

ROGER ANTONIO FINGER

**GERAÇÃO DE PERÍFRASES VERBAIS DO TIPO *ESTAR + GERÚNDIO*
E *ESTAR + PARTICÍPIO PASSADO* EM PORTUGUÊS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Informática, Departamento de Informática, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Eliana de Mattos Pinto
Coelho

Co-orientador: Michel Gagnon

CURITIBA

2002



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Mestrado em Informática

PARECER

Nós, abaixo assinados, membros da Banca Examinadora da defesa de Dissertação de Mestrado em Informática, do aluno *Roger Antônio Finger*, avaliamos o trabalho intitulado. "*Geração de Perífrases Verbais do Tipo Estar + Gerúndio e Estar + Participio passado em Português*", cuja defesa foi realizada no dia 13 de dezembro de 2002, às dez horas, no anfiteatro B do Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná. Após a avaliação, decidimos pela aprovação do candidato.

Curitiba, 13 de dezembro de 2002.

Prof.^a Dra. Eliana de Mattos Pinto Coelho
DINF/UFPR

Prof. Dr. Michel Gagnon
DINF/UFPR

Prof. Dr. José Borges Neto
UFPR

Prof.^a Dra. Laura Sanchez Garcia
PPGinf/UFPR

Roger estava escrevendo uma dissertação de mestrado.
Eliana realmente esteve orientando o trabalho todo.
Margarida estava animada e foi paciente.
Dalci e Antônio estavam acompanhando seu filho.
Alessander e Renato estavam ajudando, interessados.

Deus estava cuidando de tudo.

Estou agradecido! ;-)

"Até hoje me pergunto o que temos a aprender
com a experiência de estarmos vivos,
com essa coleção de **momentos e movimentos**,
com esse silêncio que se aproxima e
que cairá sobre cada um de nós, na nossa vez."

Sharon Hunt

SUMÁRIO

SUMÁRIO	IV
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	VI
RESUMO	VIII
ABSTRACT	IX
1. INTRODUÇÃO	1
2. PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL	3
2.1. GERAÇÃO DE LINGUAGEM NATURAL	4
2.2. GRAMÁTICAS	6
2.2.1. Constituintes.....	7
2.2.2. Gramática Livre de Contexto	8
2.2.3. Perífrases Verbais.....	11
2.2.4. Traços Sintáticos	13
2.2.5. Gramática De Unificação	15
2.2.6. Unificação	17
2.2.7. Estruturas Complexas.....	19
2.2.8. Subcategorização.....	20
2.2.9. Traços Semânticos	22
2.2.10. Papeis Temáticos.....	23
2.2.11. Vozes Verbais	24
2.2.12. Gramáticas Em Prolog	27
3. TEMPO E ASPECTO VERBAIS	30
3.1. TEMPO VERBAL	30
3.1.1. Momento de Referência	31
3.2. ASPECTO VERBAL	34
3.2.1. Estados e Eventos.....	35
3.2.2. Categorias Aspectuais (<i>Aktionsarten</i>)	37
3.2.3. Núcleo	39
3.2.4. Operadores Aspectuais de Coerção.....	44
3.2.4.1 Auxiliares Progressivos	44
3.2.4.2 Auxiliares do Perfeito no Inglês	45
3.2.4.3 Advérbios	46
3.2.5. Formalização dos Operadores Aspectuais.....	47
4. ANÁLISE SEMÂNTICA DAS PERÍFRASES VERBAIS <i>ESTAR + GERÚNDIO E ESTAR</i> + <i>PARTICÍPIO PASSADO</i> EM PORTUGUÊS	50
4.1. DRT	50
4.2. REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA DO PROGRESSIVO	53

4.3. REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA DO PROGRESSIVO NO PORTUGUÊS.....	55
4.4. REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA DO PARTICÍPIO PASSADO NO PORTUGUÊS.....	57
4.4.1. Caso 1: Participio ativo não resultante.....	60
4.4.2. Caso 2: Participio passivo não resultante.....	60
4.4.3. Caso 3: Participio ativo resultante.....	61
4.4.4. Caso 4: Participio passivo resultante.....	62
5. GRAMÁTICA PARA GERAÇÃO DE EXPRESSÕES VERBAIS DO TIPO	
<i>ESTAR+GERÚNDIO E ESTAR+PARTICÍPIO PASSADO EM PORTUGUÊS</i>	64
5.1. EVENTUALIDADES.....	65
5.2. OPERADORES ASPECTUAIS PARA GERAÇÃO DE PERÍFRASES VERBAIS.....	67
5.3. MENSAGENS DE ENTRADA PARA GERADOR.....	70
5.4. EXEMPLO DE GERAÇÃO DE SENTENÇAS COM PERÍFRASES VERBAIS.....	72
5.4.1. ESTAR + Gerúndio.....	82
5.4.2. ESTAR + Participio.....	87
5.4.2.1 Caso 1: Participio Ativo Não-Resultante.....	88
5.4.2.2 Caso 2: Participio Passivo Não-Resultante.....	90
5.4.2.3 Caso 3: Participio Ativo Resultante.....	92
5.4.2.4 Caso 4: Participio Passivo Resultante.....	93
5.5. OUTRAS EXPRESSÕES VERBAIS GERADAS.....	94
5.6. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A GRAMÁTICA.....	98
6. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	101
REFERÊNCIAS.....	103
APÊNDICE 1 – ENTRADA E SAÍDA.....	106
APÊNDICE 2 – LÉXICO.....	128
APÊNDICE 3 – REGRAS GRAMATICAIIS.....	139

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 2.1 – DADOS DE ENTRADA DE UM SISTEMA METEOROLÓGICO DE GERAÇÃO DE RELATÓRIOS EM LINGUAGEM NATURAL.	5
FIGURA 2.2 – EXEMPLO DE HIERARQUIA DE CONSTITUINTES DE UMA ORAÇÃO.....	7
FIGURA 2.3 – ÁRVORE DA SENTENÇA “O CACHORRO LATIU”.....	10
FIGURA 2.4 – EXEMPLO DE ÁRVORE EM SENTENÇAS DO TIPO ESTAR + GERÚNDIO.....	12
FIGURA 2.5 – EXEMPLO DE ESTRUTURA SINTÁTICA DE UMA SENTENÇA NA VOZ ATIVA.....	25
FIGURA 2.6 – EXEMPLO DA ESTRUTURA SINTÁTICA DE UMA SENTENÇA NA VOZ PASSIVA.....	26
FIGURA 3.1 – LINHA DO TEMPO DE REICHENBACH (PRETÉRITO MAIS-QUE-PERFEITO).....	33
FIGURA 3.2 – ESQUEMA TEMPORAL OU NÚCLEO	39
FIGURA 3.3 – TABELA DE CLASSIFICAÇÃO ASPECTUAL CONFORME [MOE88]	41
FIGURA 3.4 – ESQUEMA DE TRANSFORMAÇÃO ASPECTUAL, ADAPTADO DE [MOE88].....	43
FIGURA 4.1 – DRS DE “PAULO ESTUDA INFORMÁTICA.”	51
FIGURA 4.2 – DRS DE “MARIA ESCREVEU A CARTA DOMINGO.”	51
FIGURA 4.3 – DRS DE “RAUL CONFIOU EM PAULO.”	52
FIGURA 4.4 – ESQUEMA TEMPORAL OU NÚCLEO	53
FIGURA 4.5 – ESQUEMA TEMPORAL DE UM ESTADO	53
FIGURA 4.6 – ESQUEMA TEMPORAL OU NÚCLEO DO PROGRESSIVO.....	54
FIGURA 4.7 – EXEMPLO DE DRS DE SENTENÇA NA FORMA NÃO PROGRESSIVA E NA FORMA PROGRESSIVA	55
FIGURA 4.8 – DRS DAS SENTENÇAS 4.3A E 4.3B	57
FIGURA 4.9 – CRITÉRIOS PARA INTERPRETAÇÃO SEMÂNTICA DO PARTICÍPIO PASSADO	58
FIGURA 4.10 – ESQUEMA TEMPORAL OU NÚCLEO DO PARTICÍPIO + RESULTANTE	59
FIGURA 4.11 – DRS DE “PAULO ESTAVA DESCONFIADO.”	60
FIGURA 4.12 – DRS DE “MARGARIDA ESTAVA ACOMPANHADA.”	61
FIGURA 4.13 – DRS DE “RAUL ESTAVA SUMIDO.”	62
FIGURA 4.14 – DRS DE “A TELEVISÃO ESTAVA LIGADA.”	63
FIGURA 5.1 – CLASSIFICAÇÃO ASPECTUAL, CONFORME BLACKBURN	65
FIGURA 5.2 – ESQUEMA TEMPORAL OU NÚCLEO DA SENTENÇA 5.6A	67
FIGURA 5.3 – ESQUEMA TEMPORAL OU NÚCLEO DA SENTENÇA 5.6B	68
FIGURA 5.4 – ESQUEMA TEMPORAL OU NÚCLEO DA SENTENÇA 5.6C	68
FIGURA 5.5 – DRS DE “ROGER ESTAVA TRABALHANDO EM UM HOSPITAL.”.....	71
FIGURA 5.6 – ENTRADA DO GERADOR PARA “ROGER ESTAVA TRABALHANDO EM UM HOSPITAL.”	71
FIGURA 5.7 – ENTRADA DO GERADOR PARA “ROGER CONSTRUIU UMA CASA.”	73
FIGURA 5.8 – ESTRUTURA SINTÁTICA DA ORAÇÃO “ROGER CONSTRUIU UMA CASA”	73
FIGURA 5.9 – REGRAS PARA SENTENÇA (REGRAS S)	74
FIGURA 5.10 – REGRAS S1 INSTANCIADA	75
FIGURA 5.11 – REGRAS PARA SINTAGMA NOMINAL (REGRAS SN).....	75
FIGURA 5.12 – ESTRUTURA SINTÁTICA DO SINTAGMA NOMINAL “ROGER”	76
FIGURA 5.13 – REGRA SN1 DEPOIS DE RECEBER AS INFORMAÇÕES DA REGRA S1	76
FIGURA 5.14 – INSERÇÃO LEXICAL DO NOME PRÓPRIO “ROGER”	76
FIGURA 5.15 – REGRA SN1 INSTANCIADA	77
FIGURA 5.16 – ESTRUTURA SINTÁTICA DO SV “CONSTRUIU UMA CASA”	77
FIGURA 5.17 – REGRA SV1	78
FIGURA 5.18 – REGRA SV1 INSTANCIADA	79
FIGURA 5.19 – INSERÇÃO LEXICAL DO VERBO “CONSTRUIR”	79
FIGURA 5.20 – ESTRUTURA SINTÁTICA DO SN “UMA CASA”	80

FIGURA 5.21 – REGRA SN2 APÓS RECEBER AS INFORMAÇÕES DA REGRA SV1.....	81
FIGURA 5.22 – INSERÇÕES LEXICAIS DO DETERMINANTE “UMA” E DO SUBSTANTIVO “CASA”.....	81
FIGURA 5.23 – REGRA SN2 INSTANCIADA	81
FIGURA 5.24 – ESTRUTURA SINTÁTICA DO SV “ESTAVA CORRENDO”.....	83
FIGURA 5.25 – MENSAGEM DE ENTRADA DA SENTENÇA “ROGER ESTAVA CORRENDO”.....	83
FIGURA 5.26 – REGRA SV2	83
FIGURA 5.27 – REGRA SV2 APÓS RECEBER INFORMAÇÕES DA ENTRADA E S1.....	84
FIGURA 5.28 – INSERÇÃO LEXICAL DO VERBO AUXILIAR “ESTAVA”.....	84
FIGURA 5.29 – ESTRUTURA SINTÁTICA DO SV “CORRENDO”	85
FIGURA 5.30 – REGRA SV3	85
FIGURA 5.31 – REGRA SV3 APÓS RECEBER AS INFORMAÇÕES DE SV2.....	86
FIGURA 5.32 – INSERÇÃO LEXICAL DO VERBO “CORRER”	86
FIGURA 5.33 – REGRA SV3 INSTANCIADA	87
FIGURA 5.34 – MENSAGEM DE ENTRADA DA SENTENÇA “ROGER ESTAVA DESCONFIADO”	88
FIGURA 5.35 – REGRA SV4	88
FIGURA 5.36 – REGRA SV4 PARA A PERÍFRASE VERBAL “ESTAVA DESCONFIADO”	89
FIGURA 5.37 – MENSAGEM DE ENTRADA DA SENTENÇA “MARGARIDA ESTAVA ACOMPANHADA”	90
FIGURA 5.38 – REGRA SV5	90
FIGURA 5.39 – REGRA SV5 PARA A PERÍFRASE VERBAL “ESTAVA ACOMPANHADA”	91
FIGURA 5.40 – MENSAGEM DE ENTRADA DA SENTENÇA “ROGER ESTAVA SUMIDO”	92
FIGURA 5.41 – REGRA SV4 PARA A PERÍFRASE VERBAL “ESTAVA SUMIDO”	92
FIGURA 5.42 – MENSAGEM DE ENTRADA DA SENTENÇA “A TELEVISÃO ESTAVA LIGADA”	93
FIGURA 5.43 – REGRA SV5 PARA A PERÍFRASE VERBAL “ESTAVA LIGADA”.....	94
FIGURA 5.44 – REGRA SV6	95
FIGURA 5.45 – REGRA SV7	96
FIGURA 5.46 – REGRA SV8	96
FIGURA 5.47 – REGRA SV9	97
FIGURA 5.48 – REGRA SV10	98

RESUMO

No presente trabalho, é implementada uma gramática para geração de sentenças em língua portuguesa, enfatizando as frases que contém perífrases verbais do tipo ESTAR + GERÚNDIO e ESTAR + PARTICÍPIO PASSADO. Para tanto, foram usados os conceitos da gramática de unificação para geração de sentenças em linguagem natural, da DRT, de classes aspectuais (Aktionsarten) e do esquema temporal (núcleo). O conceito de núcleo permite decompor um evento em fase preparatória, ponto de culminância e estado conseqüente. São utilizados operadores aspectuais para enfatizar as diferentes fases do núcleo que são expressas pelas perífrases verbais do gerúndio e do particípio. A gramática, implementada em PROLOG, gera sentenças que denotam estado progressivo e sentenças no particípio passado. “Roger estava construindo uma casa” e “Roger esteve correndo” são exemplos de sentenças no progressivo. “Roger estava desconfiado”, “Margarida estava acompanhada”, “Roger estava sumido” e “A televisão estava ligada” exemplificam cada um dos quatro casos de particípio passado da língua portuguesa. Estas e muitas outras são frases contempladas neste trabalho.

ABSTRACT

The following project introduces a grammar that generates sentences into the Brazilian Portuguese language, by emphasizing phrases that contain verbal periphrases such as ESTAR + GERUND and ESTAR + PAST PARTICIPLE (the verb auxiliary *estar* partially corresponds to the auxiliary *to be* in English). In order to do so, the concepts of unification-based grammar to generate sentences in natural language, DRT, aspectual classes (Aktionsarten) and temporal scheme (nucleus), were used. The nucleus concept allows us to decompose an event in: preparatory phase, culmination point, and result state. The aspectual operators are also used to emphasize the different phases of the nucleus, that are expressed by the verbal periphrases of the gerund and the past participle. The grammar, which is implemented in PROLOG, generates sentences that show a progressive state and sentences in the past participle. "Roger estava construindo uma casa" (Roger was building a house) and "Roger esteve correndo" (Roger has been in the state of being running) are examples of sentences in progressive state. "Roger estava desconfiado" (Roger was distrustful), "Margarida estava acompanhada" (Margarida was accompanied), "Roger estava sumido" (Roger was disappeared) and "A televisão estava ligada" (The TV was on) are examples for each of the four past participle cases in the Portuguese language. Many other sentences like these will be observed in this project.

1. INTRODUÇÃO

Talvez seja a alta capacidade de comunicação dos seres humanos que mais nos distingue dos animais irracionais. Esta habilidade é uma das maiores marcas de nossa inteligência. E talvez, o maior desafio moderno da Inteligência Artificial seja conceder a uma máquina essa aptidão. E uma das formas de buscar a aproximação da máquina e do homem é através da linguagem natural.

Assim, muitos são os trabalhos que contemplam a geração de linguagem natural na atualidade. A grande maioria aborda a língua inglesa. Porém são poucos os que se detêm nas especificidades e singularidades da língua portuguesa.

Uma destas particularidades é o grande uso de expressões verbais que denotam estados progressivos e conseqüentes com o verbo auxiliar ESTAR. Por exemplo, é mais comum expressar o passado do verbo fumar na forma “estava fumando” do que na forma “fumava”. Na verdade, essa última forma normalmente é usada para denotar iteração, no sentido: “costumava fumar”. Outra peculiaridade do português é a possibilidade de se apresentar um fato passado de duas maneiras. Qual seria, por exemplo, a diferença entre “estava dormindo” e “esteve dormindo”? Ou ainda, “estava sumido” e “esteve sumido”? Estas e outras são questões abordadas no presente trabalho.

Assim, neste trabalho definimos uma gramática e um léxico para geração de sentenças em língua portuguesa, enfatizando as sentenças que contém perífrases verbais do tipo ESTAR + GERÚNDIO e ESTAR + PARTICÍPIO PASSADO. Para o desenvolvimento deste trabalho nos baseamos nas classes aspectuais de Vendler e na representação do evento utilizando o esquema temporal, de Moens & Steedman, chamado núcleo.

O conceito de núcleo tem um papel fundamental, pois ele permite decompor um evento em fase preparatória, ponto de culminância e estado conseqüente. E utilizamos os chamados operadores aspectuais para enfatizar as diferentes fases do

núcleo, que são expressas pelas perífrases verbais do gerúndio e do particípio.

Por exemplo, na sentença “Roger estava escrevendo a tese”, a perífrase ESTAR + GERÚNDIO, enfatiza a fase preparatória do núcleo, que não inclui o ponto de culminância (pois Roger, possivelmente, não acabou de escrever a tese). Já na sentença “Roger estava sumido”, a perífrase ESTAR + PARTICÍPIO, enfatiza o estado conseqüente, após o ponto de culminância (Roger sumiu, portanto, está sumido).

Em relação às perífrases ESTAR + PARTICÍPIO, nosso trabalho utiliza-se da classificação feita por [Mac02] que identifica 4 possibilidades nas construções envolvendo o particípio, na língua portuguesa. A representação semântica destas construções, feita na DRT, é o ponto de partida para a representação das mensagens de entrada de nosso gerador.

Desta forma, esta dissertação está dividida em seis capítulos.

No capítulo 2 abordamos os conceitos fundamentais de uma gramática de geração de textos em linguagem natural e em especial a gramática de unificação.

O capítulo 3 inicia o trabalho de estudo das expressões verbais. Este estudo volta-se essencialmente às questões de tempo e aspecto verbais.

No capítulo 4 são abordadas as questões específicas das perífrases com o auxiliar ESTAR para o gerúndio e o particípio e seus quatro casos.

A quinta parte é a contribuição deste trabalho. Ela sugere e explicita uma gramática de geração de expressões verbais do tipo ESTAR + gerúndio e ESTAR + particípio, ambos no passado.

Finalmente, a última seção apresenta a conclusão e sugere trabalhos futuros a partir desta dissertação.

2. PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

Processamento de Linguagem Natural é o campo da Inteligência Artificial e Linguística Computacional que se preocupa com sistemas que entendam ou produzam textos inteligíveis em português ou qualquer outra linguagem humana. É um fascinante campo de pesquisa que já possui uma série de aplicações reais.

Esse campo pode ser dividido em várias áreas distintas. As duas mais pertinentes para nosso trabalho são:

- a) Análise de Linguagem Natural (ALN): onde o desafio é fazer com que a máquina “entenda” um texto ou fala em linguagem humana, transformando-a em representação computacional; e
- b) Geração de Linguagem Natural (GLN): é o processo reverso, onde o trabalho é transformar uma representação computacional, muitas vezes de difícil compreensão humana, em um texto ou documento em linguagem natural, facilmente reconhecida e entendida pelo homem.

As duas áreas são sob certos aspectos opostas, pois a análise de linguagem natural consiste em transformar linguagem natural em representação computacional, enquanto que a geração de linguagem natural consiste em transformar representação computacional em linguagem natural.

Porém, as duas se concentram em modelos computacionais de linguagem e seus usos. Assim, elas compartilham muitos dos fundamentos teóricos e algumas vezes devem ser usadas em conjunto nos programas aplicativos, sendo uma complementar da outra.

Entretanto, as operações internas destes processos se diferenciam bastante. O processo de ALN consiste em um gerenciamento de hipóteses, pois a partir de uma

entrada, em linguagem natural, diversas interpretações são possíveis. Já a GLN se caracteriza por um processo de escolhas, pois partindo de um dado objetivo, existem diferentes maneiras de se alcançá-lo. Neste trabalho iremos nos concentrar na geração de linguagem natural.

2.1. GERAÇÃO DE LINGUAGEM NATURAL

Como área de pesquisa, geração de linguagem natural nos traz um auxílio fundamental único sobre algumas questões em Inteligência Artificial (IA), Ciência Cognitiva e Interação Humano-Computador. Ela questiona como o conhecimento pode ser representado, quando um texto é considerado bem escrito, e qual informação é mais útil numa interação homem-máquina. Numa perspectiva prática, a tecnologia de GLN é capaz de automatizar, pelo menos parcialmente, a rotina de criação de documentos, diminuindo assim, muito do trabalho operacional penoso associado a essas tarefas. Em aplicações, ela pode se apresentar como co-autora e auxiliar na elaboração de documentos, produzindo rascunhos iniciais, ou ainda como autora, não necessitando de intervenção humana na criação de textos.

GLN é uma área de pesquisa relativamente jovem. Tudo começou com projetos de máquinas tradutoras nos anos 50 e 60, que faziam uso de mapeamento de representações [Rei00]. Porém ainda nos anos 60 surgiram as primeiras tentativas de se usar gramáticas de linguagens naturais assim como geração randômica de sentenças bem formadas.

As primeiras teses de doutorado que se concentraram na geração de textos a partir de informações não lingüísticas foram de [Gol75] e [Dav79]. Esses primeiros trabalhos deixaram bem claro que geração de linguagem natural não é simplesmente o reverso de análise de textos e estabeleceram algumas das suas principais questões.

Após isso, muitos trabalhos foram surgindo nessa mesma área até que em 1983 ocorreu o primeiro seminário internacional de GLN e em 1993, um dos pioneiros sistemas GLN entraram em utilização diária: o FOG [Gol94]. Esse sistema gera textos

com previsões meteorológicas, tendo como base simulações numéricas produzidas por supercomputadores e anotações de especialistas humanos.

O sistema multilingual FOG foi desenvolvido no Canadá pela CoGenTex, uma empresa de software especializada em GLN. Podendo produzir textos em inglês e francês, internamente ele produz primeiro representações abstratas independentes de linguagem, e então as mapeia em cada idioma.

Na Figura 2.1, temos um conjunto de dados numéricos coletados automaticamente por uma estação meteorológica, de difícil compreensão para leigos.

```

96,122,1,5,2.00,200,-14.41,-3.668,-1.431,.345,1023,15.41,15.82,20.07,-11.1,-2.878,104.2,.28,153.6,53.19,0,16.26
96,122,1,5,2.25,215,-10.72,-3.241,-1.35,.152,1023,15.3,15.78,20.07,-11.42,-2.762,104.5,.208,98.2,822,0,17,05
96,122,1,5,2.50,230,-8.37,-1.282,-.904,2.15,1022,15.3,15.71,20.05,-11.66,-3.206,104.4,.2,141.6,42.96,0,17.7
96,122,1,5,2.75,245,-12.81,-2.11,-1.067,2.119,1022,15.33,15.79,19.99,-11.15,-3.093,104.8,.2,186.5,11.32,0,17.81
96,122,1,5,3.00,300,-13.68,-3,-1.35,1.075,1022,15.36,15.79,19.96,-10.63,-3.005,104.6,402,285.8,61.45,0,18.47
96,122,1,5,3.25,315,-10.2,-2.457,-1.13,-.73,1022,15.32,15.66,19.92,-11.17,-3.263,103.6,.304,354.7,36.29,0,19.03
96,122,1,5,3.50,330,-9.33,-1.353,-.942,.902,1022,15.21,15.62,19.9,-10.95,-2.903,104.3,.313,302.2,34.69,0,19.16
96,122,1,5,3.75,345,-7.29,-.285,-.76,2.048,1022,15.24,15.63,19.87,-10.68,-3.27,104,.252,313,29.7,0,19.61
96,122,1,5,4.00,400,-6.822,-.365,-.653,1.531,1022,15.25,15.63,19.83,-9.93,-3.316,104,.331.274.2,52.98,0,20.42
96,122,1,5,4.25,415,-8.78,-.65,-.747,1.602,1023,15.35,15.66,19.79,-9.77,-2.656,103.3,.253,247.7,10.99,0,21.8
96,122,1,5,4.50,430,-8.73,-.641,-.741,1.785,1023,15.46,15.81,19.75,-9.16,-2.782,103.7,.2,295,29.15,0,21.3
96,122,1,5,4.75,445,-11.45,-2.671,-1.03,-.456,1022,15.46,15.82,19.74,-8.81,-2.464,103.7,.2,355.3,23.98,0,21.65
96,122,1,5,5.00,500,-13.12,-4.3,-1.306,-1.359,1022,15.42,15.75,19.76,-9.39,-2.49,103.4,.2,20.67,.188,0,21.83
96,122,1,5,5.25,515,-13.62,-4.621,-1.344,-.842,1022,15.32,15.67,19.81,-9.47,-2.703,103.7,.2,20.65,.183,0,21.98
96,122,1,5,5.50,530,-13.8,-3.534,-1.325,.943,1022,15.23,15.61,19.86,-10.92,-3.384,103.9,.2,20.65,.183,0,22.14

```

Figura 2.1 – Dados de entrada de um sistema meteorológico de geração de relatórios em linguagem natural.

Cada linha representa um registro de dados coletados (ano, dia, mês, pressão barométrica, temperatura, umidade relativa do ar, incidência solar, velocidade do vento, etc.) em intervalos de 15 minutos e pode ser uma entrada para um sistema de GLN meteorológico. A partir destes dados, uma possível saída do sistema de geração de texto seria:

“O mês foi mais frio e seco que a média, com um número comum de dias chuvosos. O total de chuva do ano está bem abaixo do normal. Choveu todos os 8 dias entre os dias 11 e 18 deste mês.”

Nascidos como protótipos científicos, existe atualmente, uma série de sistemas GLN implementados e em funcionamento além do FOG:

- IDAS: Sistema que produz mensagens hipertextuais de ajuda para usuários de máquinas complexas, usando informações armazenadas em uma base que descreve o maquinário [Rei95];
- ModelExplainer: Sistema que gera descrições textuais a respeito de modelos de softwares orientados a objetos [Lav97];
- PEBA: Sistema que compara pares de entidades fazendo uso de uma base de conhecimento taxonômica. Construindo descrições textuais, o sistema foi desenvolvido visando uma nova geração de enciclopédias inteligentes [Mil96]; e
- STOP: Sistema de geração de linguagem natural que produz cartas personalizadas encorajando pessoas a pararem de fumar, com base nas respostas de um questionário [Rei99].

Para entender a gramática do gerador por nós desenvolvido neste trabalho, introduziremos na próxima seção o conceito de gramáticas.

2.2. GRAMÁTICAS

Para [Sag99], gramática é a generalização da estrutura das sentenças bem formadas, através da definição de regras. E, naturalmente, o primeiro passo para defini-las é classificar as palavras existentes nesse idioma em classes que podemos chamar de “*categorias gramaticais*” ou “*categorias lexicais*”. Substantivos, verbos e pronomes, são exemplos de categorias gramaticais. As palavras que formam cada conjunto desses possui características semelhantes entre si e por isso são assim reunidas. Neste trabalho não iremos nos aprofundar no estudo das características de cada uma dessas categorias, mas iremos fazer uso dessa classificação.

Desta forma, o propósito de uma gramática é listar padrões de sentenças bem formadas, baseados em categorias gramaticais, juntamente com um léxico – que é uma lista de palavras e suas categorias.

2.2.1. Constituintes

Uma sentença é composta de itens sintáticos exercendo cada um uma função. Estes itens sintáticos são chamados de constituintes. Uma oração pode ser organizada em uma escala hierárquica onde em cada nível seriam representados os constituintes associados ao nível superior. Assim, no primeiro nível nós temos a oração. No nível seguinte temos os constituintes da oração, que são os sintagmas (nominal, verbal, preposicional, adverbial, etc). Os sintagmas têm por sua vez seus constituintes representados no nível logo abaixo. Assim sucessivamente, até que sejam representadas as palavras que constituem a oração. Desta forma podemos representar os constituintes de uma sentença através de uma árvore, como pode ser visto na Figura 2.2.

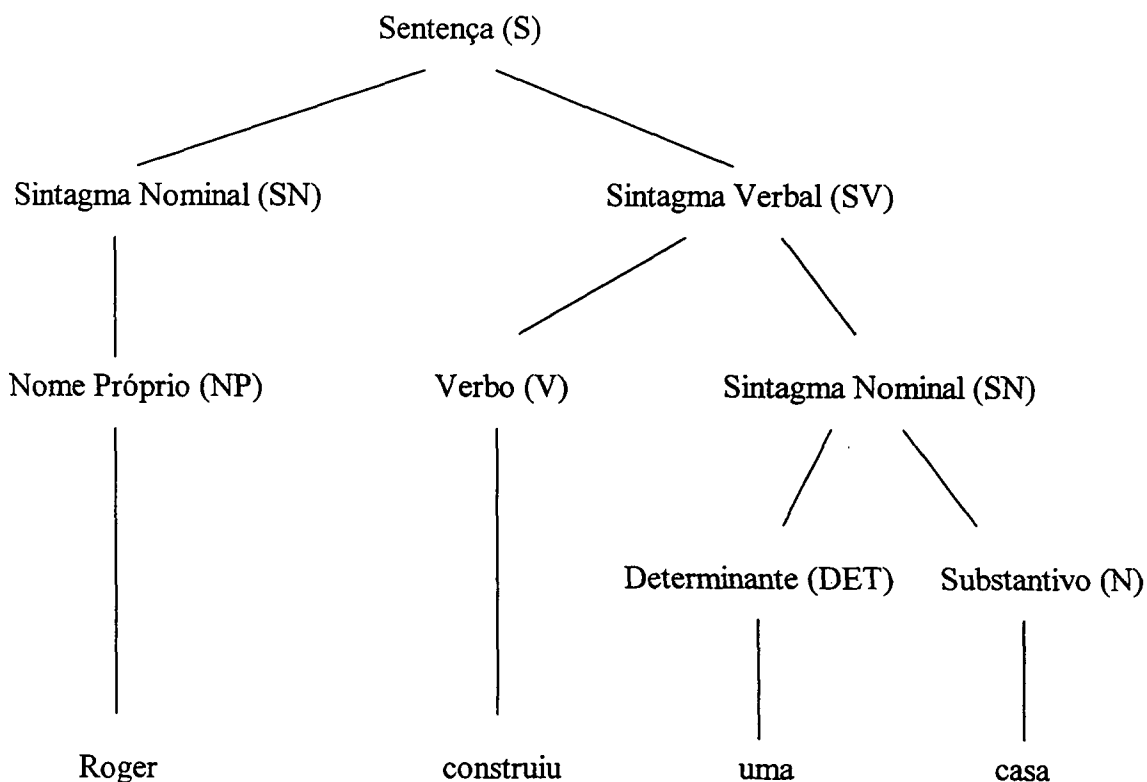


Figura 2.2 – Exemplo de hierarquia de constituintes de uma oração

Sintagmas são os “*grandes constituintes*” [Per01] da sentença. Ou seja, uma categoria não-lexical que define uma seqüência de palavras que formam uma unidade

significativa. Cada sintagma tem uma palavra principal, que é chamada de núcleo, e pode ter outras palavras dependentes deste núcleo, ou ainda, mais um sintagma.

Um sintagma nominal (SN) é um grupo de palavras cujo núcleo é um substantivo (N)¹ ou nome próprio (NP). Ou ainda, “é o sintagma que pode ser sujeito de alguma oração” [Per01]. Por exemplo, na sentença: Roger construiu uma casa, “Roger” é o sujeito e é, portanto, um sintagma nominal e “uma casa” também é um sintagma nominal porque, embora não seja o sujeito nessa frase, pode sê-lo em outra sentença.

Um sintagma verbal (SV) é um grupo de palavras cujo núcleo é um verbo (V) que pode ou não aceitar um ou mais complementos.

No caso do sintagma preposicional (SP), podemos dizer que o grupo de palavras é regido por uma preposição, como por exemplo, no sintagma: “em uma confusão”, a preposição “em” é seguida de um SN “uma confusão”.

As notações que usaremos tanto para o léxico quanto para as regras gramaticais são definidas pela Gramática Livre de Contexto.

2.2.2. Gramática Livre de Contexto

A gramática livre de contexto (GLC) representa as partes que podem formar uma sentença e, recursivamente, as subpartes ou palavras que podem compô-la [Sag99, Jur00].

Para isso a GLC usa o termo *categoria não-lexical* ou *categoria de sintagma* para tipos de sintagmas, tais como sintagma nominal e sintagma verbal. E o termo *categoria lexical*, representa as partes de fala, tais como substantivos e verbos.

A estrutura da GLC é composta de duas partes:

¹ Utilizaremos a letra “N” para representar os substantivos, pois essa notação provém da palavra inglesa “*noun*”, que significa substantivo.

- Uma lista de palavras associada as suas categorias gramaticais chamada de LÉXICO; e

- Um conjunto de REGRAS na forma $A \rightarrow \varphi$ onde A é uma categoria não-lexical, e φ significa uma expressão regular formada de categoria lexicais ou não-lexicais; a seta é interpretada como "pode consistir de". Estas regras são chamadas *regras de estrutura de sintagma*.

Em cada regra, o lado esquerdo (A) indica um tipo de sintagma (e incluímos a sentença como um tipo de sintagma) e o lado direito (φ) especifica um possível padrão para o tipo de sintagma. Esse padrão pode incluir categorias de sintagma, permitindo assim a GLC tratar expressões complexas, pois é possível encontrar sintagmas dentro de outros sintagmas.

Com os conceitos apresentados acima, podemos escrever as primeiras regras de nossa gramática, da seguinte forma:

- 2.1 a. $S \rightarrow SN, SV.$
 b. $SN \rightarrow DET, N.$
 c. $SV \rightarrow V.$

A regra 2.1a define que uma sentença (S) pode consistir de um sintagma nominal (SN) seguido de um sintagma verbal (SV). A regra 2.1b define que um sintagma nominal pode consistir de um determinante (artigo) seguido de um substantivo (N). A regra 2.1c define que um SV pode consistir de um verbo (V) solitário.

Agrupando palavras em sintagmas e pequenos sintagmas em grandes sintagmas ou sentenças, estamos determinando a estrutura interna das sentenças [Sag99]. Como visto anteriormente, esta estrutura pode ser representada por uma árvore. Assim, as regras 2.1 desenham a seguinte árvore para a sentença "O cachorro latiu.", como mostra a Figura 2.3.

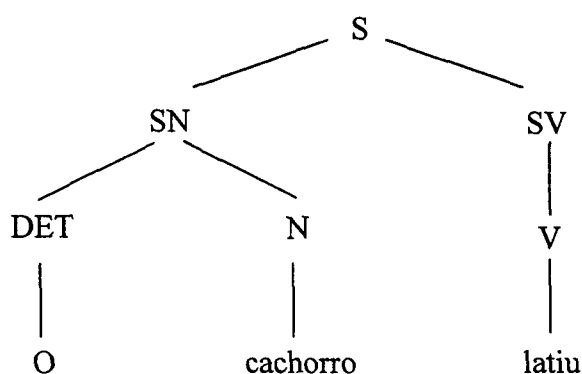


Figura 2.3 – Árvore da sentença “O cachorro latiu”.

Porém, como pode ser visto na Figura 2.2 que mostra a árvore da sentença “Roger construiu uma casa.”, existem sintagmas nominais compostos exclusivamente de um nome próprio como é o caso de “Roger” e sintagmas verbais compostos de um verbo seguido de um sintagma nominal como é o caso de “construiu uma casa”. Para que nossa gramática aceite essa sentença, temos de incluir mais duas regras nela.

- 2.2 a. SN → NP.
 b. SV → V, SN.

A regra 2.2a define um novo conjunto de itens sintáticos para SN em complemento à regra 2.1b. Assim, SN também pode consistir exclusivamente de um nome próprio (NP). E a regra 2.2b abre uma nova possibilidade de SV composto de um verbo seguido de um sintagma nominal qualquer.

Claro que, para que nossa gramática permita a geração da sentença “Roger construiu uma casa”, também é necessário um léxico, composto do substantivo “casa”, do verbo “construiu”, do nome próprio “Roger” e de um artigo “uma”. Essas inserções lexicais são mostradas em 2.3.

- 2.3 a. < casa, N >
 b. < construiu, V >
 c. < Roger, NP >
 d. < uma, DET >

As inserções lexicais apresentadas em 2.3 introduzem sua notação. A palavra que está sendo definida à esquerda da vírgula e a sua classe gramatical à direita. Por exemplo, a inserção léxica 2.3a define que a palavra “casa” é da classe gramatical substantivo.

2.2.3. Perífrases Verbais

Alguns verbos, na língua portuguesa, ao se unirem a outros, exercem o papel de auxiliares e formam, os dois, o que chamamos de perífrase verbal [Tra94]. Nessas perífrases, definimos as duas formas verbais como *auxiliar* e *verbo principal*. Neste conjunto, só o auxiliar será conjugado e o verbo principal poderá apresentar-se em qualquer das formas nominais: infinitivo, gerúndio ou particípio. Este último é considerado verbo principal da perífrase porque é nele que está expressa a idéia do processo ou ação.

Os verbos auxiliares mais comuns são: ter, haver, ser e estar [Gui97]. Neste trabalho iremos nos ater às formas nominais gerúndio e particípio e aos verbos auxiliares ser e estar.

A Figura 2.4 exemplifica uma árvore da sentença “Roger estava construindo uma casa.”, que utiliza a perífrase verbal: estar + gerúndio.

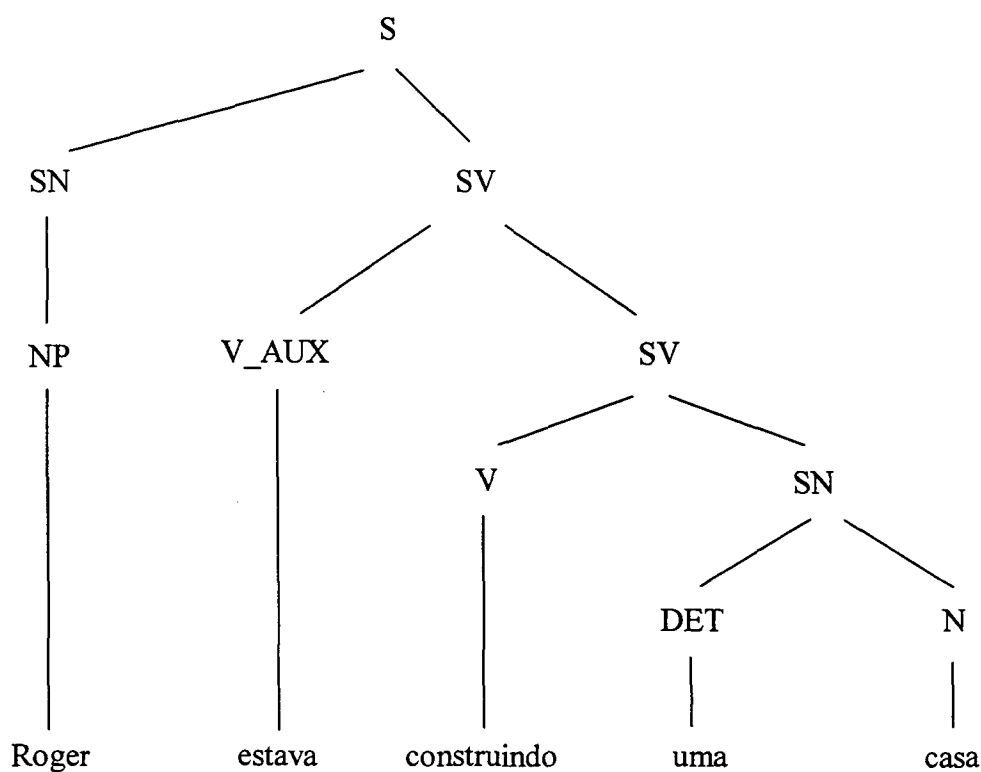


Figura 2.4 – Exemplo de árvore em sentenças do tipo ESTAR + GERÚNDIO

Com base na Figura 2.4 é fácil perceber a necessidade de pelo menos mais uma regra em nossa gramática. A regra 2.4 define que um sintagma verbal também pode consistir de um verbo auxiliar (V_AUX) seguido de um outro sintagma verbal. E também é necessário aumentar nossas inserções lexicais com 2.5a e 2.5b. Onde 2.5a define que “estava” pode ser um verbo auxiliar e “construindo” um verbo.

2.4 SV → V_AUX, SV.

2.5 a. < estava, V_AUX >

 b. < construindo, V >

2.2.4. Traços Sintáticos

As regras gramaticais e as inserções lexicais vistas até o momento permitem somente posicionar os constituintes dentro de uma sentença. Elas não verificam a concordância de sintaxe, como gênero, número, etc. Por exemplo, “Roger construiu uma casa” é uma sentença bem formada, mas a sentença 2.6 não é. Porém ambas serão geradas pelas regras gramaticais definidas até agora.

2.6 *Roger construiu umas casa.²

A nossa regra 2.1b que define que um sintagma nominal pode ser composto por um determinante (artigo) seguido de um substantivo, aceita perfeitamente o sintagma nominal mal formado “umas casa” da sentença 2.6. Isto acontece, pois esta regra não se preocupa com a concordância de número e gênero entre seus constituintes (determinante e substantivo), permitindo a errônea combinação entre um artigo plural com um substantivo singular.

Podemos concluir assim que é necessário levar em consideração não apenas as classes gramaticais das palavras, mas também as suas características sintáticas como número (singular/plural) na formulação das regras.

Desta forma precisamos reescrever as regras gramaticais e as inserções lexicais para preservar a concordância da sentença “Roger construiu uma casa”. Deste modo modificamos a regra 2.1a, acrescentando a informação que a categoria S pode ser composta de um SN singular e um SV singular (2.7a). E para tratar o plural, incluímos a nova regra (2.7b), que determina que uma sentença pode ser formada por um SN plural e um SV plural.

² O asterisco (*) é utilizado para marcar palavras ou construções inaceitáveis, isto é, rejeitadas; como mal formadas pelos falantes da língua [Per01].

- 2.7 a. $S_{\text{sing}} \rightarrow SN_{\text{sing}}, SV_{\text{sing}}$
(Ele correu.)
- b. $S_{\text{plur}} \rightarrow SN_{\text{plur}}, SV_{\text{plur}}$
(Eles correram.)

Da mesma forma é preciso separar as regras para SV singular e SV plural. Esta mudança é mais complexa, pois a regra SV (2.2b) na verdade pode ser dividida em quatro regras. Isso porque, um SV pode ser composto por um verbo singular seguido de um complemento também singular ou plural, e um verbo plural pode ser seguido de um complemento também plural ou singular; como mostram e exemplificam as regras 2.8.

- 2.8 a. $SV_{\text{sing}} \rightarrow V_{\text{sing}}, SN_{\text{sing}}$
(construiu uma casa.)
- b. $SV_{\text{sing}} \rightarrow V_{\text{sing}}, SN_{\text{plur}}$
(construiu dezenas de casas.)
- c. $SV_{\text{plur}} \rightarrow V_{\text{plur}}, SN_{\text{sing}}$
(construíram uma casa.)
- d. $SV_{\text{plur}} \rightarrow V_{\text{plur}}, SN_{\text{plur}}$
(construíram dezenas de casas.)

Os SN também necessitam ser modificados para validar a concordância, gerando as regras 2.9 no lugar da 2.2a e gerando as regras 2.10 no lugar da regra 2.1b.

- 2.9 a. $SN_{\text{sing}} \rightarrow NP_{\text{sing}}$
- b. $SN_{\text{plur}} \rightarrow NP_{\text{plur}}$

- 2.10 a. $SN_{\text{sing}} \rightarrow DET_{\text{sing}}, N_{\text{sing}}$
 b. $SN_{\text{plur}} \rightarrow DET_{\text{plur}}, N_{\text{plur}}$

E finalmente, as inserções lexicais 2.3a - 2.3d devem ser alteradas para se obter as inserções lexicais 2.11a -2.11d respectivamente:

- 2.11 a. $\langle \text{casa}, N_{\text{sing}} \rangle$
 b. $\langle \text{construiu}, V_{\text{sing}} \rangle$
 c. $\langle \text{Roger}, NP_{\text{sing}} \rangle$
 d. $\langle \text{uma}, DET_{\text{sing}} \rangle$

Isso soluciona a concordância de número (singular/plural) da nossa gramática. Porém a língua portuguesa também valida a concordância de uma oração através de gênero (masculino/feminino), pessoa (primeira, segunda, terceira), etc. Ou seja, nossa gramática, além de aceitar como bem formadas as sentenças “Roger construiu uma casa” e “Roger construiu as casas”, aceita erroneamente sentenças como “Roger construiu um casa” e “Roger construiu o casa”.

Assim, da mesma forma que houve uma multiplicação de regras para validar a concordância de número, seria necessário uma quantidade muito maior de regras com alto grau de redundância para contemplar esses outros tipos de concordância (gênero, pessoa, ...).

Como resposta a este problema faz-se necessário o uso de um dispositivo conhecido em lingüística como subcategorização através de traços. Estes permitem diminuir o número de regras necessárias numa gramática. Buscando resolver este problema, faremos uso do conceito de traços sintáticos da *gramática de unificação*.

2.2.5. Gramática De Unificação

A estrutura de traços é uma estrutura usada pela gramática de unificação (GU)

para generalizar regras. Ela é composta por duas partes distintas: a categoria gramatical (semelhante à classe sintática da GLC, abordada na seção 2.2.2) e as características das palavras ou sintagmas, chamadas de traços. Estes traços sintáticos são características sintáticas de palavras ou sintagmas que podem assumir valores atômicos distintos como *plural* e *singular*.

A notação da estrutura de traços é um par de colchetes que contém em seu interior os traços e seus valores, e do lado exterior encontramos um rótulo que identifica a categoria gramatical.

$$2.12 \quad \text{SN} \left[\begin{array}{l} \text{num: } \boxed{1} \\ \text{gen: } \boxed{2} \end{array} \right] \rightarrow \text{DET} \left[\begin{array}{l} \text{num: } \boxed{1} \\ \text{gen: } \boxed{2} \end{array} \right], \quad \text{N} \left[\begin{array}{l} \text{num: } \boxed{1} \\ \text{gen: } \boxed{2} \end{array} \right].$$

A regra 2.12 é a representação da regra 2.1b através da estrutura de traços.

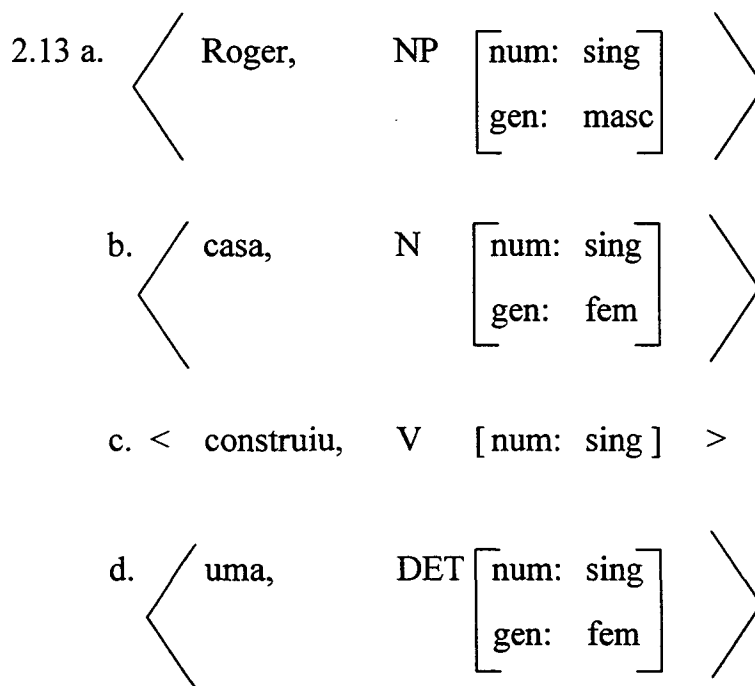
O significado da regra 2.12 segue os seguintes padrões:

- (i) A variável (1) contém os valores do traço *num* (para validar a concordância de número) e por isso a regra 2.12 pode ser considerada uma meta-regra que representa na verdade mais de uma regra. Uma em que (1) recebe o valor *singular* e outra que (1) recebe o valor *plural*.
- (ii) A variável (2) contém os valores do traço *gen* (para validar a concordância de gênero), e pode receber o valor *masculino* ou *feminino*.
- (iii) A união dos itens (i) e (ii) nos diz que a meta-regra 2.12 na verdade representa quatro regras distintas, combinando sing/masc, sing/fem, plur/masc e plur/fem, em uma única regra.
- (iv) A recorrência de (1) e (2) em mais de um lugar na regra indica que cada variável deve tomar o mesmo valor em

todas as suas ocorrências.

Através dessa generalização, a GU diminui o número de regras necessárias numa gramática. Por exemplo, a única regra 2.12 substitui as duas regras (2.10a e 2.10b). Além de incluir o traço gênero, que se fosse implementado nas regras 2.10, iriam totalizar quatro regras.

Porém, desta forma, as inserções lexicais também precisam ser modificadas seguindo a nova estrutura:



2.2.6. Unificação

Uma estrutura de traços é, por si só, parcial na informação que ela fornece [Jur00]. Ou seja, N[num:sing] se refere a um substantivo singular, porém nada informa sobre seu gênero. O substantivo referido pode assim ser tanto masculino quanto feminino. Isto nos leva ao conceito de unificação.

A unificação une a informação de duas estruturas de traços em uma única resultante e verifica se estas estruturas de traços são consistentes.

Como é o caso da regra 2.12, normalmente uma regra contém variáveis

repetidas em vários lugares. Assim que uma variável for instanciada, o seu valor será colocado em todo lugar onde ela aparece.

Suponhamos duas estruturas de traços (1) e (2). Essencialmente a unificação funciona da seguinte maneira:

- Se um mesmo traço aparece nas duas estruturas, os valores atribuídos a esse traço nas duas estruturas devem ser unificados;
- Se um traço aparece com um valor qualquer em uma estrutura e esse traço não existe na outra estrutura, o traço e seu valor serão acrescentados na estrutura que não contém esse traço.

Os valores de traços são unificados, por sua vez, como a seguir:

- Se ambos os valores são símbolos atômicos, eles devem ser o mesmo símbolo atômico, caso contrário a unificação falha (não existe);
 - Uma variável se unifica com qualquer objeto e torna-se este objeto.
- Todas as ocorrências desta variável, de agora em diante, representam o objeto com o qual a variável tenha unificado. Duas variáveis podem unificar uma com a outra, estas variáveis tornam-se a mesma variável (da mesma forma do que ocorre no Prolog).

Vejamos alguns exemplos de unificação (as variáveis são indicadas pelas caixas numeradas):

2.14 $\left[\begin{array}{l} \text{gen: } \boxed{1} \\ \text{num: sing} \end{array} \right]$ unificado com $\left[\begin{array}{l} \text{gen: masc} \\ \text{num: } \boxed{2} \end{array} \right]$ resulta em $\left[\begin{array}{l} \text{gen: masc} \\ \text{num: sing} \end{array} \right]$

2.15 $\left[\begin{array}{l} \text{gen: } \boxed{1} \\ \text{pessoa: } 1^{\text{a}} \end{array} \right]$ unificado com $\left[\begin{array}{l} \text{gen: masc} \\ \text{num: } \boxed{2} \end{array} \right]$ resulta em $\left[\begin{array}{l} \text{gen: masc} \\ \text{num: } \boxed{2} \\ \text{pessoa: } 1^{\text{a}} \end{array} \right]$

2.16 Não é possível unificar $\left[\begin{array}{l} \text{gen: } \boxed{1} \\ \text{num: } \boxed{1} \end{array} \right]$ com $\left[\begin{array}{l} \text{gen: masc} \\ \text{num: sing} \end{array} \right]$

2.17 Nem é possível unificar $\left[\begin{array}{l} \text{gen: fem} \\ \text{num: } \boxed{1} \end{array} \right]$ com $\left[\begin{array}{l} \text{gen: masc} \\ \text{num: sing} \end{array} \right]$

Os últimos dois exemplos não são unificáveis. Em 2.16, a variável (1) na estrutura da esquerda, representa um mesmo valor a ser atribuído aos traços *gen* e *num*, porém os mesmo traços possuem valores diferentes na estrutura da direita. No exemplo 2.17 vemos que o traço *gen* das duas estruturas possui instanciações diferentes, por isso não se unificam.

Como esse processo de unificação é recursivo, o valor atribuído a um traço pode ser uma estrutura de traços, chamada de *estrutura complexa*.

2.2.7. Estruturas Complexas

A estrutura de traços usada pela gramática de unificação apresenta mais um conceito importante: a estrutura complexa. Uma estrutura complexa é uma união de traços que pertencem a uma mesma classe. Assim, um traço passa a ter não apenas um valor atômico, mas sim uma estrutura de traços como valor. Por exemplo, a inserção lexical 2.18 é uma reescrita de 2.13a que introduz um novo traço denominado *sint*, que tem como valor a estrutura de traços das restrições sintáticas. Da mesma forma, a regra 2.19 é a reconstrução da regra 2.2a, usando estrutura complexa. É importante ressaltar que o uso da variável (1) na regra 2.19 é o que garante que o SN e o NP tenham os mesmos traços *num* e *gen*.

2.18 $\left\langle \text{Roger, NP} \left[\begin{array}{l} \text{sint:} \\ \left[\begin{array}{l} \text{num: sing} \\ \text{gen: masc} \end{array} \right] \end{array} \right] \right\rangle$

Com esses exemplos, podemos ver que a subcategorização impõe restrições sobre o tipo de constituinte aceito e sobre a ordenação desses constituintes. Então, o mais natural para representar esse fenômeno é o uso de um traço *subcat* (de subcategorização) ao qual será associado uma lista de categorias de constituintes aceitos pelo verbo. E no caso de uma subcategorização SP, adicionamos qual é a preposição pedida pelo verbo. Utilizando os símbolos “<” e “>” para representar uma lista, teremos as seguintes entradas lexicais para os nossos verbos:

- 2.21 a. < construir, V [subcat: <sn>] >
 b. < desconfiar, V [subcat: <sp(pre:de)>] >
 c. < correr, V [subcat: < >] >
 d. < emprestar, V [subcat: <sn, sp(pre:para >)]>

E as regras modificadas para os sintagmas verbais são mostradas pelas regras 2.22. Observe que o SV de um verbo com *subcat: <sn>* é composto por esse verbo seguido por um sintagma nominal SN (regra 2.22a). Um SV com um verbo com *subcat: < >* é composto exclusivamente desse verbo, sem nenhum complemento (regra 2.22c).

- 2.22 a. SV → V[subcat:<sn>], SN.
 b. SV → V[subcat:<sp(pre:[1])>], SP(pre:[1]).
 c. SV → V[subcat:< >].

E a regra de sintagma preposicional:

- 2.23 SP[pre:[1]] → PREP[pre:[1]], SN.

Assim, podemos ver que uma seqüência como *desconfiou a casa* não será aceita como sintagma verbal. A única regra que aceita um verbo seguido de um SN exige que a estrutura do verbo se unifique com a seguinte estrutura: [subcat: <sn>]. Porém, a estrutura associada com o verbo *desconfiar* no léxico não se unifica com essa estrutura. Portanto não será possível gerar essa seqüência como sintagma verbal. E o mesmo acontece com os demais verbos e suas subcategorizações.

Existem ainda, verbos que não exigem nem recusam complemento. Vejamos, por exemplo, o verbo *comer*. Na sentença 2.24a temos um SN como complemento do verbo *comer*, enquanto que em 2.24b, o mesmo verbo não pede complemento. Apesar de serem comuns na língua portuguesa [Per01], nossa gramática não irá tratar desses verbos.

- 2.24 a. Raul comeu uma maçã.
b. Raul já comeu.

2.2.9. Traços Semânticos

Os traços sintáticos apresentados nas seções anteriores não são suficientes para se montar uma gramática que atente para todos as nuances de um idioma. Enquanto que a sintaxe se preocupa com a escrita e organização das palavras, a semântica se refere ao significado delas e sua interpretação.

Por exemplo, a palavra “manga” pode significar uma fruta ou uma parte do vestuário. Assim, como o verbo “achar” pode representar a ação “encontrar” ou “pensar”. Semanticamente são verbos distintos (e exigem complementos distintos), porém é o mesmo, e um só, item sintático.

Além das questões sintáticas como gênero e número, são necessários traços semânticos. Vejamos a sentença abaixo:

- 2.25 *Uma maçã construiu a casa.

Segundo os padrões sintáticos convencionais de nosso idioma, a sentença 2.25 é bem formada. Todos os seus constituintes combinam em número, gênero, pessoa, etc. Porém, sabemos que uma maçã não pode construir uma casa. Portanto, uma gramática não deve permitir que esta sentença seja gerada.

Outra característica semântica é que um verbo pode denotar mais de uma ação. Portanto, ação pode ser um traço semântico do léxico.

2.26 < construir, V[sem: [ação: construir]] >.

Outros traços semânticos importantes têm relação com papéis semânticos como agente e tema; também chamados de *papéis temáticos*.

2.2.10. Papéis Temáticos

O termo *papel temático* se refere às relações de significado expressas pelas funções sintáticas em si, independentemente de seu preenchimento léxico [Per01].

Assim, o significado de “Roger ganhou a corrida.” não é apenas a soma dos significados das diferentes constituintes “Roger” + “ganhou” + “a corrida”; é necessário acrescentar que “Roger” praticou, e “corrida” sofreu, a ação expressa pelo verbo “ganhar”. Podemos dizer que o papel semântico de “Roger” nessa frase é de agente, e o de “corrida” é de tema.

Assim, *agente* é o papel temático desempenhado por aquele que efetua o processo, ou seja, provoca a ação denotada pelo verbo. *Tema* é o papel temático que expressa o participante diretamente afetado por uma ação, ou seja, aquele que sofre a ação. (Tema também é chamado de paciente por [Per01].) Vejamos os exemplos:

2.27 Roger construiu a casa.

2.28 Roger está desconfiado de Margarida.

Nas sentenças 2.27 e 2.28, o agente (aquele que constrói ou desconfia) é o mesmo: “Roger”. Porém, em 2.27 o tema é “e casa”, pois esta foi construída pelo agente, e em 2.28 o tema é “Margarida” pois esta é o alvo da desconfiança de Roger.

A idéia é que qualquer elemento que seja sujeito em determinadas condições terá uma relação semântica particular com o significado do restante da oração.

Outros papéis temáticos (além de agente e tema) são levantados por alguns autores, que divergem muito entre si, e suas definições ainda são bastante vagas [Per01]. Nossa gramática não fará uso desses outros papéis, porém citaremos alguns:

- *Instrumento*: é o papel desempenhado pela entidade (em geral, um objeto inanimado) utilizada pelo agente para levar a efeito sua ação. Ex.: Ele cortou o queijo com **um estilete**.
- *Beneficiário*: é o papel desempenhado pela entidade beneficiada por um evento. Ex.: A secretária reservou o hotel para **seu chefe**.
- *Experimentador*: é o papel desempenhado pela entidade que experimenta um evento. Ex.: **Raul** sofre de enxaqueca.

2.2.11. Vozes Verbais

Geralmente uma sentença é formada por um sujeito seguida de um predicado. Todos os nossos exemplos até agora seguiram essa regra e tiveram o sujeito como agente da sentença. Porém, nem sempre o sujeito é o agente da ação. Para exemplificarmos, introduziremos a seguir o conceito de vozes verbais.

São três as vozes verbais: *ativa*, *passiva* e *reflexiva* [Gui97]. Porém neste trabalho iremos nos ater às duas primeiras.

A voz ativa é a forma em que a sentença se apresenta para indicar o sujeito como agente da ação, portanto, como sujeito ativo em “Roger correu.” e em “Roger estava construindo uma casa.”.

Na sua forma simples (correu) ou composta (estava construindo) os verbos têm sujeito ativo; portanto a voz verbal dos períodos deve ser considerada ativa.

A voz passiva é a forma verbal que apresenta o sujeito passivo, isto é, o que recebe a ação, por isso chamado de paciente ou tema. Nesse caso, quem executa a ação é o agente que pode ou não estar expresso. Na sentença “A casa foi construída por Roger.”, o sintagma nominal “a casa” é o sujeito paciente/tema e “por Roger” é o agente da passiva (responsável pela ação).

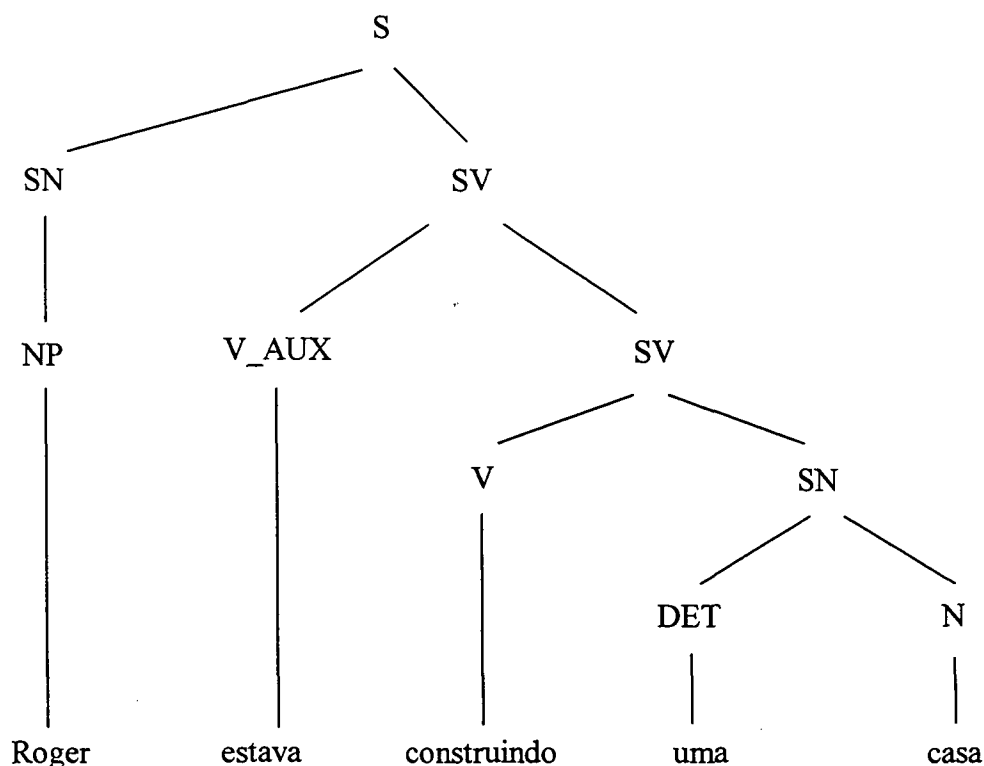


Figura 2.5 – Exemplo de estrutura sintática de uma sentença na voz ativa.

As duas figuras 2.5 e 2.6 mostram duas sentenças com a mesma semântica, porém uma na voz passiva e outra na voz ativa. É importante ressaltar que as duas possuem o mesmo agente (Roger) e o mesmo tema (a casa). Porém, na sentença de voz ativa o agente é também o sujeito da sentença, enquanto que na sentença de voz passiva o tema/paciente é o sujeito da oração. Portanto as regras 2.29 e 2.30 podem ser definidas conforme segue.

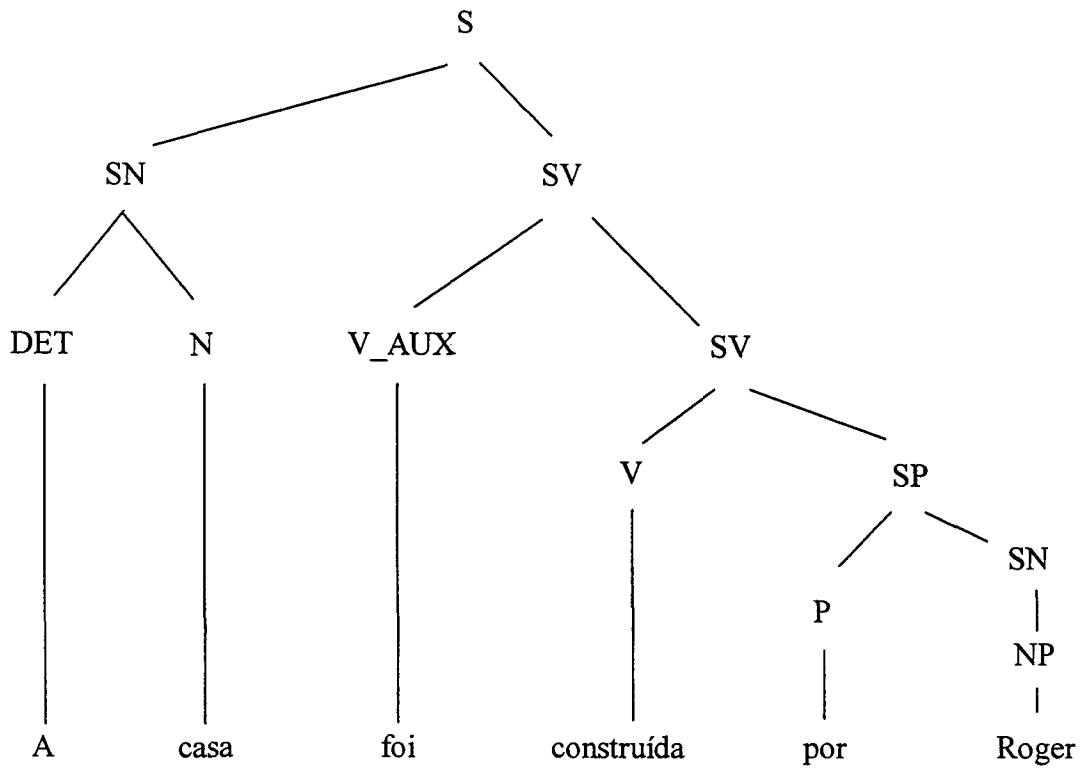
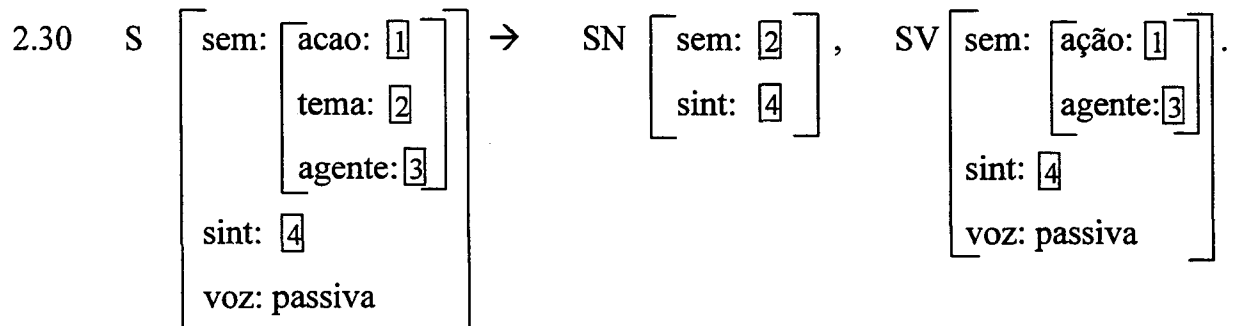
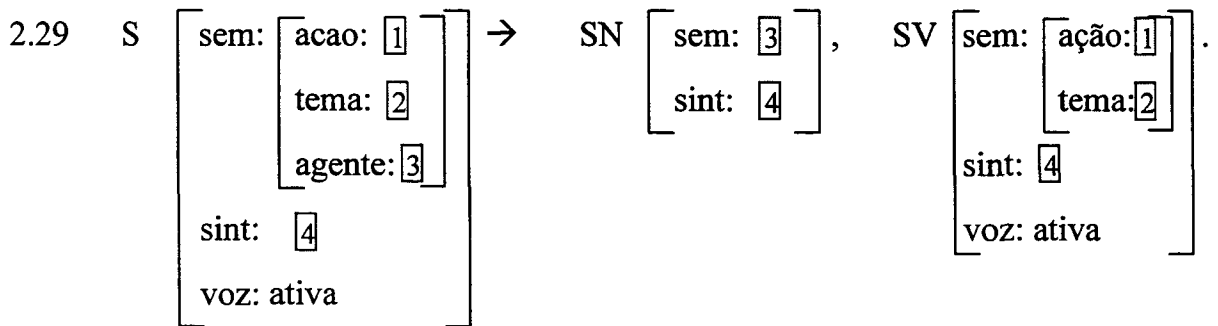


Figura 2.6 – Exemplo da estrutura sintática de uma sentença na voz passiva.



Na regra 2.29 de voz ativa, uma sentença é formada por um sintagma nominal que tem como semântica o agente da sentença e um sintagma verbal ativo. Enquanto que a regra 2.30 de voz passiva define que uma sentença passiva pode consistir de um sintagma nominal composto do tema da sentença seguido de um SV passivo.

2.2.12. Gramáticas Em Prolog

Uma gramática, como descrita até agora, é facilmente implementável em Prolog.

Para simplificar a programação de uma gramática, Prolog oferece uma maneira concisa de escrevê-la. Este padrão é chamado de Definitive Clause Grammar ou DCG, e é bem semelhante à notação da Gramática Livre de Contexto (GLC). Tanto é que a DCG é chamada de “a generalização executável da GLC” por [Gaz89].

- 2.1 a. S → SN, SV.
 b. SN → DET, N.
 c. SV → V.

- 2.3 a. < o, DET >
 b. < cachorro, N >
 c. < latiu, V >

Considerando as regras 2.1 e as inserções lexicais 2.3, podemos escrevê-las da seguinte maneira:

s --> sn,
sv.

sn --> det,
n.

sv --> v.

det --> [o].

n --> [cachorro].

v --> [latiu].

E para implementação da gramática de unificação é necessária uma notação que suporte estruturas de traços simples e complexos. Uma extensão do Prolog que foi desenvolvida por [Cov94] e se chama GULP permite implementar facilmente esse tipo de gramática em Prolog. Uma estrutura de traços é representada pelo GULP através de pares do tipo $t: v$, onde t é um traço e v é o seu valor. Esses pares são separados pelo símbolo "...". Deste modo, a inserção gramatical 2.31 e a regra 2.32 são representadas em GULP respectivamente por 2.33 e 2.34.

2.31 $\left\langle \text{Roger, NP} \left[\text{sint:} \left[\begin{array}{l} \text{num: sing} \\ \text{gen: masc} \end{array} \right] \right] \right\rangle$

2.32 $\text{SN}[\text{sint: } \boxed{1}] \rightarrow \text{NP}[\text{sint: } \boxed{1}]$

2.33 $\text{NP}(\text{sint:}(\text{num: sing ..}$
 $\text{gen: .. masc})) \rightarrow [\text{Roger}].$

2.34 $SN(sint: R) \rightarrow NP(sint: R).$

A inserção lexical 2.33 diz que um possível nome próprio singular e masculino é Roger e a regra 2.34 diz que um sintagma nominal pode ser formado apenas por um nome próprio. Esta regra é instanciada através da unificação de traços, valores e variáveis declarados nas inserções lexicais e os traços, valores e variáveis da regra. Neste exemplo, a unificação da variável (1) da regra 2.32 (que corresponde à variável R da regra 2.34) tem como resultado a estrutura complexa que possui os traços *num* e *gen* cujos valores são *sing* e *masc*, respectivamente.

Uma vantagem da implementação de gramáticas em Prolog é que uma gramática definida nesta linguagem pode, potencialmente, ser utilizada tanto para geração quanto para análise de texto em linguagem natural. No caso de análise, uma gramática assim definida pode checar se uma determinada sentença é bem formada ou não. E no caso de geração, através dessas regras é possível pedir ao programa gerar todas as sentenças bem formadas possíveis com base nas inserções lexicais.

No próximo capítulo apresentaremos os conceitos de tempo e aspecto, que são fundamentais para a construção da gramática de geração de expressões verbais.

3. TEMPO E ASPECTO VERBAIS

No capítulo anterior introduzimos o conceito de gramáticas. Porém, como já foi dito anteriormente, estas áreas de estudo fazem uso de conceitos da lingüística. E por pretender desenvolver uma gramática para gerações de perífrases verbais no português precisamos introduzir também alguns conceitos e estudos a respeito do tempo e do aspecto verbal.

Intrínseco a todos os idiomas, a noção de tempo e aspecto é uma área de estudo essencial. Portanto iremos agora examinar essas duas categorias semânticas.

Enquanto as expressões de tempo de uma frase associam a ação descrita pelo verbo a um ponto sobre o eixo linear do tempo real, o aspecto se refere à estrutura interna do evento que a frase denota. Estes são os temas das nossas próximas seções.

3.1. TEMPO³ VERBAL

Sabemos que os eventos descritos nas frases se entendem em geral como localizadas em determinado momento no tempo. Assim, faz diferença dizer:

3.1 Raul está picando a couve.

ou

3.2 Raul picou a couve.

Essas duas orações, semanticamente, são bastante distintas. Na sentença 3.1, entendemos que a ação de "picar couve", praticada por Raul, está se desenvolvendo no

³ Seguindo [Ila97], para evitar confusões, a palavra *tempo* será aplicada apenas ao mundo, tratando por exemplo de duração e de relações de simultaneidade, anterioridade e posterioridade. Sempre que for preciso tratar dos recursos estruturais envolvidos na expressão lingüística do tempo, falaremos em *morfemas de tempo*, *tempo verbal*, *tempo em que ocorre o verbo*. Por essa convenção, os tempos verbais são formas em que o verbo se conjuga para indicar (entre muitas outras coisas) tempo.

momento em que se fala. E em 3.2 entendemos que a ação se deu em algum momento anterior à locução. Podemos dizer então que há uma diferença de tempo entre a sentença 3.1 e a sentença 3.2.

Porém, a noção semântica de tempo [Per01] nem sempre se identifica com o tempo que ocorre o verbo. Veja as seguintes orações, todas no presente do indicativo:

- 3.3 Raul está picando couve neste momento.
- 3.4 A água ferve a 100 graus.
- 3.5 Em 1822, o Brasil se torna politicamente independente.
- 3.6 Amanhã bem cedo eu termino este serviço.

Todas as quatro frases têm o tempo verbal no presente, porém a referência temporal (ou tempo semântico) é diferente em cada uma. Em 3.3 o ato de "picar couve" se dá no tempo presente da fala. Em 3.4, o fato mencionado independe do tempo, é uma propriedade da água. Em 3.5 o fato se deu no passado, enquanto que em 3.6 ainda vai se realizar.

Mesmo assim, em qualquer idioma, distinguem-se três tempos semânticos básicos, a saber: *presente*, *passado* e *futuro*.

E desta forma, os tempos verbais estabelecem uma relação entre o momento da realização da ação descrita pela expressão verbal e o momento que se fala. Além desses dois momentos, existe um terceiro momento que também é importante para compreensão da semântica temporal das expressões verbais. Este é o tema da próxima seção.

3.1.1. Momento de Referência

Os tempos gramaticais determinam a localização temporal da situação expressa por uma determinada sentença com relação a um ponto na linha do tempo que representa o *momento da fala* (MF), ou seja, o momento em que a sentença é

proferida. Entretanto, se somente o momento da fala é utilizado como referência, teremos apenas três possibilidades de indicar o *momento do evento* (ME) em um determinado ponto da linha do tempo: antes, durante e depois do momento da fala.

- 3.7 Raul saiu.
- 3.8 Raul tem três anos.
- 3.9 Raul viajará amanhã.

Em 3.7, o momento do evento (ME) é anterior ao momento da fala (MF), portanto podemos derivar a expressão: ME - MF. Em 3.8, o momento do evento coincide com o momento da fala, assim podemos dizer que ME, MF. E finalmente em 3.9, o momento do evento é posterior ao momento da fala, ou seja: MF - ME.

A vírgula "," implica uma simultaneidade entre os momentos. O traço "-" implica a não simultaneidade, sendo que o momento que aparece antes do traço é anterior ao momento que aparece depois do traço.

Entretanto, estas três possibilidades não são suficientes para analisar as relações temporais estabelecidas pelos vários tempos gramaticais. Por exemplo, o tempo verbal mais-que-perfeito sugere dois eventos, e não um só. Para exemplificar esse caso, vejamos a sentença 3.10.

- 3.10 Raul tinha saído, quando Maria entrou.

A perífrase "tinha saído" em 3.10, indica que o evento em questão (a saída de Raul), precede um segundo evento (a entrada de Maria), que serve de ponto de referência para o primeiro evento que é o momento em que Raul saiu. O tempo do verbo neste caso é definido em relação ao tempo de outro verbo na mesma frase.

Reichenbach [Rei47] foi quem percebeu que a estrutura temporal de dois pontos adotada pela gramática tradicional (momento do evento e momento da fala),

não é adequada para o tratamento dos tempos gramaticais, e acrescenta mais um ponto: o momento de referência.

Reichenbach define então três momentos que seriam estruturalmente relevantes para compreensão de um texto:

- momento da fala, MF (*speech time*);
- momento da realização da ação expressa pelo verbo, ME (*event time*);
- momento de referência, MR (*reference time*).

A proposta de Reichenbach fornece instruções para situar o "momento do evento" (localizar no tempo a ação expressa pelo verbo) e leva em conta o "momento da fala" na interpretação do verbo (dêixis, situação de enunciação).

De acordo com Reichenbach, o tempo verbal mais-que-perfeito da frase 3.10, situa o momento do evento antes do momento de referência, que por sua vez se situa antes do momento da fala, como pode ser visto na Figura 3.1.



Figura 3.1 – Linha do tempo de Reichenbach (pretérito mais-que-perfeito)

3.11 Raul tinha saído, quando Maria entrou. (ME - MR - MF)

A Figura 3.1 mostra que ambos os fatos da frase 3.11 se deram no passado (ou seja, antes do momento da fala), mas Raul saiu antes de Maria entrar. Assim, o localizador temporal de um verbo pode ser definido em relação ao tempo de outro verbo na mesma oração. O momento do evento "sair" (ME) é anterior ao momento de referência "entrar" (MR), que se dá, por sua vez, antes do momento da fala (MF).

Como representar então, agora com três momentos distintos, o tempo presente, por exemplo? Em 3.12 temos uma oração no presente, o que implica na simultaneidade dos três momentos. Ou seja, o ME ocorre em conjunto com o MF e

conseqüentemente com MR.

3.12 Raul sabe a resposta. (ME, MR, MF)

As sentenças 3.13 e 3.14 mostram outros exemplos. A primeira no passado onde o ME e MR encontram-se juntos, em um momento antes do MF. A sentença 3.14, por sua vez, exemplifica uma sentença no futuro, onde o MF é anterior ao MR e o ME que ocorrem simultaneamente.

3.13 Raul dormiu. (MR, ME - MF)

3.14 Raul dormirá. (MF – ME, MR)

Na gramática tradicional, além da noção de presente, passado e futuro, certos tempos verbais incluem termos como "perfeito" e "imperfeito". Estes são em geral usados para designar aspectos [Per01].

3.2. ASPECTO VERBAL

São duas as classificações a respeito de aspecto verbal, relevantes ao nosso trabalho: Aspecto e Categorias Aspectuais.

Aspecto se refere a pontos de vista tais como *perfectivo* e *imperfectivo* [Smi97]. Pode-se entender o aspecto perfectivo como a expressão de um fato globalmente considerado, ou seja, como um todo, completo; sem análise de suas fases, nem ênfase sobre uma ou outra dessas fases. Já o imperfectivo inclui considerações das diversas fases, e por isso compreende várias modalidades.

3.15 Meu tio escreveu um livro.

3.16 Meu tio estava escrevendo um livro.

3.17 Meu tio escrevia livros.

Assim, em 3.15 temos a ação pura, e simples, sem análise da situação em seus constituintes; o aspecto, portanto é perfectivo. Já em 3.16 entende-se a ação no meio de seu desenrolar e não deixa claro se ela foi concluída ou não; o aspecto é imperfectivo. Nesse caso, uma modalidade de imperfectivo geralmente chamada de *progressivo*. Outro exemplo de imperfectivo seria 3.17, onde o fato de escrever livros é considerado em sua repetição e não em sua completude.

A classificação chamada de Categorias Aspectuais é uma maneira diferente de encarar a constituição interna de uma situação [Com76]. Desta forma, o conteúdo aspectual léxico do verbo pode ser dividido em distintas classes, chamadas categorias aspectuais ou *aktionsarten*.

Porém antes de detalharmos essas categorias, precisamos fazer distinção conceitual entre estados e eventos.

3.2.1. Estados e Eventos

A progressão temporal de discursos é definida, muitas vezes, em termos de eventos [Kam93]. Ou seja, cada evento denotado pela ação dos verbos das orações indicaria a seqüência temporal do discurso. Porém nem todo verbo pode ser tratado como a descrição de um evento. Alguns verbos, ou mesmo frases, devem ser vistos como descrições de estados. Ao conjunto de estados e eventos, Kamp dá o nome de *eventualidades*.

Enquanto eventos envolvem algum tipo de mudança, estados não. Assim, um estado ocorrendo em um intervalo i , significa que alguma condição permanece durante i . A ocorrência de um evento, em contraste, parece implicar que alguma condição, que é válida quando o evento começa, cessa de ser válida quando o evento termina e é substituída por outra condição.

Enquanto estados envolvem a continuação de uma condição, eventos

envolvem o término de alguma condição. Podemos dizer quem a sentença 3.18 denota um estado, pois em todo o período expresso pela oração, Maria confiava em João. Porém, na sentença 3.19 temos uma mudança em nosso universo, pois podemos presumir que existe agora uma carta escrita pro Maria que anteriormente não existia.

3.18 Maria confiava em João.

3.19 Maria escreveu uma carta.

Uma distinção entre orações denotando estados ou eventos poderia ser reconhecida pela forma: gerúndio para estados, e não gerúndio para eventos. Porém essa regra só se aplica em alguns casos, em outros a forma é irrelevante; como nas sentenças 3.20 e 3.21 que denotam estados.

3.20 Ela era um pediatra.

3.21 Raul estava doente.

Vale ressaltar que a sentença 3.22 denota em evento. Pois houve uma mudança no meu universo. Raul não estava doente, mas agora ele está.

3.22 Raul ficou doente.

Assim, a distinção entre evento e estado está relacionada à maneira como a situação é conceituada: evento envolve mudança, estado não. A diferença entre estado e evento é importante, pois implica em uma conceituação semântica distinta. Entretanto como veremos na próxima seção, a partir do refinamento do conceito de evento, podemos definir mais categorias aspectuais.

3.2.2. Categorias Aspectuais (*Aktionsarten*)

Na seção anterior vimos a distinção entre estado e evento. Porém esta diferenciação ainda é insuficiente para expressar toda a complexidade semântica de uma forma verbal em uma oração. Para Vendler [Ven67], a classificação dos verbos deve ser feita com base nos contextos sintáticos em que podem intervir e nas inferências permitidas pelas orações que os contêm.

Vendler definiu que cada verbo possui certas características intrínsecas ao seu significado, que permitem justificar a escolha e uso das formas verbais do jeito que normalmente o fazemos. Assim, Vendler sugeriu um modo de descrever o uso dos verbos, considerando essas características intrínsecas.

Dessa forma, Vendler definiu as seguintes categorias aspectuais:

- Estado: não é um evento, pois, como visto na seção anterior, envolve a continuação de uma condição. Como exemplifica a sentença 3.28, um estado não denota mudanças. Porém, um estado pode ser a consequência de um evento, como é o caso da sentença 3.29: Raul sumiu (evento), e conseqüentemente, ele está sumido (estado).

3.28 Raul é feliz.

3.29 Raul está sumido.

- Atividade: é um evento com extensão de tempo, sem conclusão, como exemplifica a frase 3.30. Uma atividade dura um certo intervalo de tempo (leva-se um certo tempo para correr), porém o evento descrito não possui uma conclusão natural intrínseca. Esta mesma categoria é chamada de *Processo*, por [Moe88].

3.30 Raul correu no parque.

- Accomplishment: é um evento que normalmente dura um certo

intervalo de tempo e tem uma conclusão, como exemplifica a sentença 3.31. O evento denotado por um accomplishment é durativo (leva-se um certo tempo para construir uma casa), e aponta para uma conclusão natural (terminar de construir a casa). Esta categoria é chamada de *Processo com Culminância*, por [Moe88].

3.31 Raul construiu uma casa.

- *Achievement*: é um evento que descreve uma transição para um novo estado, como exemplifica a sentença 3.32. Ou seja, um achievement descreve a conclusão natural de um evento (chegar ao final de uma maratona em primeiro lugar), sem incluir o processo (a corrida da maratona). Esta categoria é chamada de *Culminância*, por [Moe88].

3.32 Raul ganhou a maratona.

- *Point Expression*⁴: é um evento pontual (não durativo), cujas conseqüências não estão em questão. Assim, em um point expression, não há a transição para um estado novo. Por exemplo, na sentença 3.33, o ato de espirrar não exige nem um processo anterior, não dura muito tempo, nem apresenta uma conseqüência relevante.

3.33 João espirrou.

As expressões verbais de atividade, por exemplo, não devem ser confundidas com as expressões verbais de accomplishment. Se alguém estiver cantando ou trabalhando (atividade) e parar no próximo instante, ainda assim pode-se dizer que a pessoa cantou ou trabalhou; enquanto que se a mesma pessoa estiver desenhando um quadrado ou pondo o carro na garagem e parar por um instante, não se pode afirmar

⁴ Na verdade, Vendler na sua classificação original não incluiu a categoria Point Expression. Esta foi adicionada por Moes e Steedmann em [Moe88].

que o quadrado tenha sido desenhado ou o carro posto na garagem. Este tipo de ação possui um ponto terminal, de culminância, que pode ou não ter sido alcançado. O valor de verdade de sua totalidade não se estende às suas partes.

Da mesma forma, não se deve confundir *achievement* com *accomplishment*. Este último pressupõe a continuidade da ação, em “Eu levei uma hora para escrever a carta”, a ação se estende por toda aquela hora. Assim é possível dizer “Eu estou escrevendo uma carta” em qualquer momento dentro daquele período. Quanto ao *achievement*, por outro lado, não há continuidade da ação. Em “Ele levou três horas para chegar ao topo”, por exemplo, o “chegar” propriamente dito, não durou três horas, mas foi a subida que durou. Logo, sempre que alguém disser “Eu estou chegando no topo”, este alguém estará se referindo a um momento ou intervalo que precede o momento de “alcançar o topo” propriamente dito.

Para entender melhor essas diferenças, a seguir introduziremos o conceito de esquema temporal ou núcleo de [Moe88].

3.2.3. Núcleo

Assim, a classificação das categorias aspectuais sugere que o significado de uma oração pode ser distinguido segundo várias dimensões. Um evento pode ser pontual ou ter uma extensão no tempo e pode ou não ter um estado conseqüente. Segundo Moens & Steedmann, todas as categorias aspectuais estão relacionadas a uma representação da estrutura do evento chamada de *núcleo*, ilustrada na Figura 3.2.

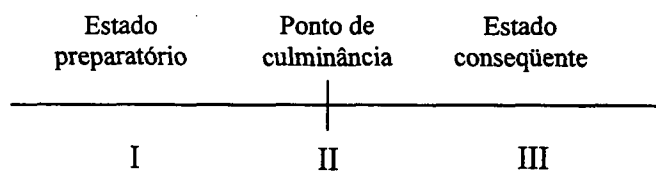


Figura 3.2 – Esquema temporal ou núcleo

Na Figura 3.2 podemos ver uma linha que algumas vezes se confunde com a linha do tempo de Reichenbach, porém é muito distinta. O esquema temporal ou

núcleo, como também é chamada, é uma linha temporal dividida em três elementos. E o grande diferencial é que cada oração pode ser composta desses três elementos, ou de dois deles, ou ainda, somente de um. Os três elementos são:

- I. "fase de preparação" ou "estado preparatório": É a primeira divisão do núcleo; representa todo o tempo antes do ponto de culminância.
- II. "ponto de culminância" ou simplesmente "culminância": É o ponto central do núcleo; é o evento em si ou a conclusão natural do evento.
- III. "estado resultante" ou "estado conseqüente": É o momento final, presente após a culminância, ou conseqüência deste.

Todos os três elementos podem ser compostos: o processo preparatório pode ser composto de vários passos, o estado resultante pode ter vários passos e o ponto de culminância também.

As categorias aspectuais podem estar diretamente associadas a essas fases e seus conjuntos. Vejamos alguns exemplos:

3.34 Raul construiu uma casa. (I e II)

3.35 Maria escreveu a carta. (I e II)

3.36 Maria ganhou a corrida. (II)

Nas sentenças 3.34 e 3.35 temos o "estado preparatório com culminância", ou seja, um accomplishment. E na sentença 3.36 temos uma culminância com conseqüências (a corrida está ganha), portanto um achievement.

Como já dissemos, as diferenças aspectuais se referem às diferentes fases do núcleo e suas associações. Assim podemos construir a tabela representada pela Figura 3.3, seguindo [Moe88]. Nela é apresentada as cinco categorias aspectuais conforme seu caráter *durativo* e resultante. Em outras palavras é possível distinguir um evento através de sua extensão temporal, sendo ele atômico (pontual) ou durativo (estendido),

e através da associação, ou não, com um estado consequente. Mais adiante, muitos exemplos vão tornar essa classificação mais clara.

	EVENTOS		ESTADOS
	Pontual (Atômico)	Estendido (Durativo)	
Com Consequência	ACHIEVEMENT (Culminância) ganhar a corrida, terminar	ACCOMPLISHMENT (Processo com Culminância) construir uma casa, comer um sanduíche	amar, conhecer, estar, confiar
Sem Consequência	POINT EXPRESSION soluçar, espirrar	ATIVIDADE (Processo) correr, caminhar, tocar flauta	

Figura 3.3 – Tabela de classificação aspectual conforme [Moe88]

Esta classificação sugere que o significado de uma oração pode ser distinguido segundo várias dimensões; um evento pode ser pontual ou ter uma extensão no tempo e pode ou não ter um estado consequente.

Existem alguns advérbios que podem ajudar a definir a classe aspectual de um verbo. Como por exemplo, na sentença 3.37, o advérbio “em um minuto” implica uma ação ao mesmo tempo *durativa* (com extensão temporal) e *limitada* (com culminância). Características de um “accomplishment”. Este mesmo advérbio não é compatível com a classe “achievement” (sentença 3.38), nem com a classe atividade (sentença 3.39).

3.37 Ele comeu a maçã em um minuto.

- 3.38 *Ele ganhou o prêmio em um minuto⁵.
 3.39 *Ele cantou em um minuto.

O advérbio “durante horas” implica uma ação durativa sem limites, ou seja, sem culminância. Ele é aceitável com atividades (como exemplifica a sentença 3.40), mas inaceitável com “accomplishment” (sentença 3.41) e com um “achievement” (sentença 3.42).

- 3.40 Ele chorou durante horas.
 3.41 *Ele atravessou a rua durante horas.
 3.42 *Ele ganhou o prêmio durante horas.

Desta forma, não é possível classificar uma classe aspectual a partir somente do verbo. Deve-se levar em conta os argumentos do verbo e os advérbios no seu contexto. Por exemplo, um mesmo verbo é classificado como um “accomplishment” quando o complemento do objeto é “individuado”, como exemplificam as sentenças 3.43 e 3.44, mas como uma atividade quando não é individuado, como mostra a sentença 3.45. Nos exemplos, os artigos definidos “um, uma” e indefinidos “o, a” individualizam o complemento do verbo.

- 3.43 Pedro bebeu uma cerveja em um minuto (*durante horas).
 3.44 Pedro bebeu a cerveja em um minuto (*durante horas).
 3.45 Pedro bebeu cerveja (*em um minuto) durante horas.

Porém, a classificação apresentada na Figura 3.3 é de base lexical. Os mesmos verbos descontextualizados podem, quando inseridos em determinados

⁵ Lembrando: o asterisco (*) é utilizado, como de praxe em lingüística, para marcar frases com construções inaceitáveis, isto é, rejeitadas como mal formadas.

contextos, ser compatíveis com várias (senão todas) as classes de Vendler.

Como por exemplo, o verbo “construir”, fora de contexto é classificado como accomplishment, pois leva-se um tempo para se construir alguma coisa (durativo), e a consequência de uma construção é relevante. Porém, analisemos as sentenças abaixo:

3.46 Raul construiu uma casa.

3.47 Raul construía casas (durante a 2ª Guerra).

As duas sentenças com o verbo “construir” podem ser classificadas em categorias aspectuais distintas. A frase 3.46 segue o padrão de um accomplishment, porém a sentença 3.47 se caracteriza mais como uma atividade, pois não apresenta uma culminância.

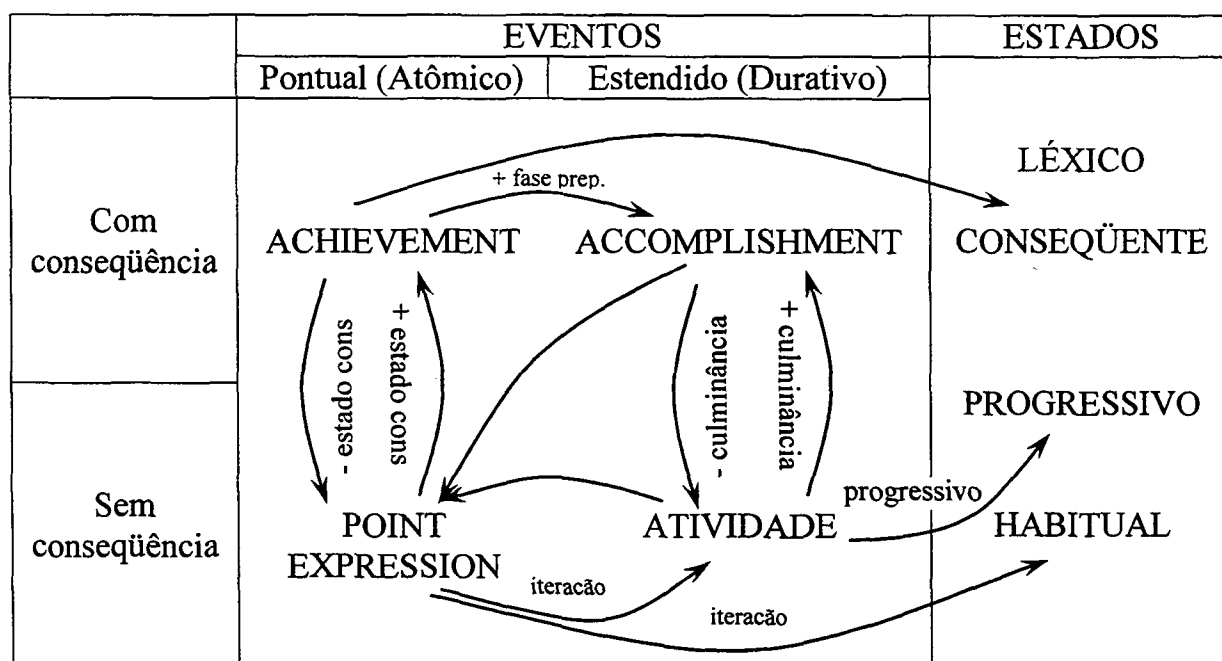


Figura 3.4 – Esquema de Transformação Aspectual, adaptado de [Moe88]

Por isso, Moens e Steedman aprimoraram a tabela apresentada pela Figura 3.3 e apresentaram em [Moe88] uma nova tabela que aqui chamamos de esquema de transformação aspectual, na Figura 3.4.

No exemplo da sentença 3.47, transformamos um *accomplishment* em uma atividade através da retirada da culminância, conforme transição que pode ser vista na Figura 3.4. Em contrapartida, é possível transformar uma atividade em *accomplishment* através da inclusão de uma culminância. Estes e outros tipos de transformações aspectuais são exemplificados mais adiante.

A transformação de uma expressão verbal de determinada categoria aspectual em uma expressão de outra categoria é chamada de *coerção*. A coerção pode ser realizada através dos operadores aspectuais. Este é o assunto da nossa próxima seção.

3.2.4. Operadores Aspectuais de Coerção

A semântica do tempo verbal, do aspecto, dos auxiliares e dos advérbios temporais são definidos em termos de funções que mapeiam categorias em outras categorias, tendo a característica importante de “forçar” o seu argumento a ser de determinado tipo.

Os operadores aspectuais de coerção mais comuns são os auxiliares progressivos, o tempo perfeito no inglês e também os advérbios.

3.2.4.1 Auxiliares Progressivos

Os auxiliares progressivos exigem que o seu argumento seja um processo, e transformam a sentença em um estado progressivo. Na sentença 3.48 temos uma oração classificada como *point expression*, que ao ser colocada no progressivo, como mostra a sentença 3.49, torna-se um estado progressivo da atividade de “soluçar”.

3.48 João soluçou.

3.49 João estava soluçando.

Repetindo, auxiliares progressivos forçam a inclusão do processo ou estado preparatório no evento. Outro exemplo: em um achievement como a sentença 3.50, o progressivo acrescenta uma etapa preparatória, o ponto de culminância é tirado, e a sentença é transformada em estado progressivo, como pode ser visto em 3.51. Podemos também acompanhar essa “trajetória” de transformações aspectuais pela Figura 3.4 iniciando no achievement. Com a inclusão do estado preparatório (neste caso, “estar ganhando” tem a conotação de “estar correndo”), chegamos na categoria achievement. Com a retirada do ponto de culminância (“estar ganhando a corrida” não significa que a corrida já tenha sido ganha) tornamos a sentença uma atividade. E finalmente, o fato de colocarmos a sentença no progressivo, transforma a mesma em um estado progressivo.

3.50 Ele ganhou a corrida.

3.51 Ele estava ganhando a corrida (mas desistiu após 2 horas).

3.2.4.2 Auxiliares do Perfeito no Inglês⁶

O auxiliar do perfeito no inglês exige a presença de uma culminância, como a sentença 3.52, onde o estado conseqüente ainda é válido, ou seja, relevante no presente, como mostra a sentença 3.53.

3.52 He reached the top.

Ele alcançou o topo.

3.53 He has reached the top.

Ele alcançou o topo (e ainda está lá).

⁶ Os exemplos nesta seção serão colocados em inglês e português, pois não existe uma correspondência direta entre o perfeito do inglês e um tempo verbal em português.

Se a sentença submetida ao perfeito do inglês não for uma culminância, como é o caso da sentença 3.54, então o perfeito irá forçá-la a ter uma culminância, como mostra a sentença 3.55.

3.54 I spilled my coffee.

Eu derramei meu café.

3.55 I have spilled my coffee.

Eu derramei meu café (e até agora não limpei a sujeira).

3.2.4.3 Advérbios

Como visto, o progressivo e o perfeito no inglês funcionam como operadores aspectuais. Outro exemplo de um caminho possível para transformar verbos de uma categoria aspectual em outra, é através de verbos e advérbios específicos.

Veja um accomplishment na sentença 3.56 ser transformado em uma atividade, colocando-se o advérbio “por” na sentença 3.57. Neste caso, a culminância foi tirada.

3.56 Maria tocou a sonata.

3.57 Maria tocou a sonata por alguns minutos.

Outra transição possível é de um achievement na sentença 3.58 que pode ser transformado em um accomplishment na sentença 3.59 com o advérbio “em”, que introduz o estado preparatório.

3.58 Maria alcançou o topo.

3.59 Maria alcançou o topo em duas horas.

Entretanto, existem expressões para as quais as mudanças não são possíveis.

Como na sentença 3.60, onde o achievement não aceita um estado preparatório, pois é um evento involuntário.

3.60 Raul derramou seu café.

E também os advérbios que transformam atividades das sentenças 3.61 e 3.62 em accomplishment nas sentenças 3.63, 3.64 e 3.65, através da inclusão de um ponto de culminância.

3.61 Ela andou. (atividade)

3.62 Ela escreveu cartas. (atividade)

3.63 Ela andou para a praia. (accomplishment)

3.64 Ela andou por duas horas. (accomplishment)

3.65 Ela escreveu duas cartas. (accomplishment)

Existem outros operadores aspectuais tais como os verbos começar, continuar, acabar, parar. Na sentença 3.66 temos uma atividade e na sentença 3.67 um accomplishment.

3.66 Ela escreveu cartas.

3.67 Ela acabou de escrever cartas.

3.2.5. Formalização dos Operadores Aspectuais

O estudo de [Moe88] que trata dos operadores aspectuais e a influência deles nas transformações das categorias aspectuais dos verbos apresentada na seção anterior nos é bastante útil. Porém, uma proposta de formalização desses operadores só veio com [Bla96].

O trabalho de Blackburn faz uma formalização do trabalho de Moens & Steedman [Moe88]. Nesta formalização são derivadas relações binárias que formalizam ligações entre as três fases do núcleo do Moens & Steedman. Seja e a fase preparatória do núcleo, seja e' o ponto de culminância e o e'' o estado conseqüente; a relação binária *Compl* (de complementação) estabelece a relação entre uma fase preparatória e seu ponto de culminância. A relação *Cons* estabelece a relação entre um ponto de culminância e o seu estado conseqüente.

Assim, para todo ponto de culminância e' , existe uma fase preparatória e e uma relação $\text{Compl}(e, e')$, que estabelece a transição da fase preparatória para o ponto de culminância.

Desta forma, num universo de classes aspectuais (estado, atividade, accomplishment, achievement e point expression), as relações *Compl* e *Cons* podem ser assim resumidas:

Compl é uma função parcial que tem como domínio um subconjunto de um processo com culminância e como contra-domínio uma culminância. Em outras palavras, é uma relação binária que liga um subconjunto de um accomplishment com sua culminância.

Cons é uma função total que tem como domínio uma culminância e como contra-domínio um estado. Em outras palavras, é uma relação binária que liga uma culminância com seu estado conseqüente.

Assim, a relação *Compl* se restringe a verbos classificados aspectualmente como accomplishments, pois somente esses possuem processos que envolvem a fase preparatória e possuem uma culminância natural. Ela é chamada de parcial porque um processo com culminância pode ter uma ou mais culminâncias. Assim, a relação *Compl* liga um processo com culminância a pelo menos uma de suas culminâncias.

A relação *Cons* se restringe a verbos que, aspectualmente, possuem ponto de culminância, pois deste ponto que se deriva o estado conseqüente. Assim, a relação *Cons* liga uma culminância com seu estado conseqüente.

Esse trabalho explica de uma maneira mais formal, porque determinados verbos de uma categoria aspectual não são utilizados em determinadas formas. Por exemplo, alguns verbos parecem não soarem bem, quando no perfeito do inglês. Esses são especialmente os casos de verbos classificados aspectualmente como atividade, estado ou point expressions. Isso porque estas classes não possuem, segundo o esquema de núcleo, estado conseqüente. E no inglês, se usa o perfeito exatamente quando o fato acontecido tem relevância no momento presente. Vejamos os exemplos:

3.68 * The star has twinkled.

3.69 John has won the race.

O verbo da sentença 3.68 pode ser classificado como point expression. Observe que a sentença não parece bem formada. Por outro lado, sentenças que denotam achievements, como exemplifica a sentença 3.69, em geral, aceitam muito bem o perfeito do inglês.

Isto é explicado porque o fato de ganhar a corrida dá origem a, ao menos um estado conseqüente. Seja *e* a eventualidade de ganhar a corrida, este estado conseqüente pode ser expresso pela função *Cons(e)*, cujo domínio é um achievement e cujo contra-domínio é um estado conseqüente.

Os próximos capítulos deste trabalho mostram como essa formalização dos operadores aspectuais é usada e sua utilidade na geração de textos em língua portuguesa.

4. ANÁLISE SEMÂNTICA DAS PERÍFRASES VERBAIS *ESTAR* + *GERÚNDIO* E *ESTAR* + *PARTICÍPIO PASSADO* EM PORTUGUÊS

Os trabalhos de Oliveira [Oli99] e Machado [Mac01] propõem uma análise semântica de perífrases verbais do tipo *ESTAR* + *GERÚNDIO* e *ESTAR* + *PARTICÍPIO PASSADO*, para o português do Brasil. Neste capítulo apresentamos estes trabalhos, que servem de inspiração para nossa proposta de geração dessas mesmas perífrases verbais. Na verdade, a representação semântica obtida pela análise das perífrases desse tipo serve de ponto de partida para a representação que está sendo usada no gerador apresentado no próximo capítulo.

Este capítulo está assim dividido: a primeira seção introduz uma ferramenta para formalização semântica de tempo e aspecto, chamada DRT. A segunda e a terceira seções abordam a representação das perífrases verbais do tipo *ESTAR* + *GERÚNDIO*, e as peculiaridade da língua portuguesa, de acordo com o trabalho de Oliveira em [Oli99] e [Gag01]. Finalizando, a quarta seção abordará as perífrases verbais do tipo *ESTAR* + *PARTICÍPIO*, de acordo com a classificação definida por Machado nos trabalhos [Mac01] e [Gag03].

4.1. DRT

A Teoria de Representação Discursiva (DRT), do inglês, *Discourse Representation Theory* [Kam93] é utilizada para representar a semântica de frases em linguagem natural. Esta teoria é uma das abordagens mais promissoras para o tratamento de tempo e aspecto da atualidade.

Na DRT, um texto é associado a uma Estrutura de Representação de Discurso (DRS), do inglês, *Discourse Representation Structure*. Uma DRS é uma estrutura constituída de um diagrama dividido em duas partes: uma parte superior e uma parte inferior. E uma DRS é composta de um conjunto de entidades e um conjunto de condições sobre essas entidades. As entidades são representadas na parte

superior da DRS por símbolos e as condições são representadas na parte inferior através de expressões ou predicados. Vejamos um exemplo.

x y
Paulo(x) informática(y) estuda(x,y)

Figura 4.1 – DRS de “Paulo estuda informática.”

Na Figura 4.1 temos um exemplo de uma DRS que representa a frase “Paulo estuda informática”. Na parte superior desta DRS, estão as entidades x e y . Elas também podem ser chamadas de referentes do discurso ou universo da DRS. Estes referentes correspondem às entidades denotadas na frase. Na parte inferior da DRS temos as condições que os referentes do discurso devem satisfazer. Ou seja, o símbolo x representa a entidade “Paulo” e assim forma o predicado $Paulo(x)$. O símbolo y representa a entidade “informática” e assim forma o predicado $informática(y)$. E finalmente, o predicado $estuda(x,y)$ representa a relação entre x e y .

Os referentes do discurso e suas condições também podem ser ou referenciar fatos temporais, constantes temporais ou ainda entidades que participam desses fatos temporais. Os fatos temporais, chamados *eventualidades*, podem ser classificados como estados ou eventos, como vimos na seção 3.2.1.

n e x y t
Maria(x) carta(y) domingo(t) $t < n$ e: escrever(x,y)

Figura 4.2 – DRS de “Maria escreveu a carta domingo.”

A Figura 4.2 apresenta uma DRS de um evento. Este evento é representado pela sentença “Maria escreveu a carta domingo”. Na parte superior da estrutura, além dos referentes de discurso x e y , existem duas constantes temporais: n e t . Onde n representa o tempo da fala (*speech time*) e t representa “domingo”. O evento em si é representado pelo símbolo e .

Na parte inferior da estrutura seguem as condições sobre essas entidades. As entidades x , y e t são definidas como *Maria*, *carta* e *domingo* respectivamente. Quanto às relações temporais, o símbolo $<$ representa precedência temporal. Ou seja, “ $t < n$ ” indica que a entidade t faz referência a um momento no passado, ou seja, que *domingo* é anterior ao momento presente. Finalmente, a expressão “ e : escrever(x,y)” define o evento ao qual a DRS se refere.

Assim, numa DRS é fácil representar o tempo cronológico, podendo este ser *presente*, *passado* ou *futuro*. Para tanto a localização temporal da eventualidade deve se encontrar antes ($<$), durante (O) ou depois ($>$) do momento da fala, respectivamente.

Quanto às eventualidades, seguiremos a mesma classificação de categorias aspectuais de Vendler, apresentada na seção 3.2.2. Eventos podem ser definidos como atividades, accomplishments e achievements. Todos esses eventos são representados numa DRS pelo símbolo e , como exemplifica a Figura 4.2. Enquanto isso, estados são representados pelo símbolo s . A Figura 4.3 mostra uma DRS que representa a sentença “Raul confiou em Paulo”, onde exemplificamos a representação de um estado.

n y x s
Raul(x) Paulo(y) $t < n$ s: confiar(x,y)

Figura 4.3 – DRS de “Raul confiou em Paulo.”

4.2. REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA DO PROGRESSIVO

Nesta seção abordaremos a forma progressiva dos verbos e suas implicações na DRT. Para isso, teremos de relembrar aqui o esquema do núcleo, ilustrado pela Figura 4.4, já apresentado na seção 3.2.3. No núcleo temos representadas as três fases de um evento: dois estados e um ponto de culminância que marca a transição entre esses estados.

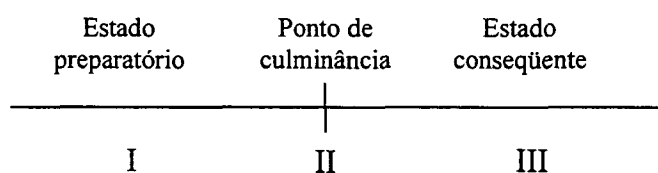


Figura 4.4 – Esquema temporal ou núcleo

Segundo a classificação de Vendler (Aktionsarten), já apresentada na seção 3.2.2, eventos classificados como achievements e accomplishments incluem o ponto de culminância intrinsecamente, uma vez que esse ponto é alcançado. Enquanto isso, os eventos classificados como atividades não enfatizam nenhuma parte do núcleo e não incluem o ponto de culminância. E finalmente, os estados apresentam uma estrutura distinta, como mostra a Figura 4.5.

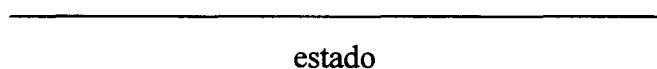


Figura 4.5 – Esquema temporal de um estado

Estados não possuem fases, e portanto também não possuem ponto de culminância, nem transições entre fases.

Kamp e Reyle definem o efeito do progressivo da seguinte forma: “As eventualidades descritas pelas formas progressivas de um verbo v são do tipo que é representado pela parte do esquema que corresponde ao Aktionsarten de v que termina no ponto de culminância, mas não o inclui.” ([Kam93], p. 566) Em outras palavras, o progressivo descreve e enfatiza o momento do evento que corresponde à fase I do

núcleo, como mostra a Figura 4.6.

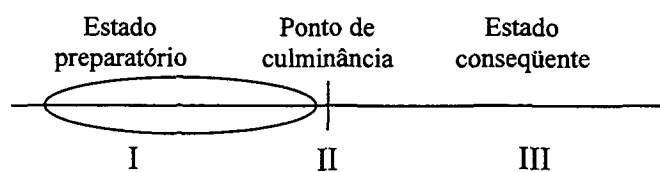


Figura 4.6 – Esquema temporal ou núcleo do progressivo

Assim, como a forma progressiva se refere somente à primeira fase do núcleo de [Moe88], também chamado de estado preparatório, ela é sempre classificada como um estado progressivo. Portanto, utilizamos o símbolo *s* para representar sua eventualidade.

Por exemplo, a sentença 4.1a denota um achievement. Sua representação no núcleo corresponde à fase II: o ponto de culminância. Ao colocar esta mesma sentença na forma progressiva, como mostra a sentença 4.1b, o ponto de culminância não é confirmado e a sentença passa a apontar para a fase I do núcleo: o estado preparatório.

- 4.1 a. Raul venceu a corrida.
b. Raul estava vencendo a corrida.

Através da sentença 4.1a, um achievement, é possível concluir que a corrida foi vencida por Raul. Mas através da sentença 4.1b, um estado progressivo de um achievement, não é possível deduzir quem venceu a corrida.

O mesmo acontece com os verbos nas categorias accomplishment e atividade. No caso de um verbo accomplishment, o ponto de culminância não é alcançado e permanece o estado preparatório. Quanto à atividade, apesar de não ter ponto de culminância, ela permite a forma progressiva.

Por definição, estados não possuem progressivo, pois não seguem as fases do núcleo. Porém, na língua portuguesa é usual vermos estados no progressivo. A

sentença 4.2 ilustra um caso comum. (Neste trabalho não nos ateremos a essa discussão.)

4.2 Roger estava se preocupando com Margarida.

Na DRT, um progressivo vai ser representado como um estado s . Este estado descrito por um progressivo não é necessariamente equivalente ao evento descrito pela forma não progressiva. Por exemplo, “Maria estava escrevendo uma carta.”, não implica que Maria terminou de escrever a carta.

Assim, na DRT, para indicar um verbo no progressivo, é aplicado o operador **PROG** (operador progressivo) ao predicado correspondente a um verbo na forma não progressiva. Este operador foi proposto por [Kam93], e seu uso é exemplificado através da figura 4.7.

Maria escreveu a carta.	Maria estava escrevendo a carta.
n e x y	n e x y
Maria(x) carta(y) t < n e: escrever(x,y)	Maria(x) carta(y) t < n s: PROG(escrever(x,y))

Figura 4.7 – Exemplo de DRS de sentença na forma não progressiva e na forma progressiva

A língua portuguesa é particular ao usar o **ESTAR + GERUNDIO**. Este é o tema da próxima seção que foi inspirada no trabalho de [Gag01].

4.3. REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA DO PROGRESSIVO NO PORTUGUÊS

Conforme o trabalho de [Oli99] e [Gag01], o português apresenta três formas de progressivos. As sentenças 4.3 exemplificam cada uma delas.

- 4.3 a. Paulo estava dormindo.
 b. Paulo esteve dormindo.
 c. Paulo dormia.

A forma progressiva, ‘estava dormindo’ (sentença 4.3a), apresenta a eventualidade como incompleta ou em andamento. Essa forma é chamada de *progressivo imperfectivo*, e corresponde ao progressivo do inglês.

A forma progressiva, do mesmo verbo, como ‘esteve dormindo’ (sentença 4.3b), por sua vez, denota uma eventualidade completa ou acabada, mas não necessariamente culminada. Essa forma é chamada de *progressivo perfectivo*, e não existe semelhante na língua inglesa.

A forma progressiva usada na sentença 4.3c, o pretérito imperfeito, possui uma semântica iterativa (Paulo costumava dormir), mas pode ser usada como uma alternativa para o progressivo imperfectivo. Esta forma não será contemplada por nosso trabalho.

Para representar os casos de progressivo imperfectivo e perfectivo, seguiremos Gagnon, Godoy e Oliveira em [Gag01]. Para distinguir entre o progressivo perfectivo e o progressivo imperfectivo, os autores introduzem um novo operador: o símbolo \subseteq . Este símbolo expressa que a dimensão temporal de um objeto temporal é um subconjunto da dimensão temporal de outro objeto. Por exemplo, a expressão “ $s \subseteq t$ ” indica que a entidade s está contida, temporalmente no tempo t .

Assim, neste trabalho, o imperfectivo é representado através da expressão “ $t \subseteq s$ ”, que denota que o tempo t está contido no estado s , ressaltando assim que o estado pode não ter sido concluído. Enquanto isso, o perfectivo é representado através da expressão “ $s \subseteq t$ ”, que denota que o estado s está contido, em sua totalidade, no tempo t , ressaltando assim sua completude. Essas mesmas expressões serão usadas nos casos de expressões verbais classificadas como eventos.

A Figura 4.8 mostra as semelhanças e diferenças da representação através da DRS das sentenças 4.3. A primeira DRS é a que expressa a sentença 4.3a, um progressivo imperfectivo. Observe que é usado o operador PROG para o progressivo e a expressão “ $t \subseteq s$ ” representa o imperfectivo.

A segunda DRS da Figura 4.8 é a que expressa a sentença 4.3b, um progressivo imperfectivo. Observe que é usado o mesmo operador PROG para o progressivo e a expressão “ $s \subseteq t$ ” para representar o perfectivo. Em outras palavras, que a situação é tida como acabada ou terminada, porém, não necessariamente culminada.

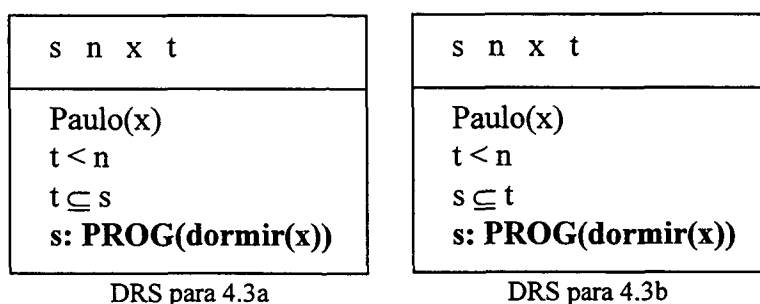


Figura 4.8 – DRS das sentenças 4.3a e 4.3b

4.4. REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA DO PARTICÍPIO PASSADO NO PORTUGUÊS

Nos basearemos nas contribuições de Machado [Mac02] e Gagnon [Gag03], para interpretação da perífrases *estar + participio*. Segundo estes trabalhos, na língua portuguesa, o auxiliar ESTAR tem diferentes interpretações quando combinado com o verbo na forma de participio. Eles definem todos os casos de participio passado como estados, e os classificam em quatro categorias.

Machado distinguiu os participios em duas grandes classes. O “estativo não resultante”, que denota um estado diretamente, e o “estativo resultante” que expressa um estado conseqüente. O que separa estas classes é justamente a classe aspectual, ou seja, os estados e atividades de Vendler para os estados não resultantes e

accomplishments e achievements para os estados resultantes.

O segundo critério distingue a voz conforme a sua “passividade” e transitividade. Ou seja, como visto na seção 2.1.11, uma sentença pode estar na voz ativa (- passivo) ou passiva (+ passivo). O que as distingue é se o sujeito da frase é o agente da ação (voz ativa) ou o que sofre a ação (voz passiva). E a transitividade dos verbos permite complementar essa classificação.

Destes dois critérios têm-se quatro casos nomeados pelos autores da seguinte maneira: *particípio ativo não resultante*, *particípio passivo não resultante*; *particípio ativo resultante*; e *particípio passivo resultante*. A Figura 4.9 exemplifica cada caso.

	- passivo	+ passivo
- resultante	Caso 1 - Estado (verbo intransitivo) <i>Raul estava desconfiado.</i>	Caso 2 - Atividade (verbo transitivo) <i>Rosa estava acompanhada.</i>
+ resultante	Caso 3 - Achievement (verbo intransitivo) <i>Raul estava sumido.</i>	Caso 4 - Achievement/Accomplishment (verbo transitivo) <i>A TV estava ligada.</i> <i>A carta estava assinada.</i>

Figura 4.9 – Critérios para interpretação semântica do particípio passado

Como pode ser visto na Figura 4.9, os casos de particípio “- resultantes” são formados por perífrases verbais com verbos classificados aspectualmente como estados e atividades. Por estes não possuírem pontos de culminância, não podem ser resultantes. Estados são classificados como o primeiro caso do particípio. A sentença 4.4 exemplifica um estado em sua representação no particípio.

4.4 Roger estava preocupado com Margarida.

Atividades também não possuem ponto de culminância, e, portanto também não possuem estado conseqüente. A sentença 4.5 exemplifica o segundo caso do

particípio.

4.5 Margarida estava acompanhada.

Os casos “+ resultantes”, como já foi dito, só podem ocorrer com verbos achievement e accomplishment. Neste dois casos, o particípio se refere ao estado consequente da ação denotada pelo verbo. Ou seja, à fase III do núcleo de Moens e Steedman.

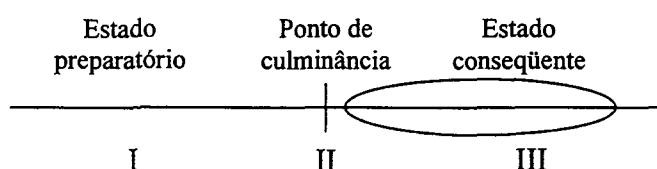


Figura 4.10 – Esquema temporal ou núcleo do particípio + resultante

A Figura 4.10 mostra o esquema temporal do particípio “+ resultante”. A ênfase está no estado consequente (fase III) do núcleo. A sentença 4.6 exemplifica um caso de particípio resultante. O esquema temporal do verbo “destruir” possui ponto de culminância e a sentença faz referência exatamente à fase após essa culminância, ou seja, ao estado consequente da ação do verbo “destruir”.

4.6 A casa estava destruída.

Para apontar para a fase III, o estado consequente do esquema temporal, usaremos o operador aspectual **CONSEQ**, seguindo [Mac02]. Pela própria definição das categorias aspectuais, somente os verbos accomplishment e achievement poderão fazer uso desse operador. As demais categorias não possuem ponto de culminância e por isso não podem possuir estados consequentes.

A seguir iremos detalhar a análise feita pelo interpretador implementado por [Mac02] para cada caso, ilustrando-os com exemplos e suas respectivas DRS.

4.4.1. Caso 1: Participípio ativo não resultante

Como já vimos, o Caso 1 engloba os verbos do tipo estado. Estes verbos estão na voz ativa (por serem intransitivos, normalmente não podem ser expressos na voz passiva) e não possuem estado conseqüente.

n x t s
Paulo(x) t < n t \subseteq s s : desconfiar(x)

Figura 4.11 – DRS de “Paulo estava desconfiado.”

A DRS da Figura 4.11 ilustra a representação semântica da sentença “Paulo estava desconfiado”, que exemplifica o Caso 1. Como pode ser visto, a eventualidade descrita na sentença denota um estado s . A flexão “estava” contribui com as condições “ $t \subseteq s$ ” (imperfectivo) e “ $t < n$ ” (passado). Observe que o verbo “desconfiar” na forma de participípio, não pede nenhum operador aspectual, definindo assim a condição “s: **desconfiar(x)**”.

As sentenças 4.7 ilustram outros exemplos de participípio ativo não resultante.

- 4.7
- a. Roger estava preocupado com Margarida.
 - b. FHC não está satisfeito com Elíseo.
 - c. Tudo no universo está vivo e relacionado.

4.4.2. Caso 2: Participípio passivo não resultante

O Caso 2 enquadra os verbos na categoria aspectual atividade. Estes verbos estão na voz passiva, são transitivos e não possuem estado conseqüente. Este caso faz uso do operador aspectual **PROG**.

n x t s
Margarida(x) t < n t \subseteq s s :PROG(acompanhar(y, x))

Figura 4.12 – DRS de “Margarida estava acompanhada.”

A DRS da Figura 4.12 ilustra a representação semântica da sentença “Margarida estava acompanhada.”, que exemplifica o Caso 2. A representação deste caso na DRS é semelhante à representação de um estado progressivo (seção 4.2). A flexão “estava” contribui com as condições “t \subseteq s” (imperfectivo) e “t < n” (passado). Observe que o verbo “acompanhar” na forma de particípio, por denotar uma atividade no passivo, contribui com o operador aspectual **PROG**, definindo assim a condição “s: PROG(acompanhar(x,y))”. Este operador **PROG** é o mesmo usado para representar o progressivo.

As sentenças 4.8 ilustram outros exemplos de particípio passivo não resultante.

- 4.8 a. A sua carreira de modelo estava ameaçada.
b. A folha estava rabiscada.

4.4.3. Caso 3: Particípio ativo resultante

O Caso 3 engloba os verbos na categoria achievement quando intransitivos. Achievements possuem ponto de culminância e, desta forma, possuem estado conseqüente, sendo classificados como resultantes. Além disso, esses verbos intransitivos são usados na voz ativa. Este caso faz uso do operador aspectual **CONSEQ**.

n x t s e
Raul(x) $t < n$ $t \subseteq s$ $e \supset \subset s$ e: sumir(x) s: CONSEQ(sumir(x))

Figura 4.13 – DRS de “Raul estava sumido.”

A DRS da Figura 4.13 ilustra a representação semântica da sentença “Raul estava sumido.”. Neste caso, a eventualidade descrita pela frase é representada como um evento ($e: \text{sumir}(x)$) e o estado conseqüente é representado por um estado ($s: \text{CONSEQ}(\text{sumir}(x))$).

A flexão “estava” contribui com as condições “ $t \subseteq s$ ” (imperfectivo) e “ $t < n$ ” (passado). Observe que o verbo “sumir” na forma de particípio, pede o operador aspectual **CONSEQ**, definindo assim a condição “ $s: \text{CONSEQ}(\text{sumir}(x))$ ”. A condição “ $e: \text{sumir}(x)$ ” denota que existe, pela semântica da sentença, um evento e que representa a ação de “sumir”, causador assim do estado s . Também é introduzido um símbolo novo através da expressão “ $e \supset \subset s$ ” que significa que o estado s inicia exatamente a partir do evento e .

As sentenças 4.9 ilustram outros exemplos de particípio ativo resultante.

- 4.9 a. Roger esteve apaixonado.
 b. Paulo estava sumido.
 c. Maria estava caída no lodo.

4.4.4. Caso 4: Particípio passivo resultante

Verbos classificados como achievement ou accomplishment, na voz passiva, se enquadram no Caso 4: um particípio passivo não resultante. Este caso também faz uso do operador aspectual **CONSEQ**.

Verbos nesta categoria possuem estado conseqüente por possuírem ponto de

culminância. Para se enquadrar neste caso, os verbos devem ser transitivos, pois eles devem estar na voz passiva. E é este o critério que permite distinguir os achievements do Caso 3, dos achievements do Caso 4.

n x t s e
televisão(x) $t < n$ $t \subseteq s$ $e \supset \subset s$ e: ligar(ag,x) s : CONSEQ(ligar(ag,x))

Figura 4.14 – DRS de “A televisão estava ligada.”

A DRS da Figura 4.14 ilustra a representação semântica da sentença “A televisão estava ligada.”. Nota-se que a DRS faz referência a um evento *ligar* simbolizado por *e*, e a um estado conseqüente simbolizado por *s*. O agente do evento é representado pela entidade *ag*. Também é feito uso da expressão “ $e \supset \subset s$ ” que define que o estado *s*, temporalmente inicia, a partir do evento *e*.

A flexão “estava” contribui com as condições “ $t \subseteq s$ ” e “ $t < n$ ”. Observe que o verbo “ligar” na forma particípio, pede o operador aspectual CONSEQ, definindo assim a condição “s: CONSEQ(ligar(ag,x))”.

As sentenças 4.10 ilustram outros exemplos de particípio passivo resultante.

- 4.10 a. O encontro estava marcado.
 b. A viagem estava programada.
 c. A carta estava assinada.

Os conceitos e as formalizações apresentadas neste capítulo são frutos de trabalhos de análise de perífrases verbais da língua portuguesa. Estes serão o ponto de partida para a representação usada na gramática para o gerador de sentenças com perífrases do tipo ESTAR apresentado no próximo capítulo.

5. GRAMÁTICA PARA GERAÇÃO DE EXPRESSÕES VERBAIS DO TIPO *ESTAR+GERÚNDIO E ESTAR+PARTICÍPIO PASSADO EM PORTUGUÊS*

Neste capítulo apresentaremos a nossa gramática para geração de perífrases verbais com o verbo auxiliar *ESTAR*, com base nos conceitos e trabalhos abordados nos capítulos anteriores. Para implementarmos o gerador, definimos uma gramática de unificação (seção 2.2.5) em PROLOG utilizando GULP (seção 2.2.12). Para o que se refere a tempo e aspecto, nos baseamos nas categorias aspectuais de Vendler (seção 3.2.2), no Núcleo de Moens e Steedman (seção 3.2.3), no trabalho de Kamp e na formalização dos operadores aspectuais de Blackburn (seção 3.2.5). E finalmente, para definições da gramática, utilizamos as contribuições dos trabalhos de Oliveira (seção 4.3) e de Machado (seção 4.4), e dos artigos de Gagnon, para definirmos as entradas de nosso gerador e o tratamento dos casos distintos do gerúndio e do particípio passado com o verbo auxiliar *ESTAR*.

Muitos trabalhos de geração em linguagem natural estão sendo apresentados em diversos pontos do mundo, em idiomas diversos, mas principalmente abordando a língua inglesa. Porém, poucos são os trabalhos que abordam a língua portuguesa e suas nuances, às vezes tão diferentes dos outros idiomas. Motivados especialmente por particularidades de nossa língua, definimos uma gramática para geração de perífrases verbais do tipo *ESTAR*, com gerúndio e particípio passado.

Este capítulo está organizado da seguinte forma: na próxima seção revisaremos o conceito de eventualidades, seguindo Vendler. Na seção 5.2 apresentaremos os operadores aspectuais usados em nossa gramática. Em seguida, a seção 5.3 irá apresentar as mensagens de entrada do nosso gerador. A seção 5.4 exemplificará a geração de algumas sentenças com perífrases verbais no gerúndio e os quatro casos de particípio. A seção 5.5 apresenta outras sentenças geradas pela nossa gramática. E finalmente, na última seção fazemos algumas considerações gerais sobre o gerador.

5.1. EVENTUALIDADES

Como já vimos, eventualidades são eventos ou estados denotados por verbos, e podem ser classificados de diversas formas. A classificação que adotamos neste trabalho baseia-se em Vendler e é seguida por Kamp, Moens & Steedman e Blackburn. Esses autores classificam cinco tipos de eventualidades, conforme mostra a Figura 5.1.

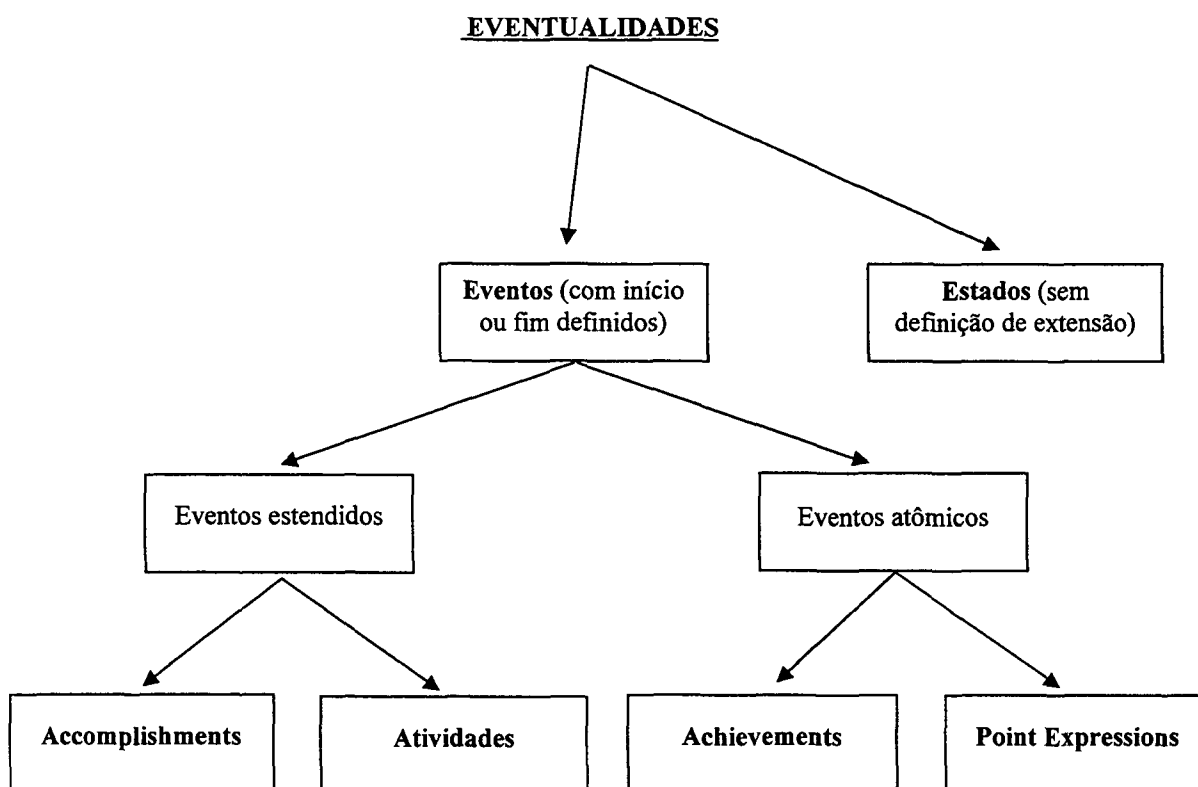


Figura 5.1 – Classificação Aspectual, conforme Blackburn

As eventualidades, como já vimos, podem ser facilmente divididas em duas grandes categorias distintas: eventos e estados. Enquanto eventos possuem início ou fim definidos, estados não possuem definição de extensão. Por exemplo, a sentença 5.1 denota um estado e as sentenças de 5.2 a 5.5 denotam eventos.

5.1 O cabelo de Roger é castanho.

5.2 Roger construiu uma casa.

- 5.3 Roger correu a tarde toda.
- 5.4 Roger venceu a corrida.
- 5.5 Roger soluçou.

Eventos podem ser divididos em outros dois grupos, conforme sua duração: atômico ou estendido. Eventos como construir uma casa (*accomplishment*) e correr (atividade), levam um certo tempo para serem concluídos. Portanto são classificados por estendidos. Eventos como vencer uma corrida (*achievement*) e soluçar (*point expression*), duram um pequeno período de tempo, portanto são atômicos. É importante destacar que disputar uma corrida pode levar tempo, mas vencê-la é especificamente o evento que descreve o ultrapassar a linha de chegada, antes de todos os outros corredores, e esse evento em si é atômico.

Os eventos estendidos e atômicos podem ser, cada um deles, divididos novamente em outras duas classes. O fator que os distingue, desta vez, é a relevância da fase II do núcleo, também chamado de ponto de culminância. Assim, um evento estendido onde o ponto de culminância é altamente relevante é chamado de *accomplishment* e é exemplificado pela sentença 5.2. Um evento estendido que não possui ponto de culminância ou este não é relevante, é chamado de atividade e é exemplificado pela sentença 5.3. Um evento atômico onde o ponto de culminância é altamente relevante (representa uma mudança de estado) é chamado de *achievement* e é exemplificado pela sentença 5.4. Um evento de duração atômica onde o ponto de culminância não denota mudança de estado no universo em questão é chamado de *point expression*, e é exemplificado pela sentença 5.5.

Neste trabalho, iremos nos ater às classes definidas por Vendler, não tratando os verbos classificados aspectualmente como *point expression*.

A classificação apresentada acima é diretamente relacionada ao núcleo de Moens e Steedman. E nele, é possível (e muito usual) descrever um mesmo evento de diversas maneiras, enfatizando determinados momentos. Assim, o evento é localizado

em momentos distintos dentro do núcleo, buscando destacar diferentes pontos de vista. Este é o assunto da próxima seção.

5.2. OPERADORES ASPECTUAIS PARA GERAÇÃO DE PERÍFRASES VERBAIS

Cada verbo que denota uma eventualidade, quando fora de contexto, corresponde a uma determinada classe aspectual. E esta, normalmente, corresponde a uma faixa do esquema temporal ou núcleo. Porém, na língua portuguesa é muito comum querermos nos referenciar a uma eventualidade qualquer através de diferentes pontos de vista (seção 3.2). Operadores aspectuais servem exatamente para localizar eventualidades em momentos diferentes do núcleo. Imaginemos que Raul tenha sumido por um certo tempo. Este evento pode ser descrito de várias maneiras, vejamos algumas:

- 5.6 a. Raul sumiu.
 b. Raul esteve sumido.
 c. Raul estava sumindo.

A sentença 5.6a está enfatizando a fase II do núcleo que contempla o ponto de culminância. Em outras palavras, o evento sumir (um achievement) em si, está querendo ser destacado. É o que representa a Figura 5.2.

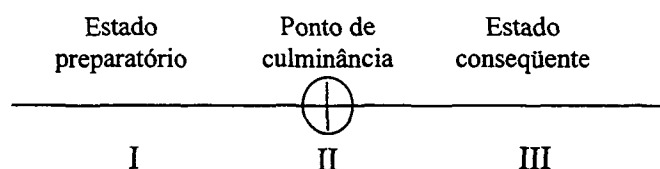


Figura 5.2 – Esquema temporal ou núcleo da sentença 5.6a

A sentença 5.6b representa o mesmo evento, porém enfatizando a fase III do núcleo que contempla o estado conseqüente do ponto de culminância do evento sumir. Quem some, está, conseqüentemente, sumido. É o que representa a Figura 5.3.

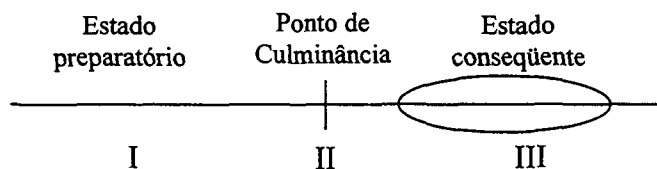


Figura 5.3 – Esquema temporal ou núcleo da sentença 5.6b

A sentença 5.6c, que denota um estado progressivo, quer enfatizar a fase I do núcleo, pouco antes do ponto de culminância e não inclui este. É o que representa a Figura 5.4.

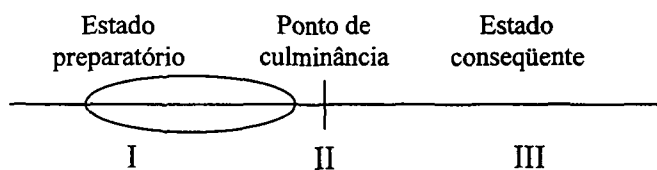


Figura 5.4 – Esquema temporal ou núcleo da sentença 5.6c

Todas as sentenças 5.6 se referem ao mesmo evento, porém destacando diferentes momentos do mesmo. Enfatizando ou não, fases do núcleo.

Para formalizar essas coerções aspectuais nos inspiramos em [Bla96]. Neste trabalho usaremos três operadores aspectuais: CONSEQ, PROG e PREP. A seguir apresentamos cada um deles.

- **CONSEQ**: Operador aspectual introduzido por [Mac02] e [Gag03], que enfatiza na descrição da eventualidade a fase III do núcleo (que é o estado conseqüente, após o ponto de culminância). Assim, esse operador transforma um evento achievement ou accomplishment em estado conseqüente. Vejamos alguns exemplos. A sentença 5.7a denota um achievement, e a sentença 5.7b exemplifica uma sentença que denota um estado conseqüente passado do verbo sumir. Da mesma forma, um accomplishment (sentença 5.8a) pode ser transformado em um estado

conseqüente através do operador aspectual CONSEQ, como mostra a sentença 5.8b.

5.7 a. Raul sumiu.

b. Raul estava sumido.

5.8 a. Raul envolveu-se em uma confusão.

b. Raul estava envolvido em uma confusão.

Por definição, o operador aspectual CONSEQ não pode ser usado em estados e atividades, pois estes não possuem ponto de culminância e respectivamente não podem ter estado conseqüente.

- **PROG**: Operador aspectual introduzido no trabalho de [Kam93] e utilizado em [Gag01], transforma um estado ou uma atividade em estado progressivo. A sentença 5.9a exemplifica uma sentença com um verbo classificado aspectualmente de atividade. O operador aspectual PROG transforma essa atividade em um estado progressivo, como mostra a sentença 5.9b. Observe que, com base na sentença 5.9b, é possível concluir a sentença 5.9a, ou seja, se Raul estava correndo, Raul correu.

5.9 a. Raul correu.

b. Raul estava correndo.

Para accomplishments e achievements⁷, o operador PROG deve vir acompanhado pelo operador aspectual PREP, que será explicado a seguir.

- **PREP**: Operador aspectual implícito nos trabalhos de [Kam93], [Mac02] e [Gag03], enfatiza o estado preparatório de um evento, retirando sua culminância. Este operador aspectual pode ser utilizado somente em

⁷ Vale observar aqui, que na interpretação de expressões verbais dos trabalhos [Mac02] e [Gag03], o operador PREP está implícito. Mesmo para accomplishments e achievements, é utilizado somente o operador aspectual PROG quando a sentença denota o progressivo.

achievements e accomplishments sempre acompanhados pelo operador aspectual PROG. Assim, para transformar achievements e accomplishments em estados progressivos, é necessário utilizar dois operadores: o operador PREP acompanhado pelo operador PROG. Vejamos os exemplos. As sentenças 5.10a e 5.11a denotam eventualidades classificadas aspectualmente como achievement e accomplishment, respectivamente. Ambas, ao serem submetidas aos operadores aspectuais PREP e PROG se tornam estados progressivos. Observe que as sentenças 5.10b e 5.11b mostram que a fase I do núcleo é enfatizada e a culminância não mais é incluída no escopo da descrição. Observe também, que com base na sentença 5.10b, não é possível concluir 5.10a. Ou seja, se Raul estava ganhando a corrida, não sabemos de Raul realmente ganhou-a. O mesmo acontece com as sentenças 5.11. Por isso, verbos classificados como accomplishments e achievements, para serem expressos como estados progressivos precisam do operador aspectual PREP.

- 5.10 a. Raul ganhou a corrida.
- b. Raul estava ganhando a corrida.
- 5.11 a. Raul construiu uma casa.
- b. Raul estava construindo uma casa.

Esses operadores aspectuais são peças fundamentais para as mensagens de entrada do nosso gerador e serão usados pela nossa gramática. A próxima seção irá nos apresentar as mensagens de entrada para nosso gerador.

5.3. MENSAGENS DE ENTRADA PARA GERADOR

Para representarmos as mensagens de entrada do gerador de expressões verbais, nos inspiramos na representação semântica da DRT apresentada no capítulo 4.

A Figura 5.5 apresenta a DRS da sentença “Roger estava trabalhando em um hospital”. A sentença denota uma atividade em seu estado progressivo, no tempo passado e com aspecto imperfectivo.

n	x	y	t	s
Roger(x)				
hospital(y)				
$t < n$				
$t \subseteq s$				
s :PROG(trabalhar(x, y))				

Figura 5.5 – DRS de “Roger estava trabalhando em um hospital.”

sem:	agente: [onto: roger]
	ação: trabalhar
tema:	[tipo: indef onto: hospital]
asp_temp:	[tempo: passado aspecto: imperf operadores_aspectuais: <prog>]
voz:	ativa

Figura 5.6 – Entrada do gerador para “Roger estava trabalhando em um hospital.”

A Figura 5.6 representa a entrada de nosso gerador inspirada na DRS apresentada na Figura 5.5, e na gramática de unificação baseada em traços (seção 2.2.5). A entrada possui três traços principais: *sem* (semântica), *asp_temp* (aspecto e tempo) e *voz*.

O traço *sem* contém informações sobre a semântica da frase. Estas informações são representadas de acordo com os papéis temáticos apresentados na seção 2.2.10. Assim, este traço inclui o agente e o tema da eventualidade (se houverem), e a ação (estado ou evento) denotada pelo verbo.

O traço *asp_temp* inclui todos as informações que se referem ao tempo e

aspecto da eventualidade. O subtraço *tempo* define se a sentença encontra-se no presente, no passado ou no futuro. O subtraço *aspecto* define se a sentença a ser gerada deve expressar o aspecto imperfectivo ou perfectivo (seção 3.2). E finalmente, o subtraço *operadores_aspectuais* define qual é o ponto de vista, segundo o núcleo de Moens & Steedman, que a sentença a ser gerada deve enfatizar. Os operadores aspectuais utilizados são CONSEQ, PROG e PREP.

Por último, o traço *voz* define se a sentença deve ser gerada na voz ativa ou passiva.

A representação da DRS na Figura 5.5 corresponde diretamente à representação da mensagem de entrada da Figura 5.6, no que se refere às informações do traço *asp_temp*. A expressão “ $t < n$ ” que denota passado na DRS é representado pelo traço temporal *tempo: passado* na entrada. A expressão “ $t \subseteq s$ ” que denota imperfectividade na DRS é representada pelo traço aspectual *aspecto: imperf*. E finalmente, a expressão “ $s:PROG(trabalhar(x, y))$ ” que denota um estado progressivo, é representado pelo traço aspectual *operador_aspectual: <prog>*.

A seguir iremos demonstrar a geração de sentenças através da gramática definida neste trabalho. Primeiramente apresentaremos passo a passo a geração de uma sentença sem o verbo auxiliar ESTAR. Em seguida apresentaremos as particularidades das sentenças ESTAR + gerúndio e depois das sentenças ESTAR + participípio.

5.4. EXEMPLO DE GERAÇÃO DE SENTENÇAS COM PERÍFRASES VERBAIS

Assim que uma mensagem de entrada é submetida ao gerador, ela é unificada com uma das regras da gramática. Por exemplo, considere a mensagem de entrada vista na Figura 5.7. Essa mensagem de entrada produzirá como saída a sentença 5.12. Vamos mostrar agora detalhadamente como essa frase é gerada. Para facilitar a compreensão, a Figura 5.8 representa a árvore sintática, mostrando a estrutura dessa sentença.

5.12 Roger construiu uma casa.

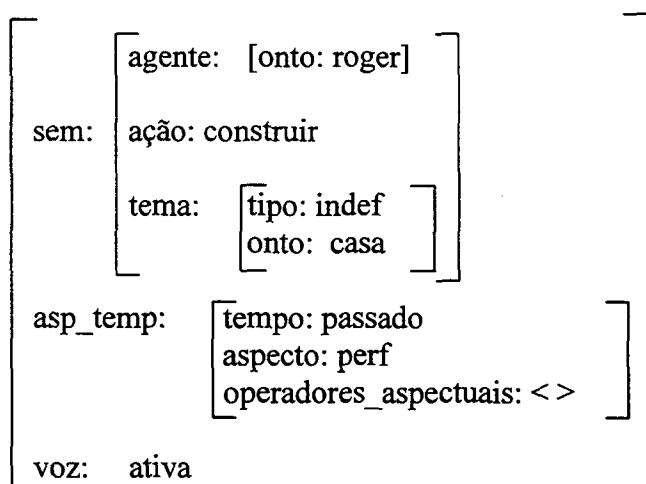


Figura 5.7 – Entrada do gerador para “Roger construiu uma casa.”

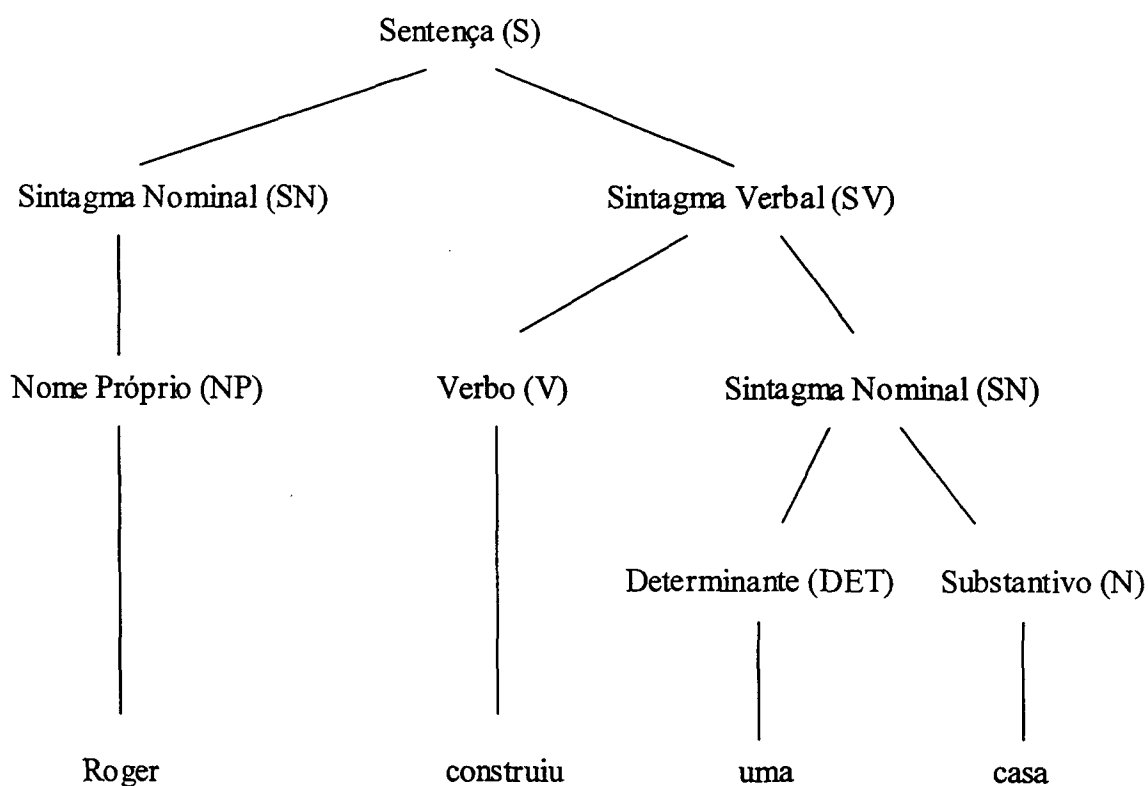


Figura 5.8 – Estrutura sintática da oração “Roger construiu uma casa”

Pela estrutura sintática podemos ver que a primeira regra a ser unificada com a mensagem de entrada é uma regra para a sentença (S). Em nossa gramática, existem duas regras para sentença, como mostra a Figura 5.9. A regra que se unificará com a mensagem de entrada é a regra S1, pois a mensagem de entrada indica que a sentença deve ser gerada na voz ativa.

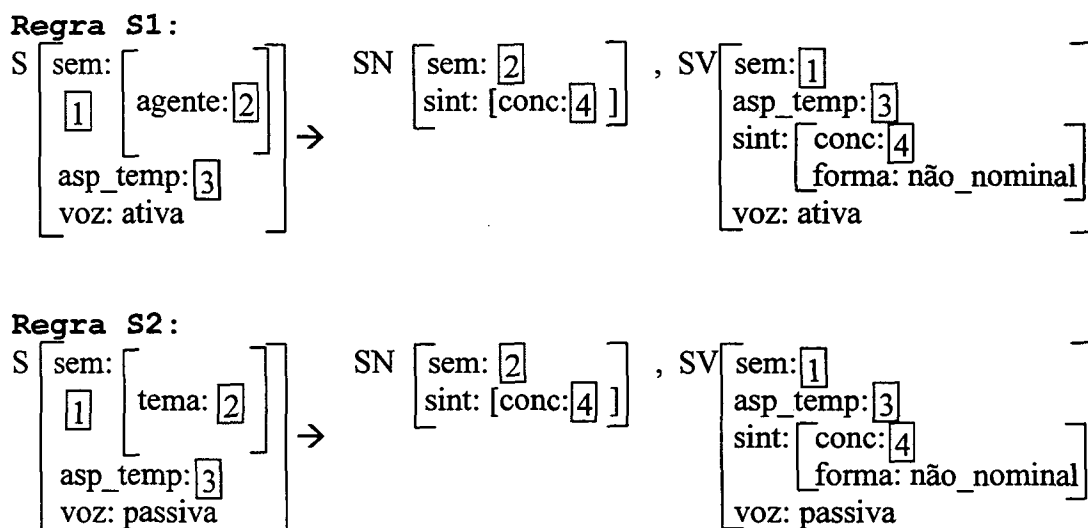


Figura 5.9 – Regras para sentença (regras S)

A entrada representada pela Figura 5.7 subdivide o traço *sem* em *agente*, *ação* e *tema*. Porém, nas regras para sentença acima, somente a informação semântica correspondente ao *agente* (2) é extraída de forma que somente ela seja passada ao sintagma nominal, pois a frase está na voz ativa. Entretanto, toda a informação semântica (1) (*agente*, *ação* e *tema*) é passada para o sintagma verbal. O mesmo acontece com os traços *asp_temp* (3) que é passado, com todos os seus subtraços (*tempo*, *aspecto* e *operadores_aspectuais*) para o sintagma verbal. E finalmente, o traço *sint*, com seu subtraço *conc* (4). Este subtraço contém informações sintáticas relativas à concordância. Pela Figura 5.9, podemos observar que nas regras S o valor do subtraço *conc* (4) do traço *sint* é o mesmo no sintagma nominal e no sintagma verbal.

A Figura 5.10 apresenta a regra S1 instanciada com todas as informações da mensagem de entrada da Figura 5.7. Observe que os traços sintáticos *sint* (1) dos

constituintes SN e SV permanecem em aberto e deverão se unificar posteriormente.

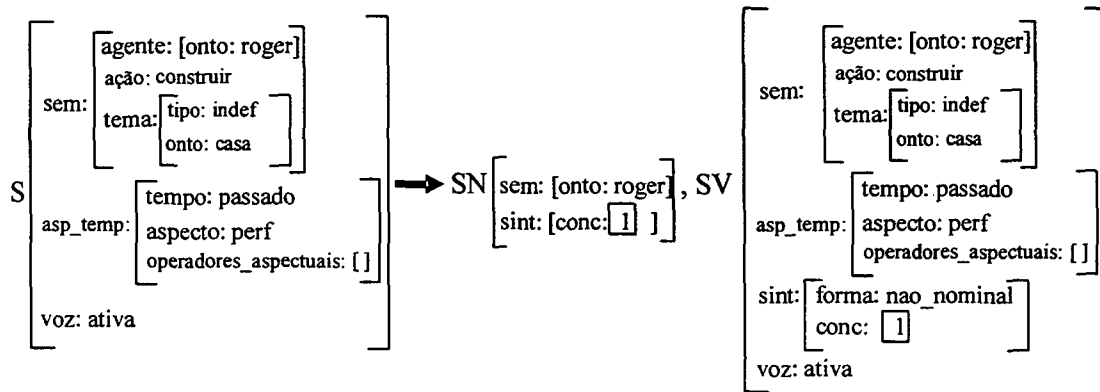
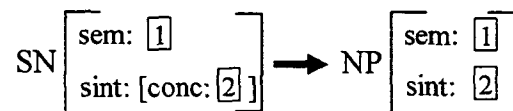


Figura 5.10 – Regras S1 instanciada

Sintagma Nominal

A próxima regra a ser unificada é a regra para o sintagma nominal (SN). Nossa gramática possui duas regras para SN, conforme mostra a figura 5.11.

Regra SN1:



Regra SN2:

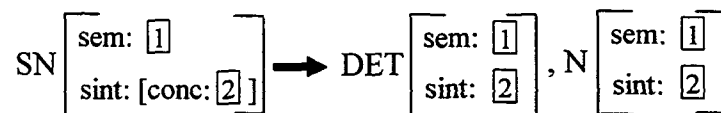


Figura 5.11 – Regras para sintagma nominal (regras SN)

Observe que as duas regras SN possuem o traço semântico *sem* e o traço sintático *sint*⁸. O traço *sem* virá instanciado pela regra S, e servirá para encontrar a inserção lexical correspondente. O traço *sint* será instanciado por essa inserção lexical

⁸ O subtraço *conc* foi suprimido das inserções lexicais DET, N e NP para simplificar sua representação. Por isso, ele é unificado diretamente com o traço *sint* nessas inserções.

e deste é que o gerador irá extrair as informações para unificá-lo com o traço *sint* da regra SV, posteriormente.

Para gerar o sintagma nominal “Roger”, como pode ser visto na Figura 5.12, a regra para sintagma nominal que será utilizada pelo gerador é a regra SN1 da Figura 5.11, que é composta exclusivamente de um nome próprio (NP).

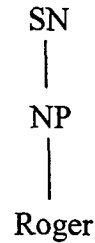


Figura 5.12 – Estrutura sintática do sintagma nominal “Roger”

A Figura 5.13 mostra a regra SN1 depois de receber as informações da regra S1.

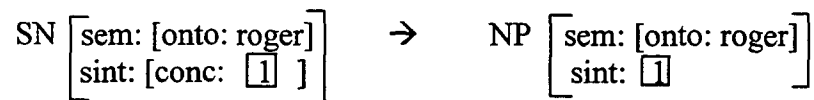


Figura 5.13 – Regra SN1 depois de receber as informações da regra S1

Como já foi dito, o constituinte NP da Figura 5.13 é quem vai determinar os valores do traço *sint* (1) ainda não unificado. Este constituinte vai se unificar com uma inserção lexical que tenha a mesma informação no traço semântico, ou seja, com a inserção lexical mostrada na Figura 5.14.

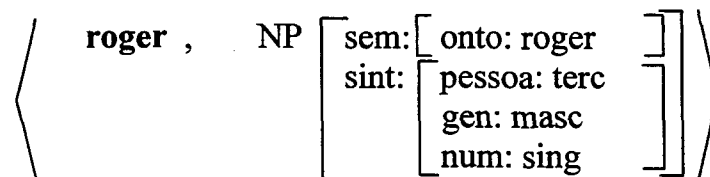


Figura 5.14 – Inserção lexical do nome próprio “Roger”

Assim, a Figura 5.15 mostra a regra SN1 completamente instanciada, com

informações vindas da regra S1 e complementadas pela inserção lexical representada na Figura 5.14.

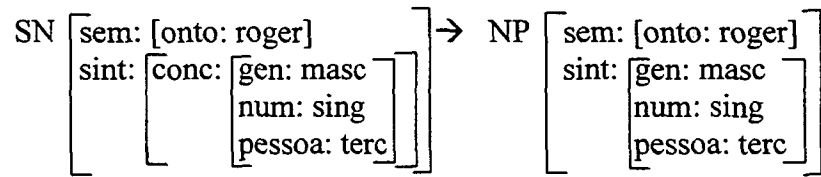


Figura 5.15 – Regra SN1 instanciada

Temos assim, a geração do sintagma nominal “Roger” de acordo com a estrutura sintática já mostrada através da Figura 5.12.

Sintagma Verbal

Iremos agora mostrar como é gerado o sintagma verbal (SV) da sentença representada pela Figura 5.8. As regras para sintagma verbal são a ênfase deste trabalho e são dez, conforme mostra o Apêndice 3. Iremos apresentar cada regra SV conforme os exemplos deste capítulo forem fazendo uso delas.

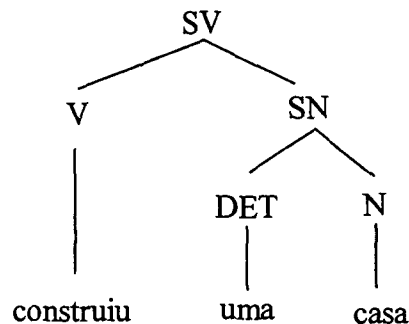


Figura 5.16 – Estrutura sintática do SV “construiu uma casa”

A Figura 5.16 mostra a estrutura sintática do sintagma verbal *construiu uma casa*. Para gerar este sintagma verbal a regra utilizada é a regra SV1, pois esta é a única que é composta pelos constituintes V e SN. A Figura 5.17 mostra a regra SV1.

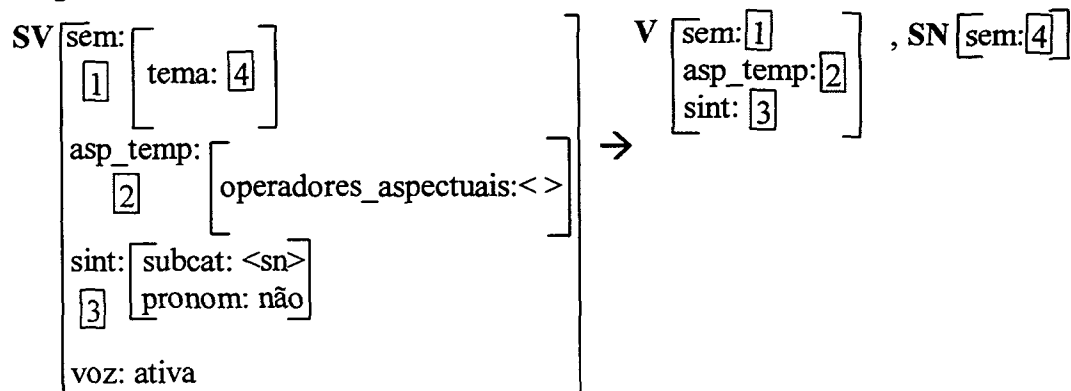
Regra SV1:

Figura 5.17 – Regra SV1

Todas as regras para sintagma verbal podem possuir quatro traços: *sem*, *asp_temp*, *sint* e *voz*. O traço semântico contém as informações sobre os papéis temáticos da sentença, além da ação denotada pela mesma. O traço com informações aspectuais e temporais contém as informações sobre tempo, aspecto e operadores aspectuais. Este último é o mais relevante para as regras. O traço sintático contém as informações sobre forma, concordância, subcategorização do verbo e se ele é pronominal ou não. O subtraço *forma* em um sintagma verbal, para nosso gerador, pode assumir as formas nominais *gerúndio* e *particípio*, ou ainda a forma *não_nominal*. O subtraço *conc* faz referência às informações de concordância como gênero, número e pessoa, determinados geralmente pelo sintagma nominal da sentença. O subtraço *subcat* traz as informações de subcategorização do sintagma verbal. Ou seja, se o verbo pede complemento ou não, e se este complemento é direto (sn) ou indireto (sp), conforme visto na seção 2.2.8. Finalmente, o traço *voz* possui a informação se o sintagma verbal deve ser gerado na voz ativa ou passiva.

Além disso, cada uma das regras SV podem ter como constituintes um verbo simplesmente, ou um verbo seguido de um SN ou SP, ou ainda um verbo auxiliar (V_AUX) seguido de mais um SV, tornando assim as regras recursivas. Além desses constituintes, verbos pronominais podem pedir um pronome antes deles.

A Figura 5.18 mostra a regra SV1 instanciada. Observe que as informações

dos traços *sem* e *asp_temp* contém toda a informação inicial da mensagem de entrada. O traço *sint* recebe seus valores da inserção lexical e da unificação com a regra SN vista anteriormente.

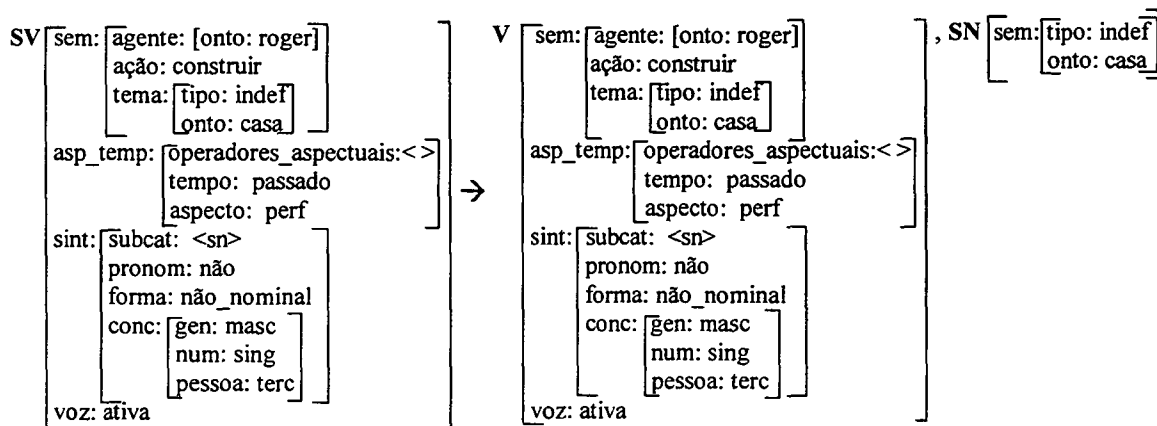


Figura 5.18 – Regra SV1 instanciada

O constituinte V da regra SV1 mostrada na Figura 5.18 se unifica com a inserção lexical associada à ação *construir* mostrada na Figura 5.19. A figura mostra o verbo no infinitivo, porém foi desenvolvido um pequeno sistema que, baseado nas informações de tempo, aspecto, pessoa, número, gênero e forma, conjuga os verbos adequadamente. Como este não é o foco deste trabalho, não detalharemos este sistema conjugador de verbos.

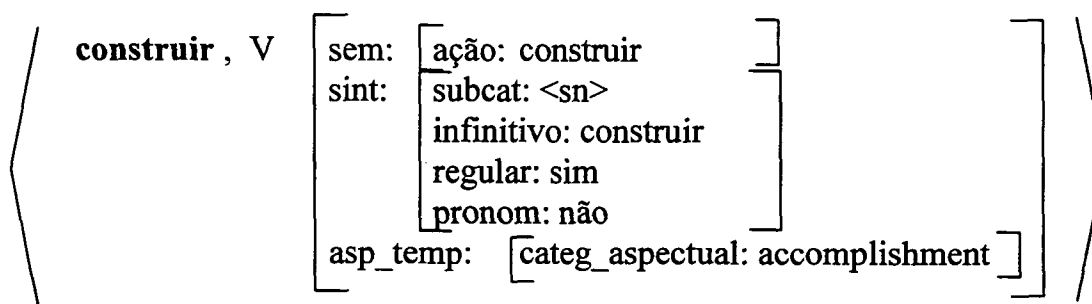


Figura 5.19 – Inserção lexical do verbo “construir”

Observe que a inserção lexical para o verbo contém os traços *sem*, *sint* e *asp_temp*. O traço *sem* possui unicamente a informação de qual ação o verbo denota.

O traço *sint* possui quatro subtraços. O subtraço *subcat* traz a informação de subcategorização apresentada na seção 2.2.8. A informação <sn> indica que o verbo construir pede complemento direto (um sintagma nominal). O subtraço *infinitivo* simplesmente traz o verbo no infinitivo. O subtraço *regular* informa se o verbo possui conjugação regular ou irregular. Este dado é importante para nosso conjugador de verbos. O subtraço *pronom* traz a informação se o verbo é pronominal ou não. Verbos como apaixonar(-se) e envolver(-se) são exemplos de verbos pronominais.

Finalmente, o traço *asp_temp* traz somente uma informação: a categoria aspectual do verbo em questão. Nós precisamos desta informação para gerar as perífrases do particípio. Como já visto, esta pode ser classificada como estado, atividade, accomplishment e achievement.

Assim, o constituinte *construiu* do sintagma verbal é gerado. Partimos agora para o segundo constituinte da regra SV1 que é mais um sintagma nominal.

Mais um Sintagma Nominal

A sentença “Roger construiu uma casa” possui dois sintagmas nominais. Um deles é o sujeito da oração (Roger) e já foi apresentado. O outro sintagma nominal (uma casa) está subordinado ao sintagma verbal “construiu uma casa”.

As regras para SN de nossa gramática foram apresentadas na Figura 5.11. Porém, desta vez, o sintagma nominal irá se unificar com a regra SN2, pois esta possui um determinante (DET) seguido de um substantivo (N), como mostra a Figura 5.20.

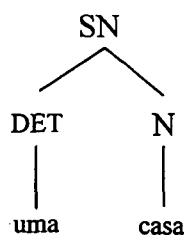


Figura 5.20 – Estrutura sintática do SN “uma casa”

A Figura 5.21 mostra a regra SN2 após receber as informações da regra SV1

instanciada (Figura 5.18). Observe que o traço *sint* não recebeu informação alguma e espera ser unificado pelos constituintes DET e N. O subtraço semântico *tipo* será usado para definir se o determinante (DET) deve ser um artigo definido ou indefinido. E, o subtraço semântico *onto* traz a informação ontológica do substantivo (N).

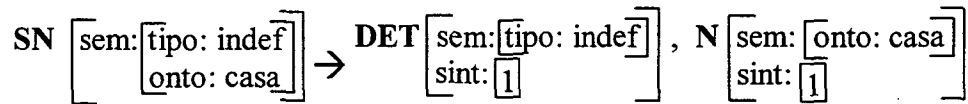


Figura 5.21 – Regra SN2 após receber as informações da Regra SV1

A Figura 5.22 mostra as inserções lexicais que se unificam com a regra SN2 de nossa gramática, para geração do SN “uma casa”.

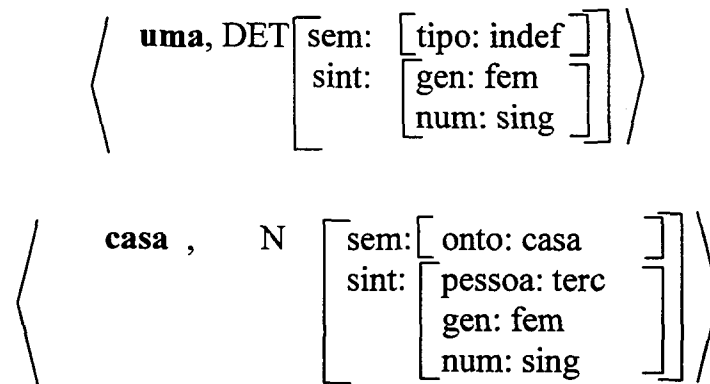


Figura 5.22 – Inserções lexicais do determinante “uma” e do substantivo “casa”

Finalmente, a Figura 5.23 mostra a regra SN2 instanciada, formando o sintagma nominal “uma casa”.

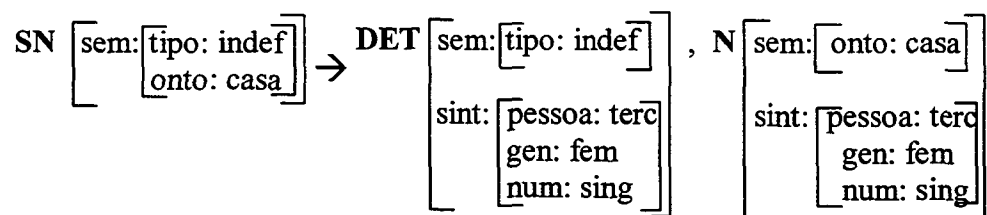


Figura 5.23 – Regra SN2 instanciada

Este foi o exemplo de geração de uma sentença simples (sem perífrase verbal) em linguagem natural. A seguir, nas próximas seções, iremos mostrar as particularidades da gramática em cada caso de geração de perífrases verbais abordadas neste trabalho. Assim, iremos ilustrar somente a geração das perífrases verbais através das regras SV, abstraindo a geração dos outros sintagmas que já foram apresentados nesta seção.

Ilustramos a seguir as sentenças que contém perífrases ESTAR + GERÚNDIO e depois os quatro casos de participio, também com o auxiliar ESTAR.

5.4.1. ESTAR + Gerúndio

Na língua portuguesa, a perífrase verbal ESTAR + GERÚNDIO é usada para denotar estados progressivos (seções 4.2 e 4.3). Para tanto, fazemos uso de alguns operadores aspectuais (seção 5.2). O operador PROG está presente em todas as mensagens de entradas que geram estados progressivos, e este está acompanhado pelo operador PREP nos casos de sentenças com verbos classificados aspectualmente como achievement ou accomplishment.

5.13 Roger estava correndo.

Para exemplificar a geração de um estado progressivo, usaremos a sentença “Roger estava correndo” (sentença 5.13). Observe que o sintagma verbal “estava correndo” é composto de um verbo auxiliar conjugado no tempo e aspecto definidos e um outro sintagma verbal composto exclusivamente de um verbo principal na forma gerúndio. A estrutura sintática deste SV é mostrada pela Figura 5.24.

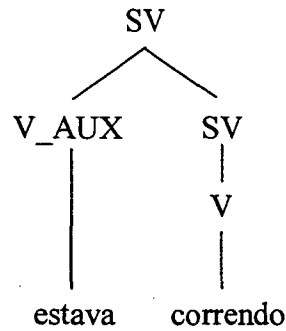


Figura 5.24 – Estrutura sintática do SV “estava correndo”

A Figura 5.25 mostra a mensagem de entrada da sentença 5.13. Observe que o operador aspectual PROG faz parte da entrada e é a informação contida no traço *asp_temp*, subtraço *operadores_aspectuais*. Este subtraço tem o nome no plural porque é uma lista, podendo conter mais de um operador.

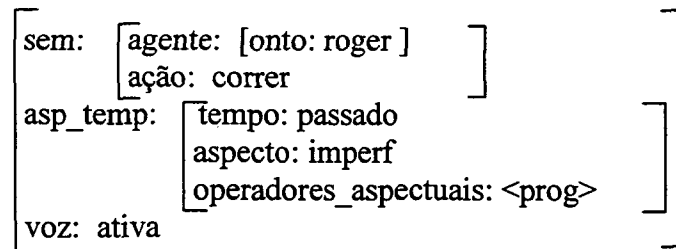


Figura 5.25 – Mensagem de entrada da sentença “Roger estava correndo”

A única regra para sintagma verbal de nossa gramática que irá se unificar com esta entrada é a regra SV2, pois ela pede o operador aspectual PROG. A Figura 5.26 mostra a regras SV2.

Regra SV2:

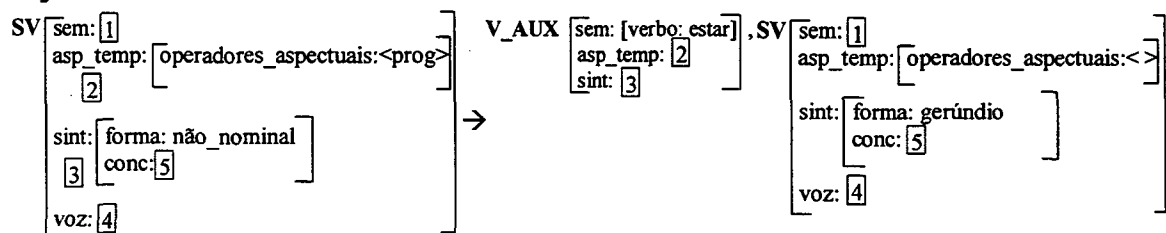


Figura 5.26 – Regra SV2

Observe que a Figura 5.26 mostra uma regra SV composta de dois constituintes: um verbo auxiliar e um outro sintagma verbal. Destes, são três os subtraços que merecem destaque: *operadores_aspectuais*, *forma* e *conc*. O subtraço *operadores_aspectuais* recebe o operador PROG da mensagem de entrada. O subtraço *forma* recebe a informação *não_nominal* da regra S1. E o subtraço *conc* recebe as informações unificadas pela regra SN que define o sujeito “Roger”.

A Figura 5.27 mostra a regra SV2 após receber as informações da mensagem de entrada e S1.

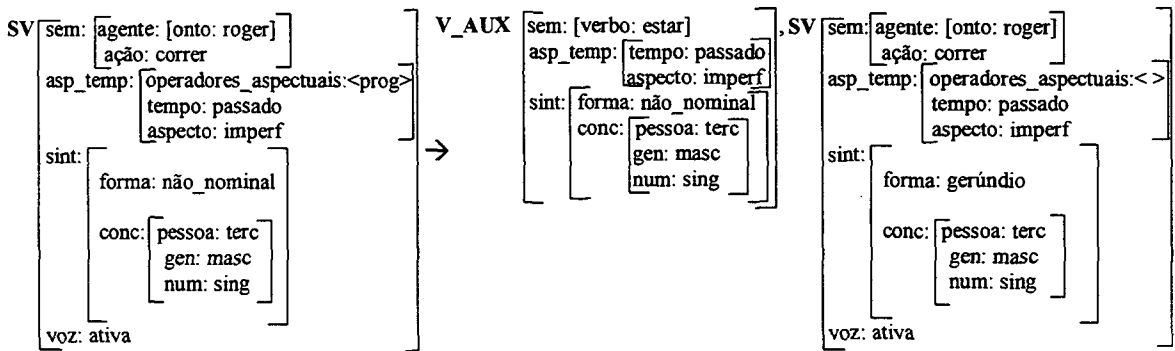


Figura 5.27 – Regra SV2 após receber informações da entrada e S1

Assim, esta regra SV2 recebe o operador aspectual PROG como entrada, define um verbo auxiliar do tipo ESTAR (conjugado conforme tempo, aspecto, número e pessoa) e pede um sintagma verbal na forma gerúndio. Desta feita, após transformar a forma não nominal em forma gerúndio, o operador PROG não é repassado.

A Figura 5.28 mostra a inserção lexical do verbo auxiliar que combina com o constituinte V_AUX da Figura 5.27.

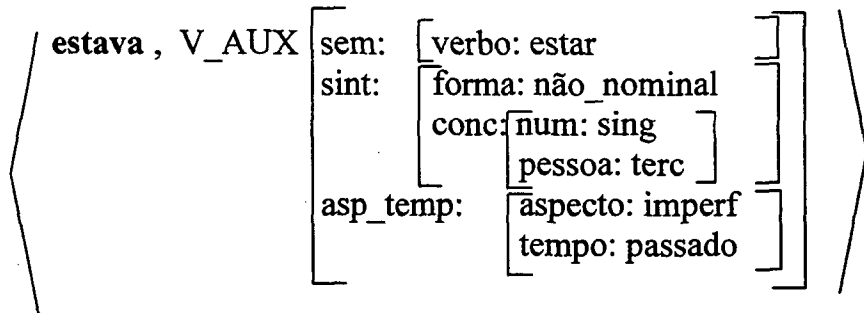


Figura 5.28 – Inserção lexical do verbo auxiliar “estava”

Partimos agora para o segundo constituinte da regra SV2, outro sintagma verbal. Este é composto exclusivamente por um verbo, como mostra a estrutura sintática na Figura 5.29.

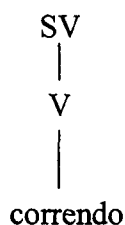


Figura 5.29 – Estrutura sintática do SV “correndo”

A regra SV que se unifica com a estrutura sintática mostrada na Figura 5.29 é a regra SV3, conforme mostra a Figura 5.30.

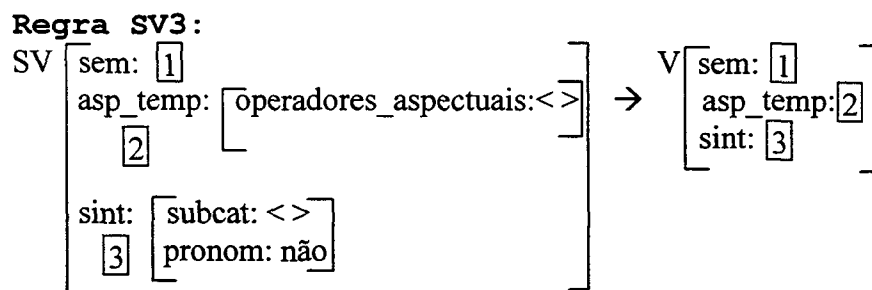


Figura 5.30 – Regra SV3

Observe que a Figura 5.30 mostra uma regra SV composta exclusivamente de um constituinte: um verbo. Deste, são três os subtraços que merecem destaque: *operadores_aspectuais*, *subcat* e *pronom*. O subtraço *operadores_aspectuais* precisa estar vazio para esta regra ser escolhida. Ou seja, ou a entrada não fornece nenhum operador aspectual, ou uma regra aplicada anteriormente já tratou do operador e não mais passou-o adiante. O subtraço *subcat* também deve ser vazio, indicando que este verbo não necessita de nenhum complemento, tendo assim somente o verbo como constituinte e nada mais. E finalmente, o subtraço *pronom* deve ter o valor “não” para

indicar que este verbo não é pronominal, não precisando assim de um pronome em conjunto com o verbo.

Assim, a Figura 5.31 mostra a regra SV3 após receber as informações de SV2.

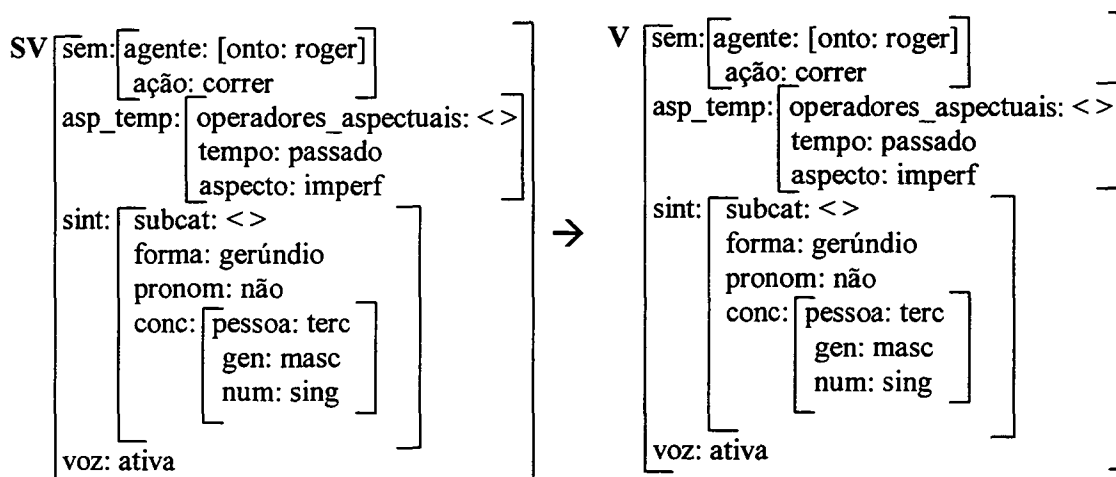


Figura 5.31 – Regra SV3 após recebera as informações de SV2

A Figura 5.32 mostra a inserção lexical do verbo que se unifica com a Figura 5.31. Observe que o verbo encontra-se no infinitivo. Porém, como já foi dito anteriormente, nosso conjugador é o responsável por conjugar os verbos e neste caso, colocá-lo no gerúndio, por causa do subtraço *forma*.

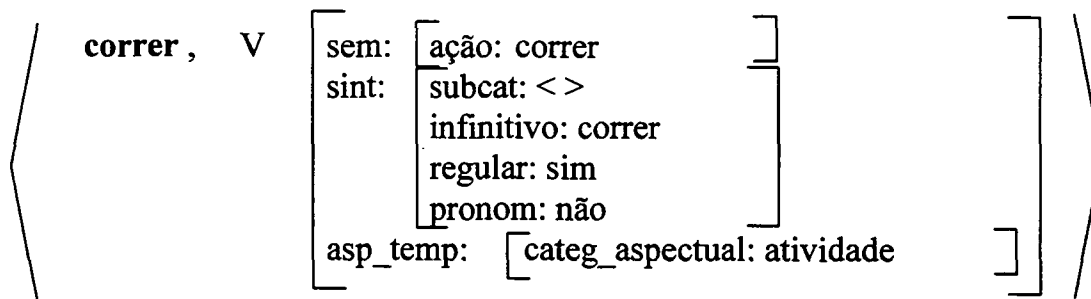


Figura 5.32 – Inserção lexical do verbo “correr”

Assim, a Figura 5.33 mostra a regra SV1 instanciada com base nas informações recebidas pela regra SV2 e pela inserção lexical do verbo “correr”.

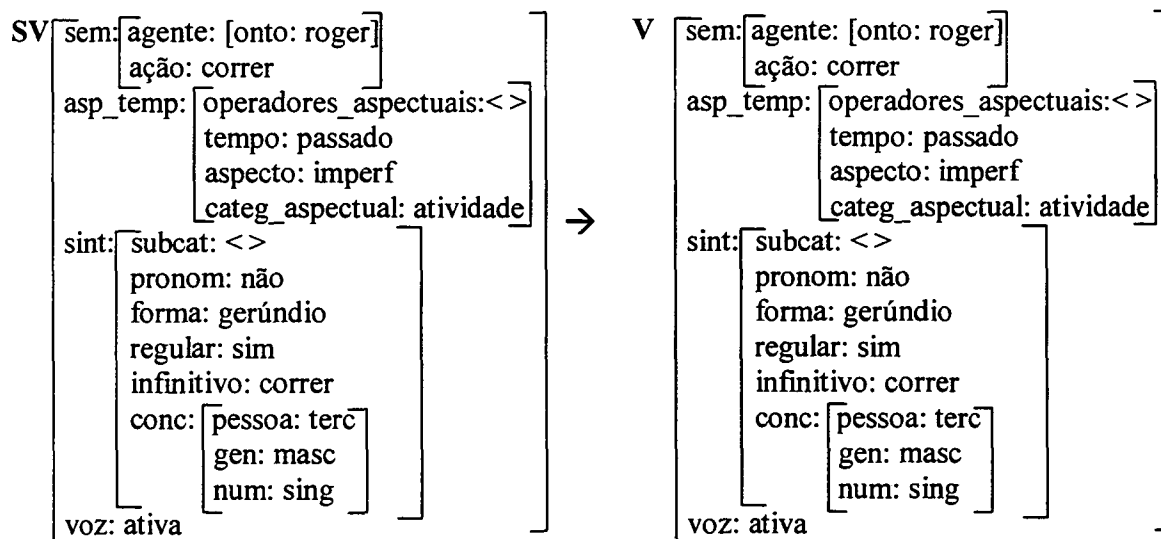


Figura 5.33 – Regra SV3 instanciada

Assim é finalizado o processo de geração da perífrase verbal da sentença “Roger estava correndo”. Este foi um caso de verbo classificado de atividade. Vale lembrar que nos casos de verbos classificados como achievement ou accomplishment, eles já recebem da mensagem de entrada os dois operadores aspectuais: PROG e PREP. O processo de geração, porém, é o mesmo.

Outra consideração importante é que o exemplo aqui demonstrado era de um progressivo imperfectivo (seção 4.3), porém o processo de geração de um progressivo perfectivo do tipo ESTEVE + GERÚNDIO é exatamente o mesmo, com exceção da entrada que denota o subtraço *aspecto* como *perf* e com isso, o verbo auxiliar é conjugado como *estive*.

5.4.2. ESTAR + Particípio

Seguiremos agora para exemplificar a geração de perífrases verbais do tipo ESTAR + PARTICÍPIO passado. Para isso, dividimos esta seção em 4 partes, uma para cada caso da classificação dos participípios. Lembrando, estes casos foram apresentados na seção 4.4.

5.4.2.1 Caso 1: Participio Ativo Não-Resultante

Como já vimos, o Caso 1 engloba os verbos do tipo estado. Estes verbos estão na voz ativa (por serem intransitivos, normalmente não podem ser expressos na voz passiva) e não possuem estado consequente.

A Figura 5.34 mostra a mensagem de entrada da sentença “Roger estava desconfiado”, que exemplifica o Caso 1. Observe a voz ativa e a ausência de operadores aspectuais.

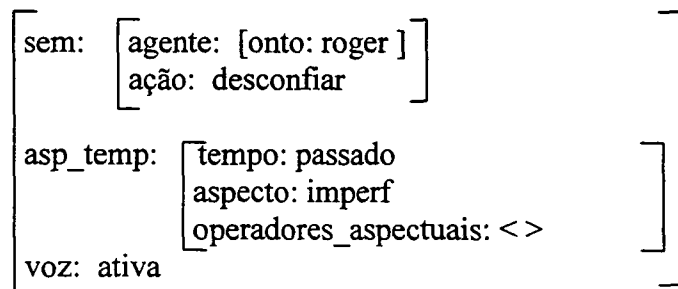


Figura 5.34 – Mensagem de entrada da sentença “Roger estava desconfiado”

A regra para sintagma verbal que é unificada com esta mensagem de entrada é a regra SV4.

Regra SV4:

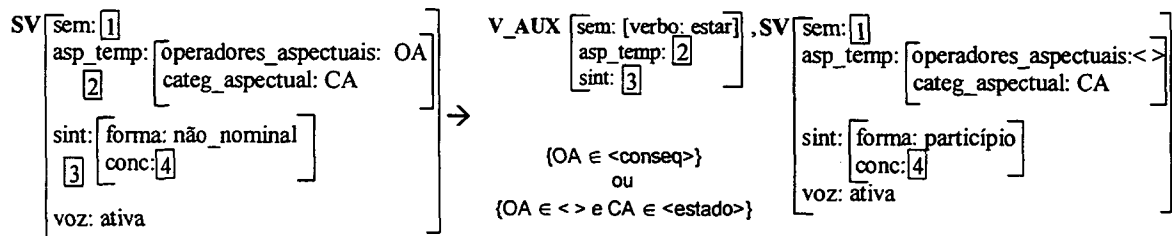


Figura 5.35 – Regra SV4

Observe que a Figura 5.35 mostra uma regra SV composta de dois constituintes: um verbo auxiliar e um outro sintagma verbal. Destes, são quatro os subtraços que merecem destaque: *operadores_aspectuais*, *categ_aspectual*, *forma* e *voz*. O subtraço *operadores_aspectuais* (OA) recebe o operador aspectual da

mensagem de entrada. O subtraço *categ_aspectual* (CA) representa a categoria aspectual do verbo em questão. O subtraço *forma* recebe a informação *não_nominal* da regra S1, e repassa a informação *participio* para o constituinte SV. E finalmente, o subtraço *voz* indica que a regra se aplica a sentenças na voz ativa.

Outra observação importante quanto à regra SV4 mostrada na Figura 5.35 são os condicionais ilustrados entre chaves. Estas condicionais definem que esta regra se aplica somente aos casos (i) ou de operadores aspectuais CONSEQ {OA=<conseq>}, (ii) ou de entradas sem operadores aspectuais, mas com verbos classificados aspectualmente como estados {OA=< > e CA=<estado>}. O segundo condicional se aplica a este Caso 1 do participio, já que a regra também pede a voz ativa. A primeira condicional se aplica ao Caso 3 do participio, como veremos adiante.

A Figura 5.36 mostra a regra SV4 após receber as informações da mensagem de entrada e da regra S1. Na verdade, para simplificar a demonstração, já incluímos uma informação proveniente da inserção lexical do verbo “desconfiar”. Esta informação é a categoria aspectual estado.

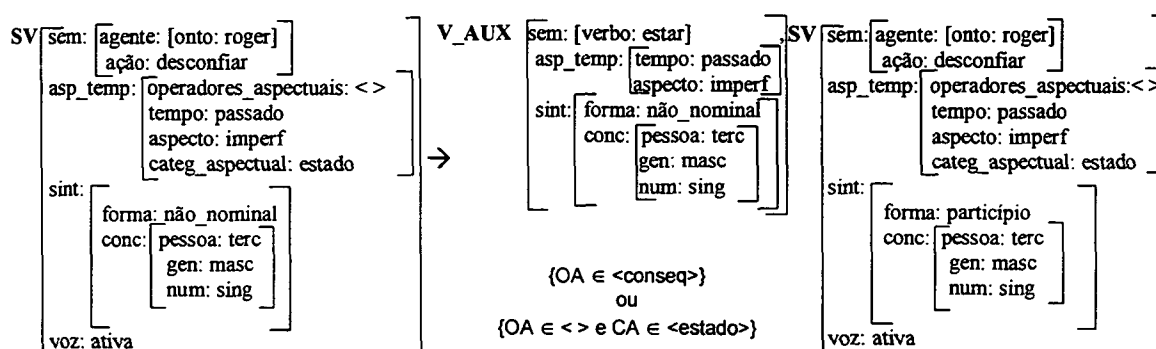


Figura 5.36 – Regra SV4 para a perífrase verbal “estava desconfiado”

O constituinte V_AUX da regra mostrada da Figura 5.36 é unificado com a inserção lexical “estava”. E o constituinte SV se unifica com a regra SV3, apresentada na seção 5.4.1, que finalmente se unifica com o verbo “desconfiar” flexionado no participio segundo os subtraços de concordância (gênero e número): “desconfiado”.

5.4.2.2 Caso 2: Participípio Passivo Não-Resultante

Como já vimos, o Caso 2 enquadra os verbos na categoria aspectual atividade. Estes verbos estão na voz passiva, são transitivos e não possuem estado consequente. Este caso faz uso do operador aspectual **PROG**.

A Figura 5.37 mostra a mensagem de entrada da sentença “Margarida estava acompanhada”, que exemplifica o Caso 2. Observe a voz passiva e o operador aspectual PROG.

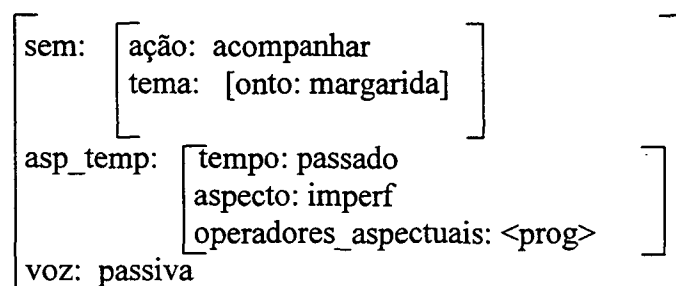


Figura 5.37 – Mensagem de entrada da sentença “Margarida estava acompanhada”

A regra para sintagma verbal que é unificada com esta mensagem de entrada é a regra SV5.

Regra SV5:

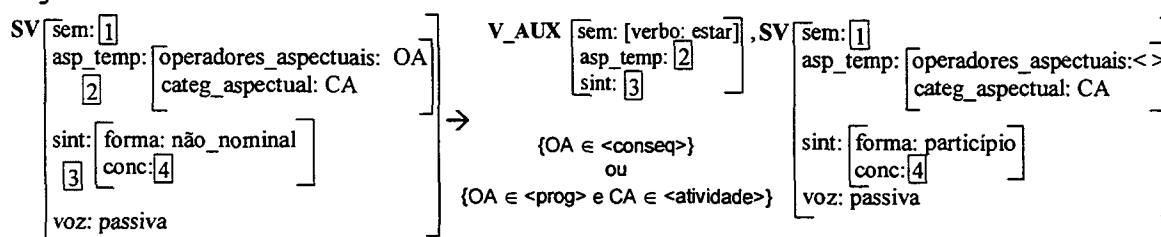


Figura 5.38 – Regra SV5

Observe que a Figura 5.38 mostra uma regra SV composta de dois constituintes: um verbo auxiliar e um outro sintagma verbal. Destes, são quatro os subtraços que merecem destaque: *operadores_aspectuais*, *categ_aspectual*, *forma* e *voz*. O subtraço *operadores_aspectuais* (OA) recebe o operador aspectual da mensagem de entrada. O subtraço *categ_aspectual* (CA) representa a categoria

aspectual do verbo em questão. O subtraço *forma* recebe a informação *não_nominal* da regra S1, e repassa a informação *participio* para o constituinte SV. E finalmente, o subtraço *voz* indica que a regra se aplica a sentenças na voz passiva.

Outra observação importante quanto à regra SV5 mostrada na Figura 5.38 são os condicionais ilustrados entre chaves. Estas condicionais definem que esta regra se aplica somente aos casos (i) ou de operadores aspectuais CONSEQ {OA=<conseq>}, (ii) ou de entradas com operador aspectual PROG, e com verbos classificados aspectualmente como atividades {OA=<PROG> e CA=<atividade>}. O segundo condicional se aplica a este Caso 2 do participio, já que a regra também pede a voz passiva. A primeira condicional se aplica ao Caso 4 do participio, como veremos adiante.

A Figura 5.39 mostra a regra SV5 após receber as informações da mensagem de entrada e da regra S2. Na verdade, para simplificar a demonstração, já incluímos uma informação proveniente da inserção lexical do verbo “acompanhar”. Esta informação é a categoria aspectual atividade.

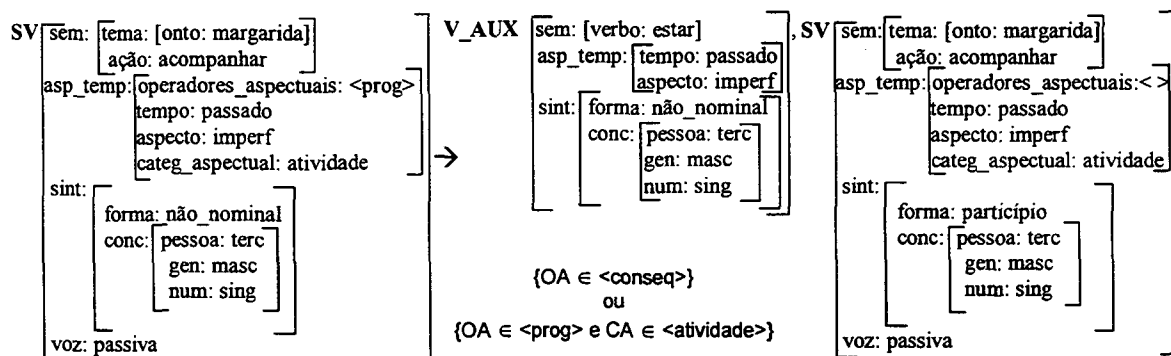


Figura 5.39 – Regra SV5 para a perífrase verbal “estava acompanhada”

O constituinte V_AUX da regra mostrada da Figura 5.39 é unificado com a inserção lexical “estava”. E o constituinte SV se unifica com a regra SV3, apresentada na seção 5.4.1, que finalmente se unifica com o verbo “acompanhar” flexionado no participio segundo os subtraços de concordância (gênero e número): “acompanhada”.

5.4.2.3 Caso 3: Particípio Ativo Resultante

Como já vimos, o Caso 3 engloba os verbos na categoria achievement quando intransitivos. Achievements possuem ponto de culminância e, desta forma, possuem estado consequente, sendo classificados como resultantes. Além disso, esses verbos intransitivos são usados na voz ativa. Este caso faz uso do operador aspectual **CONSEQ**.

A Figura 5.40 mostra a mensagem de entrada da sentença “Roger estava sumido”, que exemplifica o Caso 3. Observe a voz ativa e o operador aspectual **CONSEQ**.

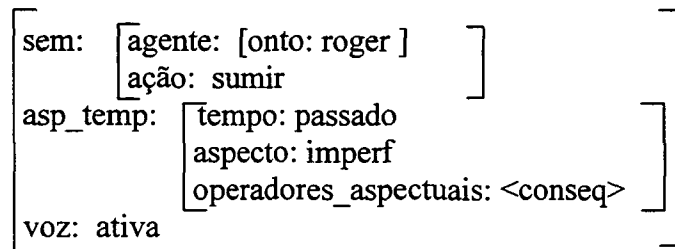


Figura 5.40 – Mensagem de entrada da sentença “Roger estava sumido”

A regra para sintagma verbal que é unificada com esta mensagem de entrada é a regra SV4, já apresentada. A Figura 5.41 mostra a regra SV4 após receber as informações da mensagem de entrada e da regra S1. Na verdade, para simplificar a demonstração, já incluímos uma informação proveniente da inserção lexical do verbo “sumir”. Esta informação é a categoria aspectual achievement.

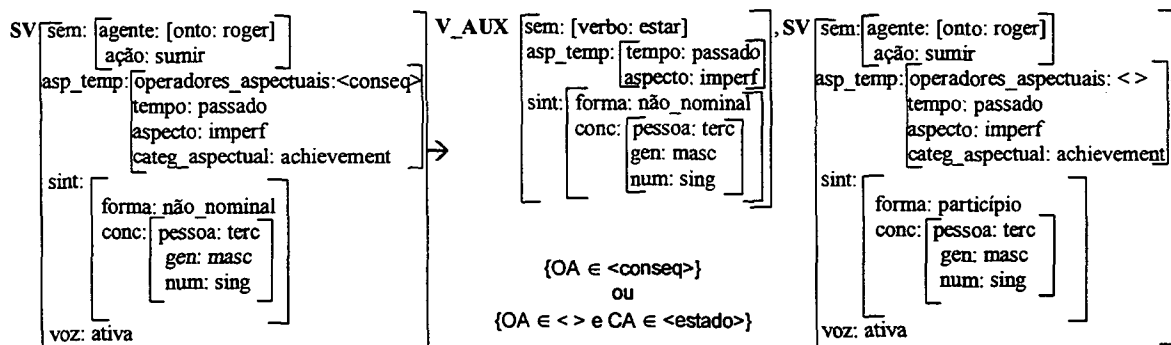


Figura 5.41 – Regra SV4 para a perífrase verbal “estava sumido”

O constituinte V_AUX da regra mostrada da Figura 5.41 é unificado com a inserção lexical “estava”. E o constituinte SV se unifica com a regra SV3, apresentada na seção 5.4.1, que finalmente se unifica com o verbo “sumir” flexionado no particípio segundo os subtraços de concordância (gênero e número): “sumido”.

5.4.2.4 Caso 4: Particípio Passivo Resultante

Como já vimos, verbos classificados como achievement ou accomplishment, na voz passiva, se enquadram no Caso 4: um particípio passivo não resultante. Este caso também faz uso do operador aspectual **CONSEQ**.

A Figura 5.42 mostra a mensagem de entrada da sentença “A televisão estava ligada”, que exemplifica o Caso 4. Observe a voz passiva e o operador aspectual **CONSEQ**.

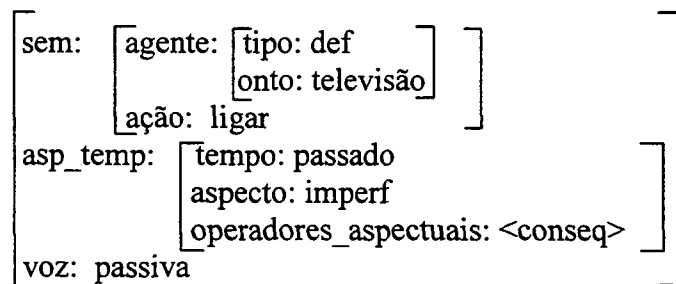


Figura 5.42 – Mensagem de entrada da sentença “A televisão estava ligada”

A regra para sintagma verbal que é unificada com esta mensagem de entrada é a regra SV5, já apresentada. A Figura 5.43 mostra a regra SV5 após receber as informações da mensagem de entrada e da regra S2. Na verdade, para simplificar a demonstração, já incluímos uma informação proveniente da inserção lexical do verbo “ligar”. Esta informação é a categoria aspectual achievement.

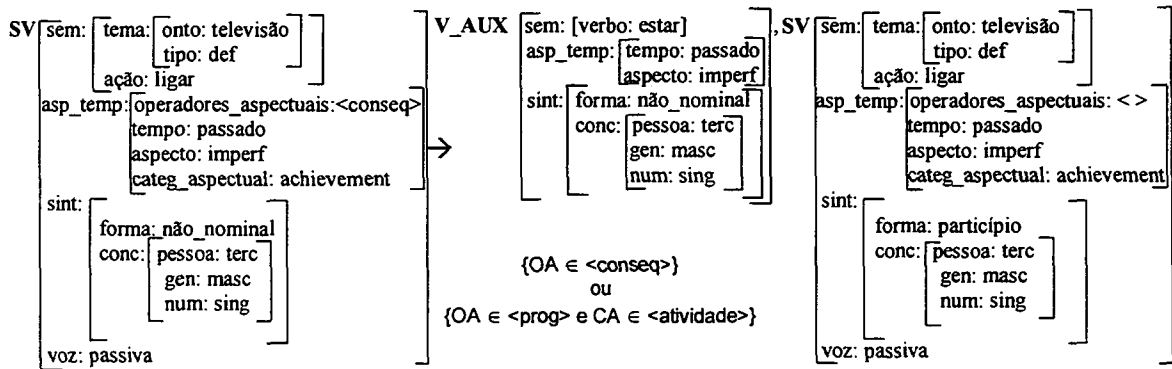


Figura 5.43 – Regra SV5 para a perífrase verbal “estava ligada”

O constituinte V_AUX da regra mostrada da Figura 5.43 é unificado com a inserção lexical “estava”. E o constituinte SV se unifica com a regra SV3, apresentada na seção 5.4.1, que finalmente se unifica com o verbo “ligar” flexionado no participio segundo os subtraços de concordância (gênero e número): “ligado”.

5.5. OUTRAS EXPRESSÕES VERBAIS GERADAS

Apresentamos nas seções anteriores, exemplos do processo de geração para cada caso de perífrase verbal estudado. Todas as mensagens de entrada com as respectivas frases produzidas pelo gerador podem ser vistas no Apêndice 1. Todas as inserções lexicais usadas no gerador estão no Apêndice 2. E finalmente, a gramática completa, com todas as regras, se encontra no Apêndice 3.

É importante frisar que nossa gramática gera sentenças tanto perfectivas quanto imperfectivas. Os exemplos da seção anterior se encontram todos no imperfectivo porque são mais usuais. Porém, tanto perífrases verbais de estados progressivos quanto perífrases verbais dos quatro casos de participio, são gerados no perfectivo passado com o auxiliar “esteve”.

Além de sentenças que denotam estado progressivo e sentenças dos 4 casos de participio passados, nossa gramática também gera sentenças no passivo tradicional e no gerúndio passivo. Estas formas não são foco deste trabalho, porém a fim de

demonstrar a riqueza da gramática implementada, citamo-as. As sentenças 5.14 ilustram exemplos de passivo tradicional e as sentenças 5.15 ilustram exemplos de gerúndio passivo. Ambas as formas utilizam-se da regra SV6 para gerar seus sintagmas verbais. A regra SV6, mostrada na Figura 5.44, unifica o verbo auxiliar SER nas declinações *foi* e *sendo* respectivamente.

- 5.14 a. A casa foi construída por Roger
 b. A porta foi fechada.
 c. O problema foi previsto por Roger.
- 5.15 a. A casa estava sendo construída por Roger.
 b. A caneta estava sendo usada.
 c. O caso estava sendo investigado por Roger.

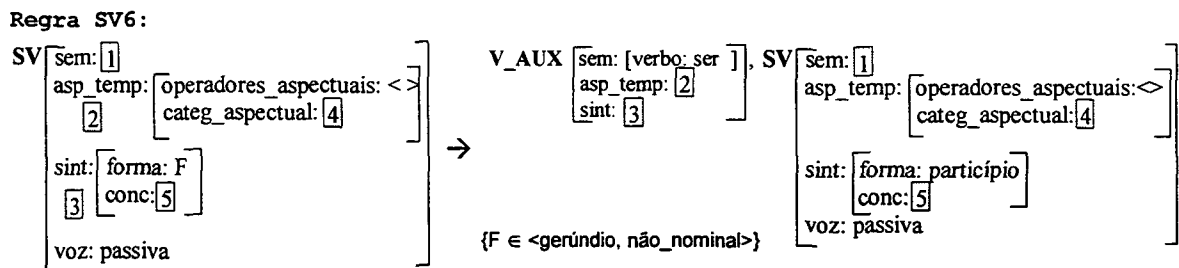


Figura 5.44 – Regra SV6

Observe que a regra SV6 pede sintagmas verbais nas formas gerúndio ou não nominal, na voz passiva e se utiliza do verbo auxiliar SER. Note que a regra não usa operadores aspectuais e tem como constituinte um SV na forma participio.

Observe que algumas das sentenças em 5.14 e 5.15 apresentam o agente da oração (Roger), outras não. Para a unificação do verbo principal, seguido do sintagma preposicional “por + agente” das sentenças passivas com agentes, utiliza-se a regra SV7. Para a unificação do verbo principal das sentenças passivas sem agente, utiliza-se a regra SV8.

A Figura 5.45 mostra a regra SV7 e a Figura 5.46 mostra a regra SV8. Observe que ambas são bastante semelhantes. As duas podem sentenças na voz

passiva e na forma participio, não fazem uso de operadores aspectuais e usam o agente da sentença como condicional. O que distingue as duas regras é o fato de existir ou não o agente da sentença. Existindo, à regra SV é adicionado o constituinte SP com a preposição “por”.

Regra SV7:

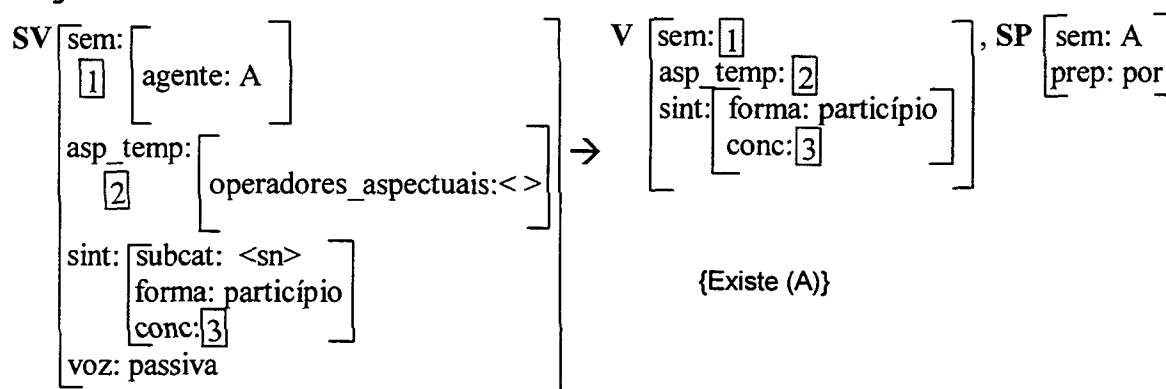


Figura 5.45 – Regra SV7

Regra SV8:

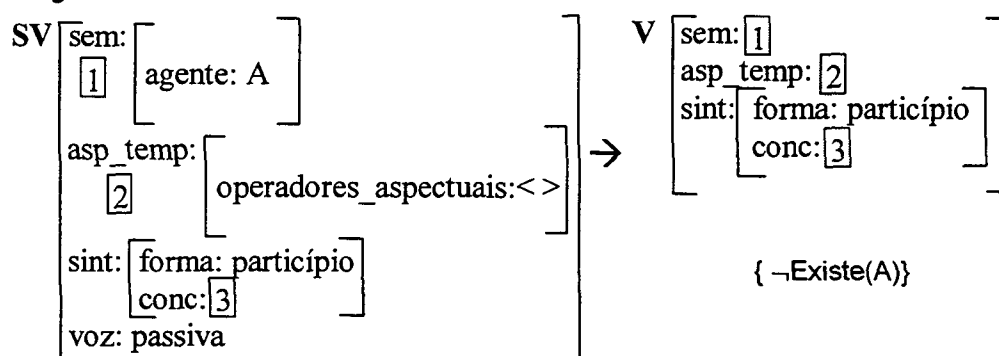


Figura 5.46 – Regra SV8

Nossa gramática também gera sentenças que se utilizam de verbos pronominais como ilustram os exemplos das sentenças 5.16.

- 5.16 a. Roger se apaixonou por Margarida.
- b. Roger esteve se preocupando com Margarida.
- c. Roger estava se envolvendo em uma confusão.

As sentenças 5.16 se utilizam da regra SV9 para gerar suas perífrases verbais com pronome. Na língua portuguesa, os pronomes só acompanham os verbos pronominais quando na forma não nominal ou gerúndio. Por isso a regra SV9 tem como condicional que a forma seja não nominal ou gerúndio, como mostra a Figura 5.47.

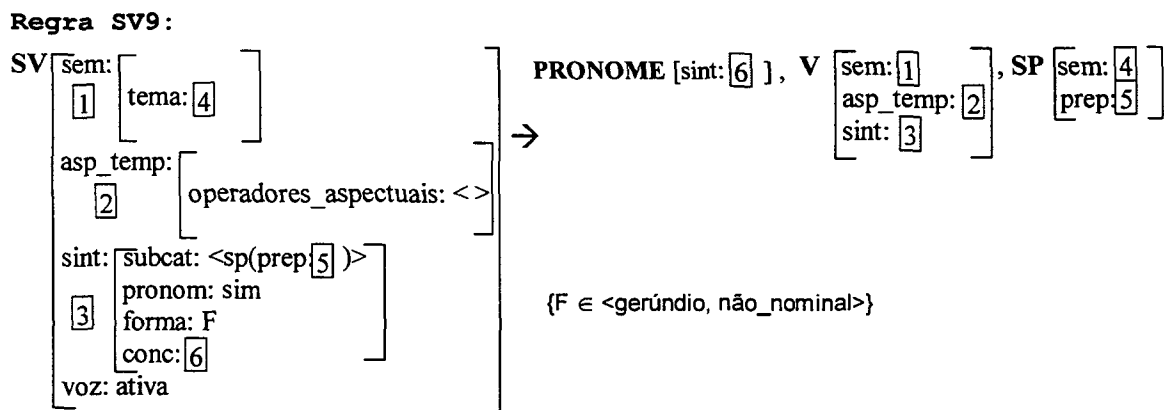


Figura 5.47 – Regra SV9

Observe que a regra SV9 pede verbos pronominais através do subtraço *pronom: sim*. A regra é composta pelos constituintes PRONOME, V e SP.

No caso de verbos pronominais na forma participío, o pronome não é usado. A regra para sintagmas verbais SV10 trata estes casos. As sentenças 5.17 ilustram exemplos de verbos pronominais no participío.

- 5.17 a. Roger esteve apaixonado por Margarida.
 b. Roger estava preocupado com Margarida.
 c. Roger está envolvido em uma confusão.

A regra S10 é mostrada pela Figura 5.48. Observe que a regra SV é composta pelos constituintes V e SP, e que as condicionais são: a forma participío não importando se o verbo é pronominal ou não, e a forma gerúndio ou não nominal no caso de verbos não pronominais.

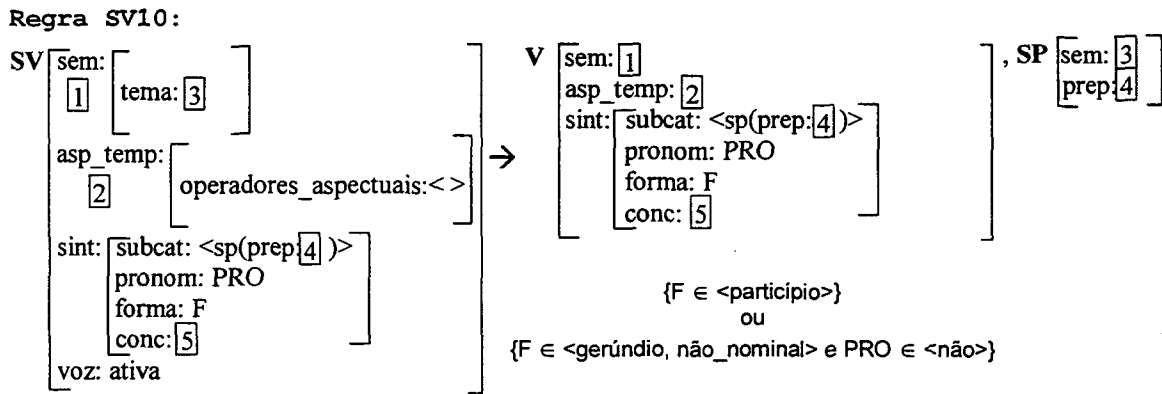


Figura 5.48 – Regra SV10

Estas últimas regras, apresentadas nesta seção, não foram testadas exhaustivamente, pois não fazem parte da ênfase deste trabalho. Porém, se mostraram bastante eficientes com as sentenças aqui exemplificadas e as demais apresentadas no Apêndice 1 deste trabalho, enriquecendo nossa gramática.

Além de todas as sentenças apresentadas no tempo passado, a nossa gramática também gera corretamente as sentenças no tempo presente.

5.6. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A GRAMÁTICA

O gerador implementado apresenta dois problemas muito semelhantes um do outro. O primeiro tem relação com o Caso 1 do participio e o segundo com o Caso 2. Ambos geram sentenças em duplicidade. Vejamos os exemplos abaixo através das sentenças 5.18 e 5.19.

5.18 a. Roger estava desconfiado de Margarida.

b. Roger desconfiava de Margarida.

5.19 a. Margarida estava acompanhada por Roger.

b. Margarida estava sendo acompanhada por Roger.

As sentenças 5.18 representam a geração em duplicidade das frases que denotam verbos classificados aspectualmente como estados, na voz ativa, sem operadores aspectuais. As sentenças 5.19 representam a geração em duplicidade das frases que denotam verbos classificados aspectualmente como atividades, na voz passiva, com o operador aspectual PROG. Isto acontece, porque as entradas para a geração das duas sentenças são as mesmas. Ou seja, um estado na voz ativa sem operador aspectual representa tanto uma frase comum, quanto um particípio do Caso 1. E uma atividade na voz passiva, com o operador PROG representa tanto um estado progressivo, quanto um particípio do Caso 2.

A semântica das sentenças geradas em duplicidade apresentam semelhanças. Porém um estudo no *Córpore*⁹ mostrou que algumas são mais usuais que outras. Além disso, o problema se mostrou mais uma questão para os lingüistas que para a informática. Por exemplo, o verbo ameaçar é usual nas duas maneiras apresentadas pelas sentenças 5.20 e 5.21. Porém, a consulta ao *Córpore* aponta para uma distinção no seu uso, dependendo se o agente e o tema são objetos animados ou inanimados.

- 5.20 a. Margarida estava sendo ameaçada por Roger.
 b. ?Margarida estava ameaçada por Roger.
- 5.21 a. A carreira dela estava ameaçada.
 b. ?A carreira dela estava sendo ameaçada.

Parece que construções verbais do tipo “estava sendo + particípio”, com atividades no passivo, são mais usuais em combinação com objetos animados (sentença 5.20a) e não combinam muito com objetos inanimados (sentença 5.21b). Porém, perífrases verbais do tipo “estava + participo”, com atividades no

⁹ Corpus NILC / São Carlos em português do Brasil, que contém mais de 26 milhões de palavras.

passivo, parecem mais usuais com objetos inanimados (sentença 5.21a) e não combinam tão bem com objetos animados (sentença 5.20b).

6. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Neste trabalho, implementamos uma gramática para geração de sentenças em língua portuguesa, com ênfase nas orações que se utilizam de perífrases verbais no gerúndio e participio passado, com o verbo auxiliar ESTAR. Esta ferramenta está baseada na teoria da Gramática de Unificação (seção 2.2.5) e foi desenvolvida em PROLOG utilizando GULP (seção 2.2.12). Para o que se refere a tempo e aspecto, nos baseamos nas categorias aspectuais de Vendler (seção 3.2.2), no Núcleo de Moens e Steedman (seção 3.2.3), no trabalho de Kamp e na formalização dos operadores aspectuais de Blackburn (seção 3.2.5). E finalmente, utilizamos as contribuições dos trabalhos de Oliveira (seção 4.3) e de Machado (seção 4.4), e dos artigos de Gagnon, para definirmos as entradas de nosso gerador e o tratamento dos casos distintos do gerúndio (progressivo perfectivo e progressivo imperfectivo) e do quatro casos de participio passado com o verbo auxiliar ESTAR.

Além dos operadores aspectuais já conhecidos como PROG e CONSEQ, utilizamos um operador de coerção implícito em trabalhos anteriores, o qual chamamos de PREP. Este, acompanhado pelo operador PROG, se refere à transformação de verbos classificados aspectualmente como accomplishment e achievement em estados progressivos.

Muitos trabalhos de geração em linguagem natural estão sendo apresentados em diversos pontos do mundo, porém poucos são os trabalhos que abordam a língua portuguesa e suas nuances. Portanto, o nosso trabalho contribui com uma gramática inovadora em relação aos problemas que ela se propõe resolver e, principalmente, servirá de base para novos estudos.

Perífrases verbais que contém verbos no gerúndio, participio ou infinitivo, são muito comuns à língua portuguesa. Neste trabalho contemplamos alguns casos que se utilizam do verbo auxiliar ESTAR. Como continuação deste trabalho fica reservada a implementação de perífrases verbais, que fazem uso de outros verbos auxiliares

como QUERER, IR e TER [Tra94]. Sentenças como “*Quero ir ao parque*”, “*Antônio vai caminhando para a igreja*” e “*Alessander tinha roncado a noite toda*” exemplificam expressões verbais comuns que ainda não foram implementadas.

Como mais um trabalho futuro, sugerimos o estudo lingüístico dos casos do particípio passado que geram sentenças em duplicidade, revelando quão semelhantes e quão diferentes são suas semânticas.

Perífrases verbais com verbos classificados aspectualmente como point expressions não foram tratados neste trabalho. Exemplos clássicos como “Ele soluçou” e “A luz piscou”, denotam eventos pontuais chamados point expressions. Estas mesmas sentenças, quando expressas no progressivo (“Ele estava soluçando” e “A luz estava piscando”), perdem sua propriedade pontual e, aparentemente, denotam iteração. Temos assim, no estudo dessa classe aspectual, mais uma sugestão de trabalho futuro.

E finalmente, um outro trabalho futuro interessante se refere a um estudo acerca do uso deste trabalho no contexto de traduções. O resultado dos tradutores automáticos existentes na atualidade, não é satisfatório. Principalmente quando a tradução envolve uma sentença, ou até mesmo um discurso (seqüência de sentenças). Isso se dá porque normalmente os tradutores eletrônicos são compostos basicamente por um dicionário de termos e pouco se preocupam com a semântica de um contexto. Assim, a idéia é utilizar a representação semântica obtida na DRT pela análise de frases em inglês, por exemplo, para gerar as frases em português, através da gramática apresentada neste trabalho ou de uma extensão desta.

REFERÊNCIAS

- [All94] ALLEN, J. Semantic and Logical Form. **Natural Language Understanding**. 2^aed. San Francisco: The Benjamin/Cummings Publishing Company, 1994. p. 244-250.
- [Ash93] ASHER, N. **Reference to Abstract Object in Discourse**. Dordrecht: Kluwer Academics, 1993.
- [Bla96] BLACKBURN, P.; GARDENT, C.; RIJKE, M de. Rich Ontologies for Tense and Aspect. In: SELIGMAN, J.; WESTERSTAHL, D. **Logic, Language and Computation**. Stanford: CSLI Publications, 1996.
- [Com76] COMRIE, B. **Aspect**. Cambridge: Cambridge University Press, 1976.
- [Cov94] COVINGTON, M. A. **GULP 3.1: An Extension of Prolog for Unification-Based Grammar**. Georgia: The University of Georgia, 1994.
- [Dav79] DAVEY, A. C. **Discourse Production**. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1979.
- [Gag93] GAGNON, M. **Expression de la localisation temporelle dans un générateur de texte**. Montreal, 1993. 229 f. Tese (Doutorado em Informática) - Département d'Informatique et de Recherche Operationnelle, Université de Montréal.
- [Gag96] GAGNON, M.; LAPALME, G. From conceptual time to linguistic time. **Computational Linguistics**, vol. 22, no.1, p. 91-127, mar. 1996.
- [Gag01] GAGNON, M.; GODOY, E.; OLIVEIRA, R. de. **An Implementation of DRT for a Compositional Interpretation of Progressive Form in Portuguese**. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON COMPUTATIONAL SEMANTICS, 4th., 2001, Tilburg.
- [Gag03] GAGNON, M.; MACHADO, E. L. **Interpretation of the Verbal Form *estar + Past Participle* in Portuguese**. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON COMPUTATIONAL SEMANTICS, 6th., 2003, Tilburg.
- [Gaz89] GAZDAR, G.; MELLISH, C. **Natural Language Processing in Prolog: An Introduction to computational Linguistics**. Workingham: Addison-Wesley Publishing Company, 1989.
- [Gol75] GOLDMAN, N. M. Conceptual generation. In: SCHANK, R. C.; RIESBECK, C. K. **Conceptual Information Processing**. New York: American Elsevier, 1975.
- [Gol94] GOLDBERG, E.; DRIEDGER, N; KITTREDGE, R. Using natural-language processing to produce weather forecasts. **IEEE Expert**, vol. 9, no.2, p. 45-53, 1994.
- [Gui97] GUIMARÃES, F.; GUIMARÃES, M. **A Gramática lê o texto**. São Paulo: Moderna, 1997.
- [Hor77] HORNSTEIN, N. Towards a Theory of Tense. **Linguistic Inquiry**, vol. 8, no.3, p. 521-557, Verão. 1977.

- [Ila97] ILARI, R. **A Expressão do Tempo em Português**. São Paulo: Contexto, 1997.
- [Jur00] JURAFSKY, D.; MARTIN, J. H. **Speech and Language Processing**. New Jersey: Prentice-Hall, 2000.
- [Kam93] KAMP, H.; REYLE, U. **From Discourse to Logic: Introduction to Model theoretic Semantics of Natural Language, Formal Logic and Discourse Representation Theory**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993.
- [Lav97] LAVOIE, B.; RAMBOW, O.; REITER, E. Customizable descriptions of object-oriented models. In: ANLP, 5^o, 1997. **Proceedings of the Fifth Conference on Applied Natural-Language Processing**. 1997. p. 253-256.
- [Mac02] MACHADO, E. L. **Implementação de uma Análise Semântica da Construção ESTAR + PARTICÍPIO PASSADO em Português**. Curitiba, 2002. 77 f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Setor de Ciências Exatas, UFPR.
- [Mil96] MILOSAVLJEVIC, M.; DALE, R. Strategies for comparison in encyclopedia descriptions. In: INLG, 8^o, 1996. **Proceedings of the Eighth International Workshop on Natural-Language Generation**. 1996. p. 161-170.
- [Moe88] MOENS, M.; STEEDMAN, M. Temporal ontology and temporal reference. **Computational Linguistics**, vol. 14, no.2, p. 15-28, jun. 1988.
- [Oli99] OLIVEIRA, R. de **Do progressivo do inglês ao progressivo do português**. Curitiba, 1999. 183 f. Dissertação (Mestrado em Letras) - Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, UFPR.
- [Pen93] PENROSE, R. **A mente nova do rei: computadores, mentes e leis da física**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
- [Per01] PERINI, M. A. **Gramática descritiva do português**. 4^aed. São Paulo: Ed. Ática, 2001.
- [Rei47] REICHENBACH, H. **Elements of Symbolic Logic**. London: Macmillan, 1947.
- [Rei95] REITER, E.; MELLISH, C.; LEVINE, J. Automatic generation of technical documentation. **Applied Artificial Intelligence**, vol. 9, no.3, p. 259-287, 1995.
- [Rei99] REITER, E.; ROBERTSON, R.; OSMAN, L. Types of knowledge required to personalize smoking cessation letters. In: AIMDM, 1999. **Proceedings of the Joint European Conference on Artificial Intelligence in Medicine and Medical Decision Making**. Berlin: Springer-Verlag, 1999. p. 389-399.
- [Rei00] REITER, E.; DALE, R. **Building Natural Language Generation Systems**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- [Sag99] SAG, I. A.; WASOW, T. **Syntactic Theory: A Formal Introduction**. Stanford: CSLI Publications, 1999.
- [Sil01] SILVA, G. da. **Interpretação dos Adjuntos Adverbiais de Localização Temporal em Português**. Curitiba, 2001. 124f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Setor de Ciências Exatas, UFPR.
- [Smi83] SMITH, C. S. A Theory of Aspectual Choice. **Language**, vol. 59, no.3, p. 479-501, 1983.

[Smi97] SMITH, C. S. **The Parameter of Aspect**. 2ªed. Dordrecht: Kluwer Academics, 1997.

[Sou00] SOUZA E SILVA, M. C. P. de; KOCH, I. V. **Linguística Aplicada ao Português: Sintaxe**. 9ªed. São Paulo: Cortez Editora, 2000.

[Tra94] TRAVAGLIA, L. C. **O aspecto verbal do português**. A categoria e sua expressão. 3ªed. Uberlândia: Editora Universidade Federal de Uberlândia, 1994.

[Ven67] VENDLER, Z. Verbs and Times. In: **Linguistics in Philosophy**. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1967. Cap. 4.

APÊNDICE 1 – ENTRADA E SAÍDA

***** ESTAR + GERUNDIO *****

***** Estado.

<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">sem:</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">agente:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">ação:</td> <td style="padding-left: 10px;">preocupar</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tema:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: margarida]</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">asp_temp:</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tempo:</td> <td style="padding-left: 10px;">presente</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">aspecto:</td> <td style="padding-left: 10px;">imperf</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">operadores_aspectuais:</td> <td style="padding-left: 10px;"><prog></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">voz:</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">ativa</td> </tr> </table>	sem:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">agente:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">ação:</td> <td style="padding-left: 10px;">preocupar</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tema:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: margarida]</td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	preocupar	tema:	[onto: margarida]	asp_temp:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tempo:</td> <td style="padding-left: 10px;">presente</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">aspecto:</td> <td style="padding-left: 10px;">imperf</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">operadores_aspectuais:</td> <td style="padding-left: 10px;"><prog></td> </tr> </table>	tempo:	presente	aspecto:	imperf	operadores_aspectuais:	<prog>	voz:	ativa
sem:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">agente:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">ação:</td> <td style="padding-left: 10px;">preocupar</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tema:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: margarida]</td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	preocupar	tema:	[onto: margarida]											
agente:	[onto: roger]																	
ação:	preocupar																	
tema:	[onto: margarida]																	
asp_temp:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tempo:</td> <td style="padding-left: 10px;">presente</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">aspecto:</td> <td style="padding-left: 10px;">imperf</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">operadores_aspectuais:</td> <td style="padding-left: 10px;"><prog></td> </tr> </table>	tempo:	presente	aspecto:	imperf	operadores_aspectuais:	<prog>											
tempo:	presente																	
aspecto:	imperf																	
operadores_aspectuais:	<prog>																	
voz:	ativa																	

Roger está se preocupando com Margarida.

<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">sem:</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">agente:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">ação:</td> <td style="padding-left: 10px;">preocupar</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tema:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: margarida]</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">asp_temp:</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tempo:</td> <td style="padding-left: 10px;">passado</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">aspecto:</td> <td style="padding-left: 10px;">imperf</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">operadores_aspectuais:</td> <td style="padding-left: 10px;"><prog></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">voz:</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">ativa</td> </tr> </table>	sem:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">agente:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">ação:</td> <td style="padding-left: 10px;">preocupar</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tema:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: margarida]</td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	preocupar	tema:	[onto: margarida]	asp_temp:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tempo:</td> <td style="padding-left: 10px;">passado</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">aspecto:</td> <td style="padding-left: 10px;">imperf</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">operadores_aspectuais:</td> <td style="padding-left: 10px;"><prog></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	imperf	operadores_aspectuais:	<prog>	voz:	ativa
sem:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">agente:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">ação:</td> <td style="padding-left: 10px;">preocupar</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tema:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: margarida]</td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	preocupar	tema:	[onto: margarida]											
agente:	[onto: roger]																	
ação:	preocupar																	
tema:	[onto: margarida]																	
asp_temp:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tempo:</td> <td style="padding-left: 10px;">passado</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">aspecto:</td> <td style="padding-left: 10px;">imperf</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">operadores_aspectuais:</td> <td style="padding-left: 10px;"><prog></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	imperf	operadores_aspectuais:	<prog>											
tempo:	passado																	
aspecto:	imperf																	
operadores_aspectuais:	<prog>																	
voz:	ativa																	

Roger estava se preocupando com Margarida.

<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">sem:</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">agente:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">ação:</td> <td style="padding-left: 10px;">preocupar</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tema:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: margarida]</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">asp_temp:</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tempo:</td> <td style="padding-left: 10px;">passado</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">aspecto:</td> <td style="padding-left: 10px;">perf</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">operadores_aspectuais:</td> <td style="padding-left: 10px;"><prog></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">voz:</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">ativa</td> </tr> </table>	sem:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">agente:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">ação:</td> <td style="padding-left: 10px;">preocupar</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tema:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: margarida]</td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	preocupar	tema:	[onto: margarida]	asp_temp:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tempo:</td> <td style="padding-left: 10px;">passado</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">aspecto:</td> <td style="padding-left: 10px;">perf</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">operadores_aspectuais:</td> <td style="padding-left: 10px;"><prog></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	perf	operadores_aspectuais:	<prog>	voz:	ativa
sem:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">agente:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">ação:</td> <td style="padding-left: 10px;">preocupar</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tema:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: margarida]</td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	preocupar	tema:	[onto: margarida]											
agente:	[onto: roger]																	
ação:	preocupar																	
tema:	[onto: margarida]																	
asp_temp:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tempo:</td> <td style="padding-left: 10px;">passado</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">aspecto:</td> <td style="padding-left: 10px;">perf</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">operadores_aspectuais:</td> <td style="padding-left: 10px;"><prog></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	perf	operadores_aspectuais:	<prog>											
tempo:	passado																	
aspecto:	perf																	
operadores_aspectuais:	<prog>																	
voz:	ativa																	

Roger esteve se preocupando com Margarida.

<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">sem:</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">agente:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">ação:</td> <td style="padding-left: 10px;">desconfiar</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tema:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: margarida]</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">asp_temp:</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tempo:</td> <td style="padding-left: 10px;">presente</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">aspecto:</td> <td style="padding-left: 10px;">imperf</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">operadores_aspectuais:</td> <td style="padding-left: 10px;"><prog></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">voz:</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">ativa</td> </tr> </table>	sem:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">agente:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">ação:</td> <td style="padding-left: 10px;">desconfiar</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tema:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: margarida]</td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	desconfiar	tema:	[onto: margarida]	asp_temp:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tempo:</td> <td style="padding-left: 10px;">presente</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">aspecto:</td> <td style="padding-left: 10px;">imperf</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">operadores_aspectuais:</td> <td style="padding-left: 10px;"><prog></td> </tr> </table>	tempo:	presente	aspecto:	imperf	operadores_aspectuais:	<prog>	voz:	ativa
sem:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">agente:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">ação:</td> <td style="padding-left: 10px;">desconfiar</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tema:</td> <td style="padding-left: 10px;">[onto: margarida]</td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	desconfiar	tema:	[onto: margarida]											
agente:	[onto: roger]																	
ação:	desconfiar																	
tema:	[onto: margarida]																	
asp_temp:	<table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">tempo:</td> <td style="padding-left: 10px;">presente</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">aspecto:</td> <td style="padding-left: 10px;">imperf</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">operadores_aspectuais:</td> <td style="padding-left: 10px;"><prog></td> </tr> </table>	tempo:	presente	aspecto:	imperf	operadores_aspectuais:	<prog>											
tempo:	presente																	
aspecto:	imperf																	
operadores_aspectuais:	<prog>																	
voz:	ativa																	

Roger está desconfiando de Margarida.

```

[ sem: [ agente: [ onto: roger ]
        ação: desconfiar
        tema: [ onto: margarida ] ]
  asp_temp: [ tempo: passado
             aspecto: imperf
             operadores_aspectuais: <prog> ]
  voz: ativa ]

```

Roger estava desconfiando de Margarida.

```

[ sem: [ agente: [ onto: roger ]
        ação: desconfiar
        tema: [ onto: margarida ] ]
  asp_temp: [ tempo: passado
             aspecto: perf
             operadores_aspectuais: <prog> ]
  voz: ativa ]

```

Roger esteve desconfiando de Margarida.

***** Atividade.

```

[ sem: [ agente: [ onto: roger ]
        ação: correr ]
  asp_temp: [ tempo: presente
             aspecto: imperf
             operadores_aspectuais: <prog> ]
  voz: ativa ]

```

Roger está correndo.

```

[ sem: [ agente: [ onto: roger ]
        ação: correr ]
  asp_temp: [ tempo: passado
             aspecto: imperf
             operadores_aspectuais: <prog> ]
  voz: ativa ]

```

Roger estava correndo.

[	sem:	[	agente: [onto: roger]]]
			ação: correr		
	asp_temp:	[	tempo: passado]	
			aspecto: perf		
			operadores_aspectuais: <prog>		
	voz: ativa				

Roger esteve correndo.

[sem:	[agente: [onto: roger]]]
			ação: acompanhar		
			tema: [onto: margarida]		
	asp_temp:	[	tempo: presente]	
			aspecto: imperf		
			operadores_aspectuais: <prog>		
	voz: ativa				

Roger está acompanhando Margarida.

[sem:	[agente: [onto: roger]]]
			ação: acompanhar		
			tema: [onto: margarida]		
	asp_temp:	[	tempo: passado]	
			aspecto: imperf		
			operadores_aspectuais: <prog>		
	voz: ativa				

Roger estava acompanhando Margarida.

[sem:	[agente: [onto: roger]]]
			ação: acompanhar		
			tema: [onto: margarida]		
	asp_temp:	[	tempo: passado]	
			aspecto: perf		
			operadores_aspectuais: <prog>		
	voz: ativa				

Roger esteve acompanhando Margarida.

sem:	agente: [onto: roger] ação: trabalhar tema: [tipo: indef onto: hospital]
asp_temp:	tempo: presente aspecto: imperf operadores_aspectuais: <prog>
voz:	ativa

Roger está trabalhando em um hospital.

sem:	agente: [onto: roger] ação: trabalhar tema: [tipo: indef onto: hospital]
asp_temp:	tempo: passado aspecto: imperf operadores_aspectuais: <prog>
voz:	ativa

Roger estava trabalhando em um hospital.

sem:	agente: [onto: roger] ação: trabalhar tema: [tipo: indef onto: hospital]
asp_temp:	tempo: passado aspecto: perf operadores_aspectuais: <prog>
voz:	ativa

Roger esteve trabalhando em um hospital.

sem:	agente: [onto: roger] ação: negociar tema: [onto: margarida]
asp_temp:	tempo: passado aspecto: perf operadores_aspectuais: <prog>
voz:	ativa

Roger esteve negociando com Margarida.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>agente:</td> <td>[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>pensar</td> </tr> <tr> <td>tema:</td> <td>[onto: margarida]</td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	pensar	tema:	[onto: margarida]
agente:	[onto: roger]						
ação:	pensar						
tema:	[onto: margarida]						
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>passado</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>perf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><prog></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	perf	operadores_aspectuais:	<prog>
tempo:	passado						
aspecto:	perf						
operadores_aspectuais:	<prog>						
voz:	ativa						

Roger esteve pensando em Margarida.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>agente:</td> <td>[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>conversar</td> </tr> <tr> <td>tema:</td> <td>[onto: margarida]</td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	conversar	tema:	[onto: margarida]
agente:	[onto: roger]						
ação:	conversar						
tema:	[onto: margarida]						
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>passado</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>perf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><prog></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	perf	operadores_aspectuais:	<prog>
tempo:	passado						
aspecto:	perf						
operadores_aspectuais:	<prog>						
voz:	ativa						

Roger esteve conversando com Margarida.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>agente:</td> <td>[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>usar</td> </tr> <tr> <td>tema:</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>caneta</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	usar	tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>caneta</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	caneta
agente:	[onto: roger]										
ação:	usar										
tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>caneta</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	caneta						
tipo:	def										
onto:	caneta										
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>passado</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>imperf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><prog></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	imperf	operadores_aspectuais:	<prog>				
tempo:	passado										
aspecto:	imperf										
operadores_aspectuais:	<prog>										
voz:	ativa										

Roger estava usando a caneta.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>agente:</td> <td>[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>ameaçar</td> </tr> <tr> <td>tema:</td> <td>[onto: margarida]</td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	ameaçar	tema:	[onto: margarida]
agente:	[onto: roger]						
ação:	ameaçar						
tema:	[onto: margarida]						
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>passado</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>imperf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><prog></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	imperf	operadores_aspectuais:	<prog>
tempo:	passado						
aspecto:	imperf						
operadores_aspectuais:	<prog>						
voz:	ativa						

Roger estava ameaçando Margarida.


```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: investigar
      tema: [ tipo: def
              onto: caso ] ]
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: imperf
            operadores_aspectuais: <prog> ]
voz: ativa

```

Roger estava investigando o caso.

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: envolver
      tema: [ tipo: indef
              onto: confusão ] ]
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: imperf
            operadores_aspectuais: <prog> ]
voz: ativa

```

Roger estava se envolvendo em uma confusão.

%%%%%%%%%%%%%% Accomplishment.

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: construir
      tema: [ tipo: indef
              onto: casa ] ]
asp_temp: [ tempo: presente
            aspecto: imperf
            operadores_aspectuais: <prog,prep> ]
voz: ativa

```

Roger está construindo uma casa.

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: construir
      tema: [ tipo: indef
              onto: casa ] ]
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: imperf
            operadores_aspectuais: <prog,prep> ]
voz: ativa

```

Roger estava construindo uma casa.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>agente:</td> <td>[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>construir</td> </tr> <tr> <td>tema:</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>indef</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>casa</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	construir	tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>indef</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>casa</td> </tr> </table>	tipo:	indef	onto:	casa
agente:	[onto: roger]										
ação:	construir										
tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>indef</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>casa</td> </tr> </table>	tipo:	indef	onto:	casa						
tipo:	indef										
onto:	casa										
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>passado</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>perf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><prog,prep></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	perf	operadores_aspectuais:	<prog,prep>				
tempo:	passado										
aspecto:	perf										
operadores_aspectuais:	<prog,prep>										
voz:	ativa										

Roger esteve construindo uma casa.

***** Achievement.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>agente:</td> <td>[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>ganhar</td> </tr> <tr> <td>tema:</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>corrida</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	ganhar	tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>corrida</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	corrida
agente:	[onto: roger]										
ação:	ganhar										
tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>corrida</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	corrida						
tipo:	def										
onto:	corrida										
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>presente</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>imperf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><prog,prep></td> </tr> </table>	tempo:	presente	aspecto:	imperf	operadores_aspectuais:	<prog,prep>				
tempo:	presente										
aspecto:	imperf										
operadores_aspectuais:	<prog,prep>										
voz:	ativa										

Roger está ganhando a corrida.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>agente:</td> <td>[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>ganhar</td> </tr> <tr> <td>tema:</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>corrida</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	ganhar	tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>corrida</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	corrida
agente:	[onto: roger]										
ação:	ganhar										
tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>corrida</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	corrida						
tipo:	def										
onto:	corrida										
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>passado</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>imperf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><prog,prep></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	imperf	operadores_aspectuais:	<prog,prep>				
tempo:	passado										
aspecto:	imperf										
operadores_aspectuais:	<prog,prep>										
voz:	ativa										

Roger estava ganhando a corrida.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>agente:</td> <td>[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>ganhar</td> </tr> <tr> <td>tema:</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>corrida</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	ganhar	tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>corrida</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	corrida
agente:	[onto: roger]										
ação:	ganhar										
tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>corrida</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	corrida						
tipo:	def										
onto:	corrida										
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>passado</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>perf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><prog,prep></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	perf	operadores_aspectuais:	<prog,prep>				
tempo:	passado										
aspecto:	perf										
operadores_aspectuais:	<prog,prep>										
voz:	ativa										

Roger esteve ganhando a corrida.

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: lançar
      tema: [ tipo: indef
             onto: livro ] ]
asp_temp: [ tempo: presente
            aspecto: imperf
            operadores_aspectuais: <prog,prep> ]
voz: ativa

```

Roger está lançando um livro.

```

sem: [ agente: [ tipo: def
                onto: previsto ] ]
      ação: acontecer
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: imperf
            operadores_aspectuais: <prog,prep> ]
voz: ativa

```

O previsto estava acontecendo.

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: apaixonar
      tema: [ onto: margarida ] ]
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: perf
            operadores_aspectuais: <prog,prep> ]
voz: ativa

```

Roger esteve se apaixonando por Margarida.

***** ESTAR + PARTICÍPIO PASSADO *****

***** Caso 1: Participio Ativo Não Resultante *****

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: preocupar
      tema: [ onto: margarida ] ]
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: imperf
            operadores_aspectuais: <> ]
voz: ativa

```

Roger estava preocupado com Margarida.

[	sem: [	agente: [onto: roger]	ação: desconfiar]]
	asp_temp: [	tempo: passado	aspecto: imperf	operadores_aspectuais: <>]
	voz: ativa]

Roger estava desconfiado.

[	sem: [	agente: [onto: roger]	ação: desconfiar	tema: [onto: margarida]]]
	asp_temp: [	tempo: passado	aspecto: perf	operadores_aspectuais: <>]]
	voz: ativa]

Roger esteve desconfiado de Margarida.

***** Caso 2: Participio Passivo Não Resultante.

[	sem: [	ação: acompanhar	tema: [onto: margarida]]]
	asp_temp: [	tempo: passado	aspecto: imperf	operadores_aspectuais: <prog>]
	voz: passiva]

Margarida estava acompanhada.

[	sem: [	ação: acompanhar	tema: [onto: margarida]]]
	asp_temp: [	tempo: passado	aspecto: perf	operadores_aspectuais: <prog>]
	voz: passiva]

Margarida esteve acompanhada.

***** Caso 3: Participio Ativo Resultante.

[	sem:	[	agente: [onto: roger]]]	
]	ação: sumir]		
	asp_temp:	[tempo: passado]]
	]	aspecto: imperf]			
	]	operadores_aspectuais: <conseq>]			
]	voz: ativa					

Roger estava sumido.

[	sem:	[	agente: [onto: roger]]]	
]	ação: cair]		
	asp_temp:	[tempo: passado]]
	]	aspecto: imperf]			
	]	operadores_aspectuais: <conseq>]			
]	voz: ativa					

Roger estava caído.

[	sem:	[	agente: [onto: roger]]]	
]	ação: apaixonar]		
]	tema: [onto: margarida]]		
asp_temp:	[	tempo: passado]]		
	]	aspecto: perf]			
	]	operadores_aspectuais: <prog>]			
]	voz: ativa					

Roger esteve apaixonado por Margarida.

***** Caso 4a: Participio Passivo Resultante.

[	sem:	[	tema: []]	
]	tipo: def]		
]	onto: televisão]		
	]	ação: ligar]			
asp_temp:	[	tempo: passado]]		
	]	aspecto: imperf]			
	]	operadores_aspectuais: <conseq>]			
]	voz: passiva					

A televisão estava ligada.

sem:	tema:	tipo: def
		onto: televisão
	ação: ligar	
asp_temp:	tempo:	passado
	aspecto:	perf
	operadores_aspectuais:	<conseq>
voz:	passiva	

A televisão esteve ligada.

sem:	tema:	tipo: def
		onto: televisor
	ação: ligar	
asp_temp:	tempo:	passado
	aspecto:	imperf
	operadores_aspectuais:	<conseq>
voz:	passiva	

O televisor estava ligado.

sem:	tema:	tipo: def
		onto: porta
	ação: fechar	
asp_temp:	tempo:	passado
	aspecto:	perf
	operadores_aspectuais:	<conseq>
voz:	passiva	

A porta esteve fechada.

sem:	tema:	tipo: def
		onto: viagem
	ação: prever	
asp_temp:	tempo:	passado
	aspecto:	imperf
	operadores_aspectuais:	<conseq>
voz:	passiva	

A viagem estava prevista.

sem:	tema:	tipo: def
		onto: encontro
	ação:	marcar
asp_temp:	tempo:	passado
	aspecto:	imperf
	operadores_aspectuais:	<conseq>
voz:	passiva	

O encontro estava marcado.

sem:	tema:	tipo: def
		onto: carta
	ação:	assinar
asp_temp:	tempo:	passado
	aspecto:	imperf
	operadores_aspectuais:	<conseq>
voz:	passiva	

A carta estava assinada.

sem:	tema:	tipo: def
		onto: carta
	ação:	assinar
asp_temp:	tempo:	passado
	aspecto:	perf
	operadores_aspectuais:	<conseq>
voz:	passiva	

? A carta esteve assinada.

sem:	tema:	tipo: def
		onto: viagem
	ação:	programar
asp_temp:	tempo:	passado
	aspecto:	imperf
	operadores_aspectuais:	<conseq>
voz:	passiva	

A viagem estava programada.

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: internar
      tema: [ tipo: indef
             onto: hospital ] ]
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: imperf
            operadores_aspectuais: <conseq> ]
voz: passiva

```

Roger estava internado em um hospital.

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: internar
      tema: [ tipo: indef
             onto: hospital ] ]
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: perf
            operadores_aspectuais: <conseq> ]
voz: passiva

```

Roger esteve internado em um hospital.

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: reunir
      tema: [ onto: margarida ] ]
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: perf
            operadores_aspectuais: <conseq> ]
voz: passiva

```

Roger esteve reunido com Margarida.

***** OUTROS EXEMPLOS *****

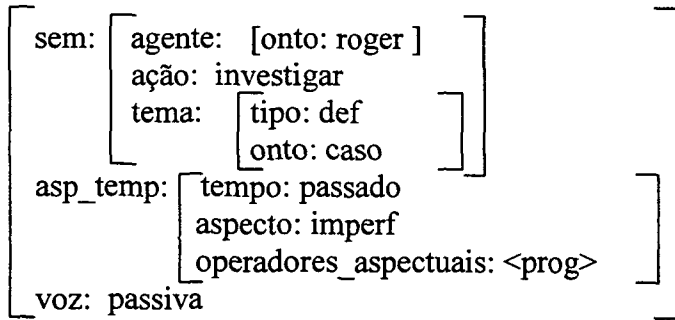
***** GERÚNDIO NO PASSIVO (estar + sendo + participio) *****

```

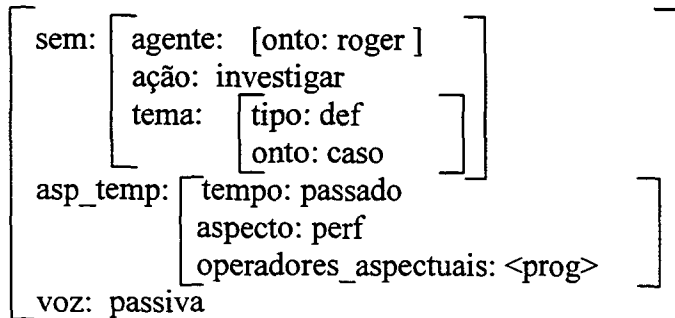
sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: investigar
      tema: [ tipo: def
             onto: caso ] ]
asp_temp: [ tempo: presente
            aspecto: imperf
            operadores_aspectuais: <prog> ]
voz: passiva

```

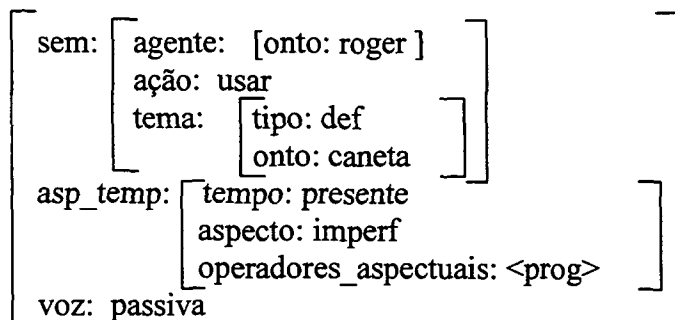
O caso está sendo investigado por Roger.



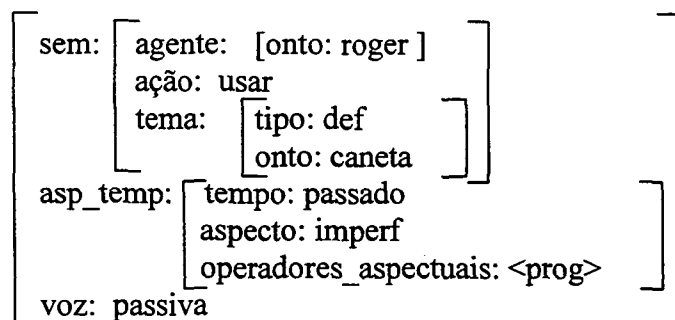
O caso estava sendo investigado por Roger.



O caso esteve sendo investigado por Roger.



A caneta está sendo usada por Roger.



A caneta estava sendo usada por Roger.

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: vender
      tema: [ tipo: def
             onto: casa ] ]
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: imperf
            operadores_aspectuais: <prog,prep> ]
voz: passiva

```

A casa estava sendo vendida por Roger.

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: construir
      tema: [ tipo: def
             onto: casa ] ]
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: imperf
            operadores_aspectuais: <prog,prep> ]
voz: passiva

```

A casa estava sendo construída por Roger.

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: ganhar
      tema: [ tipo: def
             onto: corrida ] ]
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: imperf
            operadores_aspectuais: <prog,prep> ]
voz: passiva

```

A corrida estava sendo ganha por Roger.

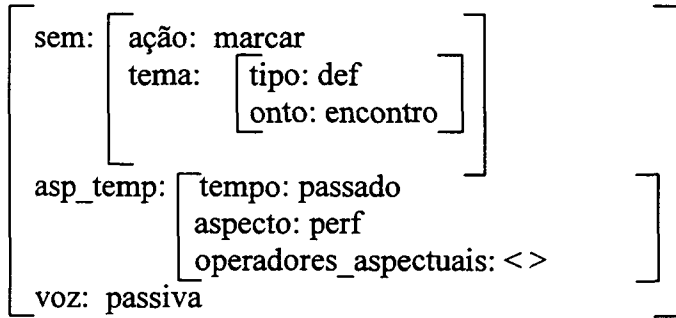
***** PASSIVO TRADICIONAL (foi + particípio) *****

```

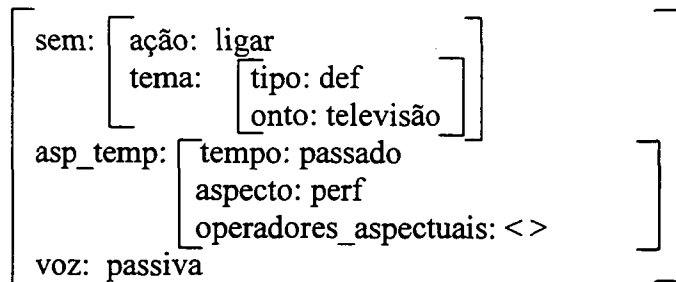
sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: prever
      tema: [ tipo: def
             onto: problema ] ]
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: perf
            operadores_aspectuais: <> ]
voz: passiva

```

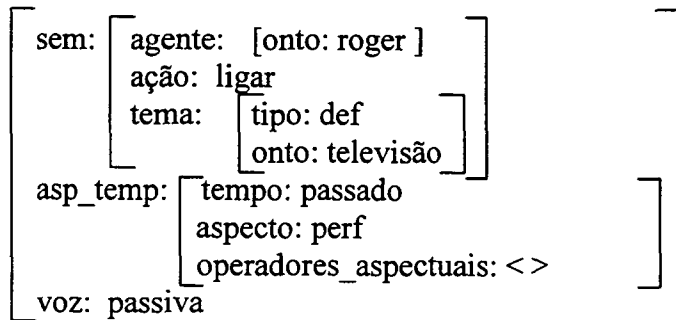
O problema foi previsto por Roger.



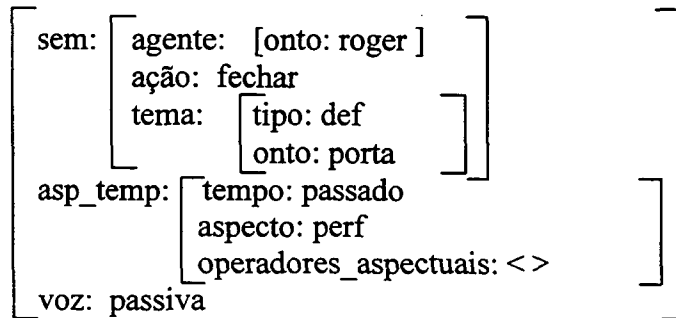
O encontro foi marcado.



A televisão foi ligada.



A televisão foi ligada por Roger.



A porta foi fechada por Roger.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>agente:</td> <td>[onto: margarida]</td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>reunir</td> </tr> <tr> <td>tema:</td> <td>[onto: roger]</td> </tr> </table>	agente:	[onto: margarida]	ação:	reunir	tema:	[onto: roger]]
agente:	[onto: margarida]							
ação:	reunir							
tema:	[onto: roger]							
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>passado</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>perf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	perf	operadores_aspectuais:	<>]
tempo:	passado							
aspecto:	perf							
operadores_aspectuais:	<>							
voz:	passiva							

Roger foi ameaçado por Margarida.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>agente:</td> <td>[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>investigar</td> </tr> <tr> <td>tema:</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>caso</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	investigar	tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>caso</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	caso]
agente:	[onto: roger]											
ação:	investigar											
tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>caso</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	caso							
tipo:	def											
onto:	caso											
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>passado</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>perf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	perf	operadores_aspectuais:	<>]				
tempo:	passado											
aspecto:	perf											
operadores_aspectuais:	<>											
voz:	passiva											

O caso foi investigado por Roger.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>agente:</td> <td>[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>usar</td> </tr> <tr> <td>tema:</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>caneta</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	usar	tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>caneta</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	caneta]
agente:	[onto: roger]											
ação:	usar											
tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>caneta</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	caneta							
tipo:	def											
onto:	caneta											
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>passado</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>perf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	perf	operadores_aspectuais:	<>]				
tempo:	passado											
aspecto:	perf											
operadores_aspectuais:	<>											
voz:	passiva											

A caneta foi usada por Roger.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>agente:</td> <td>[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>vender</td> </tr> <tr> <td>tema:</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>casa</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	vender	tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>casa</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	casa]
agente:	[onto: roger]											
ação:	vender											
tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>casa</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	casa							
tipo:	def											
onto:	casa											
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>passado</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>perf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><></td> </tr> </table>	tempo:	passado	aspecto:	perf	operadores_aspectuais:	<>]				
tempo:	passado											
aspecto:	perf											
operadores_aspectuais:	<>											
voz:	passiva											

A casa foi vendida por Roger.

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: construir
      tema: [ tipo: def
              onto: casa ] ]
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: perf
            operadores_aspectuais: <> ]
voz: passiva

```

A casa foi construída por Roger.

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: ganhar
      tema: [ tipo: def
              onto: corrida ] ]
asp_temp: [ tempo: passado
            aspecto: perf
            operadores_aspectuais: <> ]
voz: passiva

```

A corrida foi ganha por Roger.

***** DIVERSOS *****

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: preocupar
      tema: [ onto: margarida ] ]
asp_temp: [ tempo: presente
            aspecto: imperf
            operadores_aspectuais: <> ]
voz: ativa

```

Roger se preocupa com Margarida.

```

sem: [ agente: [ onto: roger ]
      ação: desconfiar
      tema: [ onto: margarida ] ]
asp_temp: [ tempo: presente
            aspecto: imperf
            operadores_aspectuais: <> ]
voz: ativa

```

Roger desconfia de Margarida.

[	sem:	[	agente: [onto: roger]]]
		]	ação: correr		
	asp_temp:	[	tempo: futuro]	
	]	aspecto: imperf			
		]	operadores_aspectuais: <>		
]	voz: ativa				

Roger correrá.

[	sem:	[	agente: [onto: roger]]]
		]	ação: correr		
	asp_temp:	[	tempo: presente]	
	]	aspecto: imperf			
		]	operadores_aspectuais: <>		
]	voz: ativa				

Roger correu.

[	sem:	[	agente: [onto: roger]]]
		]	ação: envolver		
]	tema: [
			tipo: indef		
			onto: confusão		
asp_temp:	[	tempo: passado]]	
	]	aspecto: perf			
		]	operadores_aspectuais: <>		
]	voz: ativa				

Roger se envolveu em uma confusão.

[	sem:	[	agente: [onto: roger]]]
		]	ação: construir		
]	tema: [
			tipo: indef		
			onto: casa		
asp_temp:	[	tempo: passado]]	
	]	aspecto: perf			
		]	operadores_aspectuais: <>		
]	voz: ativa				

Roger construiu uma casa.

[	sem:	[	agente: [onto: roger]]]
			ação: sumir		
	asp_temp:	[	tempo: presente aspecto: imperf operadores_aspectuais: <>]	
	voz: ativa				

Roger sumiu.

[	sem:	[	agente: [onto: roger]]]
			ação: ganhar		
		tema:	[tipo: def onto: corrida	
	asp_temp:	[	tempo: passado aspecto: perf operadores_aspectuais: <>]]
	voz: ativa				

Roger ganhou a corrida.

[	sem:	[	agente: [onto: roger]]]
			ação: apaixonar		
		tema:	[onto: margarida	
	asp_temp:	[	tempo: passado aspecto: perf operadores_aspectuais: <>]]
	voz: ativa				

Roger se apaixonou por Margarida.

[sem:	[tema:	[tipo: def onto: televisão]]
					ação: ligar		
		asp_temp:	[	tempo: presente aspecto: imperf operadores_aspectuais: <conseq>]]	
	voz: passiva						

A televisão está ligada.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>agente:</td> <td>[onto: roger]</td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>desconfiar</td> </tr> <tr> <td>tema:</td> <td>[onto: margarida]</td> </tr> </table>	agente:	[onto: roger]	ação:	desconfiar	tema:	[onto: margarida]
agente:	[onto: roger]						
ação:	desconfiar						
tema:	[onto: margarida]						
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>presente</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>imperf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><></td> </tr> </table>	tempo:	presente	aspecto:	imperf	operadores_aspectuais:	<>
tempo:	presente						
aspecto:	imperf						
operadores_aspectuais:	<>						
voz:	ativa						

Roger está desconfiado de margarida.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>ação:</td> <td>acompanhar</td> </tr> <tr> <td>tema:</td> <td>[onto: margarida]</td> </tr> </table>	ação:	acompanhar	tema:	[onto: margarida]		
ação:	acompanhar						
tema:	[onto: margarida]						
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>presente</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>imperf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><prog></td> </tr> </table>	tempo:	presente	aspecto:	imperf	operadores_aspectuais:	<prog>
tempo:	presente						
aspecto:	imperf						
operadores_aspectuais:	<prog>						
voz:	passiva						

Margarida está acompanhada.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>agente:</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>televisores</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>ligar</td> </tr> </table>	agente:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>televisores</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	televisores	ação:	ligar
agente:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>televisores</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	televisores				
tipo:	def								
onto:	televisores								
ação:	ligar								
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>presente</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>imperf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><conseq></td> </tr> </table>	tempo:	presente	aspecto:	imperf	operadores_aspectuais:	<conseq>		
tempo:	presente								
aspecto:	imperf								
operadores_aspectuais:	<conseq>								
voz:	passiva								

Os televisores estão ligados.

sem:	<table border="1"> <tr> <td>tema:</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>viagem</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>ação:</td> <td>prever</td> </tr> </table>	tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>viagem</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	viagem	ação:	prever
tema:	<table border="1"> <tr> <td>tipo:</td> <td>def</td> </tr> <tr> <td>onto:</td> <td>viagem</td> </tr> </table>	tipo:	def	onto:	viagem				
tipo:	def								
onto:	viagem								
ação:	prever								
asp_temp:	<table border="1"> <tr> <td>tempo:</td> <td>presente</td> </tr> <tr> <td>aspecto:</td> <td>imperf</td> </tr> <tr> <td>operadores_aspectuais:</td> <td><conseq></td> </tr> </table>	tempo:	presente	aspecto:	imperf	operadores_aspectuais:	<conseq>		
tempo:	presente								
aspecto:	imperf								
operadores_aspectuais:	<conseq>								
voz:	passiva								

A viagem está prevista.

sem:	tema:	tipo: def]
		onto: encontro	
	ação:	marcar]
asp_temp:	tempo:	presente]
	aspecto:	imperf	
	operadores_aspectuais:	<conseq>	
voz:	passiva		

O encontro está marcado.

sem:	tema:	tipo: def]
		onto: carta	
	ação:	assinar]
asp_temp:	tempo:	presente]
	aspecto:	imperf	
	operadores_aspectuais:	<conseq>	
voz:	passiva		

A carta está assinada.

APÊNDICE 2 – LÉXICO

acompanhar, V

sem:	ação: acompanhar
sint:	subcat: <sn> infinitivo: acompanhar regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: atividade

acontecer, V

sem:	ação: acontecer
sint:	subcat: <> infinitivo: acontecer regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: achievement

ameaçar, V

sem:	ação: ameaçar
sint:	subcat: <sn> infinitivo: ameaçar regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: atividade

apaixonar, V

sem:	ação: apaixonar
sint:	subcat: <sp(pre:por)> infinitivo: apaixonar regular: sim pronom: sim
asp_temp:	categ_aspectual: achievement

assinar, V

sem:	ação: assinar
sint:	subcat: <sn> infinitivo: assinar regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: accomplishment

cair , V

sem:	ação: cair
sint:	subcat: <> infinitivo: cair regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: achievement

construir , V

sem:	ação: construir
sint:	subcat: <sn> infinitivo: construir regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: accomplishment

conversar , V

sem:	ação: conversar
sint:	subcat: <sp(pre:com)> infinitivo: conversar regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: atividade

correr , V

sem:	ação: correr
sint:	subcat: <> infinitivo: correr regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: atividade

desconfiar , V

sem:	ação: desconfiar
sint:	subcat: <sp(pre:de)> infinitivo: desconfiar regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: estado

envolver, V

sem:	ação: envolver
sint:	subcat: <sp(pre:em)> infinitivo: envolver regular: sim pronom: sim
asp_temp:	categ_aspectual: atividade

fechar, V

sem:	ação: fechar
sint:	subcat: <sn> infinitivo: fechar regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: achievement

ganhar, V

sem:	ação: ganhar
sint:	subcat: <sn> infinitivo: ganhar regular: não pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: achievement

internar, V

sem:	ação: internar
sint:	subcat: <sp(pre:em)> infinitivo: internar regular: sim pronom: sim
asp_temp:	categ_aspectual: accomplishment

investigar, V

sem:	ação: investigar
sint:	subcat: <sn> infinitivo: investigar regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: atividade

lançar , V

sem:	ação: lançar
sint:	subcat: <sn> infinitivo: lançar regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: achievement

ligar , V

sem:	ação: ligar
sint:	subcat: <sn> infinitivo: ligar regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: achievement

marcar , V

sem:	ação: marcar
sint:	subcat: <sn> infinitivo: marcar regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: achievement

negociar , V

sem:	ação: negociar
sint:	subcat: <sp(pre:com)> infinitivo: negociar regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: atividade

pensar , V

sem:	ação: pensar
sint:	subcat: <sp(pre:em)> infinitivo: pensar regular: sim pronom: não
asp_temp:	categ_aspectual: atividade

preocupar , V

sem:	ação: preocupar
sint:	subcat: <sp(pre:com)> infinitivo: preocupar regular: sim pronom: sim
asp_temp:	catég_aspectual: estado

prever , V

sem:	ação: prever
sint:	subcat: <sn> infinitivo: prever regular: não pronom: não
asp_temp:	catég_aspectual: achievement

programar , V

sem:	ação: programar
sint:	subcat: <sn> infinitivo: programar regular: sim pronom: sim
asp_temp:	catég_aspectual: accomplishment

reunir , V

sem:	ação: reunir
sint:	subcat: <sp(pre:com)> infinitivo: reunir regular: sim pronom: sim
asp_temp:	catég_aspectual: accomplishment

sumir , V

sem:	ação: sumir
sint:	subcat: <> infinitivo: sumir regular: sim pronom: não
asp_temp:	catég_aspectual: achievement

< **trabalhar** , V [sem: [ação: trabalhar]] >
 [sint: [subcat: <sp(pre:em)>]] >
 [infinitivo: trabalhar] >
 [regular: sim] >
 [pronom: não] >
 asp_temp: [categ_aspectual: atividade] >

< **usar** , V [sem: [ação: usar]] >
 [sint: [subcat: <sn>]] >
 [infinitivo: usar] >
 [regular: sim] >
 [pronom: não] >
 asp_temp: [categ_aspectual: atividade] >

< **vender** , V sem: [ação: [vender]] >
 [sint: [subcat: <sn>]] >
 [infinitivo: vender] >
 [regular: sim] >
 [pronom: não] >
 asp_temp: [categ_aspectual: accomplishment] >

< **foi** , V_AUX [sem: [verbo: ser]] >
 [sint: [forma: não_nominal]] >
 [conc: [num: sing]] >
 [pessoa: terc] >
 asp_temp: [aspecto: perf] >
 [tempo: passado] >

< **sendo** , V_AUX [sem: [verbo: ser]] >
 [sint: [forma: gerundio]] >

estão , V_AUX [sem: [verbo: estar]]
 sint: [forma: não_nominal]
 [conc: [num: plur]]
 [pessoa: terc]]
 asp_temp: [aspecto: imperf]
 [tempo: presente]]

estava , V_AUX [sem: [verbo: estar]]
 sint: [forma: não_nominal]
 [conc: [num: sing]]
 [pessoa: terc]]
 asp_temp: [aspecto: imperf]
 [tempo: passado]]

estive , V_AUX [sem: [verbo: estar]]
 sint: [forma: não_nominal]
 [conc: [num: sing]]
 [pessoa: terc]]
 asp_temp: [aspecto: perf]
 [tempo: passado]]

a , DET [sem: [tipo: def]]
 sint: [gen: fem]
 [num: sing]]

as , DET [sem: [tipo: def]]
 sint: [gen: fem]
 [num: plur]]

o , DET [sem: [tipo: def]]
 sint: [gen: masc]
 [num: sing]]

os , DET [sem: [tipo: def]]
 sint: [gen: masc]
 [num: plur]]

⟨ **um** , DET [sem: [tipo: indef]]
sint: [gen: masc
num: sing]] ⟩

⟨ **uma**, DET [sem: [tipo: indef]]
sint: [gen: fem
num: sing]] ⟩

⟨ **umas**, DET [sem: [tipo: indef]]
sint: [gen: fem
num: plur]] ⟩

⟨ **uns**, DET [sem: [tipo: indef]]
sint: [gen: masc
num: plur]] ⟩

⟨ **me** , PRONOME [sint: [pessoa: prim
num: sing]] ⟩

⟨ **nos** , PRONOME [sint: [pessoa: prim
num: plur]] ⟩

⟨ **se** , PRONOME [sint: [pessoa: terc
num: sing]] ⟩

⟨ **te** , PRONOME [sint: [pessoa: seg
num: sing]] ⟩

⟨ **a** , PREP [prep: a] ⟩

⟨ **com**, PREP [prep: com] ⟩

⟨ **de** , PREP [prep: de] ⟩

⟨ **em** , PREP [prep: em] ⟩

⟨ **para** , PREP [prep: para] ⟩

⟨ **por** , PREP [prep: por] ⟩

⟨ **Margarida** , NP

sem:	onto: margarida
sint:	peessoa: terc gen: fem num: sing

 ⟩

⟨ **Roger** , NP

sem:	onto: roger
sint:	peessoa: terc gen: masc num: sing

 ⟩

⟨ **caneta** , N

sem:	onto: caneta
sint:	peessoa: terc gen: fem num: sing

 ⟩

⟨ **carta** , N

sem:	onto: carta
sint:	peessoa: terc gen: fem num: sing

 ⟩

⟨ **casa** , N

sem:	onto: casa
sint:	peessoa: terc gen: fem num: sing

 ⟩

⟨ **caso** , N

sem:	onto: caso
sint:	peessoa: terc gen: masc num: sing

 ⟩

< **confusão** , N [sem: [onto: confusão]] >
 sint: [pessoa: terc]
 gen: fem
 num: sing

< **corrida** , N [sem: [onto: corrida]] >
 sint: [pessoa: terc]
 gen: fem
 num: sing

< **encontro** , N [sem: [onto: encontro]] >
 sint: [pessoa: terc]
 gen: masc
 num: sing

< **hospital** , N [sem: [onto: hospital]] >
 sint: [pessoa: terc]
 gen: masc
 num: sing

< **incidente** , N [sem: [onto: incidente]] >
 sint: [pessoa: terc]
 gen: masc
 num: sing

< **livro** , N [sem: [onto: livro]] >
 sint: [pessoa: terc]
 gen: masc
 num: sing

< **porta** , N [sem: [onto: porta]] >
 sint: [pessoa: terc]
 gen: fem
 num: sing

< **previsto** , N [sem: [onto: previsto]] >
 sint: [pessoa: terc]
 gen: masc
 num: sing

< problema , N [sem: [onto: problema]] >
 sint: [pessoa: terc]
 gen: masc
 num: sing

< televisão , N [sem: [onto: televisão]] >
 sint: [pessoa: terc]
 gen: fem
 num: sing

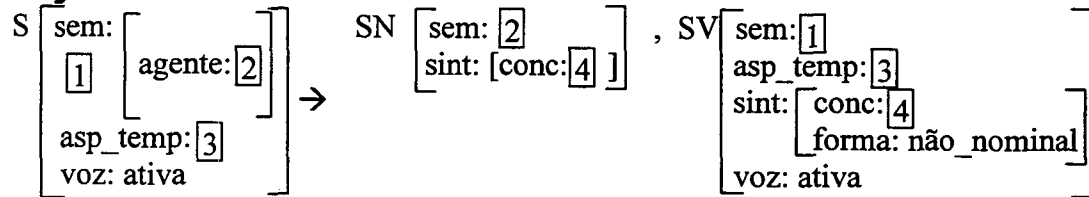
< televisor , N [sem: [onto: televisor]] >
 sint: [pessoa: terc]
 gen: masc
 num: sing

< televisores , N [sem: [onto: televisores]] >
 sint: [pessoa: terc]
 gen: masc
 num: plur

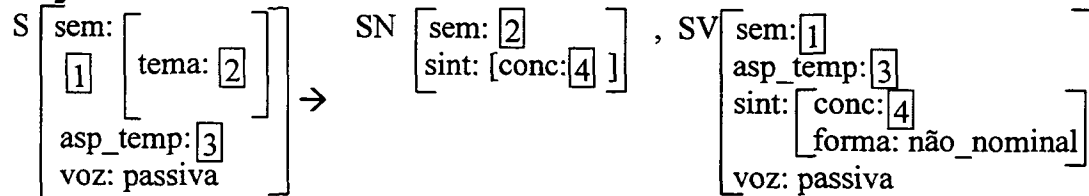
< viagem , N [sem: [onto: viagem]] >
 sint: [pessoa: terc]
 gen: fem
 num: sing

APÊNDICE 3 – REGRAS GRAMATICAIS

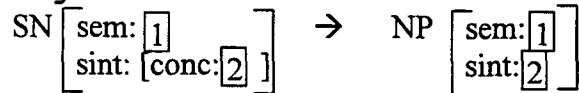
Regra S1:



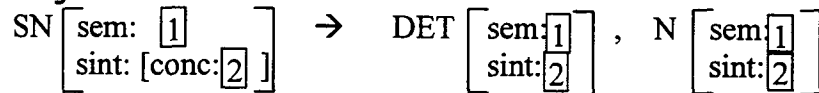
Regra S2:



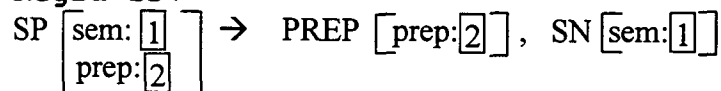
Regra SN1:



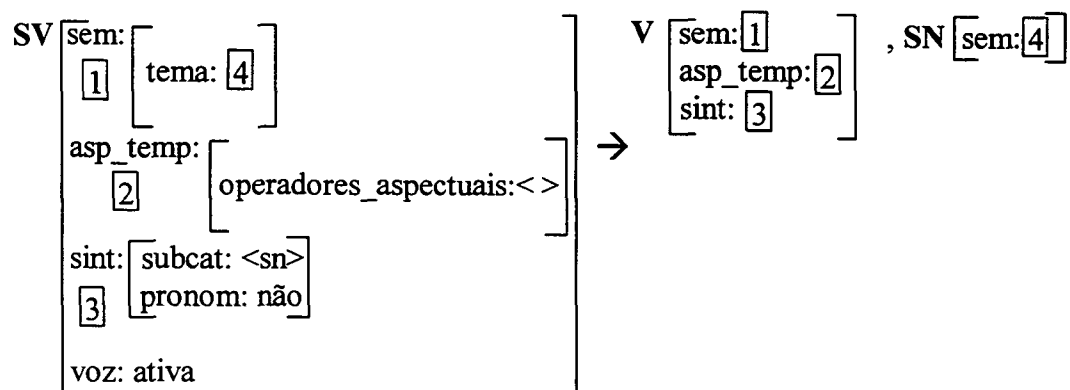
Regra SN2:

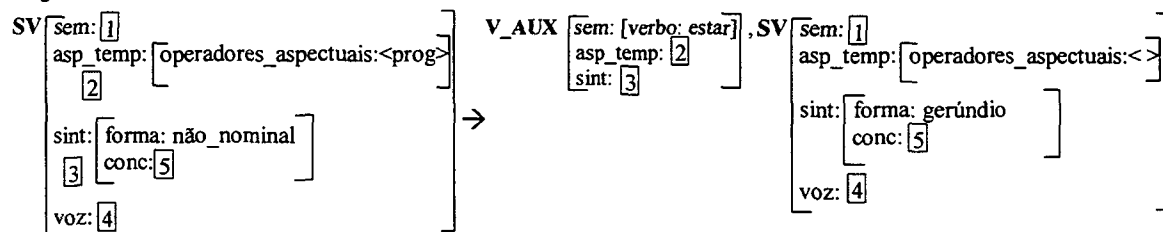
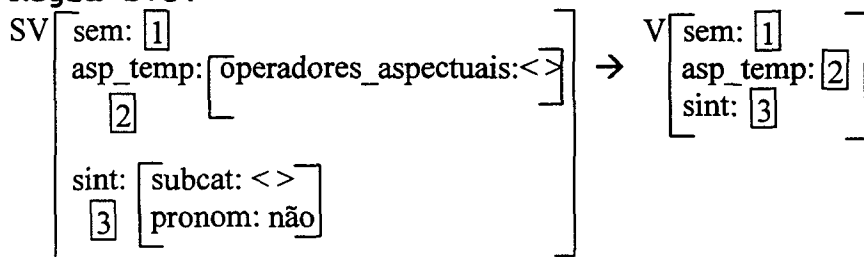
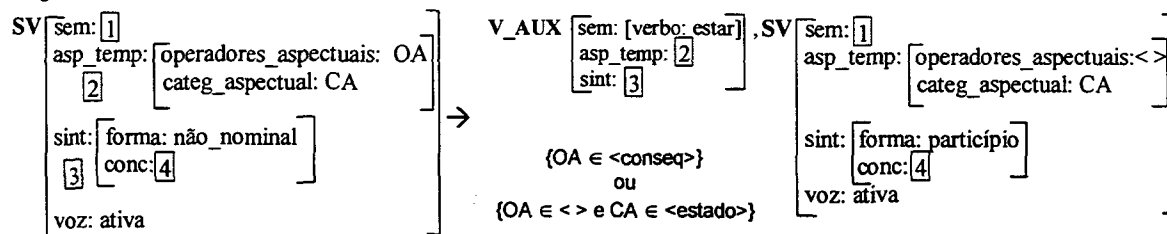
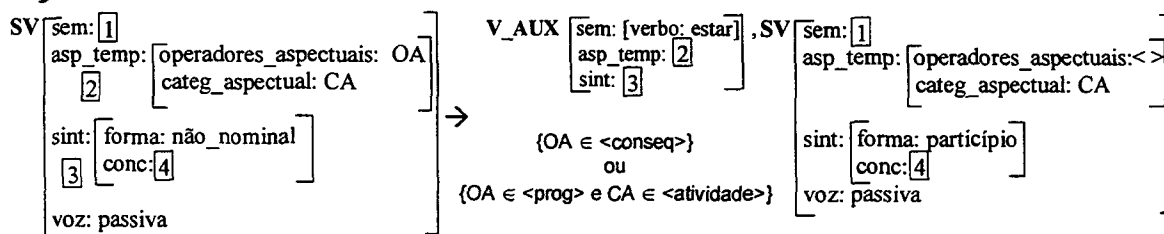
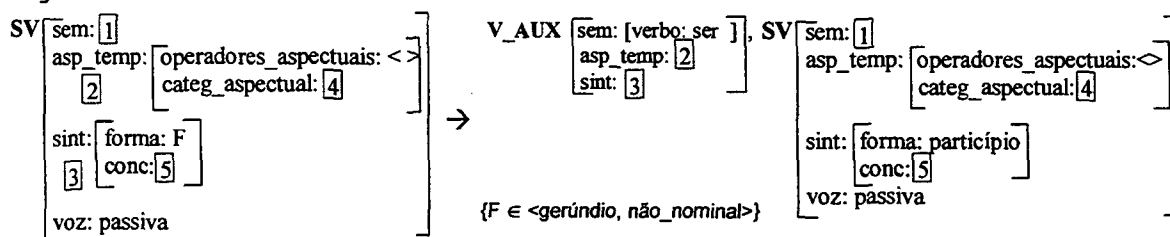


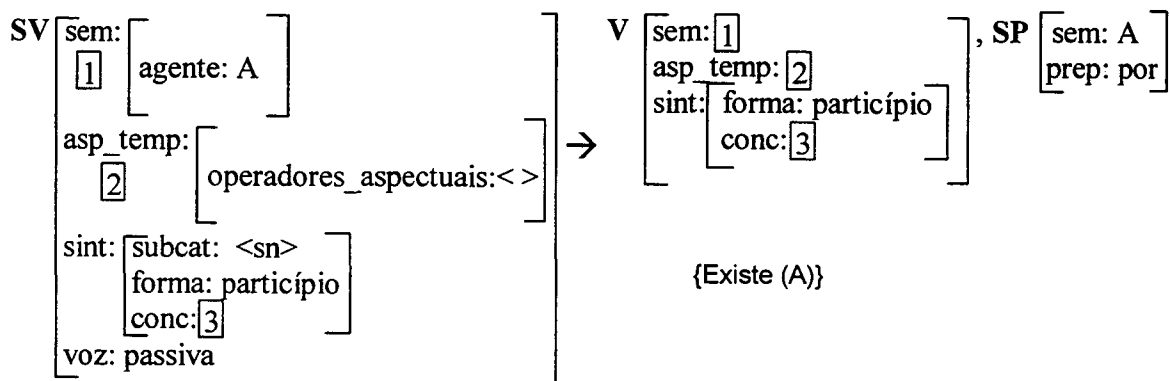
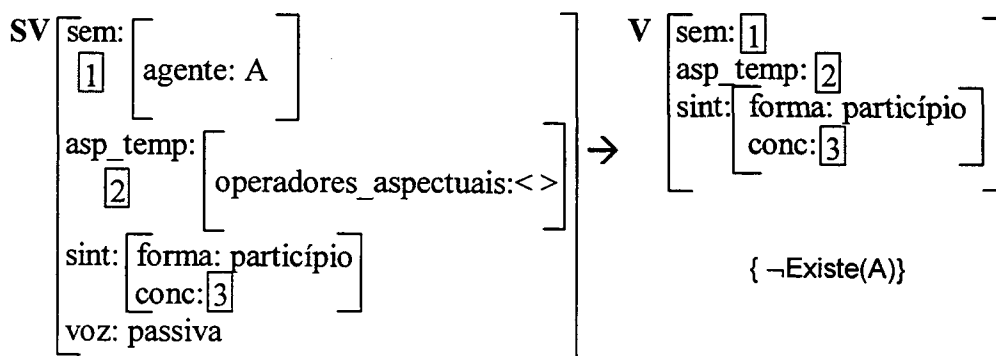
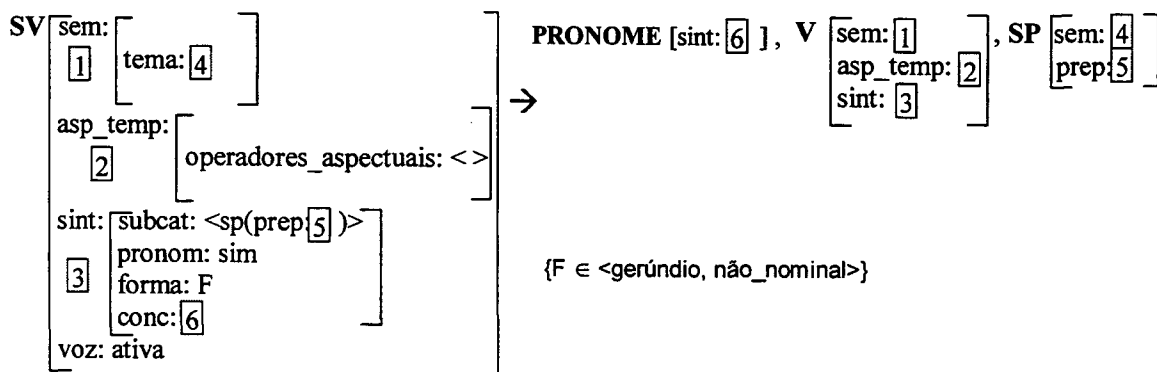
Regra SP:



Regra SV1:



Regra SV2:**Regra SV3:****Regra SV4:****Regra SV5:****Regra SV6:**

Regra SV7:**Regra SV8:****Regra SV9:****Regra SV10:**