

Semântica e Computação: uma interação necessária para o aperfeiçoamento de sistemas PLN

Gabriela Betania Hinrichs Conteratto*
PUCRS



Introdução

O processamento da linguagem natural tem sido um dos grandes desafios em nossos dias, pois agrupa competências variadas para tratar a língua de maneira automática, por meio de formalismos que explicitam os conhecimentos lingüísticos. Neste trabalho, pretende-se ilustrar um problema específico acerca do processamento automático¹ das construções com predicação secundária.

Ou ainda, a meta central deste trabalho é apresentar um estudo semântico das estruturas com predicado secundário descritivo voltado para o sujeito, tendo em vista a sua utilidade para o aperfeiçoamento de sistemas de PLN. Vale lembrar que o presente

* Aluna do Programa de Pós-Graduação em Letras - Doutorado em Lingüística Aplicada -, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS. E-mail: ghinrichs@uol.com.br.

¹ Cabe mencionar que, na literatura corrente, há menção de duas áreas voltadas para o processamento automático da linguagem natural: Processamento da Linguagem Natural (PLN) e Lingüística Computacional. Alguns autores defendem a idéia de que a área de PLN está mais voltada à construção de aplicativos, e a tarefa de tornar as línguas acessíveis a estes sistemas é função da Lingüística Computacional. Aqui, não se delimitam fronteiras, pois se assume uma visão mais ampla da natureza dessas pesquisas. De acordo com Marrafa (1993), os objetivos de investigação nesses trabalhos são bastante diversificados, indo da construção de sistemas para aplicações à construção de representações lingüísticas com vista à implementação ou à verificação de modelos lingüísticos.

artigo é um recorte de uma pesquisa mais ampla,² que tratou dos três tipos de estruturas com predicado secundário: descritivo voltado para o sujeito, descritivo voltado para o objeto e resultativo.

Contudo, as estruturas com predicado secundário descritivo voltado para o sujeito abrangem um número maior de casos na Língua Portuguesa do Brasil, conforme verificado através do estudo de corpus naquela pesquisa, e por isso se optou por tratar aqui apenas dessas construções. Por estruturas com predicado secundário descritivo voltado para o sujeito, está se entendendo as estruturas como em (1).

- (1) a. O tricolor entrou em campo **assustado**.
- b. Ele fumou um cigarro **pensativo**.

O artigo está organizado como segue: a seção 1 mostra como ocorre o processamento da linguagem natural; a seção 2 apresenta as limitações do *parser* PALAVRAS em lidar com as estruturas com predicado secundário descritivo voltado para o sujeito; a seção 3 descreve a semântica dessas estruturas a partir de um estudo de *corpus*. Na seção 4, será realizado um exercício de implementação em Prolog. Por último, realizam-se as considerações finais.

1 Processamento da Linguagem Natural

Para compreender como ocorre o processamento automático da linguagem, precisa-se conhecer a arquitetura de sistemas que interpretam e geram a linguagem natural. É importante mencionar que a interpretação da linguagem natural baseia-se em mecanismos que tentam compreender frases, buscando traduzi-las para uma representação que possa ser compreendida e utilizada pelo computador.

Já na geração de linguagem, ocorre o oposto, pois o computador traduz uma representação para sua expressão em alguma língua. Ou ainda, na geração, o computador produz textos o mais próximo possível de textos produzidos por pessoas. Uma aplicação que necessita tanto da interpretação quanto da geração da linguagem é a tradução automática.

² CONTERATTO, Gabriela Betania Hinrichs. (2005) *Predicação Secundária: Uma Contribuição da Lingüística ao Processamento Computacional da Linguagem*. São Leopoldo, UNISINOS. Dissertação de Mestrado, Centro de Ciências da Comunicação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

Os sistemas de PLN³ são geralmente modulares. Os diferentes níveis de processamento (morfológico, sintático, semântico, discursivo e pragmático) são executados em módulos distintos. Esses módulos se comunicam pela passagem de representações intermediárias do texto sob análise. Apenas o fluxo de informação muda, de acordo com a tarefa do sistema: interpretação ou geração. Nos sistemas para interpretação da linguagem natural, tem-se o texto como entrada; e uma representação formal como saída.

Todos os sistemas de PLN utilizam as chamadas *Bases de conhecimento*, que são arquivos externos onde informações necessárias ao processamento são codificadas declarativamente. Barros e Robin (1997) propõem uma figura representando cinco *Bases de Conhecimento*.

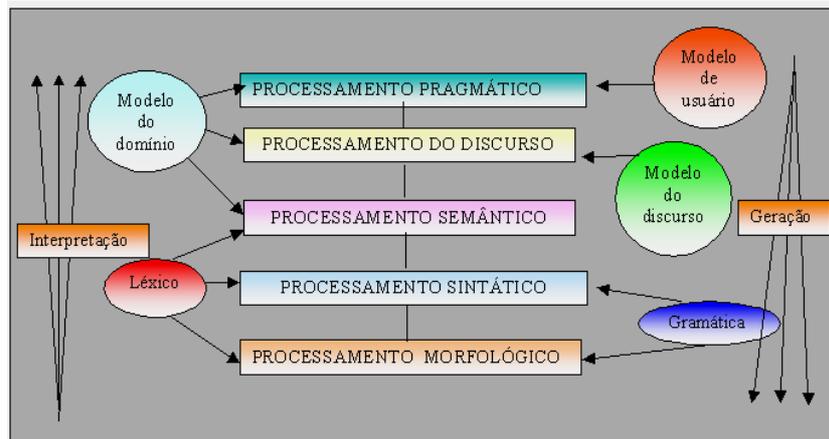


Figura 1. Arquitetura genérica de um sistema de PLN.

Na Figura (1), mostram-se as cinco *Bases de conhecimento*: o léxico, a gramática, o modelo do domínio, o modelo do usuário e o modelo do discurso. No léxico, cada palavra pode estar associada às suas características morfológicas, sintáticas e semânticas. É importante mencionar que existem vários formalismos para representar estas informações armazenadas no léxico.

Vale lembrar que a representação do léxico deve ser escolhida de acordo com a representação da gramática, pois essas duas bases de conhecimento interagem durante o processamento do texto. A

³ Vale salientar que esses sistemas computacionais são diferentes de outros porque são criados para manipular o código lingüístico.

gramática faz a verificação, através de regras, de quais são as cadeias de palavras válidas em uma língua. Allen (1995) chama a atenção para o fato de que essa verificação é feita em termos de categorias sintáticas, e não de uma lista exaustiva de frases, pois isso seria inviável, uma vez que qualquer língua possui um número infinito de frases gramaticalmente aceitáveis. Para exemplificar estas duas *Bases de Conhecimento*, citam-se dois exemplos:⁴

- (2) a. comprou
<categoria> = verbo
<tempo> = pretérito imperfeito
<número> = singular
<arg1> = NP
<arg2> = NP
- b. mesa branca
NP → Subs Adj
<Subst gênero> = <Adj gênero>
<Subst número> = <Adj número>

Na entrada do léxico em (2a), tem-se o verbo *comprar* na terceira pessoa do singular do pretérito perfeito. As características sintáticas indicam que ele tem dois argumentos: um NP sujeito (argumento externo) e um NP objeto direto (argumento interno). Já no exemplo (2b), mostra-se um tipo de regra gramatical que traz restrições associativas, pois o NP indica que se tem um substantivo seguido de um adjetivo (modificador) e as restrições <Subst gênero> = <Adj gênero> e <Subst número> = <Adj número> determinam que o gênero e o número do substantivo e do adjetivo devem concordar.

As outras três *Bases de Conhecimento* de um sistema computacional fornecem o *contexto* para o processamento de cada frase. No modelo de domínio, armazena-se o *contexto enciclopédico* (para alguns formalismos, são conhecimentos a respeito das entidades, relações, eventos, etc.). O modelo do usuário fornece o *contexto interpessoal*, armazenando conhecimento a respeito do sistema (os seus objetos, planos, intenções, funções) através de representações como planejamento hierárquico ou atos da fala (Allen, 1995). O modelo do discurso fornece o *contexto textual*. Segundo Allen (1995), dependendo da aplicação, determinado conhecimento pode ser imprescindível ou não.

⁴ O formalismo usado nos exemplos é o PATR-II (Shieber, 1984) – muito usado em sistemas para PLN.

Cabe lembrar que, ao longo dos anos, os conhecimentos lingüísticos considerados relevantes para as construções desses sistemas modificaram-se de acordo com os resultados das aplicações. Na década de 50, apareceram os primeiros tradutores automáticos. Essas ferramentas computacionais apresentaram resultados insatisfatórios devido ao fato de que a sistematização da linguagem foi realizada sob o ponto de vista puramente sintático.

Em 1957, surge o primeiro trabalho de Noam Chomsky sobre gramáticas. Com isso, despontam, na década de 60, novas aplicações e a criação de formalismos. Também aparecem os primeiros tratamentos computacionais das gramáticas livres de contexto e acontece a criação dos primeiros analisadores sintáticos. No início da década de 70, emergiram os estudos semânticos, pois se percebeu que a sintaxe, sozinha, não dava conta de representar a linguagem natural.

Desde então, muitos estudos semânticos tem sido realizados a fim de contribuir para o aperfeiçoamento de sistemas de PLN. Com o avanço tecnológico, os conhecimentos semânticos também têm ocupado uma posição de prestígio, trazendo melhorias para algumas ferramentas muito usadas no cotidiano, como, por exemplo, *sites* de buscas.

Depois de fazer essa breve apresentação de alguns pontos relevantes para se compreender como se dá o processamento automático da linguagem natural, acredita-se que os sistemas de PLN serão mais ou menos eficientes dependendo da consistência das informações lingüísticas armazenadas e organizadas nas *Bases de Conhecimento*. Na próxima seção, apontam-se as limitações do *parser* PALAVRAS em analisar estruturas com predicado secundário, a fim de evidenciar a importância de um estudo semântico consistente das estruturas com predicado secundário para o aperfeiçoamento dessa ferramenta.

2 Limitações do *parser* PALAVRAS

O analisador automático PALAVRAS foi desenvolvido por Eckhard Bick no contexto de um projeto de doutoramento (1994-2000), na Universidade de Århus (Dinamarca), com a finalidade de analisar estruturas em Português. O sistema do analisador PALAVRAS, em termos de representação formal, utiliza a Gramática de Dependência e baseia-se no formalismo Gramática de Restrições (de Helsinki) para lidar com ambigüidades morfológicas e sintáticas.

A análise sintática é realizada com a ajuda de etiquetas morfológicas e sintáticas aplicadas ao texto de entrada pelo analisador e etiquetador morfológico. A cada palavra do texto em análise é associada uma descrição sintática que inclui a classe morfológica (indica se é um substantivo, um advérbio, etc.) e uma forma sintática, representada essa por marcadores de dependência, que indicam o núcleo da unidade. A etiqueta usada pelo *parser* para anotar o predicativo do sujeito é a @SC. As etiquetas @PRED e @FCs são usadas pelo analisador quando o predicativo do sujeito está distante do seu hospedeiro.

Vale lembrar que o símbolo @ é utilizado para introduzir as etiquetas de função sintática, e os marcadores (< , >) indicam a direção do núcleo sintático de que os constituintes são dependentes, com exceção do verbo principal, que não exibe marcadores dependenciais. Para diagnosticar quais as limitações do PALAVRAS em analisar estruturas com predicado descritivo secundário voltado para o sujeito, foram realizados alguns testes, ilustrados abaixo.

Na Figura (2), tem-se a etiqueta “PROP” indicando que o sujeito é constituído de um nome próprio (masculino/singular). O verbo principal da estrutura — que está na terceira pessoa do singular do pretérito perfeito do modo indicativo — é indicado pelo símbolo <fmc>, e o predicado descritivo secundário possui a etiqueta @SC.

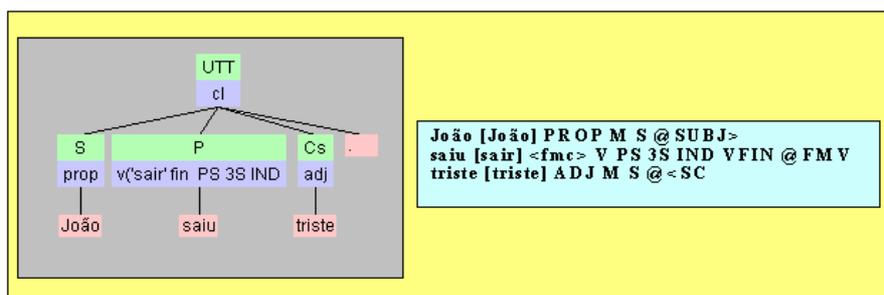


Figura 2. Teste (1) – predicado secundário.

A fim de se verificar como o PALAVRAS analisa sentenças com constituintes descontínuos, acrescentou-se o complemento circunstancial, *de casa*, no VP da estrutura anteriormente examinada e solicitou-se uma nova análise. Como se pode ver na Figura (3), o resultado foi inadequado.

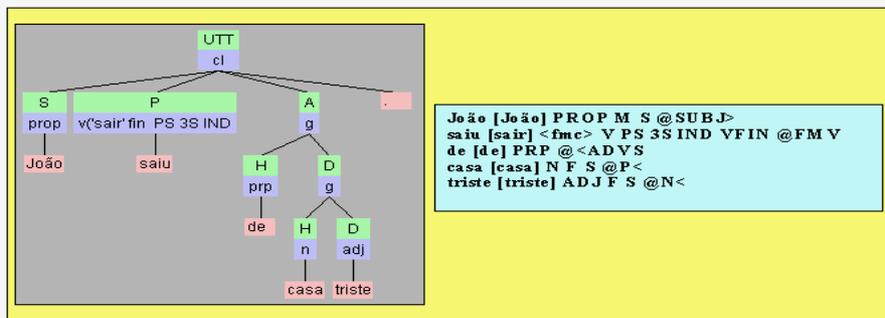


Figura 3. Teste (2) – predicado secundário.

Observa-se que o analisador não conseguiu relacionar *triste* com o sujeito, ligando-o equivocadamente com o núcleo nominal mais próximo, *casa*. Além disso, ele classifica o adjetivo *triste* como um simples modificador, em vez de reconhecê-lo como um predicativo do sujeito. Isso mostra que, quanto mais longe o predicado secundário estiver do seu hospedeiro, maior será a dificuldade para localizá-lo e reconhecê-lo. A fim de comprovar isso, realizou-se mais um teste. Solicitou-se a análise de estruturas do tipo como: *João fumou um cigarro nervoso*. Novamente, como se pode observar na Figura (4), o resultado não foi adequado.

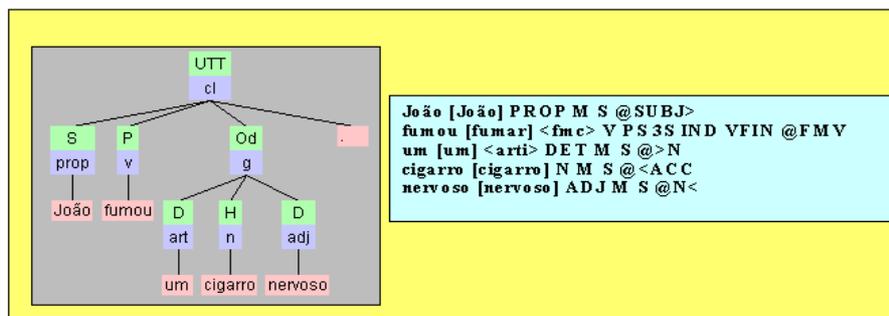


Figura 4. Teste (3) – predicado secundário.

Nessa ocorrência, o *parser* realizou a mesma operação do exemplo anterior: ligou o adjetivo ao núcleo nome mais próximo e o classificou como seu modificador. É importante salientar que processar a linguagem natural envolve tanto questões de arquitetura de sistemas mais ligadas à área da Computação quanto ques-

tões de linguagem ligadas à descrição lingüística. Aqui, concentram-se os esforços em mostrar que um dos caminhos necessários para tornar essas estruturas com predicação secundária acessíveis à máquina é realizar um estudo na interface sintático-semântica.

3 A semântica das estruturas com predicado secundário

A semântica está ganhando especial atenção no âmbito da PLN, pois tem lançado luzes sobre algumas questões problemáticas. Na lingüística, a semântica se caracteriza como um dos componentes do conhecimento que tem a função de representar o significado. Em sistemas de PLN, a semântica constitui um dos estágios de processamento, tanto na compreensão quanto na geração da linguagem natural. Acredita-se que, no caso específico das construções com predicação secundária, um estudo voltado para suas particularidades semânticas pode auxiliar na resolução dos problemas encontrados no seu processamento. Essa hipótese se fortalece com a afirmação de Franchi (2003) de que a predicação secundária é a verdadeira *predicação semântica*, pois, para se compreenderem as estruturas com predicados secundários, é preciso recorrer a um estudo semântico.

Aqui, partindo do pressuposto de que a informação semântica dessas estruturas consiste em um certo número de predicados e argumentos, cujas combinações produzem diferentes sentidos, assume-se que somente uma semântica enriquecida será capaz de capturar as informações relevantes para a interpretação dessas sentenças. De acordo com Franchi (2003), em estruturas com predicado secundário, um argumento recebe, composicionalmente, um papel temático que resulta de uma dupla predicação. Por exemplo, em (3), ambos os predicados, *sair* e *furiosa*, atribuem diferentes papéis temáticos a *Érol*: agente e experienciador.

(3) Érol saiu do quarto furiosa.

Na estrutura (4), também há dupla predicação, porém, o sujeito *Silva* recebe o mesmo papel temático tanto da predicação primária como da predicação secundária – de paciente. Franchi chama a atenção para o fato de que essa atribuição de papel temático do predicado secundário a um argumento do predicado primário ocorre a partir de uma maior compatibilidade entre as propriedades semânticas já acarretadas na predicação primária desse ou daquele argumento.

(4) Silva caiu no chão ferido.

Assim, é possível compreender algumas restrições das construções com predicado secundário a partir da atribuição de papéis temáticos, uma vez que o que tem estatuto teórico, nessa abordagem, são as propriedades semânticas acarretadas pela relação dos predicadores e seus argumentos. Dessa forma, em uma estrutura do tipo como em (5), a compatibilidade das propriedades semânticas entre o predicado secundário e seu hospedeiro é que evidenciaria essa relação.

(5) Ele fumava um cigarro **pensativo**.

O predicado secundário *pensativo*, na estrutura demonstrada em (5), expressa um estado psicológico de um ser animado, de forma que, necessariamente, mantém relação com um argumento que possua a característica de ser animado, que nesse caso é o NP (sujeito). Isso fica melhor esboçado na Figura (5).

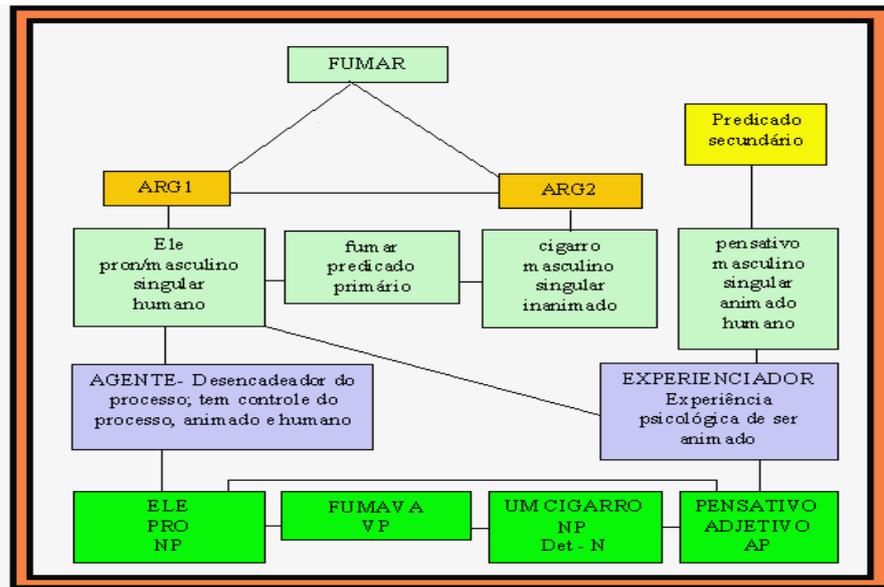


Figura 5. Características sintático-semânticas.

Na segunda linha, tem-se a relação do predicado primário e seus argumentos: *fumar* (x,y), ou ainda, a configuração do predador *fumar* envolve um argumento externo e um argumento interno. Em seguida, acrescentam-se aos argumentos alguns traços semânticos a fim de restringir ligações equivocadas entre os argumentos e seus possíveis predadores. Na terceira camada, mostra-se que o argumento externo recebe composicionalmente dois papéis temáticos provenientes de duas predicções: *Ele* recebe o papel temático de agente do predicado primário e de experienciador do predicado secundário.

É importante mencionar que o estudo aqui apresentado foi realizado em um corpus constituído por quatrocentos e trinta e duas estruturas com predicado secundário descritivo voltado para o sujeito extraídas do Corpus do NILC (Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional)⁵. De acordo com esse corpus, 98% das estruturas analisadas com constituintes descontínuos apresentam compatibilidade semântica das propriedades semânticas somente entre o AP e o NP sujeito, como exemplificado em (6).

- (6) a. A moça disse algo **preocupada**.
b. Imaginava que Capitu saísse da janela **assustada**.
c. O jogador deixou o campo **assustado**.
d. Itamar desceu do carro **irritado**.
e. O monge cerrou os punhos **irritado**.

Outro fato que merece destaque no corpus estudado é o alto índice de ocorrência de estruturas com predicado secundário voltado para o sujeito com verbos *dicendi* e de *movimento* na predicação primária. Há cento e quarenta e nove ocorrências com verbos *dicendi* como *dizer falar*, *exclamar*, etc. Com verbos de movimento, como *sair*, *voltar*, *deixar*, *entrar* e outros, há cento e cinquenta e seis ocorrências.

A partir do estudo de corpus realizado, pode-se dizer que os dados coletados corroboram a intuição de que um estudo semântico pode tornar as estruturas com predicado secundário acessíveis aos sistemas de PLN, pois as propriedades semânticas dos predadores funcionam como restrições seletivas.

⁵ Cabe destacar que, como a anotação Corpus do NILC foi realizada com o apoio do PALAVRAS, as técnicas de extração automáticas oferecidas não foram eficientes com as estruturas com predicação secundária. Então, foram criadas estratégias manuais de extração. (ver Conteratto (2005)).

4 Implementação

A fim de ilustrar uma implementação das informações lingüísticas da estrutura anteriormente discutida *Ele fumava um cigarro pensativo*, realiza-se um exercício na linguagem de programação Prolog, mostrando-se a importância de se ter um léxico informativo e organizado. Para implementar o léxico, utiliza-se o formato de arquivo texto, sendo as entradas especificadas de acordo com a sintaxe do Prolog. É importante mencionar que as regras sintagmáticas descrevem o modo como as categorias sintagmáticas são formadas pela combinação de outras categorias sintagmáticas ou lexicais. As regras lexicais são responsáveis por introduzir as categorias lexicais, que são as correspondentes às unidades básicas.

Na gramática, tem-se um conjunto de regras que permite fornecer as possibilidades de associação das palavras entre si, segundo as suas categorias lexicais (aspectos sintáticos), e estabelecer as relações semânticas entre os componentes da frase, resolvendo alguns problemas – como o de constituintes descontínuos –, pois os componentes semânticos dos predicadores devem funcionar como restrições seletivas, ou melhor, como traços componenciais que selecionam os papéis argumentais compatíveis com as características combinatórias da predicação. Na Tabela 1, têm-se as regras sintáticas e as regras terminais (léxico) das estruturas em pauta.

Tabela 1. Prolog – Regras sintáticas

Ele fumava um cigarro pensativo.
REGRAS SINTÁTICAS
S-->np, vp.
np-->pro.
vp-->v, np, ap.
np-->det, n.
ap-->adj
LÉXICO – REGRAS TERMINAIS
n-->[ele].
v-->[fumava].
det-->[um].
n-->[cigarro].
adj-->[pensativo].

Como pôde ser visto em (1), a construção de regras gramaticais é bastante simples, conforme a notação usual do Prolog. Entretanto, o fato é que as características sintáticas não são suficientes para interpretar estruturas com predicado secundário, como já se tentou mostrar no decorrer deste trabalho. Acredita-se que uma solução seria implementar algumas particularidades semânticas já discutidas dessas construções – como papéis temáticos (Pt) e propriedades/traços semânticas (Ps) – que funcionariam como uma espécie de “filtro”. Esse procedimento se aproxima da idéia de Marrafa (1993) com o recurso de *unificação de traços*. Para isso, usa-se o DCG (*Definite Clause Grammar*), uma ferramenta específica de modelagem lingüística incorporada às diversas versões do Prolog, que permite a representação de informações gramaticais, sintáticas e semânticas e a inserção de regras de concordância, como está mencionado na Tabela 2.

Tabela 2. Prolog – recurso – (DCG).

<p>REGRAS SINTÁTICAS s-->np(Pt,Ps),vp(Pr1,Ps1). np(Pt,Ps)--> pro(Pt,Ps) vp(Pr1,Ps1)-- >v(Pr1,Ps1),np(Pt,Ps3),ap(Pr2,Ps). np(Pt,Ps3)--> det,np(Pt,Ps3). ap(Pr2,Ps)-->adj(Pr2,Ps). LÉXICO ENRIQUECIDO – REGRAS TERMINAIS pro(agente_humano,experienciador)-->[ele]. v(Prepri,ac)-->[fumava]. n(loc,ina)-->[cigarro]. det--> [um]. adj(prsen,humano)→[pensativo].</p>
--

De acordo com esse recurso, a realização da análise de uma sentença passa a ser a prova de que ela obedece às regras de formação sintático-semânticas impostas por condições ou axiomas gramaticais. As regras sintáticas são definidas segundo uma hierarquia, na qual regras mais genéricas (que recebem como entrada estruturas sintáticas completas, ou mesmo partes de estruturas sintáticas passíveis de decomposição) são decompostas em regras mais específicas, até que a decomposição não seja mais possível ou necessária (quando uma regra manipula diretamente uma ou mais

palavras da sentença). As regras mais gerais são as regras intermediárias e as regras mais específicas, que acessam diretamente o léxico, são as regras terminais. Quando esses dados são carregados num interpretador Prolog, tem-se o processamento da estrutura como ilustrado na Figura 6).

```

1. ?['F:\gabriela\amostral.pl']
2. Yes
3. [trace] 2 ?-s([ele,fumava,um,cigarro,pensativo],[]).
4. Call: (7) s([ele, fumava, um, cigarro, pensativo], []) ? creep
5. Call: (8) np(_L203, _L204, _L205, [ele, fumava, um, cigarro, pensativo], _L187) ? creep
6. Call: (9) pro(_L203, _L204, _L205, [ele, fumava, um, cigarro, pensativo], _L187) ? creep
7. Exit: (9) pro(agente, humano, experienciador, [ele, fumava, um, cigarro, pensativo],
[fumava, um, cigarro, pensativo]) ? creep
8. Exit: (8) np(agente, humano, experienciador, [ele, fumava, um, cigarro, pensativo],
[fumava, um, cigarro, pensativo]) ? creep
9. Call: (8) vp(_L203, _L204, [fumava, um, cigarro, pensativo], []) ? creep
10. Call: (9) v(_L203, _L204, [fumava, um, cigarro, pensativo], _L207) ? creep
11. Exit: (9) v(_L203, acom, [fumava, um, cigarro, pensativo], [um, cigarro, pensativo]) ?
creep
12. Call: (9) np(_L224, _L225, [um, cigarro, pensativo], _L208) ? creep
13. Call: (10) det([um, cigarro, pensativo], _L228) ? creep
14. Exit: (10) det([um, cigarro, pensativo], [cigarro, pensativo]) ? creep
15. Call: (10) n(_L224, _L225, [cigarro, pensativo], _L208) ? creep
16. Exit: (10) n(afetado, inanimado, [cigarro, pensativo], [pensativo]) ? creep
17. Exit: (9) np(afetado, inanimado, [um, cigarro, pensativo], [pensativo]) ? creep
18. Call: (9) ap(_L224, _L225, [pensativo], []) ? creep
19. Call: (10) adj(_L224, _L225, [pensativo], []) ? creep
20. Exit: (10) adj(pr2, humano, [pensativo], []) ? creep
21. Exit: (9) ap(pr2, humano, [pensativo], []) ? creep
22. Exit: (8) vp(_L203, acom, [fumava, um, cigarro, pensativo], []) ? creep
23. Exit: (7) s([ele, fumava, um, cigarro, pensativo], []) ? creep

```

Figura 6: Histórico do Prolog.

A fim de que a linguagem de programação possa verificar se as regras têm as condições necessárias para ser considerada uma sentença, lança-se na primeira linha o endereço do arquivo texto – `['F:\gabriela\amostral.pl']` –. Logo na segunda linha, verifica-se que a resposta é positiva. Aplica-se, então, o comando *trace* para visualizar o histórico da análise. Para melhor o fazer, propõe-se, também, um esquema na Figura (7).

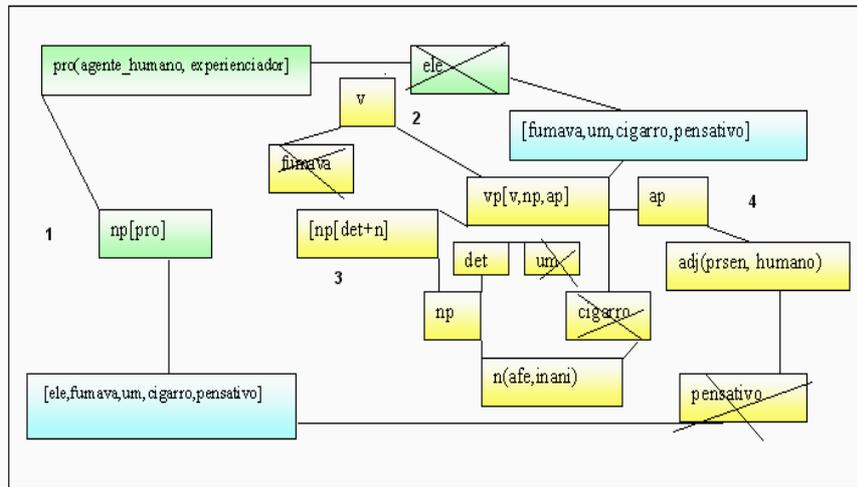


Figura 7. Esquema do histórico.

A numeração indica os passos feitos para localizar cada constituinte. Cabe salientar que esses dois exercícios foram realizados para demonstrar o modo como a semântica pode contribuir para que os sistemas de PLN sejam mais eficientes. Ou melhor, tenta-se evidenciar que os componentes semânticos dos predicadores irão funcionar como restrições de seleção. Ou, em outras palavras, busca-se ilustrar a maneira como a semântica dessas estruturas possibilita a resolução de certos entraves na área de PLN.

5 Considerações finais

Este trabalho apresenta um recorte de uma pesquisa mais ampla acerca das construções com predicado secundário. De qualquer forma, espera-se que se tenha conseguido evidenciar que um dos fatores que implica diretamente na eficiência de um sistema computacional é se ter uma descrição lingüística suficientemente informativa e organizada nele. Ou melhor, acredita-se que, mesmo que de forma superficial, foi mostrado que a os estudos semânticos são essenciais para a eficiência de sistemas de PLN. Vale destacar que necessita-se de abordagens teóricas que visem não apenas a configurar os fenômenos da linguagem e sua resolução, mas também à eficiência necessária à sua inclusão em aplicações computacionais.

Referências

- AC/DC. Acesso a Corpora/Disponibilização de Corpora: banco de dados. Disponível em: <<http://cgi.portugues.mct.pt/acesso/>>.
- ALLEN, James F. *Natural Language Understanding*. 2. ed. The Benjamin/Cummings, 1995.
- BARROS, Flávia de Almeida; ROBIN, Jaques. *Processamento de Linguagem Natural*. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Recife, 1997.
- BICK, Eckhard. (2001) *VISL – VISUAL INTERACTIVE SYNTAX LEARNING*. Odense, Dinamarca, University of Southern Denmark, Institute of Language and Communication, Disponível em: <<http://beta.visl.sdu.dk>>.
- CONTERATTO, Gabriela Betania. Hinrichs. (2005) *Predicação Secundária: Uma Contribuição da Lingüística ao Processamento Computacional da Linguagem*. São Leopoldo, UNISINOS. Dissertação de Mestrado, Centro de Ciências da Comunicação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos.
- FRANCHI, C. Criatividade e gramática. *Trabalhos em Lingüística Aplicada*, Campinas, v. 9, p. 5-45, 1987.
- FRANCHI, C. Teoria da adjunção: predicação e relações “temáticas”. *Revista de Estudos da Linguagem*, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p. 1-191, jul.-dez. 2003.
- MARRAFA, Palmira. *Predicação Secundária e Predicados Complexos em Português*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 1993. Tese (Doutorado em Lingüística Portuguesa).
- SAINT-DIZIER, Patrick; VIEGAS, Evelyne. *Computational lexical semantics*. Nova York: Cambridge University Press, 1995. (Studies in natural language processing)
- VIEIRA, R.; LIMA, V. L. Lingüística Computacional: princípios e aplicações. In: JAIA – ENIA, 2001, Fortaleza.