

Bruna Coutinho
*Psicóloga e mestre em
Psicologia Clínica e
Neurociências pela
Pontifícia Universidade
Católica (PUC-Rio)*

Claudio Filgueiras
*Professor da Universidade
do Estado do Rio de
Janeiro (UERJ)
Doutor em Biologia
(Biociências Nucleares)
pela UERJ*

J. Landeira-Fernandez
*Professor Titular da
Pontifícia Universidade
Católica (PUC-Rio)
Doutor em Neurociência
Comportamental pela
UCLA*

Thomas. E. Krahe
*Professor Adjunto da
Pontifícia Universidade
Católica (PUC-Rio)
Doutor em Biologia
(Biociências Nucleares)
pela UERJ*

*Correspondência
psibrunacoutinho@gmail.com
tekrahe@puc-rio.br*

METACOGNIÇÃO EM HUMANOS: Uma breve perspectiva evolutiva

RESUMO

A metacognição é a capacidade de refletir sobre o próprio pensamento, englobando o processo cognitivo de avaliar, monitorar e regular a própria cognição. Essa habilidade é fundamental para o aprendizado eficaz e para o desenvolvimento de uma autoconsciência sofisticada. A evolução do cérebro humano, com seu aumento significativo em tamanho e complexidade, forneceu a base neurológica para o desenvolvimento avançado da metacognição, permitindo a emergência de capacidades cognitivas superiores como a autorregulação e a reflexão sobre o próprio pensamento. Este artigo explora a evolução humana com foco em marcos filogenéticos que contribuíram para o desenvolvimento da autoconsciência, buscando compreender as características únicas que nos diferenciam como espécie. Argumentamos que a metacognição não é apenas uma função individual, mas também é profundamente influenciada por pressões sociais e culturais. A necessidade de lidar com dinâmicas sociais complexas pode ter impulsionado o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, permitindo a avaliação e regulação do próprio comportamento e dos estados mentais. Analisamos também a interdependência entre metacognição e teoria da mente e como essa relação evoluiu ao longo da história humana. Compreender essa relação pode esclarecer o surgimento dessas capacidades e sua importância para a adaptação social. Acredita-se que o estudo da metacognição e suas raízes evolutivas oferece conhecimentos valiosos sobre o comportamento humano.

Palavras-chave: evolução humana; metacognição; autoconsciência.



INTRODUÇÃO

A autoconsciência é descrita na literatura como o processo em que o sujeito se torna objeto de sua própria atenção (Morin, 2011). Ou seja, trata-se da capacidade do indivíduo de refletir sobre si mesmo, suas ações, pensamentos e sentimentos, permitindo uma compreensão mais profunda de sua identidade e de seu comportamento. A autoconsciência envolve uma variedade de processos dentro deste conceito (Mograbi et al, 2021). Mais prudente então seria pensar na autoconsciência como um processo dinâmico, composto por aspectos heterogêneos, mas inter-relacionados (Morin, 2011). Mograbi, Huntley e Critchley (2021) explicam que a autoconsciência inclui desde a percepção do que acontece dentro do nosso corpo, o entendimento de como nos movemos, o sentimento que estamos no controle das nossas ações, os pensamentos sobre nossos próprios pensamentos, a regulação das nossas emoções até a recordação de eventos, experiências e informações relacionadas à nossa própria vida. Formamos um **autoconceito** e conhecimento abstrato de si mesmo através das nossas **memórias episódicas** que destacam a nossa intencionalidade e a nossa autorreferência.

Embora seja considerada uma característica definidora da existência humana, alguns estudos já apontam para essa capacidade em outros animais. Ao contrário do que o **behaviorismo** postulava, é bem discutido hoje que certos animais também possuem níveis de autoconsciência (Smith 2009). Enquanto antes acreditava-se que todo comportamento era consequência da influência do meio, hoje entende-se que não devemos ignorar a consciência, intenção, os sentimentos e os estados mentais no estudo do comportamento e da cognição em modelos animais. Além disso, dentro da autoconsciência, destaca-se a metacognição: a habilidade de pensar sobre o próprio pensamento. Essa habilidade é essencial para desenvolver novas formas de aprendizado que vão além da ideia simplista do **condicionamento clássico e operante**.

Embora seja considerada uma característica definidora da existência humana, alguns estudos já apontam para essa capacidade em outros animais. Ao contrário do que o behaviorismo postulava, é bem discutido hoje que certos animais também possuem níveis de autoconsciência (Smith 2009). Enquanto antes acreditava-se que todo comportamento era consequência da influência do meio, hoje entende-se

que não devemos ignorar a consciência, intenção, os sentimentos e os estados mentais no estudo do comportamento e da cognição em modelos animais. Além disso, dentro da autoconsciência, destaca-se a metacognição: a habilidade de pensar sobre o próprio pensamento. Essa habilidade é essencial para desenvolver novas formas de aprendizado que vão além da ideia simplista do condicionamento clássico e operante.

De forma mais aprofundada, a metacognição se define como o processamento cognitivo envolvido na avaliação, no monitoramento e na regulação da própria cognição (Flavell, 1979). É a partir desse automonitoramento que os seres humanos podem, por exemplo, sentir incerteza. Isto é, sabemos quando não sabemos ou não nos lembramos e respondemos bem à incerteza, adiando a resposta e buscando mais informações (Smith, 2009). Essas respostas adaptativas fundamentam pesquisas abrangentes sobre metacognição, que basicamente significa pensar sobre o próprio pensamento (Flavell, 1979). A ideia organizadora neste campo é que as mentes humanas têm uma função cognitiva que monitora e controla a percepção e a memória. Nossa mente tem a capacidade de monitorar e controlar o que percebemos e lembramos (Smith, 2009). A verdadeira vantagem desse feito está na melhora da aplicação de conhecimentos e habilidades em situações que vão além do contexto imediato em que foram aprendidos, o que gera uma curva de aprendizagem crescente e eficiente. Ou seja, isso melhora a forma como usamos o que aprendemos em diferentes situações, tornando nosso aprendizado mais eficiente.

Pesquisas já começaram a explorar as capacidades dos animais para monitoramento de incerteza. Estes estudos buscam estender a compreensão da autoconsciência animal e estabelecer a relação da autoconsciência com a consciência do outro. Estudos realizados com primatas já identificaram a sua capacidade de avaliar corretamente quando se arriscar em tarefas mais difíceis, o que demonstraria a consciência da incerteza (Beran et al, 2016). Essa capacidade parece ser observada ainda em golfinhos, que foram capazes de avaliar corretamente quando correm o risco de errar e recusam seletivamente as tentativas mais difíceis (Smith et al, 1995). Ratos e camundongos também se juntaram à lista e demonstraram reavaliação da incerteza em testes de memória (Yuki e Okanoya, 2017). Outra medida comportamental presente em todos esses animais é a velocidade de resposta a tarefas fáceis versus difíceis,

(já que comportamentos auxiliares de hesitação parecem ser sintomas intuitivos de incerteza (Smith, 2009).

Acredita-se que a capacidade de metacognição tenha se desenvolvido ao longo de um processo evolutivo gradual e complexo ao longo de milhões de anos a partir de formas mais rudimentares de consciência (Lage et al, 2022). Formas mais sofisticadas de metacognição teriam se desenvolvido à medida que a estrutura do cérebro e as capacidades cognitivas se expandiram (Figura 1). O presente trabalho tem como objetivo explorar o conceito de metacognição, considerando a evolução humana do desenvolvimento da autoconsciência, bem como o duplo envolvimento da sociedade e do neurodesenvolvimento nesse processo.

A HISTÓRIA EVOLUTIVA DA METACOGNIÇÃO

Ao analisarmos a história evolutiva dos seres humanos podemos destacar alguns pontos cruciais para o desenvolvimento da espécie como ela é conhecida hoje. O primeiro ponto a ser destacado é o nascimento prematuro dos seres humanos em comparação a outros primatas. Essa é uma das características distintivas da linhagem humana e tem implicações significativas para o parto, cultura, cognição e até mesmo para a anatomia do corpo humano.

Um dos principais fatores que contribuíram para o nascimento mais precoce dos bebês humanos foi a limitação imposta pelo estreitamento dos quadris junto ao aumento da caixa craniana, que ocorreu durante a transição para o bipedalismo (Weiner et al, 2008). Acredita-se que o **bipedalismo** tenha ocorrido por estar associado a uma gama de vantagens adaptativas, como a capacidade de se deslocar eficientemente em ambientes abertos, liberar as mãos para manipular objetos e possibilitar uma visão mais ampla do ambiente. No entanto, o processo evolutivo que levou ao bipedalismo também resultou em alterações anatômicas, incluindo o estreitamento da pélvis para acomodar uma postura ereta diante do novo centro gravitacional do corpo (Weiner et al, 2008). Como resultado desse estreitamento dos quadris, o canal de parto tornou-se mais estreito em comparação a outros primatas. Portanto, os bebês precisam nascer mais prematuramente, com menor desenvolvimento, para que possam passar pelo canal de parto sem que este seja um evento fatal para a mãe (Weiner et al, 2008; Pavličev et al, 2020). Isso

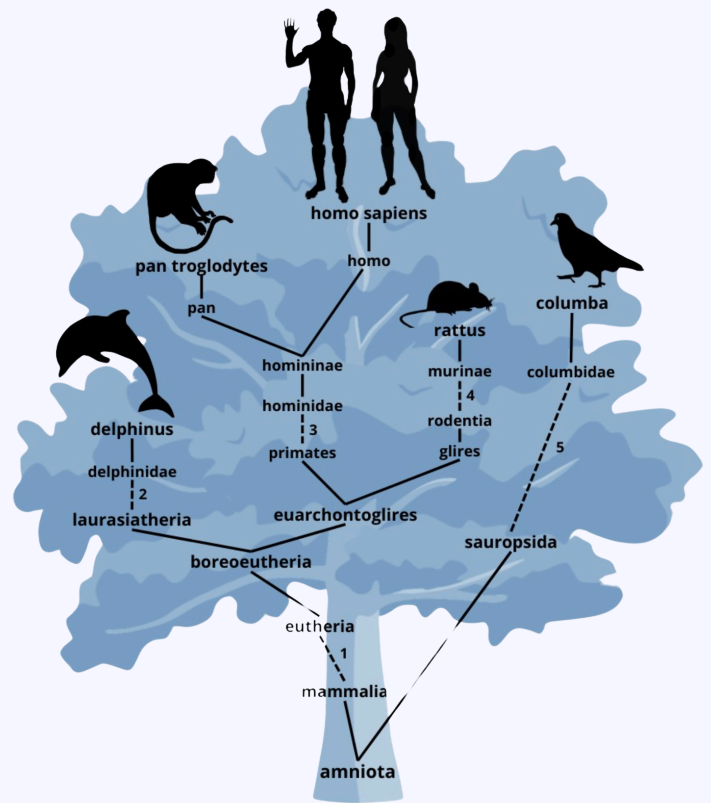


Figura 1 - Representação da árvore filogenética simplificada de espécies que exibem habilidades metacognitivas. Relações filogenéticas entre cinco espécies, sugeridas por pesquisas científicas, que apresentam habilidades metacognitivas: *Delphinus* (golfinhos), *Pan troglodytes* (chimpanzés), *Homo sapiens* (humanos), *Rattus* (ratos) e *Columba* (pombos). Linhas tracejadas representam nós que foram colapsados devido a restrições de espaço. Os nós omitidos, indicados pelos números ao lado de cada linha tracejada, são os seguintes: 1) theria; 2) artiodactyla, whippomorpha, odontoceti; 3) haplorrhini, simiformes, catarrhini, hominoidea; 4) myomorpha, muroidea, muridae; 5) sauria, archelosauria, archosauria, dinosauria, theropoda, coelurosauria, neognathae, columbiformes. Todas as imagens utilizadas na construção desta figura são de domínio público.

Acredita-se que a capacidade de metacognição tenha se desenvolvido ao longo de um processo evolutivo gradual e complexo ao longo de milhões de anos a partir de formas mais rudimentares de consciência (Lage et al, 2022).

resulta em um período prolongado de crescimento e desenvolvimento pós-nascimento, fora do útero, durante o qual o cérebro continua a se desenvolver e a aumentar de tamanho.

Essa vulnerabilidade ambiental foi ponto de desenvolvimento marcante para uma série de características únicas da espécie humana. Por exemplo, os bebês humanos nascem relativamente indefesos e dependentes dos cuidados parentais e comunitários por um período prolongado. Além disso, o aumento da caixa craniana durante a evolução humana também está relacionado ao desenvolvimento do cérebro humano e à nossa capacidade cognitiva (Beaudet et al, 2019). O cérebro humano é altamente complexo, e seu crescimento e desenvolvimento continuam por um longo período após o nascimento (Beaudet et al, 2019). Essa característica está associada ao desenvolvimento da linguagem, pensamento abstrato, resolução de problemas e outras **habilidades cognitivas** e sociais avançadas (Farris, 2015; Beaudet et al, 2019; Falk, 2016). Somos então, por exigência evolutiva, animais sociais – nascemos dependendo de uma comunidade e nos desenvolvemos dentro dela.

Esse marco **filogenético** representa um grande fator para o desenvolvimento de habilidades sociais já que nos tornamos cada vez mais dependentes dos nossos pares (Beaudet et al, 2019). Por conseguinte, o desenvolvimento de habilidades auto reflexivas se mostra imperativo, permitindo consciência de suas próprias limitações e capacidades, além de ajustar suas estratégias de aprendizado e resolução de problemas com base nessa autorreflexão. Conseguindo nos auto-avaliar e automonitorar podemos então buscar por ajuda e ajudar; de forma que esse fator se mostra a base do sistema de aprendizado e transmissão de conhecimentos (Heyes et al, 2020). Ademais, a transmissão dos conhecimentos adquiridos entre gerações é uma característica inerente à natureza humana em grande parte por mérito das habilidades metacognitivas e da **teoria da mente** desenvolvidas para / com a vida em sociedade (Heyes et al, 2020; Beaudet et al, 2019; Farris, 2015).

A metacognição permite que o indivíduo seja capaz de entender como aprende melhor, identificar lacunas de conhecimento e planejar estratégias eficazes para adquirir e reter informações. Em paralelo, a teoria da mente refere-se à capacidade de atribuir estados mentais, como crenças, intenções, desejos e emoções, a outras pessoas. Envolve a compreensão e interpretação

das intenções, dificuldades, habilidades e incertezas de outros (Dutemple et al, 2023). Estudos sugerem que a metacognição e a teoria da mente estão inter-relacionadas e se desenvolvem em paralelo durante o desenvolvimento humano (Dutemple et al, 2023; Heyes et al, 2020). A capacidade de refletir sobre os próprios processos cognitivos pode influenciar a habilidade de entender os estados mentais dos outros e vice-versa (Heyes et al, 2020). Ambos os processos são cruciais para a interação social, a empatia, a comunicação efetiva e a compreensão das intenções e motivações dos outros. Dessa forma é possível gerar uma gama de informações com compreensão mais profunda e contextualizada, relacionando a experiências prévias, realizando conexões relevantes e fornecendo estratégias para aprimorar a aprendizagem (Dutemple et al, 2023).

A partir da percepção das capacidades e dificuldades – de si mesmo e de outros – é possível criar um sistema eficiente e transmissão de informações e percepções do mundo (Heyes et al, 2020). Essas informações são ferramentas essenciais para a resolução de problemas e desenvolvimento de conhecimentos de forma eficiente e contínua. A partir do momento em que os seres humanos começaram a desenvolver linguagem e habilidades cognitivas mais avançadas, eles foram capazes de compartilhar informações, experiências e conhecimentos com seus descendentes. Através da transmissão oral, as gerações mais antigas compartilhavam histórias, mitos, práticas culturais, técnicas de caça, saberes sobre plantas medicinais e outros saberes essenciais para a sobrevivência e adaptação ao ambiente.

Inclusive, a nossa própria fala interna é desenvolvida em sociedade e representa um recurso metacognitivo. A fala interna é definida como o processo de falar secretamente consigo mesmo para cumprir funções como planejamento, ensaio verbal e autorregulação (Barber et al., 2021). Foi proposto que essa estratégia se desenvolvesse na infância já que, inicialmente, as crianças falam abertamente em diálogos com os outros e consigo mesmas; quando falam abertamente consigo mesmas, as crianças instruem o seu próprio comportamento (Pratts et al., 2023). A fala interna se desenvolve quando essa fala aberta e autodirigida é internalizada. Por conseguinte, esta assume um caráter preparatório e pode ser muito útil socialmente (Barber et al., 2021). Narrativas sociais influenciam também na fala interna, que é associada a fatores culturais. Utilizamos a fala interna muitas vezes quando nos deparamos com

tarefas desafiadoras, quando sentimos que precisamos de instruções e percebemos a nossa própria dificuldade (Pratts et al., 2023).

Para a hipótese das origens culturais, a metacognição seria adquirida por meio do aprendizado sociocultural (Heyes et al, 2020). Uma afirmação mais forte seria a de que a metacognição é adequada ao propósito pela seleção cultural; adquirida por meio do aprendizado cultural e tornada adaptativa por um processo de seleção natural agindo sobre as variantes culturalmente aprendidas (Heyes et al, 2020). A vulnerabilidade dos bebês e sua dependência dos cuidados parentais e comunitários por um período prolongado serviriam como ensejo ao desenvolvimento metacognitivo já que oferece a oportunidade de interação, comunicação e aprendizado em um período crucial marcado por uma grande **plasticidade cortical** (Beaudet et al, 2019; Farris, 2015). A partir dessa perspectiva, alguns pesquisadores propõem que a metacognição, em seres humanos, tenha evoluído como resultado de pressões seletivas relacionadas à vida social complexa desempenhando o papel de ajustamento social e comunitário (Heyes et al, 2020). Assim, a interação social e a necessidade de navegar em dinâmicas sociais complexas podem ter incentivado o desenvolvimento de habilidades metacognitivas para avaliar e regular o próprio comportamento e os estados mentais. A autoconsciência pode ser compreendida como uma competência sócio-emocional – e por isso, talvez, esteja tão relacionada com a vida em sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metacognição emerge como um atributo crucial da cognição humana e da vida social complexa, com raízes na evolução filogenética. A compreensão desse processo dinâmico, que envolve a interação entre fatores biológicos e sociais, oferece uma perspectiva rica e multifacetada sobre a evolução da autoconsciência. De forma mais aprofundada, a interdependência entre metacognição e teoria da mente é fundamental para a compreensão da cognição humana. A capacidade de refletir sobre os próprios processos cognitivos está profundamente ligada à habilidade de entender os estados mentais dos outros, facilitando a comunicação, a empatia e a cooperação social. A relação entre desenvolvimento metacognitivo e contexto social é particularmente destacada pela necessidade de interação e aprendizado em sociedade.

A complexidade das interações sociais humanas, que requerem uma compreensão das intenções e estados mentais dos outros, parece ter impulsionado a evolução de habilidades metacognitivas. Este duplo envolvimento da sociedade e do neurodesenvolvimento sugere que a metacognição não é apenas uma função individual, mas também um produto de pressões sociais e culturais.

REFERÊNCIAS

- Barber, L., Reniers, R., & Uptegrove, R. (2021). A review of functional and structural neuroimaging studies to investigate the inner speech model of auditory verbal hallucinations in schizophrenia. *Translational psychiatry*, 11(1), 582. <https://doi.org/10.1038/s41398-021-01670-7>
- Beaudet, A., Du, A., & Wood, B. (2019). Evolution of the modern human brain. *Progress in brain research*, 250, 219–250. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2019.01.004>
- Beran, M. J., Menzel, C. R., Parrish, A. E., Perdue, B. M., Sayers, K., Smith, J. D., & Washburn, D. A. (2016). Primate cognition: attention, episodic memory, prospective memory, self-control, and metacognition as examples of cognitive control in nonhuman primates. *Wiley interdisciplinary reviews. Cognitive science*, 7(5), 294–316. <https://doi.org/10.1002/wcs.1397>
- Dutemple, E., Hakimi, H., & Poulin-Dubois, D. (2023). Do I know what they know? Linking metacognition, theory of mind, and selective social learning. *Journal of experimental child psychology*, 227, 105572. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2022.105572>
- Falk D. (2016). Evolution of brain and culture: the neurological and cognitive journey from Australopithecus to Albert Einstein. *Journal of anthropological sciences = Rivista di antropologia : JASS*, 94, 99–111. <https://doi.org/10.4436/JASS.94027>
- Farris S. M. (2015). Evolution of brain elaboration. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 370(1684), 20150054. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0054>
- Flavell, J.H. (1979) Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive-developmental inquiry. *Am. Psychol.* 34, 906–911
- Heyes, C., Bang, D., Shea, N., Frith, C. D., & Fleming, S.

- M. (2020). Knowing Ourselves Together: The Cultural Origins of Metacognition. *Trends in cognitive sciences*, 24(5), 349–362.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.02.007>
- Lage, C. A., Wolmarans, W., & Mograbi, D. C. (2022). An evolutionary view of self-awareness. *Behavioural processes*, 194, 104543.
<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2021.104543>
- Mograbi, D. C., Huntley, J., & Critchley, H. (2021). Self-awareness in Dementia: a Taxonomy of Processes, Overview of Findings, and Integrative Framework. *Current neurology and neuroscience reports*, 21(12), 69.
<https://doi.org/10.1007/s11910-021-01155-6>
- Morin A. (2011). Self-Awareness Part 1: Definition, measures, effects, functions, and antecedents. *Social Personal Psychol Comp.*;5:807–23.
<https://doi.org/10.1111/j.1751-9004.2011.00387.x>
- Pavličev, M., Romero, R., & Mitteroecker, P. (2020). Evolution of the human pelvis and obstructed labor: new explanations of an old obstetrical dilemma. *American journal of obstetrics and gynecology*, 222(1), 3–16.
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.06.043>
- Pratts, J., Pobric, G., & Yao, B. (2023). Bridging phenomenology and neural mechanisms of inner speech: ALE meta-analysis on egocentricity and spontaneity in a dual-mechanistic framework. *NeuroImage*, 282, 120399.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2023.120399>
- Smith J. D. (2009). The study of animal metacognition. *Trends in cognitive sciences*, 13(9), 389–396.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.06.009>
- Smith, J.D. et al. (1995) The uncertain response in the bottlenosed dolphin (*Tursiops truncatus*). *J. Exp. Psychol. Gen.* 124, 391–408
- Weiner, S., Monge, J., & Mann, A. (2008). Bipedalism and parturition: an evolutionary imperative for cesarean delivery?. *Clinics in perinatology*, 35(3), 469–ix.
<https://doi.org/10.1016/j.clp.2008.06.003>
- Yuki, S., & Okanoya, K. (2017). Rats show adaptive choice in a metacognitive task with high uncertainty. *Journal of experimental psychology. Animal learning and cognition*, 43(1), 109–118.
<https://doi.org/10.1037/xan0000130>

ABSTRACT

Metacognition is the ability to reflect on one's own thinking, encompassing the cognitive processes of evaluating, monitoring, and regulating one's own cognition. This ability is fundamental for effective learning and the development of a refined self-awareness. The evolution of the human brain, marked by a significant increase in size and complexity, provided the neurological basis for the advanced development of metacognition, enabling the emergence of higher cognitive capacities such as self-regulation and reflection on one's own thoughts. This article explores human evolution with a focus on the phylogenetic milestones that contributed to the development of self-awareness, aiming to understand the unique characteristics that distinguish us as a species. We argue that metacognition is not merely an individual function but is also deeply influenced by social and cultural pressures. The need to manage complex social dynamics may have driven the development of metacognitive skills, facilitating the evaluation and regulation of one's own behavior and mental states. We also analyze the interdependence between metacognition and theory of mind and how this relationship evolved throughout human history. Understanding this relationship can shed light on the emergence of these capacities and their importance for social adaptation. The study of metacognition and its evolutionary roots is believed to offer valuable insights into human behavior.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Os autores deste artigo, declaram não possuir conflitos de interesse de ordem pessoal, financeira, comercial, política ou acadêmica, relacionados a produção e elaboração dos conteúdos e pesquisas de sua autoria, aqui apresentados.

Artigo aceito em 29 de agosto de 2024.



GLOSSÁRIO

Filogenia: Estudo das relações evolutivas entre os organismos e suas linhagens ancestrais. Refere-se à história evolutiva de uma espécie ou grupo de espécies.

Autoconceito: Percepção e avaliação que um indivíduo tem de si mesmo, incluindo aspectos como identidade, habilidades, características pessoais e autoestima. É uma construção psicológica que influencia comportamentos e interações sociais.

Behaviorismo: Teoria psicológica que estuda o comportamento humano e animal focando em ações observáveis, ao invés de pensamentos ou sentimentos. Segundo essa abordagem, o comportamento é moldado por interações com o ambiente, onde aprendemos através de estímulos e respostas, como recompensas e punições. As críticas ao behaviorismo se concentram principalmente na sua ênfase excessiva no comportamento observável, ignorando processos mentais internos, como pensamentos, emoções e intenções, que muitos acreditam ser essenciais para entender o comportamento humano. Além disso, o behaviorismo é frequentemente criticado por simplificar a complexidade da mente humana ao não considerar fatores como a genética, a cognição e a influência da cultura e da subjetividade na formação do comportamento.

Memórias episódicas: Tipo de memória de longo prazo que envolve a lembrança de eventos e experiências pessoais específicas, incluindo o contexto em que ocorreram, como tempo e lugar.

Condicionamento clássico e operante: Dois tipos de aprendizagem. O condicionamento clássico é um processo em que um estímulo neutro, quando associado repetidamente a um estímulo incondicional, passa a eliciar uma resposta condicionada. O condicionamento operante é um processo de aprendizagem onde o comportamento é modificado por suas consequências, como reforços ou punições.

Bipedalismo: Capacidade de se locomover utilizando apenas os membros posteriores, ou seja, caminhar ereto sobre duas pernas. É uma característica distintiva dos humanos e seus ancestrais hominídeos.

Habilidades cognitivas: Conjunto de habilidades mentais que incluem percepção, atenção, memória, raciocínio, resolução de problemas, tomada de decisão, compreensão e produção da linguagem. Essas habilidades são essenciais para a aquisição de conhecimento, aprendizado e funcionamento cotidiano.

Teoria da Mente: Capacidade de atribuir estados mentais (crenças, intenções, desejos, emoções) a si mesmo e aos outros. Envolve a compreensão de que outras pessoas têm pensamentos, sentimentos e perspectivas diferentes dos próprios.

Plasticidade cortical: Capacidade do cérebro de mudar e se adaptar como resultado de experiência e aprendizado. Refere-se à habilidade do córtex cerebral de reorganizar suas conexões neuronais em resposta a novos estímulos, experiências, danos ou alterações no ambiente.