

Consequências da hominização e a coevolução da socialidade e da linguagem, de Vincenzo Raimondi

Beto Vianna* e Viviane Cardoso
Universidade Federal de Sergipe/UFS

Apresentação

Esta tradução é parte de uma pesquisa realizada no âmbito do Programa de Iniciação Científica da Universidade Federal de Sergipe. Ali, investigamos e catalogamos obras em língua estrangeira sobre evolução da linguagem, buscando identificar (e portanto, contribuir para sanar) o déficit em língua portuguesa nas publicações dessa área. Nesse contexto, traduzimos um artigo de Vincenzo Raimondi, que é pesquisador da Université de Technologie de Compiègne, na França. “The role of languaging in human evolution” foi publicado originalmente na revista *Chinese Semiotic Studies*¹, e disponibilizamos aqui, para os leitores d’A Palo Seco, a proposta de tradução de suas partes oito e nove.

Os estudos sobre a origem e a evolução da linguagem têm uma história turbulenta nas ciências linguísticas, desde sua interdição como assunto acadêmico no século XIX (em reação à extensão da “descendência com modificação”, de Darwin, à linguagem), até a sua reabilitação em meados do século XX, agora com as bençãos das ciências cognitivas e da biologia evolutiva. De lá para cá, as linhas de investigação têm oscilado entre as propostas biolinguísticas (com contribuições do próprio Chomsky)² e as teorias interacionistas, ou baseadas no uso, propostas por pesquisadores como o psicólogo comparado Michael Tomasello³.

O artigo de Raimondi nos poupa da sedução do canto das sereias, sejam elas cognitivistas, ou interacionistas. A partir dos trabalhos seminais de Humberto Maturana, artífice da chamada Biologia do Conhecer⁴, o autor trata o fenômeno das interações humanas, não como linguagem, mas *linguajar* (ou *linguagear* – optamos pela primeira tradução) que é a consequência de se aceitar o seu caráter dinâmico e recursivo, entrelaçado aos nossos modos de

1. RAIMONDI, Vincenzo. The role of languaging in human evolution - An approach based on the theory of natural drift. *Chinese Semiotic Studies*, v. 15, n. 4, p. 675–696, 2019.

2. BERWICK, Robert; CHOMSKY, Noam. *Por que apenas nós?* Linguagem e evolução. São Paulo: UNESP, 2017.

3. TOMASELLO, Michael. *Becoming human: a theory of ontogeny*. Cambridge: The Bolknep Press, 2019.

4. MAGRO, Cristina; GRACIANO, Miriam; VAZ, Nelson (orgs.). *Humberto Maturana: A ontologia da realidade*. Belo Horizonte: UFMG, 1997.

* btvianna@gmail.com

Recebido em 01/12/2022
Aprovado em 20/12/2022

socialidade. Raimondi aborda a emergência da linguagem assumindo a teoria autopoietica de Maturana e Varela⁵ (um tratamento sistêmico do organismo e de suas relações com meio) e a teoria da evolução pela deriva natural, proposta pelo próprio Maturana e pelo neurobiólogo Jorge Mpodozis⁶. Outra referência importante no texto é a psicóloga Susan Oyama e sua teoria dos sistemas em desenvolvimento⁷, que enfatiza o papel da ontogenia (os processos de desenvolvimento) e das ações do organismo na conservação e diversificação das linhagens.

As escolhas teóricas (e epistemológicas) no artigo de Raimondi apontam para a primazia do comportamento linguajante nos processos de conservação e mudança na linhagem humana. Ao conservarmos, geração após geração, um modo de vida centrado no linguajar, permitimos uma deriva particular que nos distingue como uma classe de seres vivos, em uma espiral recursiva envolvendo a fisiologia (incluindo a neurofisiologia), a dinâmica social e o próprio linguajar, ou seja as regularidades linguísticas de nossas coordenações consensuais de ação.

Acreditamos que a tradução dessas duas partes do texto oferece à leitora e ao leitor de língua portuguesa ao menos um sabor da proposta de Vincenzo Raimondi. Uma abordagem sistêmica do surgimento do humano e da linguagem – melhor ainda, do linguajar – preme de diálogos acalorados com filósofos (como Hume), escritores (como Virgínia Woolf) e filósofos da linguagem (como Bakhtin e Peirce), presentes nesta edição da revista.

5. MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. *De máquinas y seres vivos: una teoría de la organización biológica*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 1973.

6. MATURANA, Humberto; MPODOZIS, Jorge. *Origen de las especies por medio de la deriva natural, o La diversificación de los lineajes a través de la conservación y cambio de los fenotipos ontogénicos*. Santiago de Chile: Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos. 1992.

7. OYAMA, Susan; GRIFFITHS, Paul; GRAY, Russell (eds.). *Cycles of contingency: Developmental systems and evolution*. Cambridge: MIT Press, 2001.

8. Consequences for hominization

Gene-centered approaches to evolution fail to acknowledge the systemic, behavior-driven process of drift. Over the last decades, modular accounts of language have presented an evolutionary explanation based on genetic mutation, which implies a recent, hazardous emergence of language. In this view, the evolution of the structural substrate for language has occurred independently from the actual cognitive operations and behaviors they give rise to (i.e. speech and social activities). Linguistic abilities are the result of a single genetic mutation. Our ancestors discovered to possess these cognitive capacities and found a way to use them. In keeping with this view, Tattersal argues that "... by the time *Homo sapiens* became symbolic, it already possessed the peculiar form of the vocal tract that allows articulate speech. Clearly, this structure evolved initially in some context other than language" (2008, p. 103).

Quite on the contrary, I have indicated that we have good reasons to believe that body, cognition and behavior coevolve. The relation between them is a coimplicative one, and can hardly be captured by gene-centered explanations. In order to explain the evolution of some of the most relevant anatomical and cognitive features of *Homo sapiens*, we should reconstruct how the consolidation of the languaging-based way of life produced a set of operational constraints for the drift of the phenotype-niche configuration. NDT shows that the history of structural transformations facilitates the conservation of the most fundamental feature of the ontogenetic phenotype, which entails species specific evolutionary pathways for the bodily structures associated with it. Empirical evidence may support the claim that the origins of linguistic coordination lie much further back than the emergence of *Homo sapiens*.

Different sources of evidence point to this conclusion. The analysis of fossilized parts of the vocal and auditory apparatus seems to suggest that speech is an old trait of our lineage. Archeologists and paleontologists acknowledge that the evolution of human skills for speech has taken place over a very long period of time. Phonation-related organs have followed a process of continual evolution for over one million years. Phonation has undergone a specific evolution, including the permanent descent of the larynx, the enlargement of the oral cavity and the modulation of vocal tone, the transformation of the respiratory tract (MACLARNON; HEWITT, 2004) and of the mandibular muscles that are responsible for locution (KENT, 2004). It is therefore unlikely that speech burst on the scene in the last few thousand years (JOHANSSON, 2005).

Similar arguments apply to brain evolution. The development of our ancestors' cognitive and behavioral plasticity up to the emergence of *Homo sapiens* is clearly related to encephalization and the evolution of neocortex. The increase in brain size began from the *Homo* genus onwards, approximately two million years ago. Prefrontal cortex is one of the regions of the cortex that experienced the greatest expansion over the course of evolution. It is mainly involved in higher functions, including those relating to temporal organization of goal-oriented

8. Consequências para a hominização

Abordagens da evolução centradas nos genes não são capazes de reconhecer o processo sistêmico da deriva, guiado pelo comportamento. Nas últimas décadas, abordagens modulares da linguagem têm apresentado uma explicação evolutiva baseada na mutação genética, implicando uma origem recente e abrupta da linguagem. Nessa visão, a evolução do substrato estrutural para a linguagem ocorreu independentemente das operações cognitivas e comportamentos (a fala e as atividades sociais) a que dão origem. Habilidades linguísticas seriam o resultado de uma única mutação genética. Nossos ancestrais descobriram que tinham essas capacidades cognitivas e encontraram uma maneira de usá-las. Na esteira dessa visão, Tattersal argumenta que “(...) no momento em que o *Homo sapiens* tornou-se simbólico, ele já possuía a forma peculiar do trato vocal que permite a fala articulada. Claramente, essa estrutura evoluiu inicialmente em algum contexto diferente da linguagem” (2008, p. 103).

Ao contrário, como já aponte aqui, temos boas razões para acreditar que corpo, cognição e comportamento coevoluem. A relação entre eles é coimplicativa, e dificilmente pode ser capturada em explicações centradas nos genes. Se queremos explicar a evolução de algumas das características anatômicas e cognitivas mais relevantes do *Homo sapiens*, é preciso entender como a consolidação do modo de vida baseado no linguajar produziu um conjunto de restrições operacionais para a deriva da configuração fenótipo-nicho. A TDN mostra que a história das transformações estruturais facilita a conservação das características mais fundamentais do fenótipo ontogênico, abrindo caminhos evolutivos específicos da espécie para as estruturas corporais associadas a ele. Evidências empíricas podem apoiar a alegação de que a coordenação linguística tem origens bem mais antigas que o surgimento do *Homo sapiens*.

Diferentes fontes de evidências apontam para essa conclusão. A análise de partes fossilizadas do aparelho vocal e auditivo parece sugerir que a fala é um traço antigo em nossa linhagem. Arqueólogos e paleontólogos reconhecem que a evolução das habilidades humanas levou um longo tempo. Órgãos relacionados à fonação seguiram um processo de evolução contínua por mais de um milhão de anos. A fonação passou por uma evolução específica, incluindo a descida permanente da laringe, o alargamento da cavidade oral e a modulação dos tons vocais, a transformação do trato respiratório (MACLARNON; HEWITT, 2004) e dos músculos mandibulares responsáveis pela locução (KENT, 2004). É, portanto, improvável que a fala tenha irrompido nos últimos milhares de anos (JOHANSSON, 2005).

Argumentos semelhantes se aplicam à evolução cerebral. O desenvolvimento da plasticidade cognitiva e comportamental dos nossos ancestrais até o surgimento do *Homo sapiens* está claramente relacionada à encefalização e à evolução do neocórtex. O cérebro aumentou de tamanho a partir do gênero *Homo* em diante, há aproximadamente dois milhões de anos. O córtex pré-frontal é uma das regiões do córtex que experimentou a maior expansão ao longo da evolução. Ele está envolvido principalmente nas funções cognitivas mais elevadas, incluindo aquelas relacionadas à organização temporal de ações direcionadas, nas áreas do comportamento, da

actions in the areas of behavior, cognition, and language. It is widely acknowledged that this process was due to iterative coevolution between the social mode of life and neurobiological structures. Brain evolution entails such a metabolic cost that it could not have occurred without the appropriate socio-ecological conditions. It can be assumed that the appropriate stimulation for brain transformation has been provided social activities based on recursive coordination. Languaging allows the emergence of new forms of “doing things together,” thus triggering structural changes and the emergence of new cognitive capacities. Moreover, cultural evolution is cumulative (TOMASELLO, 1999). This account of brain evolution is roughly consistent with the one provided by the advocates of gene-culture coevolution, claiming that individuals began to be selected for their ability to adapt to changing cultural niches.

Finally, evidence suggest a correlation between the emotional preferences required by languaging-based activities and structural changes in our ancestors. Since affective and relational attitudes connote the interactional domain, it is safe to assume that emotional dispositions, neurobiological changes and anatomical transformations are evolutionarily intertwined. Importantly, one of the evolutionary mechanisms that leads to encephalization is the heterochronic process of hypermorphosis. Hypermorphosis refers to the extension of the ontogenesis of an organ beyond its ancestral form, with the effect of increasing it. Hypermorphosis may occur as part of a developmental slowdown and delayed maturation (ZOLLIKOFER; PONCE DE LÉON, 2010). Because of this, hypermorphosis of the brain (and the resulting synaptic plasticity) has sometimes been associated with human “neoteny” (GOULD, 1977, 2000), which relates to prolonged and delayed development, thus leading to paedomorphic features. Human paedomorphic features include round skull, hairless face and body, small teeth. As a matter of fact, modern human beings retain to adulthood the juvenile features of their ancestors. Moreover, human adult morphology and cognitive plasticity are coupled with specific emotional and social dispositions that are not usual in adult primates. Emotional interdependence, mutual trust and tolerance between adults of both sexes characterize the relational domain of human groups. Interestingly, similar modifications in both physiology and behavior can be observed in experimental research on “domestication syndrome” in other animals (HARE *et al*, 2012). Experimental breeding of a variety of mammals with selection for nonaggressive behavior lead to a paedomorphic morphology (including variations in cranial shape, dentition, brain size,), tameness, and increased problem-solving abilities.

It can therefore be hypothesizing that the living through languaging has encouraged the conservation of a *juvenile relational* space, characterized by intense sociality and mutual trust, which resulted in reduction of aggressiveness, enhanced curiosity and collaborative exploration. Physiological transformations have been therefore channeled by these emotional and relational habits. Collaborative innovation and juvenile emotional habits are thus inextricably linked. In a similar vein, scholar have discussed the possibility of self-domestication by humans (HURFORD, 2007; JABLONKA *et al.*, 2012). In keeping with Maturana and Verder-Zoller (2008),

cognição e da linguagem. É amplamente reconhecido que esse processo se deveu à coevolução iterativa entre o modo de vida social e as estruturas neurobiológicas. A evolução cerebral implica tal custo metabólico que não poderia ter ocorrido sem condições socioecológicas apropriadas. É razoável supor que o estímulo apropriado para a transformação cerebral tenha vindo das atividades sociais baseadas em coordenações recursivas. O linguajar permite o surgimento de novas formas de “fazer coisas juntos”, desencadeando assim mudanças estruturais e o surgimento de novas capacidades cognitivas. Além do mais, a evolução cultural é cumulativa (TOMASELLO, 1999). Esse relato da evolução do cérebro cerebral não deixa de ser consistente com aquele fornecido pelos defensores da coevolução genes-cultura, que alegam que os indivíduos passaram a ser selecionados por sua capacidade de se adaptarem a nichos culturais cambiantes.

Finalmente, evidências sugerem uma correlação entre as preferências emocionais exigidas pelas atividades baseadas no linguajar e as mudanças estruturais nos nossos ancestrais. Uma vez que atitudes afetivas e relacionais conotam o domínio interacional, é seguro afirmar que disposições emocionais, alterações neurobiológicas e transformações anatômicas estão evolutivamente entrelaçadas. É importante notar que um dos mecanismos evolutivos que levam à encefalização é o processo heterocrônico da hiperomorfose. A hiperomorfose refere-se à extensão da ontogênese de um órgão além de sua forma ancestral, resultando no seu aumento. A hiperomorfose pode ocorrer como parte de uma desaceleração do desenvolvimento e atraso na maturação (ZOLLIKOFER; PONCE DE LÉON, 2010). Por isso, a hiperomorfose do cérebro (e a plasticidade sináptica resultante) tem sido às vezes associada, no humano, à “neotenia” (GOULD, 1977, 2000), que está relacionada ao desenvolvimento atrasado e prolongado, levando a características pedomórficas. As características pedomórficas humanas incluem o crânio arredondado, o rosto e o corpo sem pelos e dentes pequenos. De fato, humanos modernos retêm, quando adultos, as características juvenis de seus ancestrais. Além disso, a morfologia humana adulta e a plasticidade cognitiva estão acopladas a disposições emocionais e sociais específicas que não são usuais em outros primatas. Interdependência emocional, confiança mútua e tolerância entre adultos de ambos os sexos caracterizam o domínio relacional de grupos humanos. Curiosamente, modificações semelhantes tanto na fisiologia quanto no comportamento podem ser observadas em pesquisas experimentais sobre a “síndrome da domesticação” em outros animais (HARE *et al.*, 2012). A reprodução experimental de uma variedade de mamíferos com seleção para comportamento não agressivo leva a uma morfologia pedomórfica (incluindo variações na forma craniana, dentição e tamanho do cérebro), docilidade e expansão nas habilidades de resolução de problemas.

Pode-se, então, considerar a hipótese de que o viver no linguajar tenha encorajado a conservação de um espaço *relacional juvenil*, caracterizado pela socialidade intensa e a confiança mútua, resultando na redução da agressividade, no aumento da curiosidade e na exploração colaborativa. Transformações fisiológicas foram então canalizadas por esses hábitos emocionais e relacionais. A inovação colaborativa e os hábitos emocionais juvenis estão, dessa forma, inextricavelmente ligados. Em uma linha semelhante, estudiosos têm discutido a possibilidade da auto domesticação em humanos (HURFORD, 2007; JABLONKA *et al.*, 2012). De acordo com Maturana e

we can assume that a major phylogenetic shift took place when recursive coordination became a precondition for child upbringing. This view is consistent with the evo-devo approach, which highlights how very early behavioral changes in ontogeny lead to evolutionary change (BJÖRKLUND; ROSENBERG, 2005).

9. The coevolution of sociality and language

The last section has made clear that sociality needs to be acknowledged as a fundamental factor to understand the emergence of language. There could in fact be no language as we know it based on bland forms of social interaction. As a matter of fact, a languaging-based lifestyle requires more than episodic cooperation, but rather a specific sociality based on mutual trust and emotional preferences for collaborative activities.

Most of the socio-cognitive theories to language evolution have for some time argued that a specifically human sociality played a part in hominization. However, their conception of language as a communication technology explicitly relies on the idea that language *presupposes* capacities for social cognition (i.e. understanding others' mental states, sharing perspectives and intentions). According to them, these capacities have evolved in before language. They appeared in the context of mutualistic collaborative activities (planning and coordinating a hunt, collaborative foraging). This assumption is shared by all the adherents of the socio-cognitive framework. In their scenario, our ancestors managed to efficiently communicate and collaborate without language. For instance, Tomasello (2008, 2009) argues that language has evolved from pre-existing communicative activities based on prelinguistic, "natural" gestures.

The socio-cognitive approach sees language as a cultural artifact that we use to convey intentions. Language, as we know it today, is conceived as a tool that allows complex forms of communication between individuals endowed with mindreading capacities. Then, it could not have been invented in the absence of a few previous conditions: the evolution of new forms of cognition and the emergence of creative collaboration and "prelinguistic" communication. However, if we conceive language rather as languaging, it is clear that the "prelinguistic" social activities described by socio-cognitivists build upon recursive coordination and thus, upon languaging. This is because recursive coordination brings about the cognitive and operational distinctions that are necessary for mutual co-orientation. From a conceptual point of view, languaging (in any form or modality) cannot be seen as something that adds up to the "pre-existing" sociocultural activities described by the advocates of the "culture and sociality first" scenario. Because they assume that social cognition and sociocultural activities are the necessary precursors of language, sociocognitive accounts do not fully see how languaging, social cognition and joint activities are necessarily intertwined. Linguistic activity is not a form of joint

Verder-Zoller (2008), podemos supor que uma mudança filogenética importante ocorreu quando a coordenação recursiva se tornou uma pré-condição para a criação das crianças. Essa visão é consistente com a abordagem *evo-devo*, que mostra mudanças comportamentais que ocorrem bem no início da ontogenia levam à mudança evolutiva (BJÖRKLUND; ROSENBERG, 2005).

9. A coevolução da socialidade e da linguagem

A última seção deixou claro que a socialidade precisa ser reconhecida como um fator fundamental para se entender o surgimento da linguagem. Não seria possível haver linguagem, tal como a conhecemos, com base em formas brandas de interação social. Na verdade, um estilo de vida baseado no linguajar requer mais que uma cooperação episódica. Requer uma socialidade específica baseada na confiança mútua e na preferência emocional por atividades colaborativas.

A maioria das teorias sociocognitivas da evolução da linguagem tem, nos últimos tempos, argumentado que uma socialidade especificamente humana desempenhou seu papel na hominização. No entanto, sua concepção de linguagem como uma tecnologia de comunicação baseia-se explicitamente na ideia de que a linguagem *pressupõe* certas capacidades para a cognição social (como entender os estados mentais dos outros e compartilhar perspectivas e intenções). Segundo tais teorias, essas capacidades evoluíram antes da linguagem. Elas surgem no contexto de atividades colaborativas mutualistas (planejamento e coordenação para a caça, forrageamento colaborativo). Essa suposição é compartilhada por todos os adeptos da abordagem sociocognitiva. Nesse cenário, nossos ancestrais conseguiram se comunicar e colaborar eficientemente sem a linguagem. Tomasello (2008, 2009), por exemplo, argumenta que a linguagem evoluiu de atividades comunicativas pré-existentes, baseadas em gestos pré-linguísticos “naturais”.

A abordagem sociocognitiva vê a linguagem como um artefato cultural que usamos para transmitir intenções. A linguagem, como a conhecemos hoje, é concebida como uma ferramenta que permite formas complexas de comunicação entre indivíduos dotados de capacidades de leitura mental. Desse modo, ela não poderia ter sido inventada na ausência de algumas condições anteriores, como a evolução de novas formas de cognição e o surgimento da colaboração criativa e da comunicação “pré-linguística”. Se, por outro lado, concebemos a linguagem como linguajar, fica claro que as atividades sociais “pré-linguísticas” descritas pelos sociocognitivistas se baseiam na coordenação recursiva e, portanto, no linguajar. Isso porque a coordenação recursiva traz à mão as distinções cognitivas e operacionais que são necessárias para a coorientação mútua. Do ponto de vista conceitual, o linguajar (em qualquer forma ou modalidade) não pode ser visto como algo que se soma às atividades socioculturais “pré-existentes” descritas pelos defensores do cenário de “cultura e socialidade em primeiro lugar”. Ao assumirem que a cognição social e as atividades socioculturais são os precursores naturais da linguagem, escapa aos relatos sociocognitivos o modo como a cognição social e as atividades conjuntas estão necessariamente entrelaçadas. A atividade linguística não é uma forma, entre outras, de ação conjunta. O linguajar, refere-se, antes, às operações fundamentais que cons-

action between others. Linguaging rather refers to the fundamental operations that constitute all human social activities. It is not something that humans use, it is rather something that humans do, giving rise to flows and networks of relational and operational interdependencies that create their Umwelt. Since semiotic resources (sounds, gestures, movements, etc.) specify forms of coordination and regulate distributed action, they cannot be thought of as logically secondary to human collective practices: the latter cannot exist without the former because they constitute different aspects of the same cognitive and behavioral co-orientation process.

It is a reasonable assumption that simple forms of protolanguage have emerged well before the grammaticalized, morpho-syntactically and functionally complex languages. Yet, “protolanguaging” is a form of languaging. Even though holophrastic communication differs greatly from modern linguistic activity (with respect to the cognitive operations they require and the range of activities they bring about), they rely on the same operational principle, that is to say, recursive coordination. Fossil record leads many researchers to claim that protolanguage has a time-depth of two million years ago, which entails that *erectus* and *neanderthal* possessed it (SINHA, 2015; DEDIU; LEVINSON, 2018). There is no compelling reason to suppose that languaging emerged with *Homo sapiens*. Quite on the contrary, as shown in the last section, archeological evidence supports the idea that multi-modal languaging has guided anatomical and neurobiological transformations. Moreover, it can be assumed that a key step in this process has been the emergence of “dialogue” or “conversation,” as a new space for co-action that overcomes simple hortative coordination (i.e. orders, requests), thus allows the construction of more complex activities (RAIMONDI, 2019).

tituem todas as atividades sociais humanas. Não é algo que os humanos usam, mas algo que os humanos fazem, dando origem a fluxos e redes de interdependências relacionais e operacionais que criam seu *Umwelt*. Como os recursos semióticos (sons, gestos, movimentos) especificam formas de coordenação e regulam a ação distribuída, eles não podem ser pensados como logicamente secundários às práticas coletivas humanas. Estas não pode existir sem os primeiros, pois ambos constituem diferentes aspectos do mesmo processo de co-orientação cognitiva e comportamental.

É razoável supor que formas simples de protolinguagem tenham surgido antes de línguas totalmente gramaticalizadas, morfossintática e funcionalmente complexas. Mas mesmo um “protolinguajar” é uma forma de linguajar. Ainda que a comunicação holofrástica difira muito da atividade linguística moderna (em relação às operações cognitivas que eles requerem e a gama de atividades que eles trazem à mão), ela depende do mesmo princípio operacional, ou seja, da coordenação recursiva. Com base no registro muitos pesquisadores dão à protolinguagem uma antiguidade de dois milhões de anos, o que implica seu uso entre os *Homo erectus* e os neandertais (SINHA, 2015; DEDIU; LEVINSON, 2018). Não há nenhuma razão convincente para supor que linguajar emergiu com o *Homo sapiens*. Ao contrário, como mostrado na última seção, evidências arqueológicas apoiam a ideia de que o linguajar multimodal tem guiado as transformações anatômicas e neurobiológicas. Além disso, pode-se supor que um passo chave nesse processo foi o surgimento do “diálogo” ou da “conversa”, como um novo espaço de co-ação que ultrapassa a simples coordenação hortativa (ou seja, de ordens e solicitações), permitindo assim a construção de atividades mais complexas (RAIMONDI, 2019).

Referências

- BJÖRKLUND, David Fredrick; ROSENBERG, Justi. The role of developmental plasticity in the evolution of human cognition. In: ELLIS, Bruce Joel; BJÖRKLUND, David Fredrick (eds.), *Origins of the social mind: Evolutionary psychology and child development*. New York: Guilford, 2005, p. 45-75.
- DEDIU, Dan; LEVINSON, Stephen. Neanderthal language revisited: Not only us. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, v. 21, p. 49-55, 2018.
- GOULD, Stephen Jay. *Ontogeny and philogeny*, Harvard: Harvard University Press, 1977.
- GOULD, Stephen Jay. Of coiled oysters and big brains: How to rescue the terminology of heterochrony, now gone astray. *Evolution & Development*, v. 2, n. 5, p. 241-248, 2000.
- HARE, Brian; WOBBER, Victoria; WRANGHAM, Richard. The self-domestication hypothesis: Evolution of bonobo psychology is due to selection against aggression. *Animal Behaviour*, v. 83, n. 3, p. 573-585, 2012.
- HURFORD, James. *The origins of meaning*. Oxford: Oxford University Press, 2007.
- JABLONKA, Eva, GINSBURG, Simona; DOR, Daniel. The co-evolution of language and emotions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367, p. 2152-2159, 2012.
- JOHANSSON, Sverker. *Origins of language: Constraints on hypotheses*. Amsterdam: John Benjamins, 2005.
- KENT, Raymond. The uniqueness of speech among motor systems. *Clinical Linguistics & Phonetics*, v. 18, n. 6-8, p. 495-505, 2004.
- MACLARNON, Ann; HEWITT, Gwen. Increased breathing control: Another factor in the evolution of human language. *Evolutionary Anthropology* v. 13, n. 5, p. 181-197, 2004.
- MATURANA, Humberto; Gerda VERDEN-ZÖLLER. *The origin of humanness in the biology of love*. Exeter: Imprint Academic, 2008.
- RAIMONDI, Vincenzo. 2019. The bio-logic of languaging and its epistemological background. *Language Sciences*, 71, p. 19-26.
- SINHA, Chris. Language and other artifacts: Socio-cultural dynamics of niche construction. *Frontiers in Psychology*, 6, 1601. 2015.
- TOMASELLO, Michael. *The cultural origins of human cognition*. Cambridge: Harvard University Press, 1999.
- TOMASELLO, Michael. *The origin of human communication*. Cambridge: MIT Press, 2008.
- TOMASELLO, Michael. *Why we cooperate*. Cambridge: MIT Press, 2009.
- ZOLLIKOFER, Christoph; PONCE DE LEÓN, Marcia. The evolution of hominin ontogenies. *Seminars in Cell and Developmental Biology* v. 21, n. 4, p. 441-452, 2010.