de Freud e na técnica da psicanálise*; [1953-54] texto estab. Jacques-Alain Miller; Tradução: PENOT, Marie Christine Lasnik; ANDRADE, Antonio Luiz Quinet. Rio de Janeiro: Zahar, 1985.
- MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. *El Arbol del Conocimiento*. Madrid: Debate, Pensamiento, 1996.

- OLAH, Christopher. Neural Networks, Manifolds, and Topology. Disponível em <<https://colah.github.io/posts/2014-03-NN-Manifolds-Topology/>>. Acesso em 19 de maio 2021.
- PEREIRA, Gabriel César. *Desenvolvimento e avaliação de método composto adaptativo empregando redes neurais para o cálculo de propriedades termodinâmicas*. Campinas, SP. 53. Dissertação de Mestrado em Química. Universidade Estadual de Campinas. 2020.
- PESSOA JR, Oswaldo. Modelagem Computacional do Projeto de Freud. Publicado nos Resumos do III Encontro Brasileiro Internacional de Ciência Cognitiva, CLE-Unicamp, 1998 p. 52-54. Disponível em: <<http://opessoa.fflch.usp.br/sites/opessoa.fflch.usp.br/files/Freud-5.pdf>>. Acesso em 1 dez. 2021.
- PETRY, Luiz Carlos. Prolegômenos à topologia do toro no Seminário 9 de Lacan. Aula realizada no Corpo Freudiano de São Paulo em 7 de junho de 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=1KGdVXT2g-k>>. Acesso em 5 de set. 2020.
- PEYON, Eduardo Rodrigues; RUDGE, Ana Maria. A poética dos neurônios em Freud. *Rev. Mal-Estar Subj.*, Fortaleza, v. 7, n. 2, p. 501-526, set. 2007. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1518-61482007000200014&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-61482007000200014&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 20 maio 2021.
- POLITZER, Georges. (1998). *Crítica dos fundamentos da Psicologia: A Psicologia e a Psicanálise*. Prefácio Osmyr Faria Gabbi Jr, Piracicaba: UNIMEP.
- RAJA, Giryes; SAPIRO, Guillermo; BRONSTEIN, Alex. Deep Neural Networks with Random Gaussian Weights: A Universal Classification Strategy? *IEEE Transactions on Signal Processing*, 64 (13), 3444-3457, 2016. DOI: [10.1109/TSP.2016.2546221](https://doi.org/10.1109/TSP.2016.2546221). <https://ieeexplore.ieee.org/document/7439822>. Acesso em 10 de mar. 2021.
- RICOEUR, Paul. *De l'interprétation: essai sur Freud*. Paris: Seuil. 1965.
- RONA, Paulo. *A topologia na psicanálise de Jacques Lacan: O significante, o conjunto e o número*. Instituto de Psicologia. 325 f. Tese de Doutorado em Psicologia. Universidade de São Paulo. 2010
- SAFATLE, Vladimir. Dar corpo ao impossível: O sentido da dialética a partir de Theodor Adorno. [Recurso eletrônico, e-book]. São Paulo: Autêntica. 2019.
- STAUEMEYER, Ralf; MORIS, Eric Rothstein. Understanding LSTM - a tutorial into Long Short-Term Memory Recurrent Neural Networks. *ArXiv*, abs/1909.09586. 2019.
- STRACHEY, James. *The Origins of Psycho-Analysis*. Londres: Imago Publishing Co.; Nova Iorque: Basic Books. Introdução do Editor Inglês ao Projeto Para uma Psicologia Científica. 1954.
- SUTTON, Richard; BARTO, Andrew. *Reinforcement Learning: An Introduction*. 2ª Edition. Cambridge, Massachusetts e London, England: MIT Press. 2015.
- TADEU, Tomaz; HARAWAY, Donna; KUNZRU, Hari. Antropologia do Ciborgue: As Vertigens do Pós-Humano. *Biblioteca do Comum*. Disponível em: <<http://bibliotecadocomum.org/items/show/80>>. Acesso em: 11 de maio 2021.
- TUBELLA, Andrea Aler, Andreas Theodorou and J. Nieves. *Interrogating the Black Box: Transparency through Information-Seeking*. Dialogues.” *ArXiv* abs/2102.04714 (2021): n. pag.
- WANG, Jane X.; KURTH-NELSON, Zeb; KUMARAN, Dharshan; TIRUMALA, Dhruva; SOYER, Hubert; LEIBO, Joel; HASSABI, Demis; BOTVINICK, Matthew. Prefrontal cortex as a meta-reinforcement learning system. *Nature Neuroscience*, 21, 860–868. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41593-018-0147-8>. Acesso em 3 de fev. de 2021.
- WELLING, Max. Learning equivariant and hybrid message passing on graphs. Palestra apresentada no MIT [arquivo de vídeo], dentro do programa: Embodied Intelligence Seminar. 2020. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=hUrbS1BhBwC&list=PL2OadlendrA9yh\\_3Jg4M2-aOU5bInaH\\_B&index=77](https://www.youtube.com/watch?v=hUrbS1BhBwC&list=PL2OadlendrA9yh_3Jg4M2-aOU5bInaH_B&index=77)>. Acesso em 15 de dez. 2020.



WINOGRAD, Monah. Psicanálise, ciência cognitiva e neurociência: notas para uma interlocução sobre o corpo pensante. *Psychê*, Universidade São Marcos, 9(19), 179-195. 2006. ISSN 1415-11-38.

ZARAMELA, Luciana. GPT-3: Será que a IA escritora mais poderosa do mundo substitui um jornalista? *Canaltech*. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/inteligencia-artificial/gpt-3-sera-que-a-ia-escritora-mais-poderosa-do-mundo-substitui-um-jornalista-178031/>>. Acesso em: 13 de maio 2021.

