

## **Projeto de Pesquisa de Pós-Doutorado**

### **A Origem Filogenética e a Função da Consciência**

**Candidato:** Diogo Fernando Massmann

**Supervisor:** Osvaldo Frota Pessoa Junior

Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo-USP

#### **Resumo**

O problema funcional da consciência é a questão sobre qual é a função da consciência, a saber, primeiro, na indagação do “por que” da consciência ter emergido em animais não-humanos e animais humanos em um processo evolucionário e, depois, se ela foi relevante para os organismos que a possuíam. A hipótese de trabalho é que a consciência é um coordenador da atividade de tradução de estados internos do organismo em estados externos, na qual, a consciência recruta a memória de trabalho e o sistema cognitivo-computacional para a tarefa. A metodologia consiste, primeiro, no estudo filogenético entre animais humanos e não-humanos (primatas, aves e cefalópodes) em tarefas que requerem atividade consciente, depois, na pesquisa sobre os correlatos neurais sobre conteúdos e estados conscientes, por fim, na análise das definições de consciência aplicadas em estudos filogenéticos e correlacionais. Nosso objetivo consiste em apresentar uma definição conceitual sobre a função da consciência que possa se tornar uma definição operacional. Especificamente se busca: (i) uma formulação clara e suscetível de ser abordada sobre o problema da função da consciência; (ii) o detalhamento das características relevantes para a consciência exercer a sua função; (iii) a busca por homologias e diferenças filogenéticas comparativas entre os animais humanos e não-humanos quanto às características relevantes da consciência. Se espera que a hipótese possa ser um prospecto condizente com as referências norteadoras da pesquisa atual servindo como uma definição operacional típica da pesquisa aplicada. Assim como toda pesquisa em neurofilosofia, o presente projeto encontra-se numa fase pré-paradigmática de aprimoramentos que, se passar pelo crivo crítico, possa dar um passo adiante e tentar aproximações e submissão aos testes experimentais.

**Palavras-chave:** Consciência; Função; Cognição; Representações; Linguagem.

#### **Postdoctoral Research Project**

### **The Phylogenetic Origin and Function of Consciousness**

**Candidate:** Diogo Fernando Massmann

**Supervisor:** Osvaldo Frota Pessoa Junior

Faculty of Philosophy, Letters and Human Sciences of the University of São Paulo-USP

## **Abstract**

The functional problem of consciousness is the question of what the function of consciousness is, namely, first, in the question of “why” consciousness arose in non-human animals and human animals in an evolutionary process, and then, whether it was relevant for the organisms that possessed it. The working hypothesis is that consciousness coordinates the activity of translating the organism's internal states into external states, in which consciousness recruits working memory and the cognitive-computational system to the task. The methodology consists, first, the phylogenetic study between human and non-human animals (primates, birds, and cephalopods) in tasks that require conscious activity, then, the research on the neural correlates of conscious contents and states, finally, the analysis of the conceptual definitions of consciousness applied in phylogenetic and correlational studies. Our objective is to present a conceptual definition of the function of consciousness that can become an operational definition. Specifically, the aim is: (i) to achieve a clear and accessible formulation of the problem of the function of consciousness; (ii) to detail the relevant characteristics for consciousness to perform its function; (iii) to search for homologies and comparative phylogenetic differences between human and non-human animals about the relevant characteristics of consciousness. It is expected that our hypothesis becomes consistent with the guiding references of current research, serving as a typical operational definition of applied research. Like all research in neurophilosophy, this work is in a pre-paradigmatic phase of improvements that, if it passes the critical assessment, can take a step forward and try approximations and submission to applied tests.

**Keywords:** Consciousness; Function; Cognition; Representations; Language.

## **1. Enunciado do Problema**

O corrente projeto de pesquisa refere ao problema da função da consciência, ou seja, a questão funcional da consciência que remete ao “por quê” a consciência existe e qual a sua importância para o organismo? (Van Gulick, 2012; Van Gulick, 2014). Este problema recai sobre a pergunta da origem da consciência e do seu papel causal, por conseguinte, diz respeito à relevância para o organismo de possuir o mecanismo consciente. Se a consciência existe como uma característica complexa dos sistemas biológicos e exerce alguma função causal, então o seu valor adaptativo é provavelmente relevante para explicar a sua origem evolutiva, embora não precise ser a mesma que pode ter sido quando surgiu pela primeira vez ou que tem um engajamento em uma função indireta como possibilitando outras faculdades com outras funções (Lacalli, 2021). Em resumo, a

“Questão Funcional” compete ao papel causal, se um tipo de consciência, que possui relevância para o organismo que a possui teria ou não uma função causal (Mandik, 2010; Kunde et.al., 2012; Liljenström, 2022), neste caso, se a consciência possui papel causal, então ela causaria quais tipos de efeitos no organismo e se estes efeitos fariam a diferença para a sobrevivência do organismo (Damasio, 2018; Ledoux, 2019).

Os dois eixos centrais do problema neste projeto são sobre (i) a função causal do mecanismo consciente para os organismos que o possuem e (ii) quais possíveis as causas da origem da consciência. A questão (i) do problema reporta ao papel causal que a consciência possa ter sobre os organismos, incluindo, o cérebro e o corpo (Damasio, 1994; Damasio, 1996; Seth & Friston, 2016). A consciência pode ter variados tipos de funções relevantes no organismo que possibilitam que ele exerça algum comportamento adaptativo relevante para a sua sobrevivência (Graziano, 2019). Por exemplo, a consciência pode permitir ao organismo a integração das suas informações relevantes através do tempo (Ledoux, 2019), pode possibilitar a leitura de mente por meio da construção de esquemas mentais baseados na atenção (Graziano, 2019), pode propiciar a integração representacional da percepção (Lau & Rosenthal, 2011) ou pode desempenhar uma função causal importante na tomada de decisão (Dehaene & Naccache, 2001; Dehaene et.al., 2006). Desse modo, a questão (ii) está imbricada com a primeira, pois, se a consciência existe como uma característica biológica, então o seu valor adaptativo é provavelmente relevante para explicar a sua origem evolutiva (Edelman, 1992; Damasio, 2016; Dennett, 2017; Graziano, 2019; Ledoux, 2019). Além disso, para indagar a respeito da origem da consciência, é preciso inquirir sobre as outras habilidades que eram condição prévia a emergência da consciência, como as emoções, a cognição, a linguagem e assim por diante (Feinberg e Mallatt, 2013; Feinberg & Mallatt, 2016). Dessa forma, é imprescindível abordar o tópico da natureza dos estados motivacionais, emoções e drivers (Damasio, 1994; Prinz, 2004) bem como, que tipo de memória de trabalho (Carruthers, 2013), de atenção (Graziano & Webb, 2017), de representações mentais (Lau & Rosenthal, 2011; Ledoux & Brown, 2017) e das interfaces internas e externas da linguagem (Pinker, 2010; Bolhuis, 2014) que já estavam presentes no momento da sua origem. Para tanto, para desvendar a emergência da consciência é salutar abordar os estudos comparativos (Edelman & Seth, 2009, Birch, 2020), nestas faculdades acima citadas, entre animais humanos e não-humanos para poder especificar que tipo de evolução entrou em jogo, se saltatória (Gould & Vrba, 1982) ou gradual (Cosmides et.al., 2010).

Para responder a parte (i) do problema, a nossa hipótese de trabalho é que o mecanismo consciente funcionaria como um tradutor de estados internos do organismo em estados externos

mediante a atividade de coordenação da memória de trabalho e do sistema cognitivo computacional da sintaxe que codificam as informações internas do organismo em representações simbólicas extrínsecas passíveis de serem decodificadas pelos organismos que possuem o mesmo sistema de codificação. Isso implica afirmar que a consciência exerce um papel causal sobre o organismo, ou seja, que ela traz vantagens ao organismo para sobrevivência quando permite comunicar os seus estados internos aos outros organismos com maior riqueza de detalhes e complexidade, bem como, sem limitações de tempo e espaço. Além do mais, para responder a parte (ii) do problema, uma implicação derivada da hipótese é que somente os organismos que possuem tais características, ou seja, uma memória de trabalho que possa codificar as estruturas simbólicas individualmente (Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley, 2003; Carruthers, 2013) e um sistema sintático que possa mesclar estas estruturas simbólicas juntas formando as estruturas mais complexas (Hauser et.al., 2002; Bolhuis et.al., 2014), juntamente, com um mecanismo consciente apto a coordenar esta atividade (Brown et.al., 2019; Ledoux, 2019) podem possuir um tipo de consciência de alta-ordem (Edelman, 1992).

## **2. Estado de Arte (Descrição Bibliográfica)**

As pesquisas experimentais da consciência se dividem entre, de um lado, as pesquisas correlacionais e causais sobre a consciência particular (pesquisas sobre os conteúdos da consciência), e a consciência genérica, (sobre os estados da consciência), do outro lado, as pesquisas filogenéticas que buscam encontrar as homologias e as diferenças entre as espécies (Boly et.al.; 2013). No presente projeto, a pesquisa é filogenética.

Geralmente, os modelos evolucionistas (EMs) procuram explicar causalmente e predizer como os estados conscientes surgem a partir do substrato neural em um pano de fundo evolutivo. Mesmo que, até o momento, se possa dizer que não existe um modelo ou teoria que explique causalmente e prediga como os estados conscientes podem ocorrer em termos de explicações de como os estados neurais causam os estados conscientes (Boly et. al., 2013), os EMs convergem com muitos modelos. Os EMs convergem com os modelos correlacionais que descrevem alguns dos mecanismos neurobiológicos específicos e a sua localização em diferentes níveis organizacionais do cérebro (Crick & Koch, 2003). Outra peculiaridade dos EMs é que eles convergem com as explicações cognitivistas para a função da consciência, pois recorrem aos processamentos informacionais modulares, em rede e global e presumem haver uma arquitetura cognitiva em jogo (Dehaene et al., 2006). Entretanto, ambos os modelos não aventam responder acerca da conexão

entre os processos físico-químicos e os tipos de codificação neural e informacional. Em outras palavras, aqui carece de uma explicação não somente de como a informação está relacionada com a consciência, mas também de como a sinalização neuronal eletroquímica carrega tal informação (Van Gulick, 2012).

Sobre as respostas disponibilizadas concernentes às funções da consciência, elas variaram desde o controle descendente dos comportamentos automáticos para a tomada de decisão (Becharra et.al., 1999), da atenção mental interna e de um esquema das mentes dos outros (Graziano, 2022) até a inserção do *self* numa narrativa temporal e a capacidade de cartografar o comportamento dos outros para a vida social (Ledoux, 2020). Dessa maneira, para os EMs, a consciência pode possuir mais de uma função, na qual, cada função desempenhou um papel relevante para o organismo em períodos evolucionários distintos. Assim também, os tipos mais ancestrais de consciência foram mantidas sendo ainda relevantes e servindo de degrau evolutivo para a aquisição de outras funções mais complexas (Feinberg & Mallat, 2013; Dennett, 2017; Graziano, 2019; Ledoux, 2019). No entanto, os EMs divergem entre as posições mais próximas ao gradualismo evolutivo com base na seleção natural e adaptação, de um lado, e a evolução saltatória que pressupõe que *constraints* e exaptações operam na relação entre as estruturas e as funções (Pennisi & Falzone, 2014).

O modelo explicativo evolucionista é ascendente (*bottom-up*) sobre como a consciência emergiu na evolução da vida com base na organização neuronal, cognitiva, representacional, linguística, afetiva e nos diversos comportamentos dos organismos imersos num contexto ecológico e social. Além disso, esta indagação visa explicitar por que o evento da origem da consciência é relevante para o organismo que a possui e como isso fez diferença para a sua adaptação (Damasio, 2018; Ledoux, 2021; Graziano, 2022).

À vista disso, no que concerne ao debate se os modelos da consciência (não só os EMs) estão avançados no desenvolvimento de ferramentas plausíveis (Graziano et.al., 2020) ou se predomina uma perspectiva mais cautelosa e aberta à inter/multidisciplinaridade (Pereira Jr., 2018), é salutar dizer que não se está tão adiantado no desenvolvimento de modelos plausíveis, mas não tão atrasados como é considerado pelos críticos e por investigadores rivais (Seth & Bayne, 2022). Portanto, quanto ao sucesso explicativo dos modelos que visam explicar causalmente e prever como os estados conscientes surgiram ao longo da evolução, o diagnóstico é que não se está tão adiantado no desenvolvimento de modelos plausíveis, mas não tão atrasado como muitos críticos e investigadores imaginam. Em balanço geral, os EMs estão numa fase científica inicial, pré-

paradigmática, de *brainstorming*, na formulação de hipóteses, elaboração de definições conceituais, construção de modelos e aproximações iniciais.

## 2.1. A Função da Consciência

A nossa hipótese de trabalho sugere uma função para a consciência e que, portanto, a consciência é relevante e importa para o organismo que possui esse mecanismo. Se a consciência é relevante para o organismo que a possui, então ela deve ter um papel causal e desempenhar alguma importância no comportamento do organismo num sentido mais interno ou até social. Seguindo esta linha de raciocínio, há autores (Baars & Franklin, 2003; Morsella, 2005; Dehaene & Naccache, 2001; Dehaene et.al., 2006; Lau & Rosenthal, 2011; Bor & Seth, 2012; Hart Jr, 2016; Liljenström, 2022) que argumentam que a consciência gera efeitos causais no organismo e que tais efeitos fazem a diferença para o organismo que possui esta faculdade. Desse modo, na literatura, o mecanismo consciente pode propiciar vantagens adaptativas como:

- **Especificidade:** A consciência permite o maior detalhamento na comunicação dos estados internos. Os processos conscientes controlados adquirem a sua versatilidade personalizada ao preço de serem mais lentos e mais trabalhosos em contraste com a rapidez fluida das operações mentais inconscientes automáticas (por exemplo, a comunicação animal vs. a linguagem humana). Os aumentos relevantes na flexibilidade parecem mais intimamente relacionados com a forma meta-mental ou de ordem superior de consciência, na medida em que a capacidade aprimorada de controlar processos depende de uma maior autoconsciência (Pinker, 2010; Bolhuis et.al., 2014; Ledoux, 2019).
- **Flexibilidade:** Os processos mentais conscientes parecem fornecer formas de controle altamente flexíveis e adaptáveis. Embora os processos automáticos não-conscientes possam ser extremamente eficientes e rápidos, eles normalmente operam de maneira mais fixa e predeterminada que aqueles que envolvem a consciência. A percepção consciente é, portanto, de maior importância quando se está lidando com situações novas e problemas ou demandas anteriormente não encontrados (Morsella, 2005; Lau & Rosenthal, 2011; Liljenström, 2022).
- **Sofisticação:** Na fase inicial de aprendizado, a aquisição de habilidades enfatiza a percepção consciente, mas com o tempo, gradualmente dá-se lugar aos processos mais automáticos do tipo que requerem pouca atenção ou supervisão consciente. O processamento consciente permite a construção ou compilação de rotinas especificamente adaptadas a partir de unidades elementares, bem como o controle deliberado de sua execução (Damasio, 1994; Bechara et.al., 1999; BOR & SETH, 2012; Hart Jr, 2016).

- **Coordenação Social:** A consciência meta-mental pode significar aumento da performance em leitura de mente através ou de uma teoria-teoria ou da simulação mental das mentes de outros membros do grupo social. Esse aumento no conhecimento mutuamente compartilhado e relevante das mentes uns dos outros permite que os organismos interajam, cooperem e se comuniquem de maneira mais avançada e adaptável (Graziano & Webb, 2017; Graziano, 2019).
- **Integração:** Pode-se construir representações mais unificadas e densamente integradas da realidade. Os objetos no espaço-tempo são representados num modo multimodal de integração da informação por várias projeções unindo a percepção online com o *background* de memória e conhecimento. A experiência consciente apresenta isso incorporado em sua organização e dinâmica experiencial à densa rede de relações e interconexões que coletivamente constituem a estrutura significativa de um mundo de objetos (Baars & Franklin, 2003; Dehaene & Naccache, 2001; Dehaene Et.Al., 2006).
- **Difusão:** A disponibilidade do acesso à informação relevante globalmente distribuída pode conferir certas vantagens adaptacionistas, pois pode ser usada por uma variedade de subsistemas cognitivos para aplicação de uma ampla gama de potenciais situações e ações. A informação encapsulada em módulos de processamento dá suporte às operações específicas que esses módulos estão relacionados e à informação processada multi-modularmente e serialmente, mas ainda não consciente. Essa informação não-consciente pode ser usada para controlar o comportamento de modo eficiente e diminuir a carga cognitiva proporcionando maior fluidez comportamental. Contudo, essas informações ainda não estão distribuídas globalmente, ao passo que, se tornar essas informações conscientes, então amplia-se a esfera de influência e a gama de maneiras pelas quais ela pode ser usada para guiar ou moldar os estados internos e o comportamento externo (Edelman & Tononi, 2000; Edelman, 2003).

Um pressuposto básico da nossa hipótese de trabalho faz coro em favor do papel relevante da consciência para o organismo que a possui, sendo que, esta diferença parece favorecer a sobrevivência. Como aventado pela hipótese de trabalho, a vantagem do mecanismo consciente consiste em ser capaz de transmitir estados internos corporais, planos, intenções, aos outros com o máximo grau de precisão e detalhamento. Na hipótese de trabalho se postulam que as representações de alta-ordem sobre as representações de primeira-ordem acerca dos estados do corpo são cruciais para antecipar as situações e controlar o comportamento se o organismo for capaz de decodificar as informações simbólicas e interpretar os estados internos dos outros (Lau & Rosenthal, 2011; Brown et.al., 2019; Ledoux, 2019). Aparentemente, os animais humanos

fazem isso corriqueiramente quando deliberam sobre os seus próprios motivos ou quando procuram antecipar ou influenciar os motivos dos outros (Graziano, 2019). No entanto, o “por quê” de tal função ter sido originada e até que ponto os animais não-humanos, além dos animais-humanos, desfrutaram dessas vantagens ainda não está claro, justificando uma investigação com traços evolucionários.

## **2.2. A Origem da Consciência**

Certos pesquisadores (Feinberg & Mallatt, 2016; Dennet, 2017; Damasio, 2018; Graziano, 2019; Ledoux, 2019) argumentam que consciência é uma característica onipresente e central da evolução dos hominídeos pré-históricos e parece ser altamente improvável que ela não tenha surgido durante o processo evolutivo desempenhando alguma função. Em particular, se supõe que a consciência tenha surgido evolutivamente por alguma razão, porque há alguma função a que serve que não poderia ser alcançada sem ela. Se fosse possível ter uma ideia suficientemente clara da função relevante, então alguma ideia de “por quê” a consciência existe poderia ser oferecida para apreciação.

Desse modo, se assumir a abordagem biológica para a origem da consciência como um empreendimento frutífero, então a primeira pergunta é quão longe na história evolutiva o pesquisador deve ir para procurar as origens da consciência? Alguns pesquisadores (Dennett, 2017; Ledoux, 2019) referem a todo o caminho de volta, quase quatro bilhões de anos, muito antes de os animais terem cérebros, ou mesmo um sistema nervoso. Isso significa de volta aos organismos unicelulares simples como as bactérias, ou seja, de volta à origem da própria vida. Isso não quer dizer que os organismos unicelulares simples possuíssem consciência, ou mesmo um mínimo dela. Entretanto, o argumento defendido por alguns evolucionistas é que os animais não-humanos ancestrais possuem os elementos básicos de construção da consciência (Feinberg & Mallatt, 2016). Os mesmos autores afirmam que o comportamento automático, a detecção (sensação), a aprendizagem inata e a memória (enquanto retenção de informação para a aprendizagem adquirida e associativa) não requerem um sistema nervoso central sofisticado, mas periférico, e talvez, nem sistema nervoso, conforme apoiam os estudos em neurociências comportamentais com a *Aplysia* e a *Drosophila Melanogaster* ao longo dos anos (Feinberg & Mallatt, 2016).

Em vista disso, pode-se compreender o sistema nervoso evoluindo aos poucos, de modo que, as adaptações evolutivas foram o que conferiram maior coordenação e flexibilidade ao comportamento dos organismos em suas respostas aos estímulos (Feinberg & Mallatt, 2016).



Apesar de, no nível mais básico, as respostas aos estímulos poderem ser caracterizadas como a aproximação (por exemplo, de um nutriente) ou a retirada (de algo nocivo ou perigoso), os comportamentos em organismos mais complexos são versões mais sofisticadas dessa função uma vez que, alguns dos genes envolvidos no aprendizado são os mesmos em animais complexos como nos protozoários que são organismos unicelulares muito primitivos sem sistema nervoso e que evoluíram há pelo menos 1,5 bilhão de anos (Ledoux, 2019).

### **2.2.1. Os blocos de Construção da Consciência: Por onde se deve começar?**

De acordo com alguns modelos (Edelman, 1992; Feynberg & Mallat, 2016; Dennett, 2017; Damasio, 2018; Graziano, 2019; Ledoux, 2019), foram fundamentais para a evolução da consciência, as representações internas, a cognição, particularmente, a atenção seletiva e a memória de trabalho, e a linguagem, esta última, que tornou as formas primitivas e intermediárias da consciência mais complexas. Além disso, também é considerado o contexto externalista que demonstra as vantagens de sobrevivência para os organismos que possuíam formas cada vez mais complexas de consciência, neste caso, a consciência pode ter impactado na evolução do *know-how*, da vida social e da cooperação dos hominídeos pré-históricos (Tooby & Cosmides, 1989; Pinker, 2010).

- **Representações Internas:** A noção de representação interna pode compreender desde as estruturas moleculares (Bechtel, 2001) até a noção de representação como uma coleção de substratos neurais e informações sobre o organismo e o ambiente que podem ser separadas topograficamente e organizadas, ocorrendo em variados córtices sensoriais iniciais (visual, auditivo e outros) (Edelman, 1992). Desse modo, as representações internas correspondem desde as informações implícitas que são armazenadas no organismo de modo distribuído, como ocorre no aprendizado associativo (Kandel, 2001), até as formas intermediárias de representação interna presentes em organismos multicelulares que correspondem aos registros sobre o estado do seu corpo/cérebro e o ambiente e o emprego da atenção seletiva (Prinz, 2004). Acima disso, há ainda as formas de alta-ordem de representações internas que referem aos processos informacionais em larga-escala e a atenção e memória de trabalho importantes para funções como a tomada de decisão (Lau & Rosenthal, 2011). Os tipos de representações que interessam para a nossa hipótese de trabalho seriam as formas de alta-ordem, mas estas não podem ser compreendidas sem considerar as formas rudimentares.
- **Memória de Trabalho:** Notavelmente, os subcomponentes da memória de trabalho (WM) tem funções em humanos e não-humanos que incluem as habilidades para sustentar, ensaiar e

manipular as representações ativas, com um limite de assinatura de três a quatro itens ou blocos de informação (Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley et.al., 2003) e estão envolvidos em aspectos da aprendizagem, da compreensão de fala e texto, do planejamento prospectivo e do futuro e formas explícitas de raciocínio, além de se sobrepor fortemente à inteligência geral fluida (Edelman, 2009; Edleman & Seth, 2009; Birch et. al., 2020). Além disso, a WM depende da atenção e das capacidades para resistir à interferência de representações concorrentes (Graziano, 2019). Contudo, há uma dúvida que paira em saber se as diferenças entre animais humanos e não-humanos possuem diferenças gradativas ou se possuem estruturas e funções diferentes sobre a WM (Macphail, 1995). Para tanto, estudos comparativos insistem em tarefas de retenção de itens, de resistência de interferência representacional, de ensaio mental do comportamento e na capacidade de organizar e controlar as sequências de representações de uma maneira relevante para uma meta (Carruters, 2013). Para a hipótese de trabalho, é relevante saber se a WM pode manipular estruturas simbólicas e se a codificação subjacente à esta função está presente em animais não-humanos também.

- **Atenção Seletiva:** Graziano e colegas (Graziano & Webb, 2017; Graziano, 2019) procuram mostrar como as formas rudimentares de atenção evoluíram até as formas sofisticadas presentes em vertebrados mamíferos. Para tanto, é importante adentrar às formas de atenção mais primitivas que tinham a função de processar a informação que flui através do sistema constantemente selecionado por reforço ou inibição (Graziano & Webb, 2017; Graziano, 2019). O processo foi incremental e gradual, ao passo que, antes de surgirem as formas mais sofisticadas, haviam os mecanismos intermediários de atenção, suportados por regiões cerebrais como o tectum. Este mecanismo tinha a função de orientar e coordenar a atenção exogenamente. Para isso, o tectum ótico construiu um modelo interno como uma simulação que acompanha o estado atual dos olhos, da cabeça e de outras partes importantes do corpo, fazendo as previsões sobre como essas partes do corpo se moverão em seguida e sobre as consequências de seu movimento (Graziano & Webb, 2017). Por fim, há as formas mais sofisticadas de atenção, que além de possibilitarem formar um mapeamento do mundo (*overt attention*), possibilitam focar atenção em estados internos como os estados do corpo, as intenções, os planos e assim por diante e, com isso, modelar a atenção dos outros (*covert attention*) (Graziano & Webb, 2017; Graziano, 2019). Sobre estas formas sofisticadas de atenção, os estudos em redes cerebrais são importantes como as redes de saliência (Uddin, 2015), as redes dorsais (Dixon et.al., 2017) e as de modo padrão (Raichle, 2015). Para a hipótese de trabalho, importam as formas sofisticadas de atenção que direcionam o foco de atenção para os processos de codificação que ocorrem na WM e no sistema da sintaxe.

- **Linguagem:** Pesquisadores como Hauser et.al., 2002 e Bolhuis et.al., 2014 argumentaram que a evolução da faculdade da linguagem humana não pode ser explicada pela seleção natural darwiniana e sugerem que a linguagem pode ter evoluído como um subproduto a partir de outras habilidades ou como consequência de *constraints* e exaptações (Gould & Vrba, 1982; Hauser et.al., 2002; Bolhuis et.al., 2014). Para eles (Hauser et.al., 2002; Bolhuis et.al., 2014), a função da gramática (sintaxe) é posterior a função inicial das estruturas voltadas para o raciocínio matemático e a navegação espacial e que a variação genética, como o caso do gene FOXP2 (Enard et.al., 2002), pode explicar a evolução da linguagem. Em oposição, neodarwinistas (Darwin, 1872; Tooby & Cosmides, 1989; Pinker & Jackendoff, 2005; Pinker, 2010) a linguagem (sintaxe) evoluiu para a função comunicativo inicial, de modo gradual e as características da linguagem foram cumulativas. Adicionalmente, a sintaxe não seria a única estrutura diferencial da linguagem, neste caso, outras interfaces teriam relevância como a prosódia, a fonologia, os gestos, a pragmática e assim por diante. Todavia, a abordagem neodarwinista parece ser totalmente compatível com a defesa de um mecanismo cognitivo-computacional que possui uma estrutura sintática hierárquica no seu eixo. Esse é o elemento que mais interessa a hipótese de trabalho, a saber, o sistema computacional-cognitivo compreende uma interface interna e uma externa e consiste na sintaxe que gera as representações internas e as mapeia na interface sensório-motora externa através do sistema fonológico e na interface conceitual-intencional através do sistema semântico (formal) (BOLHUIS ET AL, 2014). O sistema cognitivo-computacional faz a mesclagem das estruturas simbólicas para a formação de estruturas simbólicas compostas segundo regras sintáticas.
- **Know-How Tecnológico:** O “Know-How Tecnológico” refere não só a descoberta e ao uso das ferramentas, em como elas estão ligadas à evolução cognitiva e em como são usadas coletivamente. Isso quer dizer que importa as estratégias cognitivas subjacentes ao uso e o contexto social do seu emprego. Neste cenário, são fundamentais estudos de arqueologia cognitiva que demonstram a relação entre os fósseis (ferramentas, pinturas, ossos e assim por diante) e as funções cognitivas que propiciaram isso. Sobretudo, o interesse aqui incide sobre a vida prática do homínido caçador-coletor (Mithen, 2002; Mithen, 2003; Mithen, 2006). Isso interessa a nossa hipótese de trabalho, pois é um elemento crucial para demonstrar que o mecanismo consciente é vantajoso para sobrevivência individual e do grupo.
- **Cooperação entre não-parentes:** Os animais humanos agem coletivamente na criação/cuidado dos filhos, na coleta, na caça e na defesa. Esta cooperação se estende aos outros animais humanos que não estão relacionados diretamente, mas que pertencem ao mesmo grupo social. Nesse sentido, ocorrem parcerias mutáveis, coligações e relações

comerciais e que, portanto, devem ser explicadas não pela seleção de parentesco, mas pelo mutualismo ou reciprocidade (Pinker, 2010). Dentro do contexto linguístico, torna-se possível aos utilizadores da língua partilhar um número ilimitado de mensagens relativas aos eventos específicos (por exemplo, quem fez o quê a quem, quando, onde e por quê), conhecimentos especializados generalizados (por exemplo, para conseguir isto, faça aquilo) e compromissos sociais flexíveis (por exemplo, se você fizer isso, então, eu farei aquilo) (Pinker, 2010). Uma ideia salutar é que a evolução da linguagem pressupõe a cooperação.

- **Sociabilidade:** A vida socialmente interdependente dos ancestrais hominídeos é caracterizada por uma relação co-evolutiva da cognição, linguagem e sociabilidade. Tal como um organismo pode alterar o nicho ecológico e alterar as pressões evolutivas que recaem sobre ele e a população (Levins & Lewontin, 1985), assim também os organismos podem alterar o nicho cognitivo-social (Whiten & Erdal, 2012). As particularidades de um nicho cognitivo são construídas de forma semelhante, na qual, os incrementos iniciais na cooperação, na comunicação e no *know-how* alteraram o ambiente social e, portanto, as pressões de seleção, para os hominídeos ancestrais (Cosmides et.al., 2010). O argumento é que a evolução da consciência e da linguagem estão entrecruzadas com a sociabilidade e influenciam-se mutuamente.
- **Consciência:** Os estudos comparativos tentam estabelecer se uma determinada espécie animal tem experiências conscientes ou não, a fim de compreender as origens filogenéticas e comparar as bases fisiológicas da consciência (Boly et.al., 2013). Algumas abordagens partem da noção que a consciência pode ser gerada em diferentes sistemas nervosos por uma variedade de mecanismos subjacentes e sugere a necessidade de examinar as restrições e, portanto, de sintetizar os dados de comportamentos, estados neurofisiológicos, evidências neuroanatômicas e funcionais. Com efeito, as formas de consciência seriam compartilhadas (consciência primária) e não-compartilhadas (consciência de alta-ordem) indicando uma diferenciação em grau entre as formas mais simples e complexas tomando em conta referenciais humanos e não-humanos para obter as homologias (Edelman, 1992; Seth et.al., 2005; Edelman & Seth 2009; Edelman, 2009). Diferentemente, outras abordagens apresentam uma estrutura específica da espécie centrada em traços particulares para entender a variação interespecies nos estados de consciência. Desse modo, este é o tópico central, pois precipita-se sobre a origem da consciência, sobre as condições da sua emergência e a sua função.

Portanto, o objetivo aqui é oferecer uma explicação de que, ao menos, a consciência possui uma função e que esta função é relevante (adaptativa) para o organismo que a possui. Para tanto,

é necessário demonstrar a relação da consciência com os seus “blocos de construção” no tocante as condições evolucionárias da cognição (memória de trabalho) e da linguagem (sintaxe). Isso permite a consciência coordenar a função de codificação dos estados internos em externos. Por esta razão, é imprescindível investigar a evolução das representações mentais, da memória de trabalho e da atenção e, por fim, dos sistemas de comunicação avançados e a linguagem. Assim, isso é necessário para adentrar nas condições evolucionárias da origem da consciência.

### **3. Resultados Esperados**

Dentre os resultados esperados, nós indicamos a elaboração de:

**(I)** fundamentação teórica e experimental de dois argumentos: (A1), que a consciência tem função causal sobre o organismo como coordenadora da atividade de tradução dos estados internos em externos, portanto, uma função de comunicação e; (A2), que a consciência exigiu certas condições para a sua emergência, como as representações de segunda-ordem, uma memória de trabalho sofisticada, um tipo de atenção capaz de construir modelos internos e o componente da sintaxe da linguagem.

**(II)** dois argumentos (A1 e A 2) que visam responder às duas questões (i e ii) apresentadas no enunciado do problema. A questão (i) do problema refere à aporia em saber se a consciência possui ou não uma função e a questão (ii) do problema refere à dúvida em saber quando que a consciência emergiu evolutivamente.

**(III)** uma investigação interdisciplinar neurofilosófica apoiada em critérios como a coerência argumentativa, a fundamentação em provas, e a capacidade preditiva, oriundas de abordagens evolucionárias e neurocientíficas, para sustentar a hipótese de trabalho.

**(IV)** um terceiro argumento (A3) que visa demonstrar os tipos de codificação neural e de processamento informacional subjacentes à construção de representações simbólicas. Isso quer dizer que será investigado qual o tipo de codificação neural e processamento informacional ocorrem quando a memória de trabalho e a sintaxe codificam as estruturas simbólicas, primeiro, diferenciando-as entre si e, depois, mesclando-as para formação de representações complexas.

**(V)** por fim, uma proposta de definição conceitual para a consciência. Esta é uma definição operacional. Assim, tal proposta visará a aplicação à fase de experimentação das pesquisas em “Estudos da Consciência”, tanto em neurociência cognitiva, quanto em neurofilosofia.

Como resultado prático, elaboraremos artigos para publicação em revistas especializadas nacionais e internacionais. Participaremos de grupos de estudos e de conferências nacionais e internacionais sobre o tema. Divulgaremos os resultados da presente pesquisa para a comunidade em geral. Finalmente, redigiremos relatórios apresentando os resultados de nossa pesquisa.

#### **4. Desafios científicos e tecnológicos e os meios e métodos para superá-los**

A investigação possui grandes obstáculos por ser uma pesquisa altamente interdisciplinar e sobre um tópico complexo e inovador. O primeiro desafio é metodológico em relação às abordagens filogenéticas. Em estudos comparativos entre as espécies, devido as diferenças estruturais e funcionais, é difícil criar um perfil único de consciência que possa demonstrar o quanto as espécies partilham do mesmo tipo de consciência. Algumas pesquisas (Edelman & Seth, 2009) procuram apresentar referências investigativas de características que possam ser compartilhadas entre as espécies enquanto homologias. Outras pesquisas procuram construir diferentes tipos de perfis de consciência que são mais centradas nas diferentes características (Birch et.al., 2020). Uma alternativa para superar este impasse é uma abordagem integrativa que seja atenta as homologias e, ao mesmo tempo, um critério específico da espécie relevante para definir o próprio perfil de consciência da espécie. Isso implica uma estrutura multidimensional que permite que os estados de consciência dos animais humanos e não-humanos possam ser integrados e que variem continuamente ao longo de muitas dimensões diferentes.

O segundo desafio concerne sobre como é possível simplificar um tema tão complexo como a consciência e não oferecer um modelo reducionista. Ora, a consciência é estudada nas neurociências, na biologia e na neurofilosofia segundo modalidades e um fracionamento do problema da consciência (Wu, 2018). A consciência é abordada segundo modalidades como consciência perceptual (Crick & Koch, 1990), emocional (Damasio, 2010), representacional (Block, 1995; Lau & Rosenthal, 2011), autoconsciência (Edelman, 1992; Carruters, 2000) e assim por diante. O problema da consciência também pode ser subdividido em descritivo, explicativo e funcional (Van Gulick, 2014). Consequentemente, este projeto se ocupa das modalidades emocional e representacional e do problema funcional. A hipótese de trabalho procura responder ao problema funcional da consciência sugerindo um modelo explicativo ascendente que parte dos blocos construtores da consciência, neste caso, as expressões emocionais, a cognição, os sistemas de comunicação e as representações, sem procurar reduzir o caráter qualitativo e a estrutura

fenomenal aos elementos básicos do cérebro, para sugerir a emergência evolucionária da consciência.

O caráter inovador da pesquisa é defender que a consciência é um tradutor de estados internos do organismo em estados externos passíveis de comunicação. Tal definição poderia trazer novas implicações para o debate acerca do status e o tratamento moral dos animais não-humano e, inclusive, se bem-sucedida, ser aplicada em casos de pacientes não-responsivos para saber se possuem estados conscientes ou não-conscientes. Por fim, tal pesquisa é justificada ao favorecer o avanço em pesquisas que abordam os problemas sobre a natureza da consciência em animais humanos e animais não-humanos como nos casos clínicos de pacientes não-responsivos e éticos sobre o tratamento animal.

## **5. Cronograma de Execução do Projeto**

### **5.1. Atividades a serem realizadas no período de Junho de 2024 até Maio de 2025.**

1. Levantamento, leitura e atualização bibliográfica dos textos referentes aos eixos (i e ii) do problema da função da consciência, primeiramente, (Frith et.al., 1999; Boly et.al., 2013), complementarmente, (Baars & Franklin, 2003; Morsella, 2005; Dehaene & Naccache, 2001; Dehaene Et.Al., 2006; Lau & Rosenthal, 2011; Bor & Seth, 2012; Hart Jr, 2016; Liljenström, 2022).
2. Elaboração do primeiro artigo sobre o tópico da formulação do problema funcional da consciência com enfoque nas questões (i) e (ii) do problema.
3. Investigação interdisciplinar com a colaboração de profissionais especialistas em evolução e bases neurais e conceituais da consciência.
4. Elaboração do segundo artigo sobre a primeira resposta ao problema (questão i) com a apresentação do primeiro argumento (A1).
5. Elaboração de relatório parcial e do projeto BEPE para intercâmbio no exterior (local e período de execução a ser discutido com a supervisor).
6. Participação em grupos de estudo filosófico-interdisciplinares, seminários e congressos relevantes à pesquisa.

<b>Atividades</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>
<b>1</b>	x	x	X	x	x							
<b>2</b>				x	x	x						

<b>3</b>							x	x	x	x	x	
<b>4</b>										x	x	
<b>5</b>										x	x	x
<b>6</b>	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x

## 5.2. Atividades a serem realizadas no período de Junho de 2025 até Maio de 2026.

1. Levantamento, leitura e atualização bibliográfica dos textos referentes à hipótese de trabalho, sobretudo, (Dennett, 2017; Damasio, 2018, Graziano, 2019, Ledoux, 2019), complementarmente, (Edelman, 1992; Pankseep, 1998; Carruters, 2000; Edelman & Seth, 2009; Mashur & Alkire, 2013, Birch, 2020).
2. Elaboração do terceiro artigo, cujo o objeto é o segundo argumento (A2), neste caso, a segunda resposta ao problema (questão ii).
3. Investigação interdisciplinar com a colaboração de profissionais especialistas em evolução, bases neurais e conceituais da consciência.
4. Desenvolvimento do quarto artigo concentrado sobre o terceiro argumento (A3) que é complementar aos argumentos (A1 e A2).
5. Elaboração de relatório final.
6. Participação em grupos de estudo filosófico-interdisciplinar, seminários e congressos relevantes à pesquisa.

<b>Atividades</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>
<b>1</b>	x	x	X	x	x							
<b>2</b>					x	x						
<b>3</b>					x	x	x	x	x	x		
<b>4</b>								x	x	x		
<b>5</b>											x	x
<b>6</b>	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x

## 6. Disseminação e Avaliação

Os resultados do andamento e da conclusão da presente pesquisa serão apresentados em seminários, conferências e encontros nacionais e internacionais relacionados ao tema do projeto.



Apresentaremos o desenvolvimento do projeto em grupos de pesquisas (GAEC/UNESP; CLE/UNICAMP e o Grupo de Pesquisa em Neurofilosofia – PUCRS/InsCer). Pretenderemos realizar intercâmbios, por meio de bolsa de estágio de pesquisa no exterior (BEPE), onde apresentaremos e discutiremos o desenvolvimento desta pesquisa em grupos de estudos internacionais. Além disso, publicaremos artigos em revistas especializadas, nacionais e internacionais. Por fim, pretendemos, ainda, escrever artigos não-acadêmicos voltados ao público em geral para disseminar nossa pesquisa para a sociedade.

## 7. Referências

- BAARS, B.; FRANKLIN, S. How conscious experience and working memory interact. *Trends in Cognitive Sciences*, Cambridge, v.7, n.4, p. 166-72, Abril de 2003
- BADDELEY, A. D.; HITCH, G. J. Working Memory. In: G. A. Bower (Ed.), *Recent Advances in Learning and Motivation* (Volume 8). New York: Academic Press, 1974, p. 47-89.
- BADDELEY, A.D. Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, v. 36, Amsterdam, p. 189–208, Fevereiro de 2003.
- BECHARA, A.; DAMASIO, H.; DAMASIO, A.R.; LEE, P. Different Contributions of the human amygdala and the ventromedial prefrontal cortex to decision making. *The Journal of Neuroscience*, n/c, v. 19, n.13, p. 5473-81, Julho, 1999.
- BIRCH, J.; SCHNELL, AK.; CLAYTON, N.S. Dimensions of Animal Consciousness. *Trends Cognitive Science*, v.24, n.10, p.789-801, Outubro de 2020.
- BLOCK, N. On a confusion about a function of consciousness. *Behavioral and brain sciences*, Cambridge, v. 18, n.2, p. 227-87, Junho de 1995.
- BOLHUIS, J.J.; TATTERSALL, I.; CHOMSKY, N.; BERWICK, R.C. How Could Language Have Evolved? *PLoS Biology*, n/c, v. 12, n.8, p. 1-6, Agosto de 2014.
- BOLY, M.; SETH, A. K.; WILKE, M.; INGMUNDSON, P.; BAARS, B.; LAUREYS, S.; EDELMAN, D.; TSUCHIYA, N. Consciousness in humans and non-human animals: Recent advances and future directions. *Frontiers in Psychology*, v. 4, n. 625, p.1-20, 2013.
- BOR, D.; SETH, A.K. Consciousness and the prefrontal parietal network: insights from attention, working memory, and chunking. *Frontiers in Psychology*, Lausanne, v. 3, n. 63, p. 1-14, Março de 2012.
- BROWN, R; LAU, H; LEDOUX, JE. Understanding the Higher-Order Approach to Consciousness. *Trends in Cognitive Science*, Cambridge, v. 23, n. 9, p. 754-768, 2019.

- CARRUTERS, P. The evolution of the Language. In: Peter Carruters & Andrew Chamberlain (Eds), *Evolution and the human mind: Modularity, language and meta-cognition*, 1st edition, Cambridge: Cambridge University Press, 2000, p. 254-75.
- CARRUTERS, P. The Evolution of Working Memory. *PNAS*, v. 110, n. 2, Junho de 2013, p. 10371-8.
- COSMIDES, L.; BARRETT, H.C.; TOOBY, J. Colloquium paper: adaptive specializations, social exchange, and the evolution of human intelligence. *PNAS*, v. 107, n. 2, p. 9007-14, Maio de 2010.
- CRICK, F; KOCH, C. Towards a neurobiological theory of consciousness. *Seminars in Neuroscience*, Amsterdã, v. 2, p. 263-75, 1990
- DAMASIO, A.R. *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. NY: Penguin Books, 1994.
- DAMASIO, A. R. The Somatic Marker Hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions. Real Society London B*, Londres, v. 351, p.1413-20, 1996.
- DAMASIO, A. R. *Self comes to mind: constructing the conscious brain*. 1st Ed., New York: Pantheon Books, 2010.
- DAMASIO, A.R. *The Strange Order of Things: Life, Feeling, and the Making of Cultures*. New York: Pantheon Books, 2018.
- DEHAENE, S.; NACCACHE, L. Towards a cognitive neuroscience of consciousness: basic evidence and a workspace framework. *Cognition*. v.79, n. 1-2, p. 1-37, Abril de 2001.
- DEHAENE, S.; CHANGEUX, J.P.; NACCACHE, L.; SACKUR, J.; SERGENT, C. Conscious, preconscious, and subliminal processing: a testable taxonomy. *Trends in Cognitive Sciences*. Cambridge, v.10, n. 5, p. 204-11, Maio de 2006.
- DENNETT, D. *From Bacteria to Bach and Back the Evolution of Minds*. New York: WW Norton & Company. 2017.
- DIXON, M. L.; ANDREWS-HANNA, J.R. SPRENG; IRVING, Z.C.; MILLS, C.; MANESH GIRN, M.; CHRISTOFF, K. Interactions between the default network and dorsal attention network vary across default subsystems, time, and cognitive states. *Neuroimage*, v. 147, p. 632-49, Janeiro de 2017.
- EDELMAN, G. *Bright Air, Brilliant Fire: on the matter of the mind*. (1st Ed.), Washington: Basic Books, 1992, p. 33-73.
- EDELMAN G.M. & TONONI, G. *A Universe of Consciousness: How Matter Becomes Imagination*. 1st Ed., New York: Basic Books. 2000, p. 113-24.
- EDELMAN, G. Naturalizing consciousness: A theoretical framework, *PNAS*, n/c, v. 100, n. 9, p. 5520–5524, Abril de 2003.

EDELMAN, D.; SETH, A.K. Animal consciousness: a synthetic approach. *Trends in Neuroscience*, v. 32, n.9, p. 476-84, 2009.

ENARD, W.; PRZEWORSKI, M.; FISHER, S.E.; LAI, C.S.; WIEBE, V.; KITANO, T.; MONACO, A.P.; PÄÄBO, S. Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language. *Nature*, v. 418, n. 6900, p. 869-72, Agosto de 2002.

FEINBERG, T & MALLATT, J. The evolutionary and genetic origins of consciousness in the Cambrian Period over 500 million years ago. *Frontiers in Psychology*. 4, 667, 2013, p. 1-28.

FEINBERG, T & MALLATT, J. *The Ancient Origins of Consciousness How the Brain Created Experience*. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.

FRITH, C.; PERRY, R.; LUMER, E. The neural correlates of conscious experience: an experimental framework. *Trends Cognitive Science*, v. 3, n. 3, p. 105-14, Março de 1999.

GOULD, S.J.; VRBA, E. S. Exaptation—a missing term in the science of form. *Paleobiology*, v. 8, n.1, Outubro de 1982, p. 4-15.

GRAZIANO, M. *Rethinking Consciousness: A Scientific Theory of Subjective*. New York: W.W. Norton & Company, 2019.

GRAZIANO, M & WEBB, T. From Sponge to Human: The Evolution of Consciousness. *Evolution of Nervous Systems*. 3, 2017, p. 547-554.

HAUSER, M., CHOMSKY, N.; FICHT, T. The faculty of language: What is it, Who is it, How did it evolve? *Science*, v. 298, 2002, p. 1569-80.

HART JR, J. Executive Functions/Cognitive Control Functions. In: (John Hart Jr. Org.) *The Neurobiology of Cognition and Behavior*, New York: Oxford University Press, 2016, p. 135-48.

KUNDE, W.; REUSS, H.; KIESEL, A. Consciousness and cognitive control. *Advances in Cognitive Psychology*, v. 8, n.1, p. 9-18, Fevereiro de 2012

LACALLI, T. C. Consciousness as a Product of Evolution: Contents, Selector Circuits, and Trajectories in Experience Space. *Frontiers in Systems Neuroscience*. 15, 697129, 2021.

LEDOUX, J.E.; BROWN, R. A higher-order theory of emotional consciousness. In: *PNAS*, 2017, p. e2016–e2025.

LEDOUX, J. E. *The Deep History of Ourselves: The Four-Billion-Year Story of How We Got Conscious Brains*. NY: Viking. 2019.

LILJENSTRÖM, H. Consciousness, decision making, and volition: freedom beyond chance and necessity. *Theory in Bioscience*, v. 141, n. n/c, p. 125–140, Maio de 2022.

LAU, H. C.; ROSENTHAL, D. Empirical support for higher-order theories of conscious awareness. *Trends Cognitive Science*, v. 15, n. 8, 2011, p. 365-73.

- LEVINS, R.; LEWONTIN, R. *The Dialectical Biologist*. 1<sup>st</sup> Ed., Cambridge: Harvard University Press, 1985, p. 65-84.
- MORSELLA, E. The Function of Phenomenal States: Supramodular Interaction Theory. *Psychological Review*. Princeton, v.112, n. 4, p. 1000-21, Outubro de 2005.
- PANKSEEP, J. *Affective Neuroscience: The Foundations of Human and Animal Emotions*. 1st Ed., Oxford: Oxford University Press, 1998, p. 125-325.
- PENISI, A.; FALZONE. A Residuals of Intelligent Design in Contemporary Theories about Language Nature and Origins. *Humana/Mente Journal of Philosophical Studies*, v. 27, Dezembro de 2014, p. 161-80.
- PINKER, S. The cognitive niche: Coevolution of intelligence, sociality, and language *PNAS*, v. 107, n. 2, Maio de 2010, p. 8993-9.
- PRINZ, J. *Gut Reactions*. New York: Oxford University Press, p.52-79, 2004.
- RAICHLE, M.E. The Brain's Default Mode Network. *Annual Review of Neuroscience*, v. 38, Julho de 2015, p. 433-47.
- SETH, A.; FRISTON, K.J. Active interoceptive inference and the emotional brain. *Philosophical Transactions Real Society London B Biology Science*, v. 371, n. 1708, p. 1-10, Novembro de 2016.
- UDDIN, L. Q. Salience processing and insular cortical function and dysfunction. *Nature Review Neuroscience*, v. 16, n.1, Janeiro de 2015, p.55–61.
- VAN GULICK, R. Consciousness and Cognition. In: Eric Margolis, Richard Samuels, Stephen P. Stich (eds), *The Oxford Handbook of Philosophy of Cognitive Science*, Oxford: Oxford Handbooks, Maio de 2012, <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195309799.013.0002>, Acesso em 7 de Fevereiro de 2024.
- VAN GULICK, R. Consciousness. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2014. <https://plato.stanford.edu/entries/consciousness/#Con>. Acesso em 7 de Fevereiro de 2024.
- WHITEN A.; ERDALL, D. The human socio-cognitive niche and its evolutionary origins. *Philosophical Transactions of the Royal Society London B*, v. 367, n. 1599, Agosto de 2012.
- Wu. W. The Neuroscience of Consciousness. In: *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2018. <https://plato.stanford.edu/entries/consciousness-neuroscience/>. Acesso em 8 de Fevereiro de 2024.