

A RECURSIVIDADE COMO PROPRIEDADE ÚNICA E UNIVERSAL DA FACULDADE DA LINGUAGEM

*Sidriana Scheffer Rattova (PUC-RS)**

RESUMO

A noção de recursividade há muito tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento do campo da Linguística, mais especificamente na abordagem Gerativa em virtude da sua estreita relação com a sintaxe. Ao mesmo tempo, o conceito de recursividade é uma questão polêmica e tem sido motivo de grande debate na literatura recente (CHOMSKY, HAUSER e FITCH, 2002; PINKER & JACKENDOFF, 2005, entre outros). Não havendo um consenso sobre a sua definição, especula-se que o componente sintático recursivo seja único à linguagem humana e, principalmente, questione-se a sua universalidade. Dessa forma, este artigo procura iluminar as questões problemáticas apresentadas acima, partindo de um panorama dos vários desdobramentos que o conceito apresenta no que diz respeito a seu tratamento na Linguística Cognitiva e culminando com as reivindicações relativamente recentes sobre a centralidade da recursividade no contexto da Biolinguística.

Palavras-chave: Recursividade; Sintaxe; Linguística Cognitiva; Biolinguística.

ABSTRACT

The notion of recursion has long played an important role in developing field of Linguistics, specifically in Generative Approach because of its close relationship with syntax. At the same time, the concept of recursion is a controversial issue and it has been the subject of a great debate in recent literature (CHOMSKY, HAUSER and FITCH, 2002, PINKER and JACKENDOFF, 2005; among others). There is no consensus on its definition, it is speculated that the recursive syntactic component is unique to human language and specially there are doubts about its universality. Thus, this article seeks to illuminate the problematic issues presented above, starting with an overview of the several development that recursion introduces the concept with regard to their treatment in the Cognitive Linguistics, and culminating with the claims relatively recent on the centrality of recursion in Biolinguistic context.

Keywords: Recursion; Syntax; Cognitive Linguistics; Biolinguistic.

* Mestre em Linguística pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS)

Email: sidri_rottava@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Este artigo propõe um estudo sobre o fenômeno recursivo das línguas naturais, partindo de um panorama dos vários desdobramentos que o conceito recursividade apresenta no que diz respeito a seu tratamento na Teoria Linguística.

A noção de recursividade há muito tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento do campo da Linguística, mais especificamente na abordagem Gerativa. Porém, o interesse pelo fenômeno recursivo das línguas naturais é bem mais antigo. Descartes procurou sublinhar a diferença entre o homem e o animal através da racionalidade e da variante linguística. Segundo o Filósofo, “não há nenhum homem, mesmo estúpido e louco, incapaz de ‘dispor juntas diversas palavras e de compô-las num discurso’, ao passo que animais, embora perfeitos em sua espécie, ‘não podem falar como nós’, isto é, demonstrando que pensam aquilo que dizem”. (DISCURSO DO MÉTODO, 2002, p. 58). Da mesma forma, dois séculos mais tarde, Wilhelm von Humboldt chamou a atenção à capacidade humana de fazer o uso infinito de meios finitos.

Contudo, Descartes e Humboldt ainda não tinham falado precisamente sobre recursão¹, e infinitude poderia ser produzida por outros meios. Com efeito, foi desde os estudos de Noam Chomsky (1955) que uma teoria formal linguística desenvolveu-se, tendo um modelo matemático preciso de linguagem baseado na recursividade. Chomsky mostrou que a noção central da teoria das funções recursivas formais poderia ser adaptada à linguagem, partindo do pressuposto de que um processo recursivo é aquele que pode reaplicar-se indefinidamente, dando origem a uma estrutura hierárquica, visto que, até o momento, a linguística estruturalista, na sua vertente norte-americana, havia realizado uma descrição das relações estruturais em termos de constituintes imediatos.

No entanto, a noção do termo recursividade é problemática, visto que não há um consenso sobre o seu conceito e as definições disponíveis na literatura, muitas vezes, são vagas e imprecisas na hora de fornecer uma explicação. Certas definições salientam o encaixamento das estruturas recursivas, outras utilizam as regras de estrutura frasal como base, outras, simplesmente, equiparam recursão a repetição ou iteração. Assim, a dificuldade mais significativa em relação às definições é a incapacidade em se fazer três distinções essenciais: recursão não é o mesmo que iteração, recursão não é o mesmo que estrutura frasal e há diferentes tipos de recursão.

Além de todas essas controvérsias e indefinições envolvendo o termo recursividade, há aproximadamente 10 anos, a pesquisa sobre o fenômeno recursivo das línguas naturais passou a delinear-se sob a perspectiva biolinguística e assim um novo viés de pesquisa desenvolveu-se desde o trabalho de Marc Hauser, Noam Chomsky e Tecumseh Fitch (HCF). Com a publicação de um artigo, Hauser et al. (2002) formulam uma nova hipótese envolvendo a recursividade. Neste artigo, os autores diferenciam a faculdade da linguagem entre Sentido Amplo (*Faculty of Language in the Broad Sense - FLB*) e Restrito (*Faculty of Language in the Narrow Sense - FLN*), extraído da Biolinguística a distinção entre os traços humanos que podem ser relegados a capacidades cognitivas gerais que, de acordo com HCF, são compartilhadas com outros animais, e traços que são especificamente humanos. Assim, a FLB é constituída por um sistema sensorio-motor (fonética

¹ Neste artigo, usaremos o termo recursividade ou recursão indistintamente.

e fonologia) intencional-computacional (semântica e pragmática) e computacional interno (sintaxe restrita), que é a faculdade da linguagem em sentido restrito (FLN), sendo que a FLN apenas envolve a propriedade da infinitude discreta, com base na recursividade.

A questão crucial relativa à hipótese de HCF baseia-se no fato de que, além da combinação dos mecanismos da FLB, algo sobre a faculdade da linguagem deve ser único com o objetivo de explicar a diferença entre os humanos e os outros animais (HAUSER, CHOMSKY e FITCH, 2005; p. 182), e o elemento que se mostra exclusivo e específico à linguagem e aos humanos é a FLN.

1. O FENÔMENO RECURSIVO

O caráter recursivo da linguagem humana é um dos aspectos que diferencia nosso sistema comunicacional de todos os outros sistemas utilizados por não humanos. A capacidade de encaixar estruturas em outras, num processo recursivo, dotou a nossa espécie com uma habilidade ilimitada de criar sentenças para expressar um conjunto igualmente ilimitado de possíveis significados. Considerando os limites de nossa memória e de nossa capacidade de processamento, podemos combinar frases para fazer sentenças *ad infinitum*.

O conceito de recursividade incorporado pela linguística provém das ciências formais, mais precisamente da Matemática e da Computação. Segundo Parker (2006), o conceito do termo que a área da Linguística oferece carece muitas vezes de uma definição. No entanto, este não parece ser um problema específico da Linguística uma vez que, conforme a autora, na Computação, de onde a Linguística herdou a noção, as significações necessitariam de um fio condutor comum. Igualmente na Matemática, área na qual o termo foi originalmente estabelecido, nota-se uma situação semelhante (SOARE, 1996). De fato, não há um consenso entre os linguistas para a definição de recursividade e, dependendo da área em que ela é usada, algumas definições são mais informativas do que outras.

Na Matemática, por exemplo, um objeto é dito recursivo se ele constituir parcialmente ou for definido em termos de si próprio. Nesse contexto, um tipo especial de procedimento (algoritmo)² será utilizado algumas vezes para a solução de alguns problemas. Esse procedimento é denominado recursivo. Assim, na Matemática a recursividade é caracterizada como uma propriedade de mecanismos, relações ou determinados objetos. Por isso, encontramos conjuntos recursivos, algoritmos recursivos, funções recursivas, problemas com soluções recursivas, definições recursivas, etc.

A Computação, que também faz uso de mecanismos recursivos, toma a recursividade como uma ferramenta ou uma técnica de programação. Assim, a recursividade ocorre quando um dos passos de um determinado algoritmo envolve repetição desse mesmo algoritmo (PONTES JUNIOR, 2010; p.4). Então, é possível obter um objeto ou sequências infinitas a partir de um componente finito. Santiago e Bedregal (2004; p.22) definem recursividade como um método para definir funções que descreve como uma função retorna valores a partir de resultados previamente obtidos. Os autores mencionam que a recursividade na computação é utilizada em três maneiras distintas: (i) nas definições; (ii) na solução de problema; e (iii) nas estratégias de programação.

²Tanto na Matemática, quanto na Computação, um algoritmo é uma lista bem definida, ordenada e finita de operações que permitem obter um resultado. Dado um estado inicial e uma entrada (input), através de passos sucessivos e claramente definidos, chega-se a um estado final obtendo-se uma saída (output).

Apesar do uso do termo recursividade ser bastante difundido na literatura, tanto no domínio da Linguística como em outros campos, sua definição não tem recebido um tratamento esclarecedor. Muitos autores afirmam que até pouco tempo atrás não havia na literatura uma preocupação manifesta em elucidar os pontos obscuros associados à essa noção (PARKER, 2006; TOMALIN, 2007; entre outros). Essa situação está começando a mudar com a recente publicação de alguns trabalhos que visam a discutir os alcances e limites do conceito, tanto no seio da teoria Linguística quanto na sua aplicação nas Ciências Cognitivas de um modo geral (PARKER, 2006; TOMALIN, 2007; LOBINA, 2010; VAN DER HULST, 2010; CORBALLIS, 2011; entre outros).

No campo da Linguística, a literatura atual oferece, no mínimo, quatro diferentes distinções para recursividade. De acordo com Parker (2006), essas caracterizações se distinguem com base no aspecto que resulta mais saliente em cada uma delas, como, por exemplo, a primeira distinção que é baseada na infinitude discreta da língua. Essa concepção liga a propriedade da infinitude discreta à recursividade nas regras de estrutura frasal que geram as sentenças gramaticais da língua. De acordo com Carnie (2002), a recursividade é a propriedade de alçamento (*looping*) nas regras de estrutura frasal que permitem sentenças infinitas e explica a criatividade linguística³. A estrutura abaixo ilustra as alças as quais o autor se refere:

(1) *Ele sabe que eu sei que João encontrou Maria.*

$$S \rightarrow SN \ SV$$

$$SN \rightarrow (\text{det}) \ N \ (CP)$$

$$SV \rightarrow V \ \{ \ SN \}$$

$$\{ \ CP \}$$

$$CP \rightarrow S$$

A alça (*loop*) mencionada por Carnie (2002) é realizada pelo fato de que toda sentença contém um SN, que contém um CP que, por sua vez, contém uma sentença (S). A essa natureza indireta de alçamento (*looping*), chamamos de recursão indireta. Chomsky (2000), nas versões mais recentes da teoria, também utiliza o termo recursividade como sinônimo de infinitude discreta, que é tomada, muitas vezes, como sinônimo de criatividade e produtividade linguística.

A segunda definição procura explicar o fenômeno recursivo através do alçamento (*looping*) exibido nas regras de estrutura frasal. Christiansen (1994, p.120) formaliza essas regras afirmando que a recursividade acarreta que um símbolo não terminal⁴ no lado esquerdo de uma regra reapareça no lado direito da mesma ou outra regra. Essa definição sugere que todos os símbolos terminais devem aparecer no lado direito da estrutura frasal, caso eles sejam utilizados, mas que, se aparecerem

³ Rosa (2010; p. 138) salienta que a noção de criatividade linguística resulta da recursividade que caracteriza a sintaxe. O conceito, portanto, não tem relação com o uso coloquial da palavra criatividade, que remete a aspectos estéticos ou mesmo artísticos do uso de uma língua.

⁴ De acordo com Raposo (1992) as categorias sintagmáticas (NP, AP, VP etc.) constituem os símbolos não terminais, e os símbolos terminais são as palavras.

novamente sozinhos, esse fato não acarretará recursão. Assim, haverá recursão se: (i) o símbolo não terminal aparecer em ambos os lados da mesma regra, ou (ii) ele aparecer no lado direito de uma regra cujo lado esquerdo consiste em um símbolo terminal ou não terminal que aparece no lado direito da regra que, por sua vez, o símbolo não terminal original aparece no lado esquerdo. No exemplo (1), a regra para o símbolo não terminal (S) se expande para incluir um símbolo não terminal (NP), que se expande para conter outro símbolo não terminal (CP), cuja regra se expande novamente para incluir o símbolo não terminal inicial (S).

Pinker (2003) também sugere que é o alçamento (*looping*) que permite gerar sentenças de número infinito, visto que uma sentença pode ser composta de um SN e um SV, e um SV pode ser composto de um verbo ou outro SN, criando, assim, uma alça (*loop*) regida pelo princípio da recursividade.

Uma terceira definição de recursão na literatura linguística envolve a noção de encaixamento (*embedding*), particularmente, encaixamento de constituintes idênticos. Essas definições abstêm-se de ligar a recursividade diretamente às regras da gramática formal, um fato que permite tais definições serem mais acessíveis. Kirby (2002, p. 27) define recursividade como uma propriedade da gramática com um léxico e um conjunto de regras finito no qual algum constituinte de uma expressão possa conter um constituinte da mesma categoria. Carnie (2002), Pinker e Jackendoff (2005) definem recursividade como sendo o encaixamento de constituintes idênticos.

Várias outras definições envolvem iteração e podem ser divididas em dois tipos: (a) aquelas que confundem os conceitos de recursividade e iteração, (b) as que definem recursividade como sendo oposta à iteração. Radford (1997), por exemplo, sugere que recursividade é apenas um procedimento que pode ser repetido várias vezes. De acordo com esta definição, recursividade é simplesmente a aplicação de algo sucessivamente. Hurford (2004, p. 560), por outro lado, define iteração como a propriedade de se fazer a mesma coisa repetidamente até que algum critério seja encontrado, e recursividade como um procedimento que é parcialmente definido em termos de si mesmo. Parker (2006, p. 181) aponta iteração como sendo uma simples repetição de uma ação e um objeto, sendo cada repetição um ato separado que pode existir independente de outras repetições. Por fim, Corballis (2011) sugere que a distinção entre recursividade e iteração é uma questão de interpretação.

Em resumo, a definição do termo recursividade na Teoria Linguística pode ser classificada da seguinte maneira:

- a) Infinitude discreta (CARNIE, 2002; CHOMSKY, 2002);
- b) Estrutura frasal (HORROCKS, 1987; PINKER, 2003);
- c) Encaixamento, principalmente de constituintes da mesma natureza (KIRBY, 2002; CARNIE, 2002; PINKER e JACKENDOFF, 2005; PARKER, 2006; CORBALLIS, 2011);
- d) Iteração (RADFORD, 1997).

Apesar de haver um número expressivo e, muitas vezes, contraditório de posicionamentos sobre o significado de recursividade, muitas definições pecam em não diferenciar a distinção entre recursividade e iteração, como também, dois tipos importantes de recursividade: *tail recursion* e *nested/embedded recursion*⁵. Compreende-se *tail recursion* como sendo, simplesmente, um tipo de recursão que envolve encaixamento na borda direita ou esquerda do sintagma, como, por exemplo:

(2) *A bola do filho da amiga da minha mãe está no jardim.*

Em (2) todo o SN contém um núcleo *bola*, bem como, um SN modificador *do filho da amiga da minha mãe*, que por sua vez contém outro núcleo *mãe* e um SN modificador *o filho da amiga*, e assim sucessivamente. Percebemos que cada SN contém um outro SN menor encaixado, até chegarmos no final da sentença. Todos os SNs são encaixados na borda esquerda por isso denominamos de *left-branching recursion*. Já no exemplo abaixo,

(3) *O rapaz que beijou a garota que conheceu Pedro no bar que eu recomendei é meu vizinho.*

O encaixamento recursivo ocorre na borda direita. Todo o SN consiste em um determinante *O*, seguido de um núcleo *rapaz*, seguido de um modificador CP *que beijou a garota que conheceu Pedro no bar que eu recomendei*. Nesse caso, cada CP contém uma frase, que contém um CP menor encaixado nele na borda direita da sentença, o que caracteriza *right-branching recursion*.

Por outro lado, *nested/embedded recursion* acarreta o encaixamento no centro, deixando material em ambos os lados do constituinte encaixado, sendo que a *nested recursion* normalmente produz dependências de longa distância. Exemplos de *nested recursion* são mais difíceis de construir, visto que eles raramente ocorrem na linguagem cotidiana (PARKER, 2006). Para ilustrar esse tipo de recursão, utilizaremos um exemplo, em inglês, bastante usado na literatura.

(4) *The mouse the cat the dog chased bit ran.*⁶

Aqui, o SN que aparece primeiro na sentença pertence ao verbo que aparece na posição final, o segundo SN pertence ao penúltimo verbo, e o terceiro SN pertence ao primeiro verbo. Representando essa sentença em outra maneira teríamos: *the mouse ran, the cat bit, de dog chased*. Porém, em (4) o SN *the dog chased* está encaixado no centro da sentença *the cat bit*, que também está encaixado no centro da sentença *the mouse ran*. O encaixamento é cercado, em ambos os lados, por material adicional e, neste caso, não pode ser considerado *tail recursion*.

Iteração, por sua vez, envolve apenas a repetição de uma ação ou de um objeto um número arbitrário de vezes, como, por exemplo:

(5) *O garoto comeu um sanduíche, um doughnut e uma maçã.*

⁵ Optamos em utilizar o termo em língua inglesa.

⁶ “O rato que o gato que o cachorro perseguiu mordeu correu.”

Nesse exemplo, os constituintes *um sanduíche, um doughnut, uma maçã*, não estão encaixados e não produzem dependência. Podemos alterar a ordem de qualquer um deles, sem alterar o sentido da sentença, fato que não é possível, principalmente na *tail recursion*.

Uma terceira distinção pode ser estabelecida entre recursividade e estrutura frasal. Não raras vezes, ambos os conceitos são assumidos como sendo análogos. Embora a ideia de estrutura frasal refira-se à relação hierárquica dos constituintes na sentença, uma estrutura frasal pode ser hierarquicamente organizada sem por isso ser, obrigatoriamente, recursiva. A diferença crucial entre recursão e estrutura frasal se dá pelo fato de que enquanto a primeira envolve constituintes idênticos dentro de outros constituintes, a segunda envolve frases encaixadas em outras frases. Então, para haver recursão é necessário fazer uso da hierarquia existente na estrutura frasal, porque precisamos da capacidade de encaixar constituintes, porém, o contrário não ocorre.

Segundo Lobina e Garcia-Albea (2009, p. 1352)

Parece haver uma forte tendência em confundir representações de estruturas hierárquicas com recursão. Embora a estrutura de dados hierárquicos chame por mecanismos recursivos, este último não é automático por causa do primeiro. A recursão sempre envolve hierarquia, mas nem toda a hierarquia envolve recursão – iteração pode ser uma boa candidata para algumas estruturas ou tarefas.⁷

Com efeito, uma estrutura frasal, por natureza, possui uma forma hierárquica, os elementos da computação sintática são combinados para formar estruturas maiores, que chamamos de frases, e frases são combinadas com outras frases para formar frases ainda maiores. Essa formação sucessiva de frases resulta em uma estrutura hierárquica que pode ser representada através de árvores sintáticas (LOBINA e GARCIA – ALBEA, 2009).

Segundo Parker (2006) o esclarecimento destas diferenças dá um suporte teórico na alegação de Hauser et al. (2002), sobre a centralidade da recursão na faculdade da linguagem. O psicólogo Marc Hauser, o biólogo Tecumseh Fitch e o linguista Noam Chomsky delineiam, atualmente, uma nova perspectiva sobre a natureza da recursão e o papel que ela desempenha na linguagem. O tema ganhou dimensões maiores desde a publicação do controverso e, de certo modo, provocativo artigo de Hauser, Chomsky e Fitch (2002), no qual os autores procuram estabelecer um quadro conceitual mais geral sobre a recursão e abrem uma discussão mais ampla em relação à evolução da linguagem a partir da capacidade recursiva do ser humano.

Seguindo a linha chomskyana, os autores sugerem que a linguagem interna (LI) é, primeiramente, o objeto de interesse de estudo da evolução e da função da faculdade da linguagem (HAUSER; CHOMSKY; FICH, 2002, p. 1570). Para explorar a questão da evolução da linguagem, os autores fazem uma distinção terminológica e conceitual, dividindo a faculdade da linguagem em sentido amplo (*Faculty of Language – broad sense - FLB*) e em sentido restrito (*Faculty of*

⁷ “.”There seem to have a strong tendency to confuse hierarchically structure representations with recursion. Even though hierarchical data structure call for recursive mechanisms, the latter are not automatic because of the former. Recursion always involve hierarchy, but not all hierarchy involves recursion – iteration may well be right candidate for some structure/tasks.

language – narrow sense - FLN). De acordo com os autores, a FLB inclui um sistema computacional interno (a FLN), combinado com no mínimo dois outros sistemas (i) o sistema sensório-motor; e (ii) o sistema conceitual-intencional.

A FLN é o núcleo computacional da faculdade da linguagem, o subsistema cognitivo que captura um conjunto finito de elementos e produz um conjunto potencialmente infinito de expressões discretas. Cada uma dessas expressões discretas passa pelo sistema sensório-motor e conceitual-intencional que processa e elabora essa informação e a transforma em linguagem em uso. Hauser, Chomsky e Fich argumentam que o que é único à espécie humana é específico à FLN, ao contrário da FLB, que pode ser compartilhada com outras espécies.

A hipótese desses autores define a FLN como sendo um elemento interno da teoria linguística, portanto, não há a possibilidade de haver uma abordagem interdisciplinar ou de interface. Assim, a FLN permanece apenas no domínio da Linguística. Ainda para os autores, no processo evolutivo da linguagem, a FLN pode ter evoluído para outras habilidades cognitivas, além da linguagem, visto que a recursividade pode expressar-se em outros domínios, como, por exemplo, a navegação, números e relações sociais. Portanto, ela não seria uma adaptação apenas para a comunicação.

Talvez os maiores opositores à hipótese de Hauser, Chomsky e Fich sobre os aspectos da linguagem que são unicamente humanos e unicamente linguísticos, que é a recursividade sintática contida na FLN, sejam Pinker e Jackendoff (2005). Embora concordem que há a necessidade de se fazer uma distinção entre a faculdade da linguagem em sentido amplo e em sentido restrito (FLB e FLN) para uma melhor compreensão de como a linguagem evoluiu, Pinker e Jackendoff não aceitam a hipótese de que a recursividade seja o único elemento exclusivo à linguagem, que possa ter evoluído para outras funções além dela e por isso não seja resultado de um processo adaptativo na evolução. Pinker e Jackendoff argumentam que há muitos outros aspectos da gramática que não são recursivos, mas que se mostram essenciais à linguagem, como a fonologia, a morfologia, caso e concordância, e muitas propriedades das palavras.

A dissonância entre os protagonistas desse debate ocorre em virtude dos pressupostos teóricos que cada um defende. Embora haja concordância quanto à hipótese de que a linguagem tenha evoluído pela seleção natural, para Chomsky há uma gramática universal de base inata, e a linguagem surgiu através da exaptação, ou seja, no avanço evolutivo, a linguagem pode ter surgido por um acidente de percurso. Por outro lado, Pinker aposta na evolução. O autor segue o darwinismo clássico e afirma que a linguagem é um conjunto de propriedades de várias naturezas que evoluiu como qualquer outro ser vivo, como uma forma de instinto.

CONCLUSÃO

Este artigo teve como objetivo central estabelecer o lugar da recursividade no sistema sintático subjacente à faculdade da linguagem. Para tanto, realizamos uma revisão na literatura referente ao estudo da recursividade aplicada às Ciências Formais, mais precisamente na Matemática e Computação e, posteriormente, na Teoria Linguística. Apresentamos as diferentes definições do termo recursividade no contexto atual, a distinção entre dois tipos de recursão: *tail recursion* e *embedded recursion*, como também a investigação da hipótese da recursividade como elemento central e único da faculdade da linguagem.

Este estudo demonstrou que o conceito de recursividade e seu emprego nas Ciências Cognitivas ainda está longe de alcançar um senso comum e que estudos mais detalhados precisam ser conduzidos com o objetivo de evitar ainda mais confusões em relação à sua definição. Não apregoamos uma postura específica em relação ao papel da recursividade na Teoria Gerativa atual, tampouco questionamos a sua validade na hipótese de Marc Hauser, Noam Chomsky e Tecumseh Fitch relativa à centralidade da recursividade na faculdade da linguagem.

Este trabalho constitui, em essência, um apelo para uma maior precisão e clarificação no que diz respeito ao papel da recursividade na Teoria Linguística, visto que, se a recursividade realmente for o principal componente da faculdade da linguagem (em sentido restrito), conforme alegam, então é imprescindível determinar as propriedades deste componente de forma acurada e eliminar qualquer ambiguidade identificada na discussão desse tópico.

REFERÊNCIAS

CARNIE, A. **Syntax: A Generative Introduction**. Oxford: Blackwell, 2002.

CHOMSKY, N. Logical Syntax and Semantics: Their Linguistic Relevance. **Language**, v. 31, n. 1, p. 36 – 45.1955.

_____. **New Horizons in the Studies of Language and Mind**. Cambridge: Cambridge University of Press, 2000.

CHRISTIANSEN, M. H. **Infinite Languages, Finite Minds: Connectionism. Learning and Linguistic Structure**. University of Edinburgh Dissertation, 1994.

CORBALLIS, M. C. **The Recursive Mind: The origins of human language, thought, and civilization**. Princeton University Press, 2011.

DESCARTES, R. **Discurso do Método: para bem conduzir a própria razão e procurar a verdade nas ciências**. Tradução de Thereza Christina Stummer. São Paulo: Paulus, 2002.

FITCH, W. T.; HAUSER, M. D.; CHOMSKY, N. The evolution of the language faculty: clarifications and implications. **Cognition**, v. 97, p. 179-210, st. 2005.

_____. The evolution of syntax: an exaptationist perspective. **Frontiers in Evolutionary Neuroscience**. v.3, n. 9, p. 1 -12. dez. 2011.

HAUSER, M. D.; CHOMSKY, N.; FITCH, W. T. The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve? **Science Compass**, v. 298. p. 1569-1579, nov. 2002.

HURFORD, J. **The evolution of language and languages**. Edinburgh University Press. p. 173-193, 1999.

_____. Human uniqueness, learning symbols, and recursive thoughts. **European Review**, v. 12. p. 551-565, 2004.

JACKENDOFF, R.; PINKER, S. The Nature of the language faculty and its implications for language. **Cognition**, v. 97, p. 211-225, set. 2005.

KIRBY, S. Learning, bottlenecks and the evolution of recursive syntax. In: **Linguistic Evolution Through Language Acquisition, Formal and Computation Models**. Ed. T Brescoe. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. p. 173-203.

LOBINA D. J.; GARCÍA- ALBEA, J. E. Recursion and Cognitive Science: Data Structure and Mechanism. **Proceedings of the 31st Annual Conference of the Cognitive Science Society**. p. 1337-1352, 2009.

PARKER, A. R. **Evolution as a Constraint on Theories of Syntax: The Case against Minimalism**. 2006. 357f. Tese de Doutorado (Doctor of Philosophy to Linguistic and English Language) - School of Philosophy, Psychology and Language Sciences, University of Edinburgh.

PINKER, S. Language as an Adaptation in the Cognitive Niche. In: KINKY, S.; Christiansen, M., **Language Evolution: States of the Art**. New York. Oxford University Press, 2003, p. 16-37.

_____; JACKENDOFF, R. The Faculty of language: what's special about it. **Cognition**, v. 95, p. 201-236, mar. 2005.

PONTES JUNIOR, M. **Introdução à Ciência da Computação II – Recursão**. Instituto de Ciências Matemática e Computação – USP, p. 1 – 36, 2010.

RADFORD, A. **Synthetic Theory and the Structure of English: a Minimalist Approach**. Cambridge: Cambridge Univrsity Press. 1997.

ROSA, M. C. **Introdução à (Bio) linguística: linguagem e mente**. São Paulo: Contexto, 2010.

SANTIAGO, R. H. N.; BEDREGAL, B. R. C. **Computalidade: os limites da computação**. São Carlos, SP: SBMAC, 2004.

SOARE, R. Computability and Recursion. **The Bulletin of Symbolic Logic**, v. 2, n. 3, p. 284-321, 1996.

TOMALIN, M. **Reconsidering recursion in syntatic theory**. Downing College, Universtiy of Cambridge, 2007.

VAN DER HULST, H. (ed.). **Recursion and Human Language**. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 2010.