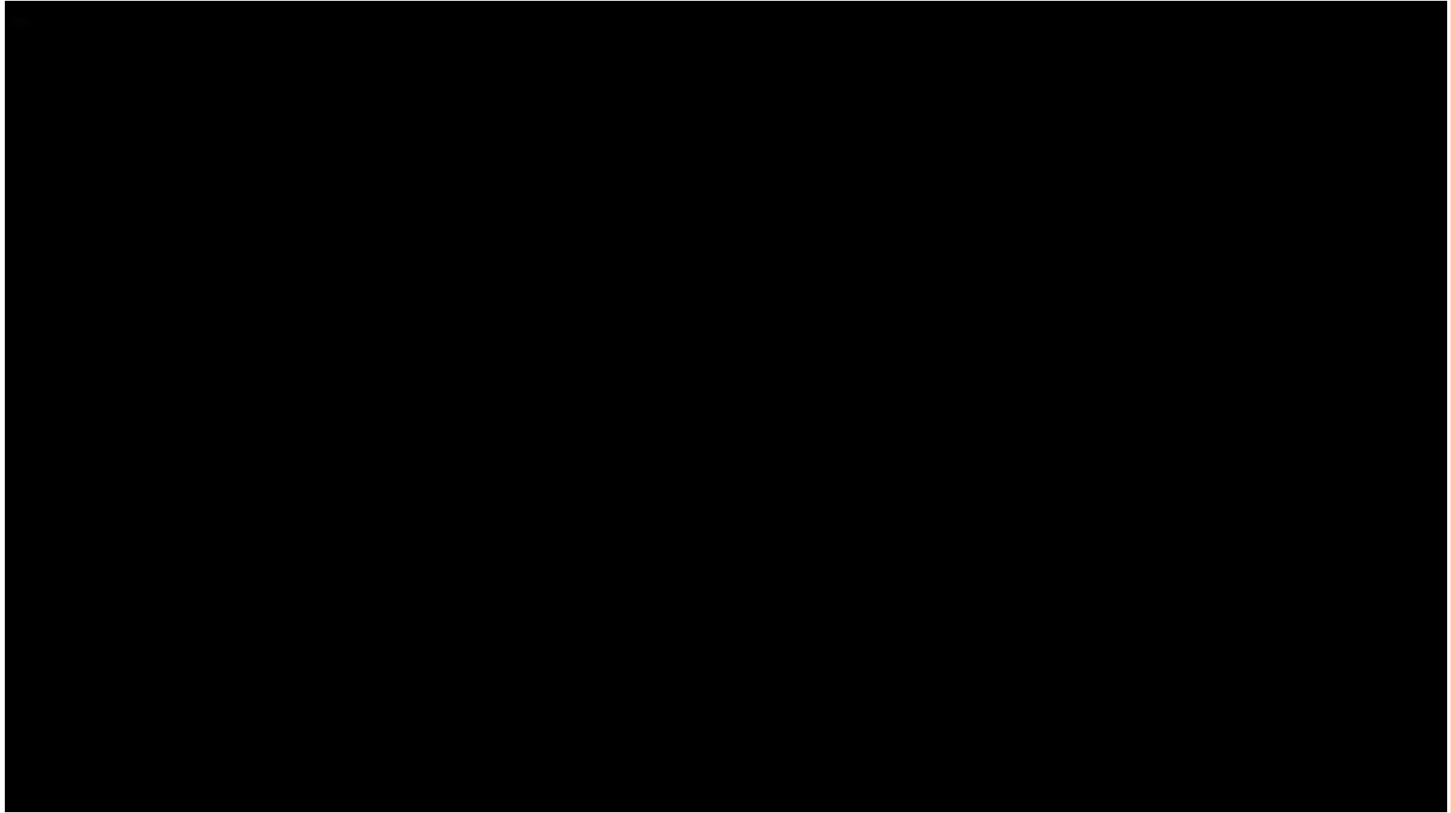




Processamento de Linguagem Natural

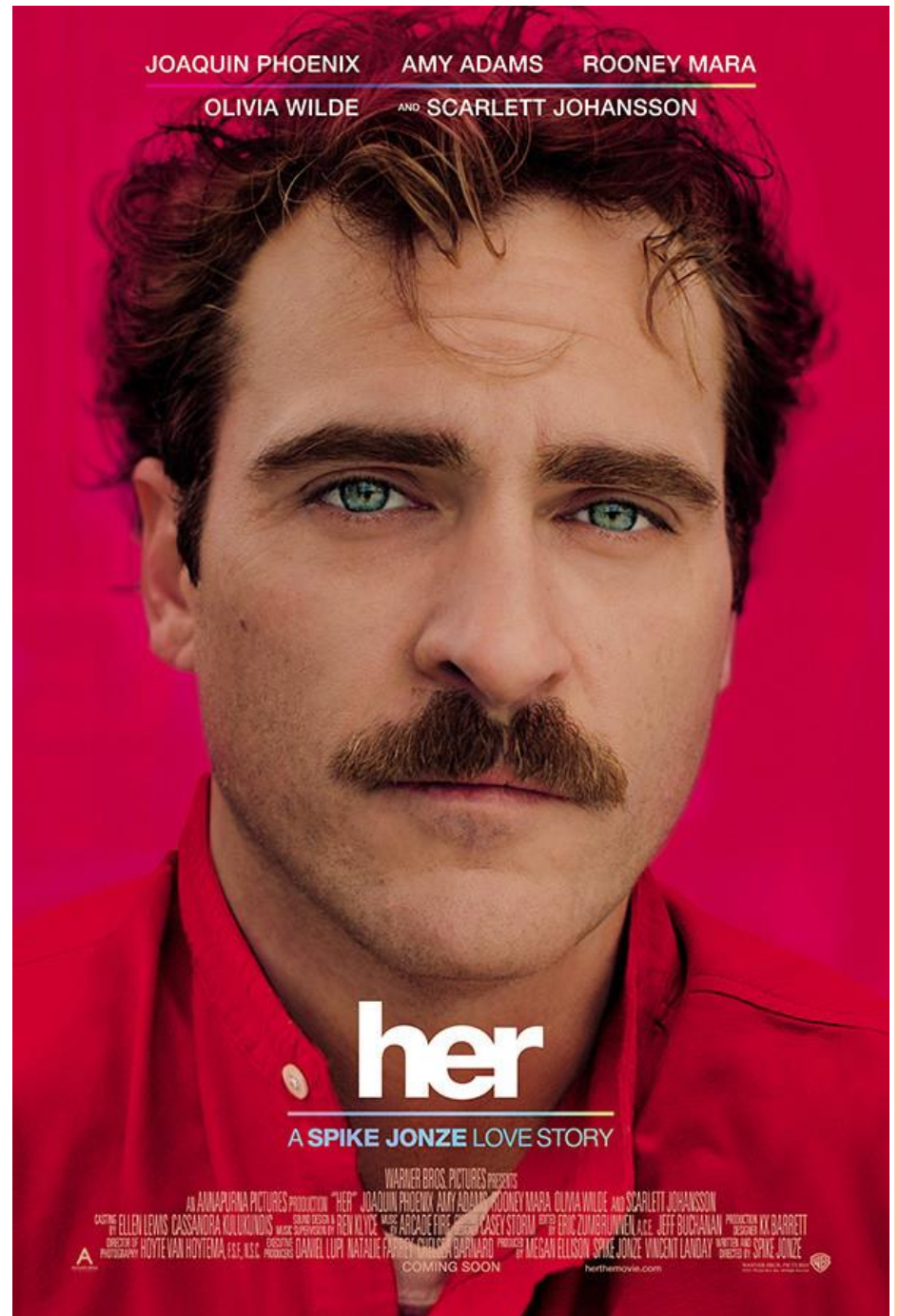
DIÁLOGO ENTRE THEODORE E SAMANTHA



ELA

○ 2013

- Voz de Scarlett Johansson



THEODORE CONHECE SAMANTHA



INTERAÇÃO AVANÇADA: EM DIREÇÃO À PRAGMÁTICA E À HUMANIDADE

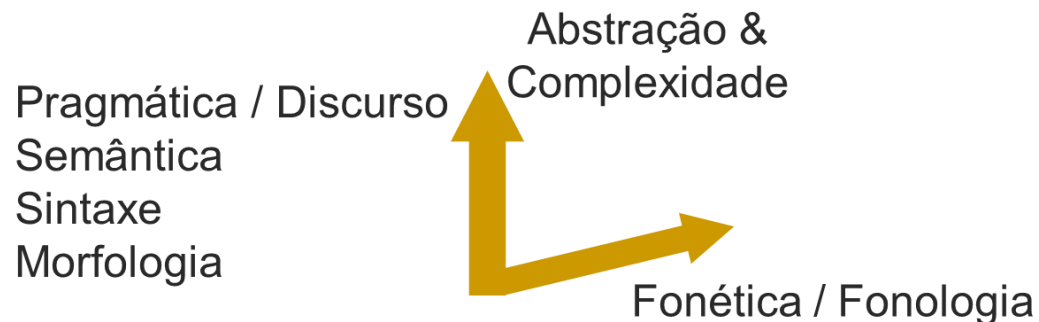
- Provavelmente a evolução extrema dos assistentes virtuais
 - Muito além da “inteligência linguística” e do PLN
- Conhecendo o usuário, se adaptando e evoluindo
 - O sistema operacional escolhe o próprio nome (Samantha)
 - “Sente coisas” que podem estar além de sua programação
 - Faz poesias, canta, diverte-se, apaixonou-se, tem ciúmes, fica ansiosa, etc.
 - Cria ambições e escolhe seu futuro
- Desenvolvendo um relacionamento
 - Da amizade ao amor

DESAFIOS DA IA E DO PLN

- Modelagem pragmática ainda é um desafio em PLN, mas existe, implícita ou explicitamente
- **Discussões difíceis**
 - Queremos máquinas avançadas assim?
 - Nesse caso, por que não ficar com os humanos “reais”? Como delimitar o real e o artificial?
 - Necessidades humanas podem ser diferentes das necessidades das máquinas?
 - Samantha se apaixona por mais de 600 pessoas ao mesmo tempo, parte para o “pós-matéria”, etc.
 - Ética e IA: pensamos nos humanos. E para as máquinas?
 - Caso da BIA do Bradesco

ALÉM DO PLN?

- O que há além dos níveis de representação e processamento linguístico? Há algo além?
 - Sensibilidade? Criatividade?
 - Sabedoria?
 - Consciência?
 - Humanidade?
 - Bondade? Generosidade?
 - Espiritualidade?





DISCURSO

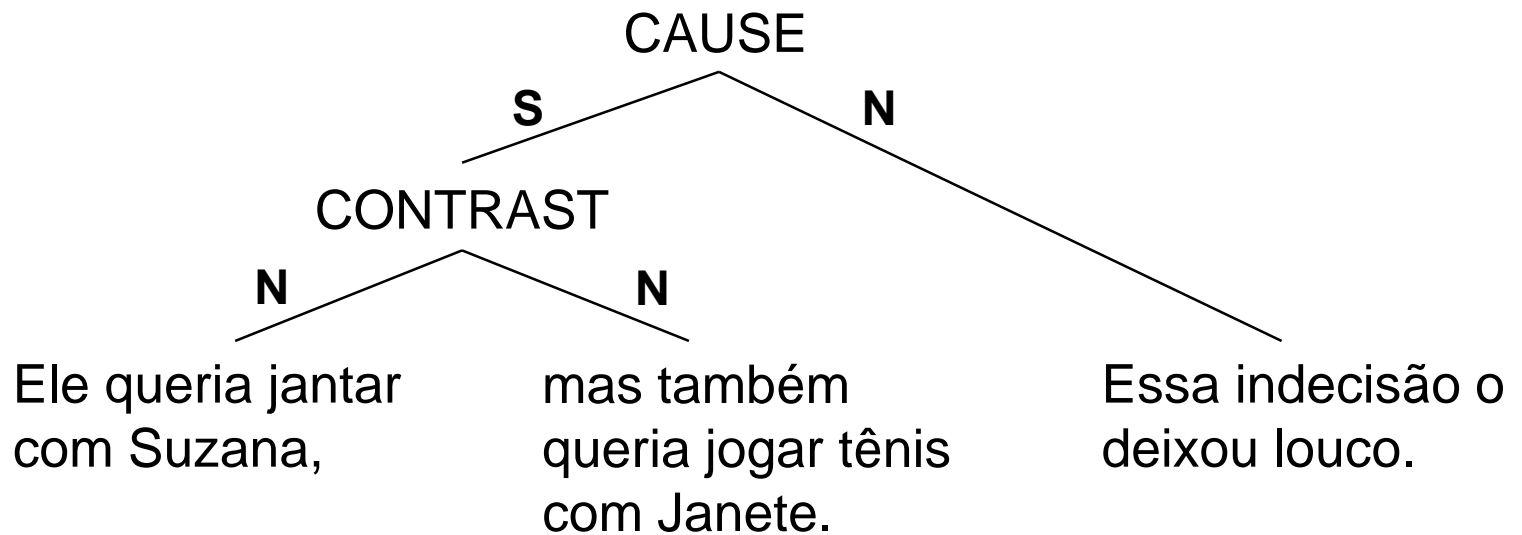
SCC5908 Introdução ao Processamento de Língua Natural

SCC0633 Processamento de Linguagem Natural

RELEMBRANDO

- Análise discursiva: coerência, coesão, progressão temática, intenções, tópicos, etc.
- Os estudos predominantes em PLN
 - Coerência textual e relações retóricas
 - Entidades e correferências
- Entre muitos modelos, o destaque da *Rhetorical Structure Theory* (RST)
 - Segmentos discursivos (proposições), relações retóricas, nuclearidade, estruturação arbórea
 - O impacto da subjetividade

RELEMBRANDO





***CROSS-DOCUMENT STRUCTURE
THEORY***
(RADEV, 2000)

MUDANÇA DE PERSPECTIVA

- **Web** e explosão de informação
- Necessidade de lidar com grande quantidade de textos/documentos
- Aplicações dedicadas e “mais inteligentes”
 - WolframAlpha
 - Google News, Google Trends
- Modelos surgem para modelar esse mundo

Desafios Multidocumento

- O cenário multidocumento é uma “selva” a ser desbravada
 - Evolução de eventos no tempo
 - Narração dos eventos com diversos estilos, perspectivas diferenciadas e em momentos variados
 - Diferentes focos sobre uma mesma informação central
 - Expressões referenciais diferentes
 - Informação redundante
 - Informações complementares
 - Informações contraditórias
 - Evolução de um evento, com relatos parciais ou em momentos diferentes
 - Erros
 - Discordâncias e perspectivas diferentes
 - Ordenação das informações
 - Coerência e coesão
 - Multilinguismo
 - Fofocas, boatos, notícias falsas, etc.

Desafios Multidocumento

- Mídias novas, formatos diferenciados, fatores até então inexistentes
 - Blogs, microblogs e redes sociais
 - Linguagens próprias
 - Links
 - Ranque de páginas e busca orgânica
 - Estratégias para ganhar importância
 - Número de amigos, botão “curtir”, etc.

Um pouco de história

- Trigg e o sistema TextNet (1983, 1986)
 - Argumentação em textos científicos
- RST (Mann e Thompson, 1987)
 - Retórica - monodocumento
- Radev e Mckeown (1995): SUMMONS e seus operadores
 - Relações entre *templates*
- Radev (2000): **CST**
- Afantenos et al. (2004, 2008) e críticas a CST
 - Relações muito genéricas, granularidades diferentes
 - Proposta de relações sincrônicas (mesmo tempo) e diacrônicas (mesma fonte) para domínio específico

CST

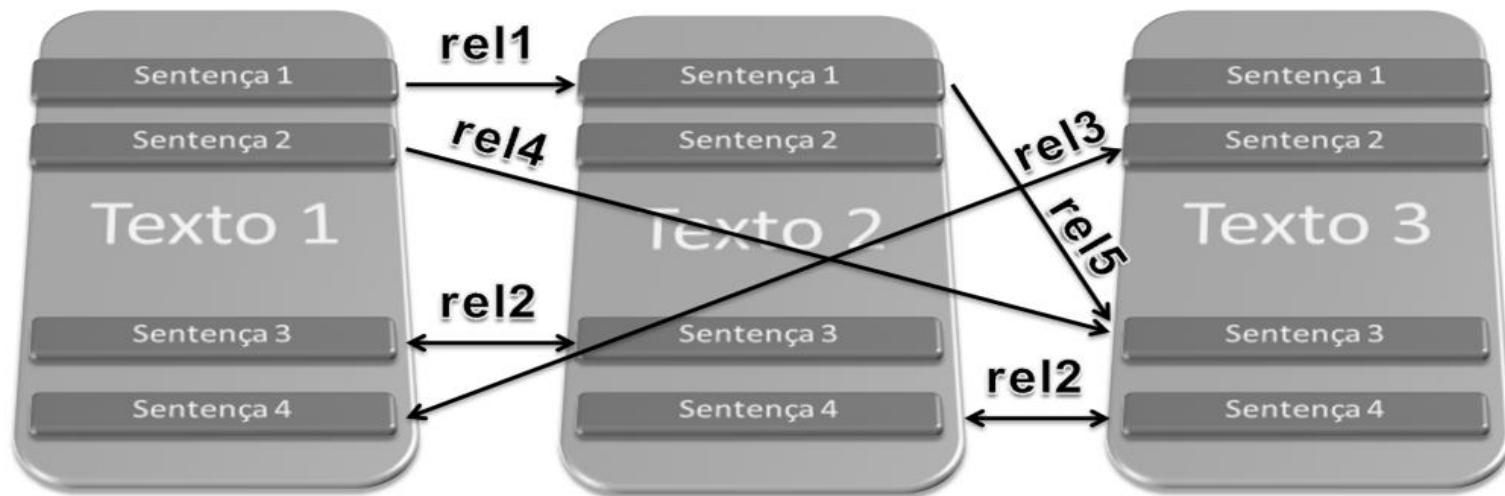
- Teoria **discursiva** multidocumento
- 24 relações para documentos que versam sobre um mesmo assunto
- Motivada por questões de **aplicações**
 - Sumarização, principalmente

CST

- Radev (2003), durante construção do CSTBank
 - *Since it describes relationships that hold across multiple documents rather than across spans of text within the same document, it makes no assumptions about authors' intentions in creating cohesion in texts*

CST

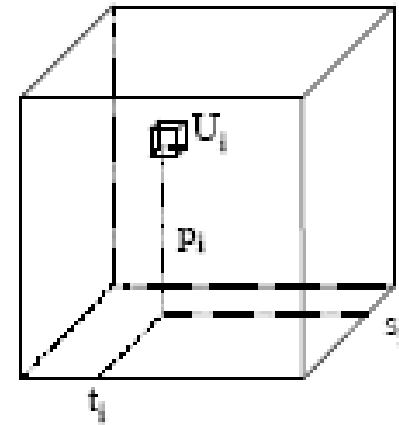
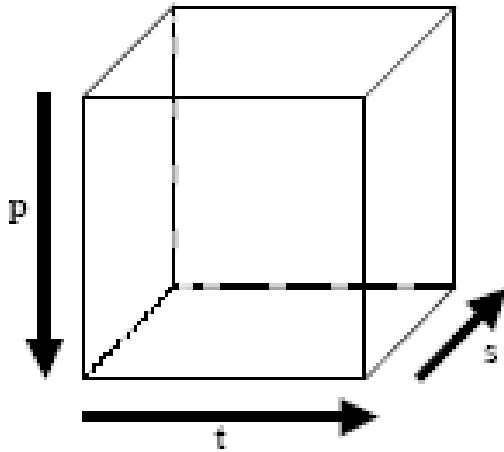
- Modelo semântico-discursivo de estruturação multidocumento
 - São definidas relações entre partes (de quaisquer granularidades) dos documentos/textos



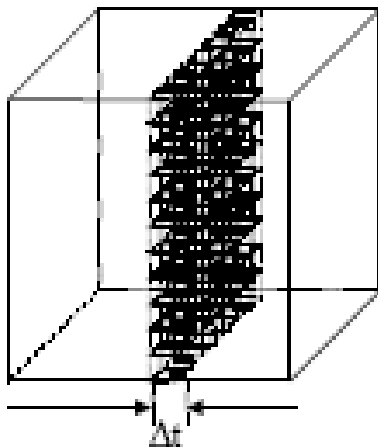
CST

- Estruturas de dados complementares
 - **Cubo multidocumento:** fonte (*source*), tempo (*time*) e posição (*position*) dos segmentos textuais
 - **Grafo multidocumento:** relações multidocumento

CST: cubo multidocumento

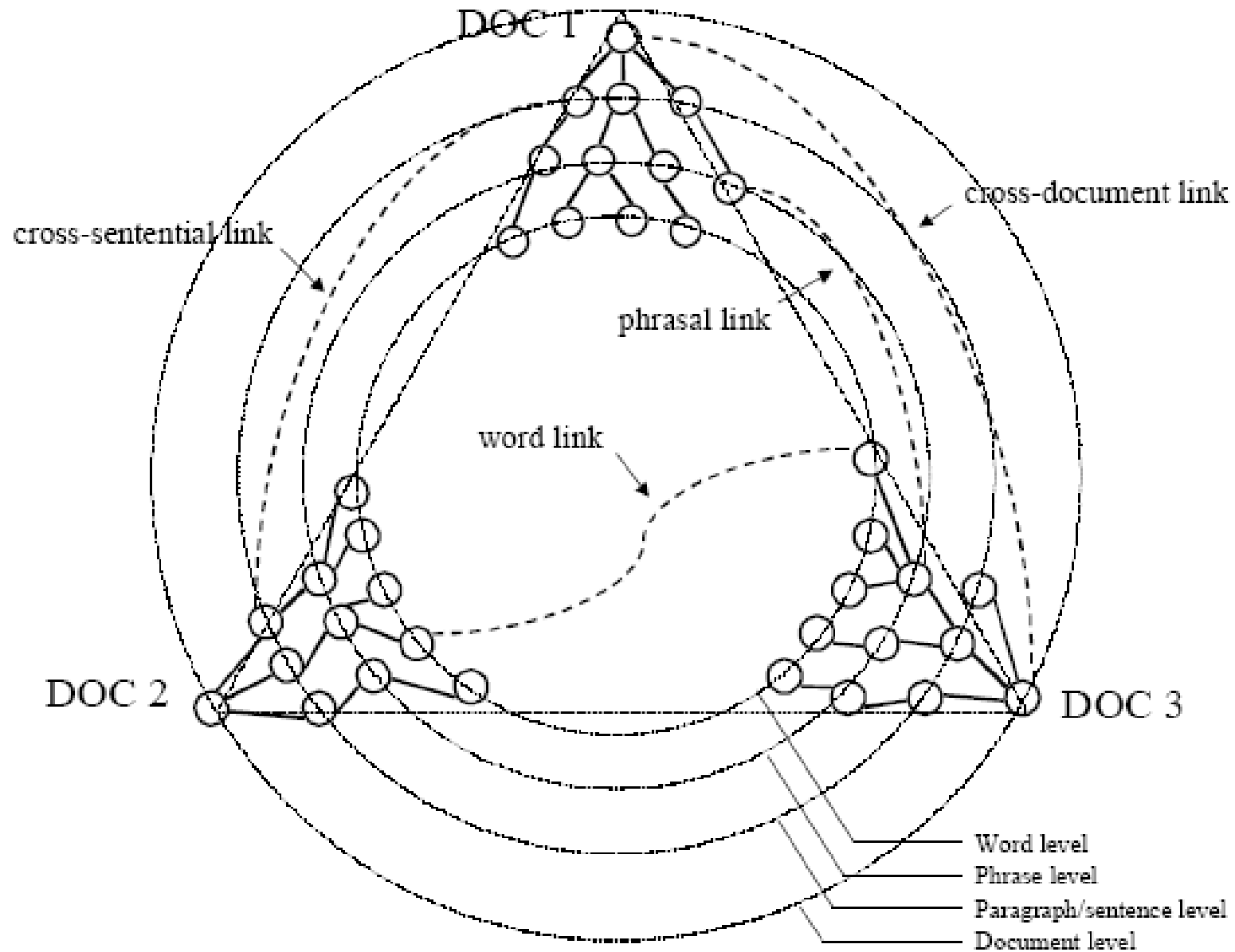


Unidade de documento U_i ,
sendo que um documento é uma
sequência $U_1...U_n$ projetada nos
eixos fonte e tempo



Recorte no tempo

CST: grafo multidocumento



CST

○ Relações originais

Identity

Equivalence

Translation

Subsumption

Contradiction

Historical background

Cross-reference

Citation

Modality

Attribution

Summary

Follow-up

Elaboration

Indirect speech

Refinement

Agreement

Judgment

Fulfillment

Description

Reader profile

Contrast

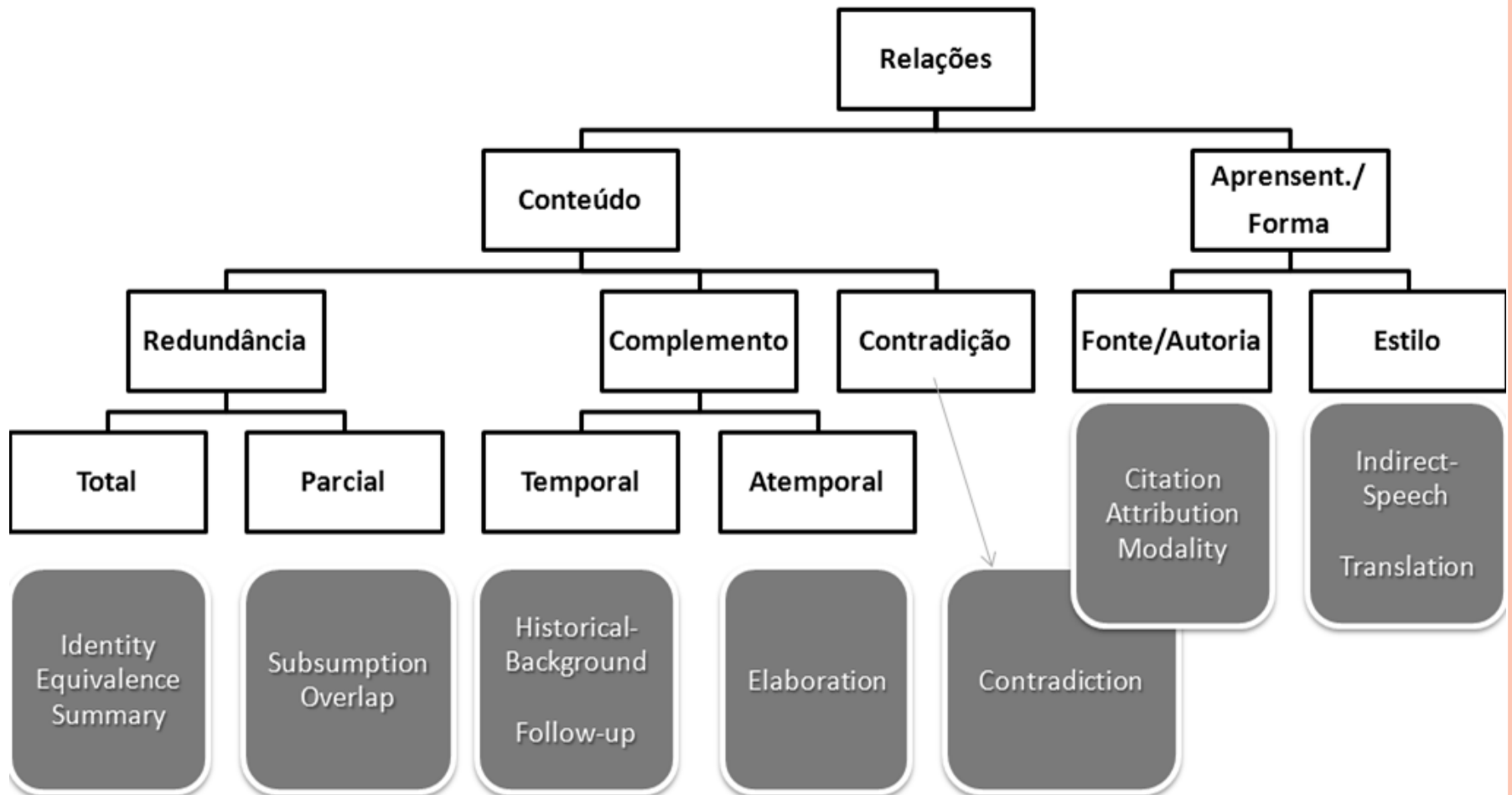
Parallel

Generalization

Change of perspective

TIPOLOGIA PARA O PORTUGUÊS

- Menos relações, refinadas e organizadas



Exemplo

- Quais as relações?

D1: Um acidente aéreo na localidade de Bukavu, no leste da República Democrática do Congo (RDC), matou 13 pessoas na quinta-feira à tarde, informou nesta sexta-feira um porta-voz das Nações Unidas.

D2: Ao menos 17 pessoas morreram após a queda de um avião de passageiros na República Democrática do Congo. Segundo um porta-voz da ONU, o avião, de fabricação russa, estava tentando aterrissar no aeroporto de Bukavu em meio a uma tempestade. O Congo tem um histórico de queda de mais de 30 aviões.

Exemplo

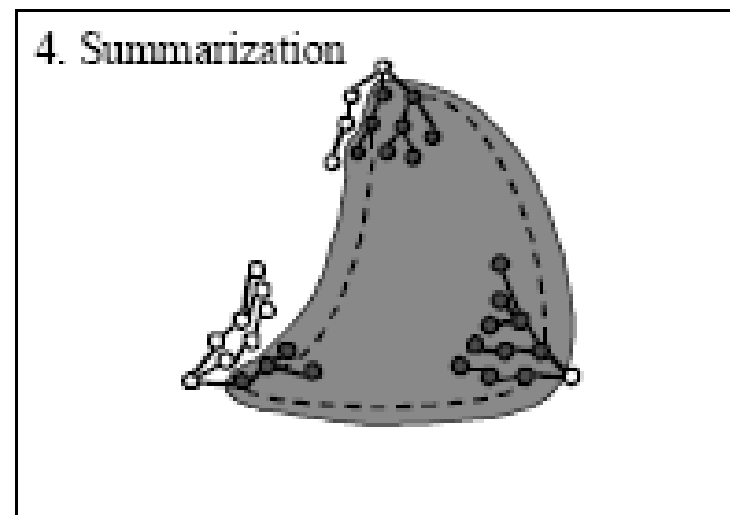
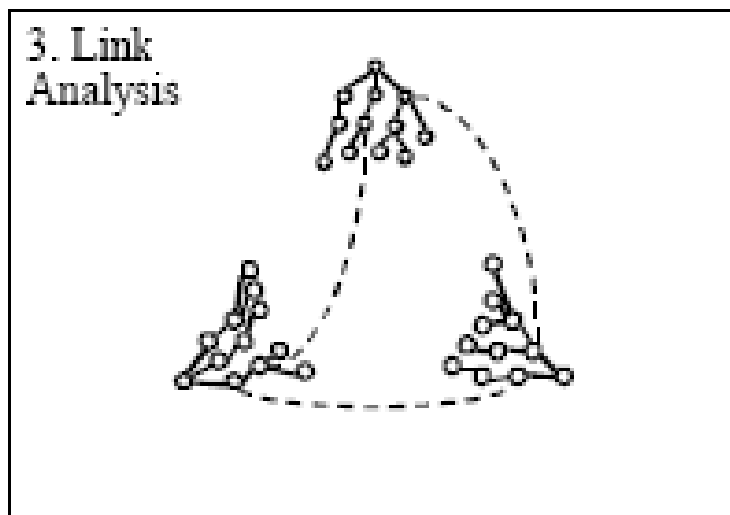
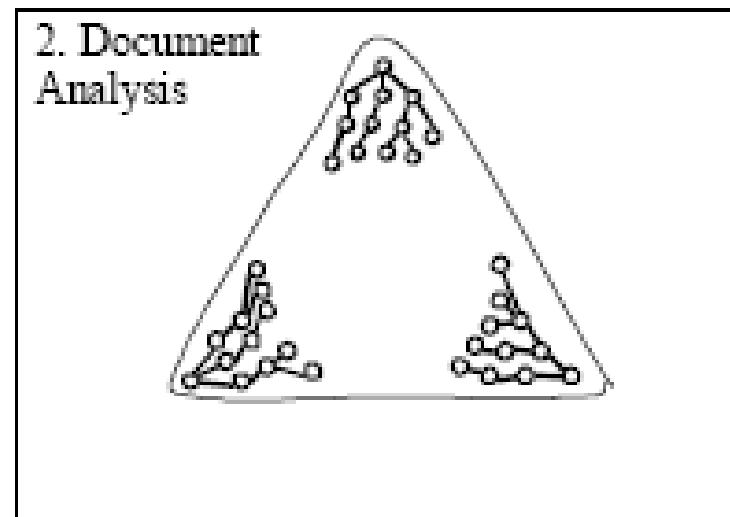
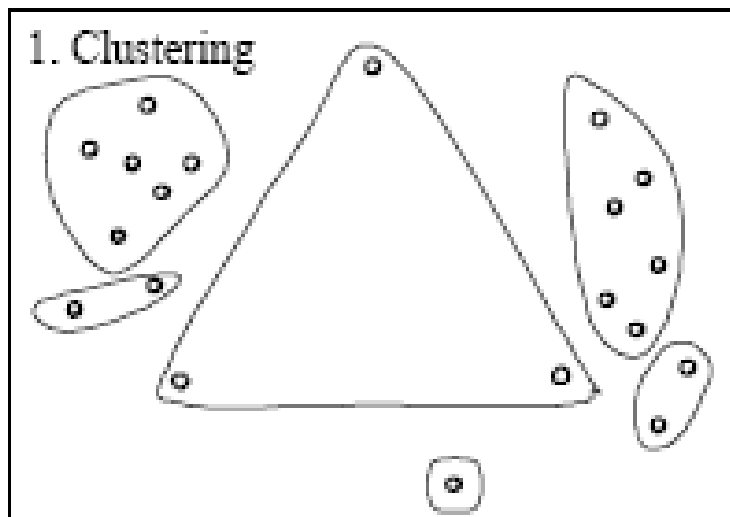
- *Contradiction, overlap, historical background (←)*

D1: Um acidente aéreo na localidade de Bukavu, no leste da República Democrática do Congo (RDC), matou 13 pessoas na quinta-feira à tarde, informou nesta sexta-feira um porta-voz das Nações Unidas.

D2: Ao menos 17 pessoas morreram após a queda de um avião de passageiros na República Democrática do Congo. Segundo um porta-voz da ONU, o avião, de fabricação russa, estava tentando aterrissar no aeroporto de Bukavu em meio a uma tempestade. O Congo tem um histórico de queda de mais de 30 aviões.

SUMARIZAÇÃO: UMA APLICAÇÃO

- Vários trabalhos, método padrão





*ATTENTIONS, INTENTIONS AND THE
STRUCTURE OF DISCOURSE*

(GROSZ E SIDNER, 1986)

*... A COMPUTATIONAL THEORY OF DISCOURSE
STRUCTURE...*

INTENÇÕES E DISCURSO

- **Intenções**
 - Individualizam um discurso
 - Tornam um discurso coerente
- Todo discurso é dirigido por um ou mais propósitos
- **Tipos** de propósitos
 - Propósito geral do discurso
 - Propósito de cada segmento discursivo
 - Contribuem de alguma forma para o propósito geral
- Intenções implícitas na RST e em outros modelos relacionais
 - Intenções são mais “básicas” do que as relações discursivas desses modelos

INTENÇÕES E DISCURSO

- Formalmente, em um discurso é possível identificar
 - **Segmentos discursivos** (DS – *Discourse Segments*)
 - Compostos por várias proposições, não necessariamente expressas por sentenças adjacentes
 - Satisfazem um propósito (DSP – *Discourse Segment Purpose*)
 - **Propósito do discurso** (DP – *Discourse Purpose*)
 - **Participantes do discurso** (CP – *Conversational Participants*)
 - *Initiating Conversational Participants* (ICP)
 - *Other Conversational Participants* (OCP)
 - **Relações entre propósitos**

EXEMPLO

Propósitos/
intenções desse
discurso?

1. The "movies" are so attractive to the great American public,
2. especially to young people,
3. that it is time to take careful thought about their effect on mind and morals.
4. Ought any parent to permit his children to attend a moving picture show often or without being quite certain of the show he permits them to see?
5. No one can deny, of course, that great educational and ethical gains may be made through the movies
6. because of their astonishing vividness.
7. But the important fact to be determined is the total result of continuous and indiscriminate attendance on shows of this kind.
8. Can it be other than harmful?
9. In the first place the character of the plays is seldom of the best.
10. One has only to read the ever-present "movie" billboard to see how cheap, melodramatic and vulgar most of the photoplays are.
11. Even the best plays, moreover, are bound to be exciting and over-emotional.
12. Without spoken words, facial expression and gesture must carry the meaning:
13. but only strong emotion, or buffoonery can be represented through facial expression and gesture.
14. The more reasonable and quiet aspects of life are necessarily neglected.
15. How can our young people drink in through their eyes a continuous spectacle of intense and strained activity and feeling without harmful effects?
16. Parents and teachers will do well to guard the young against overindulgence in the taste for the "movie".

DS0

1. The "movies" are so attractive to the great American public,
2. especially to young people,
3. that it is time to take careful thought about their effect on mind and morals.
4. Ought any parent to permit his children to attend a moving picture show often or without being quite certain of the show he permits them to see?
5. No one can deny, of course, that great educational and ethical gains may be made through the movies
6. because of their astonishing vividness.
7. But the important fact to be determined is the total result of continuous and indiscriminate attendance on shows of this kind.
8. Can it be other than harmful?
9. In **DP = IO = (Intend ICP (Believe OCP** he
10. On **“parents and teachers should guard the** to see how
11. Even the best plays, moreover, are bound to be exciting and over-emotional.
12. Without spoken words, facial expression and gesture must carry the meaning:
13. but only strong emotion, or buffoonery can be represented through facial expression and gesture.
14. The more reasonable and quiet aspects of life are necessarily neglected.
15. How can our young people drink in through their eyes a continuous spectacle of intense and strained activity and feeling without harmful effects?
16. Parents and teachers will do well to guard the young against overindulgence in the taste for the "movie".

DS1

1. The "movies" are so attractive to the great American public,
2. especially to young people,
3. that it is time to take careful thought about their effect on mind and morals.
4. Ought any parent to permit his children to attend a moving picture show of the show he permits?
5. Educational and ethical gains may be made through the movies
6. because of their astonishing vividness.
7. But the important fact to be determined is the total result of continuous and indiscriminate attendance on shows of this kind.
8. Can it be other than harmful?
9. In the first place the character of the plays is seldom of the best.
10. One has only to read the ever-present "movie" billboard to see how cheap, melodramatic and vulgar most of the photoplays are.
11. Even the best plays, moreover, are bound to be exciting and over-emotional.
12. Without spoken words, facial expression and gesture must carry the meaning:
13. but only strong emotion, or buffoonery can be represented through facial expression and gesture.
14. The more reasonable and quiet aspects of life are necessarily neglected.
15. How can our young people drink in through their eyes a continuous spectacle of intense and strained activity and feeling without harmful effects?
16. Parents and teachers will do well to guard the young against overindulgence in the taste for the "movie".

I1 = (Intend ICP (Believe OCP "it is time to consider the effect of movies on mind and morals"))

DS2

1. The "m
2. especia
3. that it
4. Ought e
5. No one can deny, of course, that great educational and ethical gains may be made through the movies
6. because of their astonishing vividness.
7. But the important fact to be determined is the total result of continuous and indiscriminate attendance on shows of this kind.
8. Can it be other than harmful?
9. In the first place the character of the plays is seldom of the best.
10. One has only to read the ever-present "movie" billboard to see how cheap, melodramatic and vulgar most of the photoplays are.
11. Even the best plays, moreover, are bound to be exciting and over-emotional.
12. Without spoken words, facial expression and gesture must carry the meaning:
13. but only strong emotion, or buffoonery can be represented through facial expression and gesture.
14. The more reasonable and quiet aspects of life are necessarily neglected.
15. How can our young people drink in through their eyes a continuous spectacle of intense and strained activity and feeling without harmful effects?
16. Parents and teachers will do well to guard the young against overindulgence in the taste for the "movie".

I2 = (Intend ICP (Believe OCP "young people cannot drink in through their eyes a continuous spectacle of intense and strained activity without harmful effects"))

DS3



1. The "movies" are so attractive to the great American public,
2. especially to young people,
3. that it is time to take careful thought about their effect on mind and morals.
4. Ought any parent to permit his children to attend a moving picture show often or without being quite certain of the show he permits them to see?
5. No one can deny, of course, that great educational and ethical gains may be made through the movies
6. because of their astonishing vividness.
7. But the important fact to be determined is the total result of continuous and indiscriminate attendance on shows of this kind.
8. Can it be other than harmful?
9. In the first place the character of the plays is seldom of the best.

I3 = (Intend ICP (Believe OCP "it is undeniable that great educational and ethical gains may be made through the movies"))

"movie" billboard to see how the photoplays are. d to be exciting and

10. ... speech, facial expression and gesture must carry the meaning:
11. ...
12. ...
13. but only strong emotion, or buffoonery can be represented through facial expression and gesture.
14. The more reasonable and quiet aspects of life are necessarily neglected.
15. How can our young people drink in through their eyes a continuous spectacle of intense and strained activity and feeling without harmful effects?
16. Parents and teachers will do well to guard the young against overindulgence in the taste for the "movie".

I4 = (Intend ICP (Believe OCP “although there are gains, the total result of continuous and indiscriminate attendance at movies is harmful”)

1. The "movies" are so attractive to the great American public,
2. especially to young people

about their effect on mind

to attend a moving picture
n of the show he permits

them to see?

5. No one can deny, of course, that great educational and ethical gains may be made through the movies

6. because of their astonishing vividness.

7. But the important fact to be determined is the total result of continuous and indiscriminate attendance on shows of this kind.

8. Can it be other than harmful?

9. In the first place the character of the plays is seldom of the best.

10. One has only to read the ever-present "movie" billboard to see how cheap, melodramatic and vulgar most of the photoplays are.

11. Even the best plays, moreover, are bound to be exciting and over-emotional.

12. Without spoken words, facial expression and gesture must carry the meaning:

13. but only strong emotion, or buffoonery can be represented through facial expression and gesture.

14. The more reasonable and quiet aspects of life are necessarily neglected.

15. How can our young people drink in through their eyes a continuous spectacle of intense and strained activity and feeling without harmful effects?

16. Parents and teachers will do well to guard the young against overindulgence in the taste for the "movie".

DS4

1. The "movies" are so attractive to the great American public,
2. especially to young people,
3. that it is time to take careful thought about their effect on mind and morals.
4. Ought any parent to permit his children to attend a moving picture show often or without being quite certain of the show he permits them to see?

I5 = (Intend ICP (Believe OCP "the content of movies is not the best"))

educational and ethical

DS5

7. But the important fact to be determined is the total result of continuous and indiscriminate attendance on shows of this kind.
8. Can it be other than harmful?
9. In the first place the character of the plays is seldom of the best.
10. One has only to read the ever-present "movie" billboard to see how cheap, melodramatic and vulgar most of the photoplays are.
11. Even the best plays, moreover, are bound to be exciting and over-emotional.
12. Without spoken words, facial expression and gesture must carry the meaning:
13. but only strong emotion, or buffoonery can be represented through facial expression and gesture.
14. The more reasonable and quiet aspects of life are necessarily neglected.
15. How can our young people drink in through their eyes a continuous spectacle of intense and strained activity and feeling without harmful effects?
16. Parents and teachers will do well to guard the young against overindulgence in the taste for the "movie".

1. The "movies" are so attractive to the great American public,
 2. especially to young people,
 3. that it is time to take careful thought about their effect on mind and morals.
 4. Ought any parent to permit his children to attend a moving picture show often or without being quite certain of the show he permits them to see?
 5. No one can deny, of course, that great educational and ethical gains may be made through the movies
 6. because of their astonishing vividness.
 7. But the important fact to be determined is the total result of continuous and indiscriminate attendance on shows of this kind.
- ... plays is seldom of the

I6 = (Intend ICP (Believe OCP "the stories in movies are exciting and over-emotional")

DS6

10. One has only to read the ever-present "movie" billboard to see how cheap, melodramatic and vulgar most of the photoplays are.
11. Even the best plays, moreover, are bound to be exciting and over-emotional.
12. Without spoken words, facial expression and gesture must carry the meaning:
13. but only strong emotion, or buffoonery can be represented through facial expression and gesture.
14. The more reasonable and quiet aspects of life are necessarily neglected.
15. How can our young people drink in through their eyes a continuous spectacle of intense and strained activity and feeling without harmful effects?
16. Parents and teachers will do well to guard the young against overindulgence in the taste for the "movie".

1. The "movies" are so attractive to the great American public,
2. especially to young people,
3. that it is time to take careful thought about their effect on mind and morals.
4. Ought any parent to permit his children to attend a moving picture show often or without being quite certain of the show he permits them to see?
5. No one can deny, of course, that great educational and ethical gains may be made through the movies
6. because of their astonishing vividness.
7. But the important fact to be determined is the total result of continuous and indiscriminate attendance on shows of this kind.

I7 = (Intend ICP (Believe OCP "the movies portray strong emotion and buffoonery while neglecting the quiet and reasonable aspects of life")

plays is seldom of the

cheap, melodramatic and vulgar most of the photoplays are.

11. Even the best plays, moreover, are bound to be exciting and over-emotional.
12. Without spoken words, facial expression and gesture must carry the meaning:
13. but only strong emotion, or buffoonery can be represented through facial expression and gesture.
14. The more reasonable and quiet aspects of life are necessarily neglected.
15. How can our young people drink in through their eyes a continuous spectacle of intense and strained activity and feeling without harmful effects?
16. Parents and teachers will do well to guard the young against overindulgence in the taste for the "movie".

DS7

EXPRESSÃO DE INTENÇÕES

- Intenções podem ser expressas de várias maneiras
 - **Explicitamente**
 - **Diretamente, em uma proposição**
 - Proposição 3, produzindo I1
 - Proposição 3: *that it is time to take careful thought about their effect on mind and morals.*
 - I1 = (Intend ICP (Believe OCP “*it is time to consider the effect of movies on mind and morals*”))

EXPRESSÃO DE INTENÇÕES

- Intenções podem ser expressas de várias maneiras
 - **Explicitamente**
 - **Diretamente, em várias proposições**
 - Proposições 7 e 8, produzindo I4
 - Proposição 7: *But the important fact to be determined is the total result of continuous and indiscriminate attendance on shows of this kind.*
 - Proposição 8: *Can it be other than harmful?*
 - I4 = (Intend ICP (Believe OCP “*although there are gains, the total result of continuous and indiscriminate attendance at movies is harmful*”))

EXPRESSÃO DE INTENÇÕES

- Intenções podem ser expressas de várias maneiras
 - **Por derivação**, com uma ou mais sentenças com o contexto associado
 - Proposição 15, produzindo I2
 - Proposição 15: *How can our young people drink in through their eyes a continuous spectacle of intense and strained activity and feeling without harmful effects?*
 - I2 = (Intend ICP (Believe OCP “*young people cannot drink in through their eyes a continuous spectacle of intense and strained activity without harmful effects*”))

INTENÇÕES

- Algumas devem ser reconhecidas prontamente
 - Elogios, cumprimentos, etc.
- Outras não
 - Sustos, surpresas, etc.

INTENÇÕES

- Intenções são **possivelmente infinitas**
 - Intenção que alguém realize uma tarefa
 - Intenção que alguém acredite em algo
 - Intenção que alguém acredite que algo causa algo
 - Intenção que alguém seja capaz de identificar algo
 - Intenção que alguém conheça alguma propriedade de algo
 - Etc.
- Mas há um **número finito de relações** “estruturais” entre intenções
 - Quando percebidas, garantem a satisfação do propósito do discurso

RELAÇÕES ESTRUTURAIS ENTRE INTENÇÕES

○ Dominância (*dominance*)

- Quando uma DSP_1 contribui para uma DSP_2 , diz-se que DSP_2 domina DSP_1
 - DSP_2 **DOM** DSP_1

○ Precedência (*satisfaction-precedence*)

- Quando DSP_1 deve ser “entendida” antes de DSP_2 , diz-se que DSP_1 precede DSP_2
 - DSP_1 **SP** DSP_2

EXEMPLO

1. The "movies" are so attractive to the great American public,
2. especially to young people,
3. that it is time to take careful thought about their effect on mind and morals.
4. Ought any parent to permit his children to attend a moving picture show often or without being quite certain of the show he permits them to see?
5. No one can deny, of course, that great educational and ethical gains may be made through the movies
6. because of their astonishing vividness.
7. But the important fact to be determined is the total result of continuous and indiscriminate attendance on shows of this kind.
8. Can it be other than harmful?
9. In the first place the character of the plays is seldom of the best.
10. One has only to read the ever-present "movie" billboard to see how cheap, melodramatic and vulgar most of the photoplays are.
11. Even the best plays, moreover, are bound to be exciting and over-emotional.
12. Without spoken words, facial expression and gesture must carry the meaning:
13. but only strong emotion, or buffoonery can be represented through facial expression and gesture.
14. The more reasonable and quiet aspects of life are necessarily neglected.
15. How can our young people drink in through their eyes a continuous spectacle of intense and strained activity and feeling without harmful effects?
16. Parents and teachers will do well to guard the young against overindulgence in the taste for the "movie".

DS0

DS1

DS2

DS3

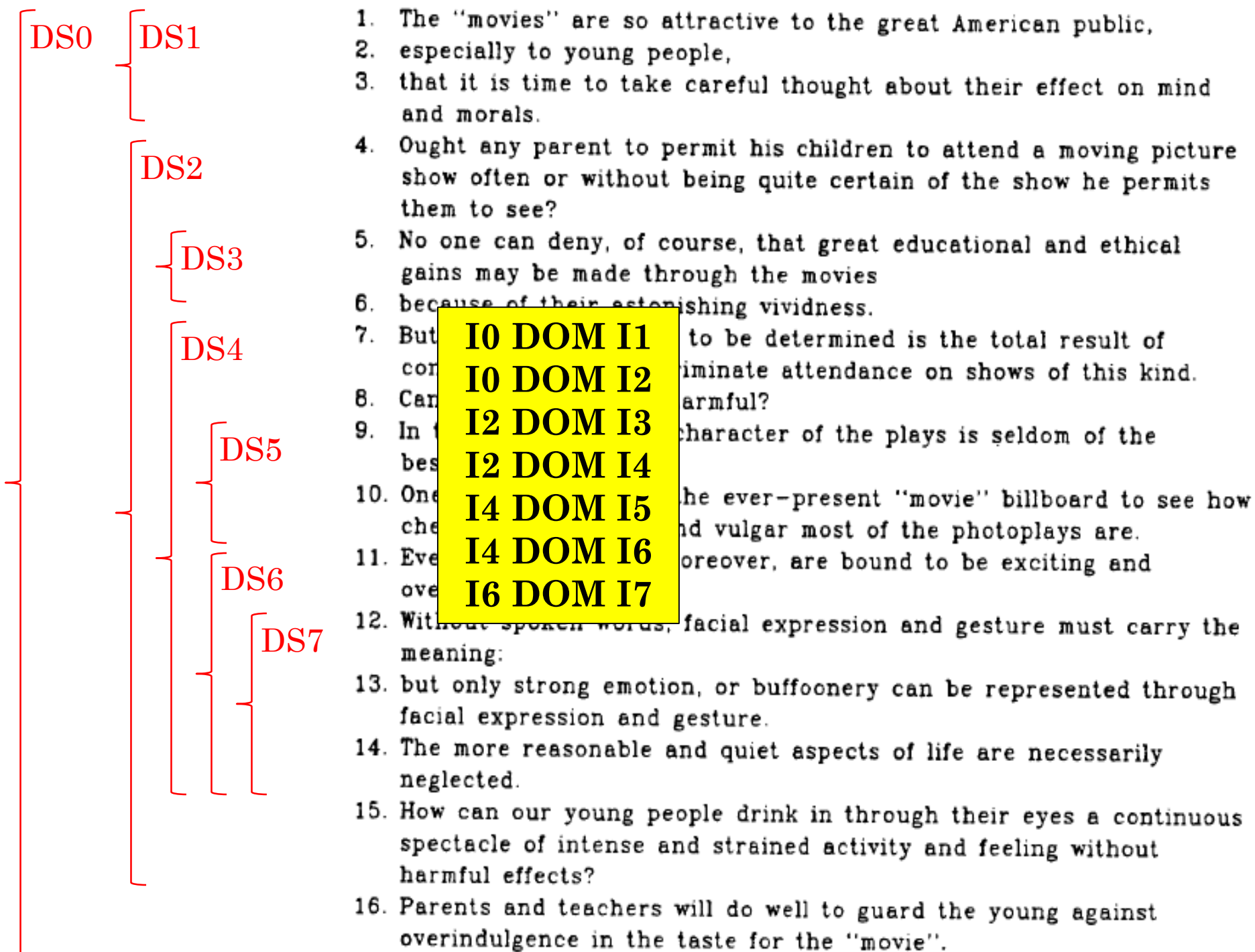
DS4

DS5

DS6

DS7

1. The "movies" are so attractive to the great American public,
2. especially to young people,
3. that it is time to take careful thought about their effect on mind and morals.
4. Ought any parent to permit his children to attend a moving picture show often or without being quite certain of the show he permits them to see?
5. No one can deny, of course, that great educational and ethical gains may be made through the movies
6. because of their astonishing vividness.
7. But the important fact to be determined is the total result of continuous and indiscriminate attendance on shows of this kind.
8. Can it be other than harmful?
9. In the first place the character of the plays is seldom of the best.
10. One has only to read the ever-present "movie" billboard to see how cheap, melodramatic and vulgar most of the photoplays are.
11. Even the best plays, moreover, are bound to be exciting and over-emotional.
12. Without spoken words, facial expression and gesture must carry the meaning:
13. but only strong emotion, or buffoonery can be represented through facial expression and gesture.
14. The more reasonable and quiet aspects of life are necessarily neglected.
15. How can our young people drink in through their eyes a continuous spectacle of intense and strained activity and feeling without harmful effects?
16. Parents and teachers will do well to guard the young against overindulgence in the taste for the "movie".



OUTRO EXEMPLO

- Trecho de diálogo

...

DS2: *First, loosen the two allen head setscrews holding it to the shaft,*
DS3: *then pull it (--the wheel--) off.*

...

...

I2: (Intend ICP (Intend OCP “*loosen the two setscrews holding it to the shaft*”))

I3: (Intend ICP (Intend OCP “*pull the wheel off*”))

...

...

I1 DOM I2

I1 DOM I3

I2 SP I3

...

MODELO DISCURSIVO

- 3 componentes essenciais

- Estrutura linguística
- Pilha de focos de atenção
- Estrutura intencional

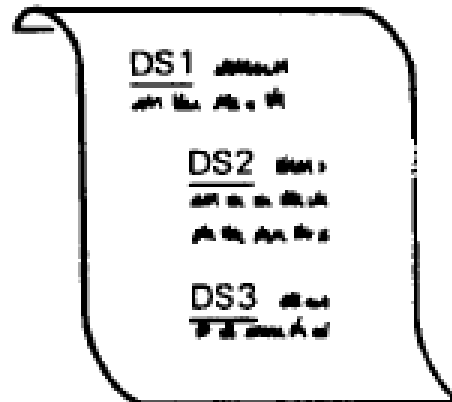
} Componentes extra-linguísticos

- Interação entre componentes permite o entendimento do discurso

MODELO DISCURSIVO

○ Estrutura linguística

- Sequência de expressões linguísticas que formam os segmentos discursivos
- Segmentação auxiliada por marcadores discursivos, entonação, pontuação, etc.



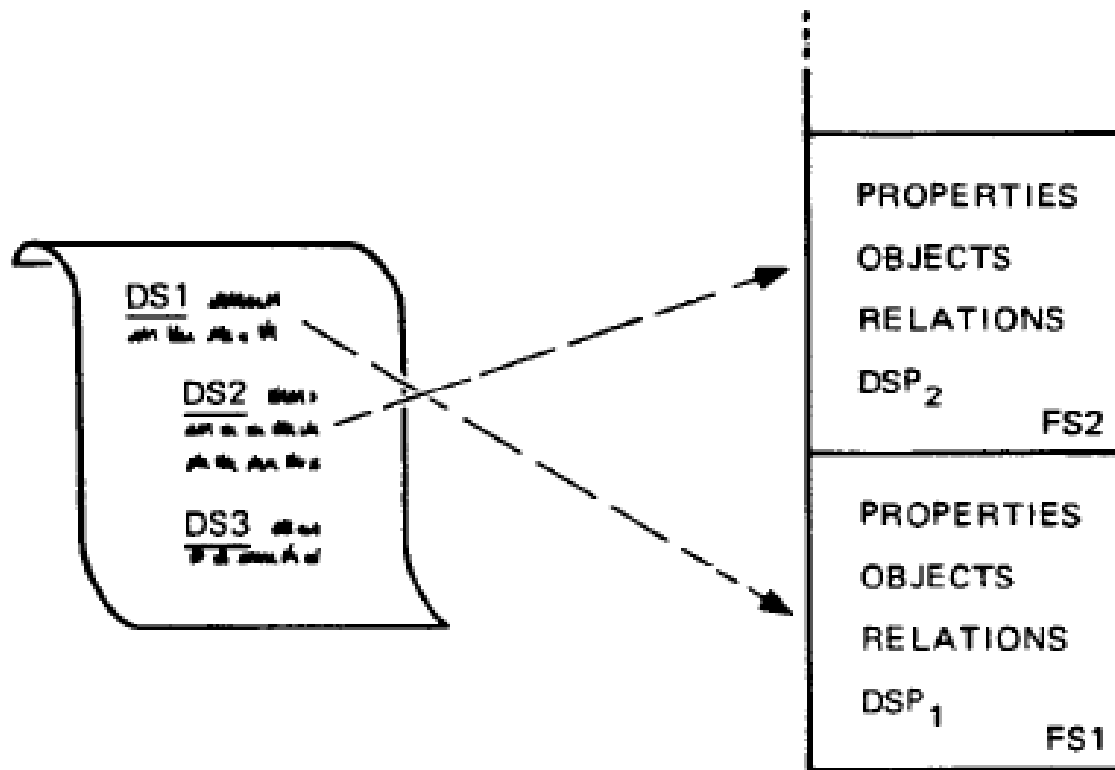
MODELO DISCURSIVO

○ Pilha de focos de atenção

- Conjuntos de entidades mais salientes em cada segmento
 - *Focus Space* (FS)
- Permitem o reconhecimento e entendimento dos referentes do discurso
 - Busca-se primeiro no FS mais acima
- Coloca-se um novo FS na pilha quando o DSP correspondente contribui para o DSP do FS abaixo (correspondente a algum segmento anterior)
- Quando o discurso finalizar, a pilha estará vazia

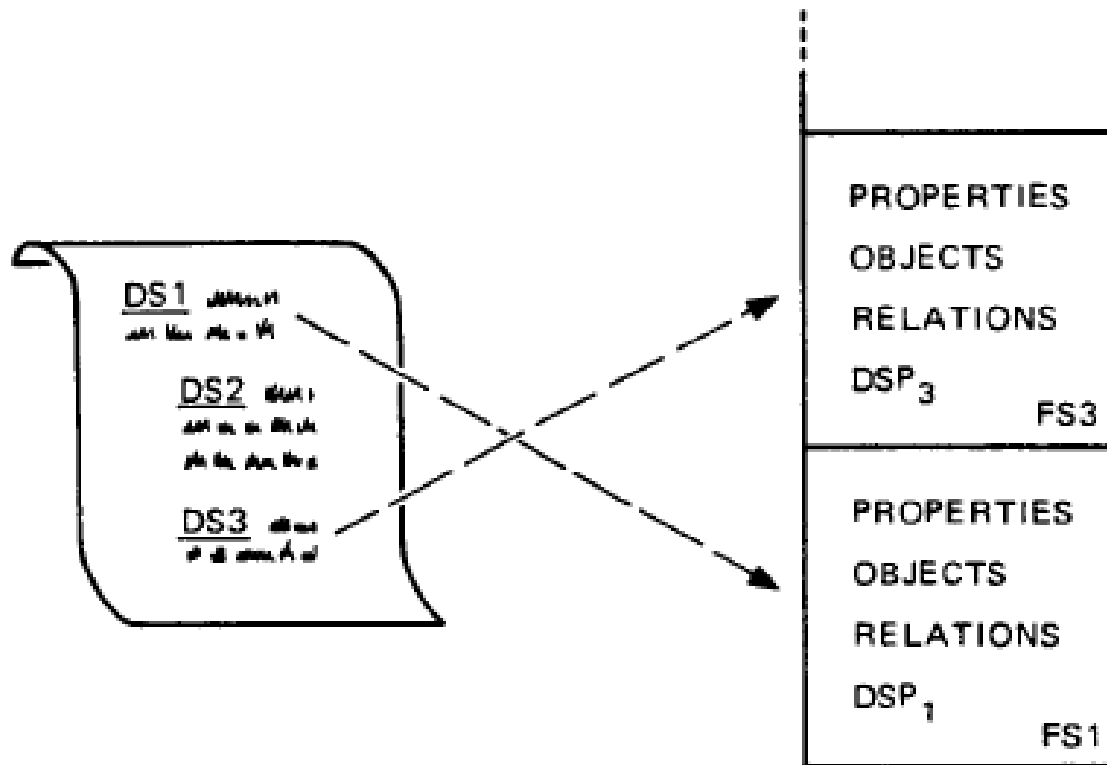
MODELO DISCURSIVO

- Pilha de focos de atenção



MODELO DISCURSIVO

- Pilha de focos de atenção



MODELO DISCURSIVO

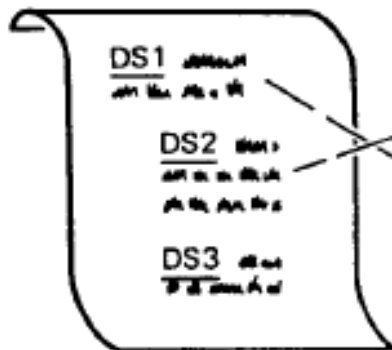
- Estrutura de intenções

- Associação das relações intencionais ao discurso e aos focos de atenção

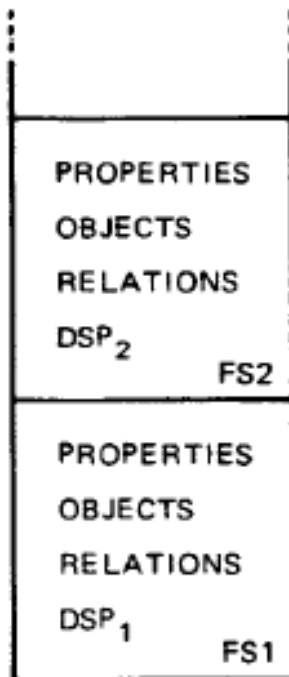
MODELO DISCURSIVO

- Estrutura de intenções

DISCOURSE SEGMENTS



FOCUS SPACE STACK



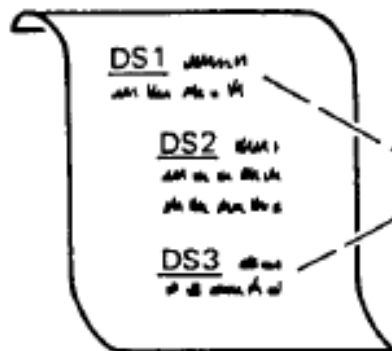
DOMINANCE HIERARCHY

DSP₁ DOMINATES DSP₂

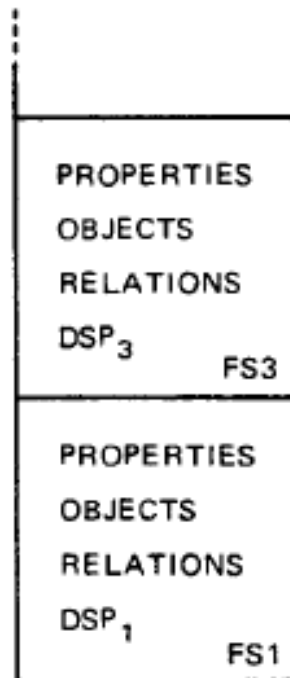
MODELO DISCURSIVO

- Estrutura de intenções

DISCOURSE SEGMENTS



FOCUS SPACE STACK



DOMINANCE HIERARCHY

DSP₁ DOMINATES DSP₃
DSP₁ DOMINATES DSP₂

MODELO DISCURSIVO

○ Marcadores e alterações nas estruturas do discurso

- Alteração do foco de atenção
 - *Now, next, that reminds me, anyway, fine*
- Interrupção
 - *I must interrupt, excuse me*
- Flashbacks
 - *Oops, I forgot*
- Digressões
 - *By the way, speaking of, that reminds me*
- Precedência
 - *In the first place, first, second, finally, moreover*
- Dominância
 - *For example, first, second, and, furthermore, therefore, finally*

MODELO DISCURSIVO

- Marcadores e alterações nas estruturas do discurso
 - Nem sempre esse mapeamento é determinístico
 - Marcadores podem sinalizar mais de um fenômeno
 - O mesmo fenômeno pode ser sinalizado por vários marcadores diferentes

INTENÇÕES E RELAÇÕES PROPOSICIONAIS

- Relações “semânticas”
 - *Supports*, para crenças
 - Intenção de fazer OCP acreditar em uma proposição p por meio da apresentação de outras proposições q_i
 - $\text{supports}(q_1 \dots q_n, p)$
 - *Generates*, para ações
 - Intenção de fazer OCP realizar um conjunto de ações a_i para realizar alguma tarefa t
 - $\text{generates}(a_1 \dots a_n, t)$
- Mapeáveis nas relações estruturais entre intenções

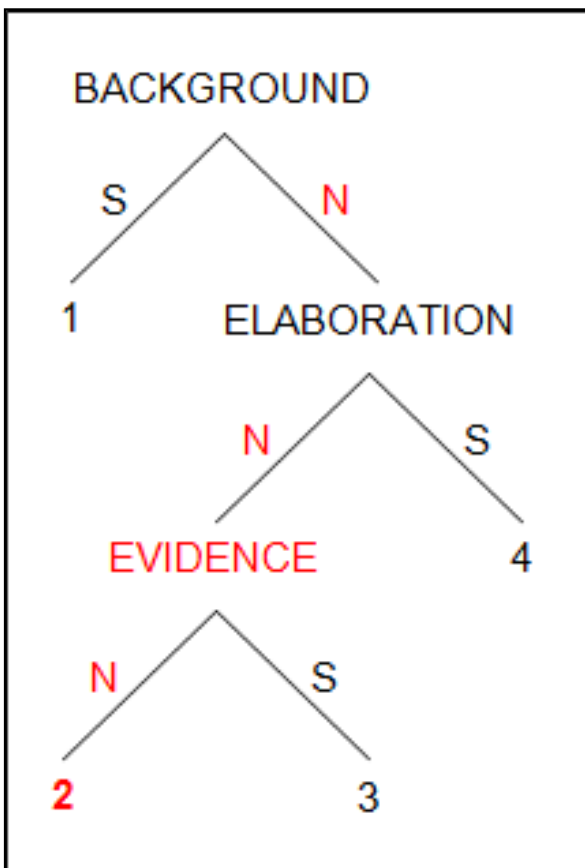
INTENÇÕES E RST

- Moser e Moore (1996)
 - Se DSP_1 **DOM** DSP_2 , então DSP_1 é **nuclear** e DSP_2 é satélite
 - O inverso também é verdade
 - Para relações multinucleares, talvez as teorias tenham pressupostos teóricos divergentes

INTENÇÕES E RST

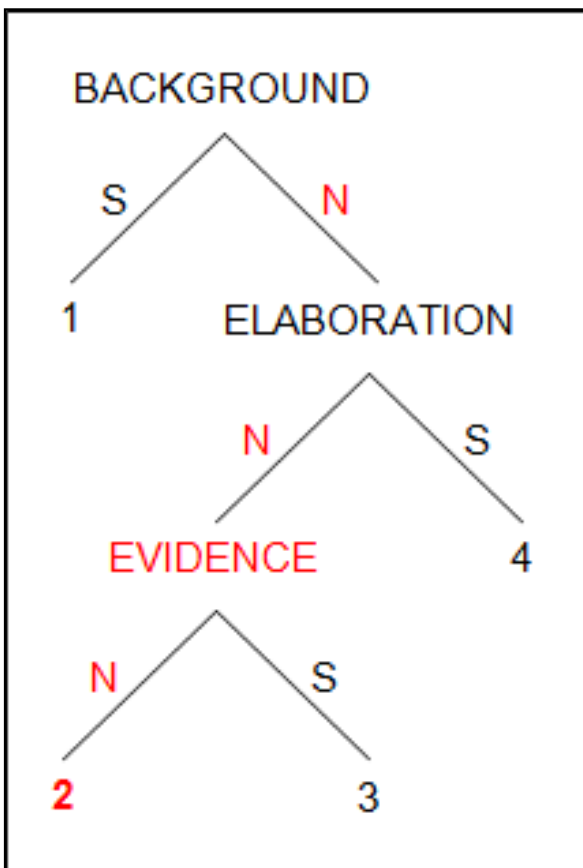
- Marcu (1999)
 - Para relações **multinucleares**, pode haver **relações de precedência**, e não dominância
 - Além disso, sinaliza que **é possível apreender a intenção primária do discurso (DS)**
 - A intenção primária é dada pela proposição mais nuclear da estrutura retórica em conjunto com a relação retórica correspondente

[A representação de grandes dicionários de língua natural, principalmente nos casos em que se trabalha com vários milhões (ou dezenas de milhões) de palavras, é um interessante problema computacional a ser tratado dentro da área de Processamento de Língua Natural.]₁ [Autômatos finitos, largamente usados na construção de compiladores, são excelentes estruturas para representação desses dicionários,]₂ [permitindo acesso direto aos às palavras e seus possíveis atributos.]₃ [Um dicionário contendo mais de 430.000 palavras da língua portuguesa sem atributos, cuja representação em formato texto ocupa mais de 4.5Mb, pode ser convertido em um autômato compactado de apenas 218Kb.]₄



Intenção?

[A representação de grandes dicionários de língua natural, principalmente nos casos em que se trabalha com vários milhões (ou dezenas de milhões) de palavras, é um interessante problema computacional a ser tratado dentro da área de Processamento de Língua Natural.]₁ [Autômatos finitos, largamente usados na construção de compiladores, são excelentes estruturas para representação desses dicionários,]₂ [permitindo acesso direto aos às palavras e seus possíveis atributos.]₃ [Um dicionário contendo mais de 430.000 palavras da língua portuguesa sem atributos, cuja representação em formato texto ocupa mais de 4.5Mb, pode ser convertido em um autômato compactado de apenas 218Kb.]₄



Nome da relação: *evidence*

Restrições sobre N: o leitor poderia não acreditar em N de forma satisfatória para o escritor

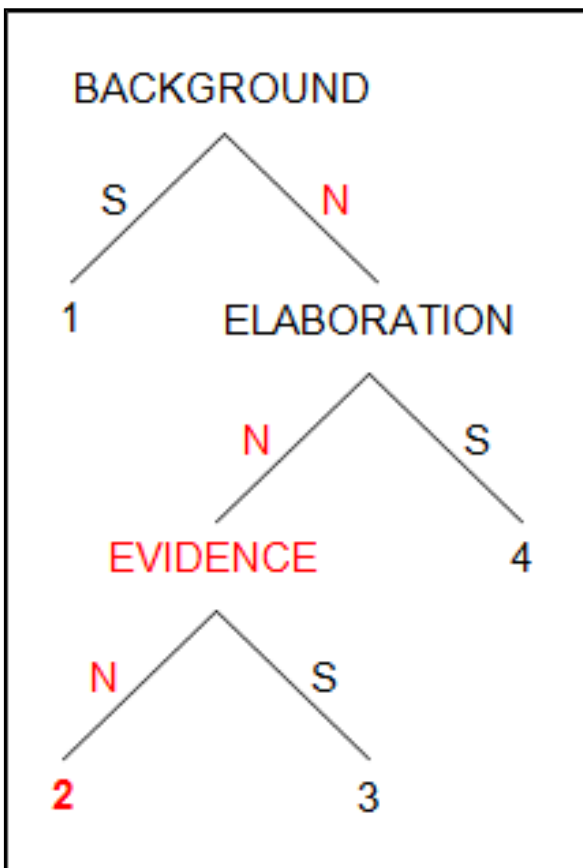
Restrições sobre S: o leitor acredita em S ou o achará válido

Restrições sobre N+S: a compreensão de S pelo leitor aumenta sua convicção em N

Efeito: *a convicção do leitor em N aumenta*

Intenção?

[A representação de grandes dicionários de língua natural, principalmente nos casos em que se trabalha com vários milhões (ou dezenas de milhões) de palavras, é um interessante problema computacional a ser tratado dentro da área de Processamento de Língua Natural.]₁ [Autômatos finitos, largamente usados na construção de compiladores, são excelentes estruturas para representação desses dicionários,]₂ [permitindo acesso direto aos às palavras e seus possíveis atributos.]₃ [Um dicionário contendo mais de 430.000 palavras da língua portuguesa sem atributos, cuja representação em formato texto ocupa mais de 4.5Mb, pode ser convertido em um autômato compactado de apenas 218Kb.]₄



Nome da relação: *evidence*

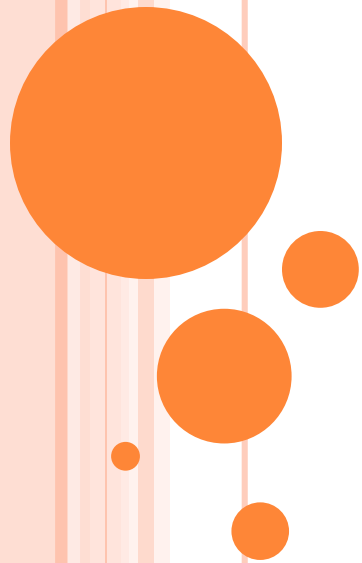
Restrições sobre N: o leitor poderia não acreditar em N de forma satisfatória para o escritor

Restrições sobre S: o leitor acredita em S ou o achará válido

Restrições sobre N+S: a compreensão de S pelo leitor aumenta sua convicção em N

Efeito: *a convicção do leitor em N aumenta*

Intenção primária: “aumentar a convicção do leitor de que autômatos finitos são excelentes estruturas para a representação de dicionários de língua natural”



CENTERING
(GROSZ ET AL., 1995)

CENTERING

- Proposta inicial em 1983, situada na teoria de estruturação discursiva de Grosz e Sidner (1986)
- Elaboração em formato de “rascunho” em 1986, amplamente referenciado
- Versão final e oficial em 1995, no referido artigo

DISCURSO

- Discursos são mais do que simples sequências de enunciados
 - Discurso = enunciados/proposições + coerência
- A expressão linguística e o estado de atenção influenciam a coerência percebida

SEGMENTO DISCURSIVO 1

- *John went to his favorite music store to buy a piano.*
- *He had frequented the store for many years.*
- *He was excited that he could finally buy a piano.*
- *He arrived just as the store was closing for the day.*

SEGMENTO DISCURSIVO 2

- *John went to his favorite music store to buy a piano.*
- *It was a store John had frequented for many years.*
- *He was excited that he could finally buy a piano.*
- *It was closing just as John arrived.*

SEGMENTO 1 VS. 2

- Qual segmento é intuitivamente mais coerente?

SEGMENTO 1 VS. 2

- Qual segmento é intuitivamente mais coerente?
 - Segmento 1: maior continuidade, centrado em um indivíduo
 - O centro de atenção é claramente *John*
 - Segmento 2: intercala entre diferentes entidades (*John e music store*)
 - Não há um centro de atenção claro; o leitor tem que ficar fazendo inferências e mudanças de foco

SEGMENTO 1 VS. 2

- Mesmo conteúdo, mas formas diferentes
 - Expressões referenciais e sintaxe
- Demandas inferenciais distintas, que implicam em percepções diferenciadas de coerência

OUTRO EXEMPLO

- *Terry really goofs sometimes.*
- *Yesterday was a beautiful day and he was excited about trying out his new sailboat.*
- *He wanted Tony to join him on a sailing expedition.*
- *He called him at 6 AM.*
- *He was sick and furious at being woken up so early.*

DEFINIÇÃO

- Coerência local vs. global
 - **Coerência local**: entre enunciados dentro de um mesmo segmento discursivo
 - Segmento discursivo definido pela intenção subjacente
 - **Coerência global**: entre segmentos discursivos

FORMA E INFERÊNCIA

- Sabe-se que a **representação computacional** de um problema pode implicar em **diferentes complexidades de tempo e espaço** para a rotina que resolve o problema
- Da mesma forma, a **representação linguística** pode implicar em **diferentes demandas inferenciais**

CENTERING

○ Definição

- *É uma modelagem do componente local do estado de atenção, investigando a interação entre a coerência local e as escolhas das expressões referenciais*

DEFINIÇÕES: CENTROS

- **Centros de um enunciado:** entidades que servem para conectar o respectivo enunciado a outros enunciados do segmento discursivo que o contém
 - São enunciados, e não sentenças, que têm centros
 - A mesma sentença enunciada em diferentes contextos pode ter diferentes centros
- Exemplo: *He called up Mike yesterday to work out a plan*
 - Centros: *He* e *Mike*
- Centros são construtos discursivos, ou seja, objetos semânticos

DEFINIÇÕES: CONJUNTOS DE CENTROS

- A cada enunciado E em um segmento discursivo SD é associado um conjunto de centros posteriores (*forward-looking centers*): $C_f(E, SD)$
- A cada enunciado E que não seja o inicial em um segmento discursivo SD é associado um único centro anterior (*backward-looking centers*) $C_b(E, SD)$
 - De forma simplificada, quando não houver ambiguidade, $C_f(E)$ e $C_b(E)$

DEFINIÇÕES: CONJUNTOS DE CENTROS

- Exemplo: *He called up Mike yesterday to work out a plan.*
 - C_f : {He, Mike}
 - C_b : He, provavelmente

DEFINIÇÕES: TIPOS DE CONEXÕES

- O $C_b(E_{n+1})$ se conecta a um dos centros de $C_f(E_n)$
- Os $C_f(E_n)$ dependem somente das expressões que constituem E_n
 - Eles não são restritos por enunciados anteriores

mas são ordenados parcialmente em função da relevância em E_n

DEFINIÇÕES: TIPOS DE CONEXÕES

- Quanto melhor ranqueado um centro de $C_f(E_n)$, mais provável que ele seja o $C_b(E_{n+1})$
- Quando vários centros são igualmente bem ranqueados (já que a ordenação é parcial), outros critérios devem ser utilizados
 - Há evidências de que a função sintática pode influenciar nisso
 - Sujeito > Objeto > Outros
- Assume-se, inicialmente, que a ordem de ocorrência dos elementos de C_f determinará sua relevância

DEFINIÇÕES: TRANSIÇÕES

- **Continuidade de centro**: $C_b(E_{n+1})=C_b(E_n)$, sendo que este elemento também é o mais bem ranqueado de $C_f(E_{n+1})$, sendo, portanto, o melhor candidato para $C_b(E_{n+2})$
- **Retenção de centro**: $C_b(E_{n+1})=C_b(E_n)$, sendo que este elemento não é o mais bem ranqueado de $C_f(E_{n+1})$, não sendo, portanto, o melhor candidato para $C_b(E_{n+2})$
- **Mudança de centro**: $C_b(E_{n+1})\neq C_b(E_n)$

EXEMPLO

- *John has been having a lot of trouble arranging his vacation.*
 $C_b = \{ \}, C_f = \{ \text{John} \}$
- *He cannot find anyone to take over his responsibilities.* (he = John)
 $C_b = \text{John}, C_f = \{ \text{John} \}$ (continuidade de centro)
- *He called up Mike yesterday to work out a plan.* (he = John)
 $C_b = \text{John}, C_f = \{ \text{John}, \text{Mike} \}$ (continuidade de centro)
- *Mike has annoyed him a lot recently.*
 $C_b = \text{John}; C_f = \{ \text{Mike}, \text{John} \}$ (retenção de centro)
- *He called John at 5 AM on Friday last week.* (he = Mike)
 $C_b = \text{Mike}; C_f = \{ \text{Mike}, \text{John} \}$ (mudança de centro)

CENTERING

- **Hipótese fundamental:** conforme o discurso siga as restrições de centering, sua coerência aumentará e a demanda inferencial diminuirá
- **Restrições de centering**
 - C_b é único
 - Elementos de C_f são ranqueados, o que determina parcialmente o C_b do enunciado posterior
 - As informações necessárias para se interpretar completamente um enunciado podem não estar disponíveis até que os próximos enunciados sejam interpretados

CENTERING

○ Restrições de *centering*

- Localidade de C_b : $C_b(E_n)$ é escolhido de $C_f(E_{n-1})$, não podendo ser de C_f s anteriores
- A determinação de centros acontece em função de vários fatores discursivos
- *Centering* restringe as possibilidades de realização linguística
- Há preferências entre tipos de transições

REALIZAÇÃO LINGUÍSTICA

○ Regra 1 de *centering*

- Se algum elemento de $C_f(E_n)$ é realizado como um pronome em E_{n+1} , então o $C_b(E_{n+1})$ deve ser realizado como um pronome também
- Ou seja: nenhum elemento em um enunciado pode ser um pronome, a não ser que o C_b desse enunciado também seja um pronome

EXEMPLO: VIOLAÇÃO DA REGRA 1

- ...
- *He has been acting quite odd.*
 $C_b = \text{John} = \text{referente}(\text{he})$
- *He called up Mike yesterday.*
 $C_b = \text{John} = \text{referente}(\text{he})$
- *John wanted to meet him urgently.*
 $C_b = \text{John}; \text{referente}(\text{him}) = \text{Mike}$

EXEMPLO: VIOLAÇÃO DA REGRA 1

- ...
- *He has been acting quite odd.*
 $C_b = \text{John} = \text{referente}(\text{he})$
- *He called up Mike yesterday.*
 $C_b = \text{John} = \text{referente}(\text{he})$
- *John wanted to meet him urgently.*
 $C_b = \text{John}; \text{referente}(\text{him}) = \text{Mike}$

Tem-se a impressão de
que é um outro John

TRANSIÇÕES

○ Regra 2 de *centering*

- Sequências de continuidade de centros são preferidas a sequências de retenção de centros, que por sua vez são preferidas a sequências de mudanças de centros
- Por quê?

TRANSIÇÕES

○ Regra 2 de *centering*

- Sequências de continuidade de centros são preferidas a sequências de retenção de centros, que por sua vez são preferidas a sequências de mudanças de centros
- Continuidade e retenção de centros introduzem mudanças mais suaves no tema, preservando a coerência local

GERENCIAMENTO DOS CENTROS

- Núcleo formado pelas regras 1 e 2 e pela ordenação parcial dos C_f s
 - Base para muitos trabalhos, inclusive de resolução anafórica

REGRA 1: LIMITAÇÕES

- 1ª limitação: apesar de só se aplicar a pronomes, a regra 1 não diz nada sobre quando usar outros recursos, como nomes próprios ou descrições definidas
 - No entanto, parece que esses outros recursos são melhores utilizados quando fazem mais do que apenas referenciar elementos anteriores, por exemplo, trazendo mais informações
 - *My dog is getting quite obstreperous.*
 - *I took him to the vet the other day.*
 - ***The mangy old beast** always hates these visits.*

REGRA 1: LIMITAÇÕES

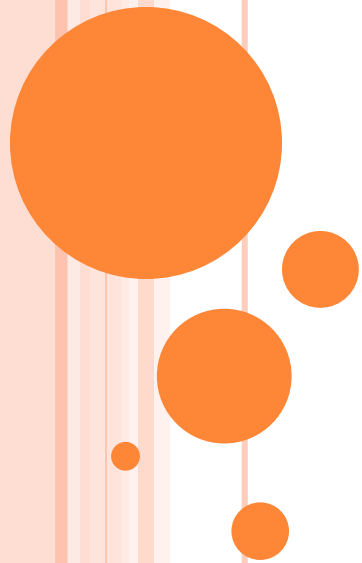
- 2a limitação: **pronome** é usado para expressar um elemento de E_{n+1} que não está em $C_f(E_n)$, mas coerência é preservada
 - Como é possível que a coerência seja preservada?

REGRA 1: LIMITAÇÕES

- 2a limitação: **pronome** é usado para expressar um elemento de E_{n+1} que não está em $C_f(E_n)$, mas coerência é preservada
 - Uso de outros recursos, como entonação e explicitação da intenção

REGRA 1: LIMITAÇÕES

- 3a limitação: C_b é implicitamente realizado em um enunciado
 - Coerência é mantida pela relação parte-todo
 - ***The house** appeared to have been burgled.*
 - *The door* was ajar.
 - *The furniture* was in disarray.



VEINS THEORY
(CRISTEA ET AL., 1998)

TEORIA DAS VEIAS

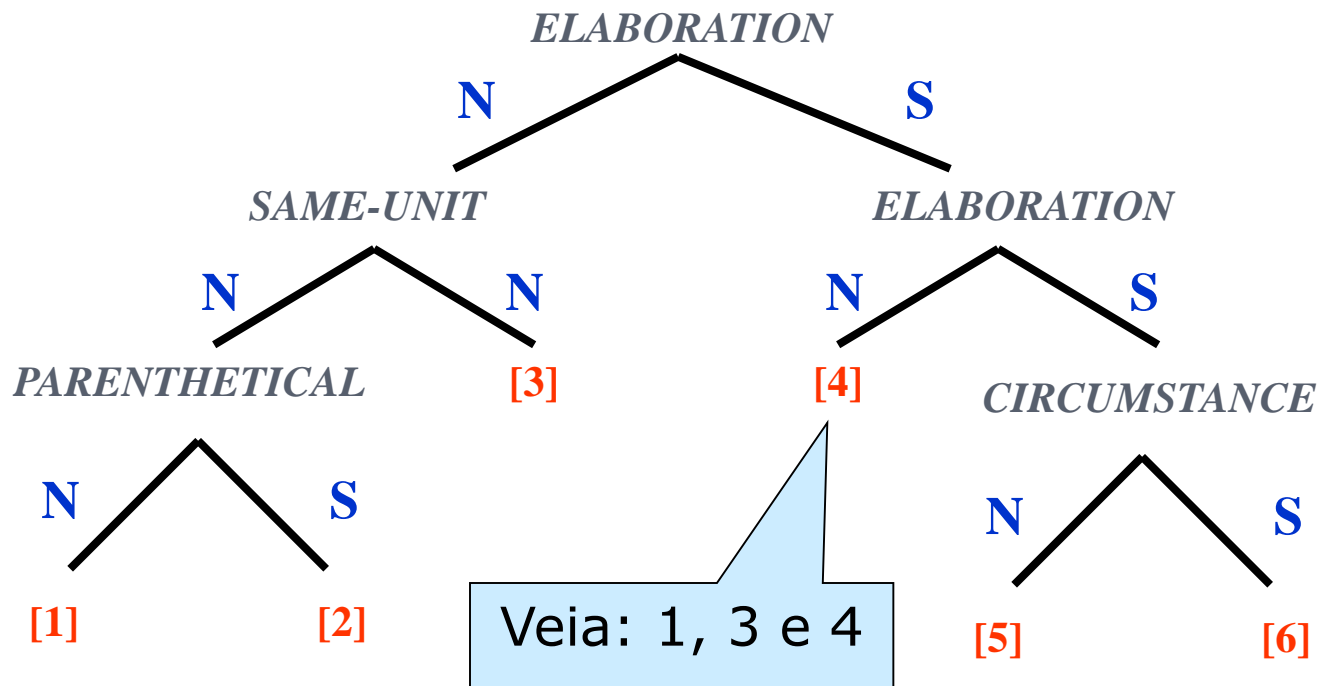
- Para cada unidade discursiva, identificam-se **veias** na estrutura discursiva que incluem unidades discursivas que formam o **domínio de acessibilidade referencial** da unidade em questão
- Uma vez que os domínios são identificados, centering poderia ser aplicado globalmente

DEFINIÇÃO: VEIAS

- As veias são definidas sobre estruturas retóricas da **RST**
- Para definição das veias, somente topologia da árvore RST e nuclearidade são necessárias
 - **As relações em si não são importantes**

EXEMPLO

- Veia da unidade 4
 - Pode “acessar” unidades 1 e 3



DEFINIÇÃO: VEIAS

- *Veia: subsequências de unidades discursivas que compõem a árvore retórica*
- Funções usadas para o cômputo das veias
 - **mark(x)**: recebe uma string x e a coloca entre parênteses (marcando-a, portanto)
 - $\text{mark}(a)=(a)$
 - **simpl(x)**: elimina os elementos marcados de x
 - $\text{simpl}(a(b)cd(e)f)=acdf$
 - **seq(x,y)**: coloca os argumentos em ordem de leitura (na ordem em que ocorrem no texto)
 - $\text{seq}(3,2)=2\ 3$

CÔMPUTO DAS VEIAS

- 2 passos

- Cálculo das *heads*, de forma *ascendente*, para cada nó da árvore
 - Elementos mais nucleares
- Cálculo das *veias* de forma *descendente*, também para cada nó da árvore

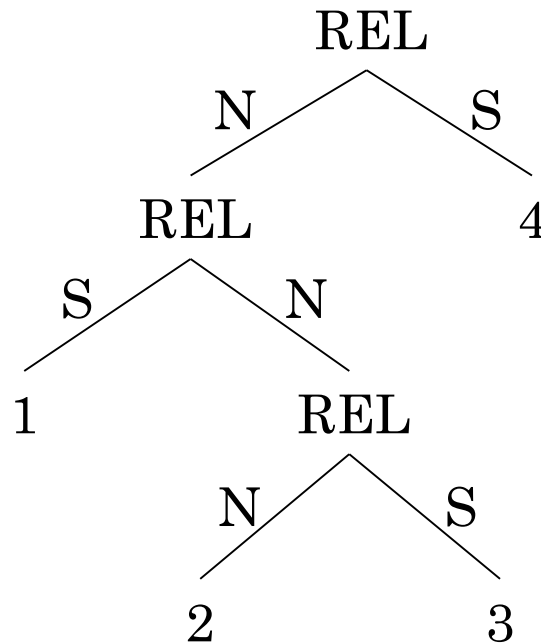
CÔMPUTO DAS VEIAS

- Passos para calcular *heads*

- A *head* de um nó terminal é o próprio nó terminal
- A *head* de um nó não-terminal é a concatenação das *heads* de seus nós filhos nucleares

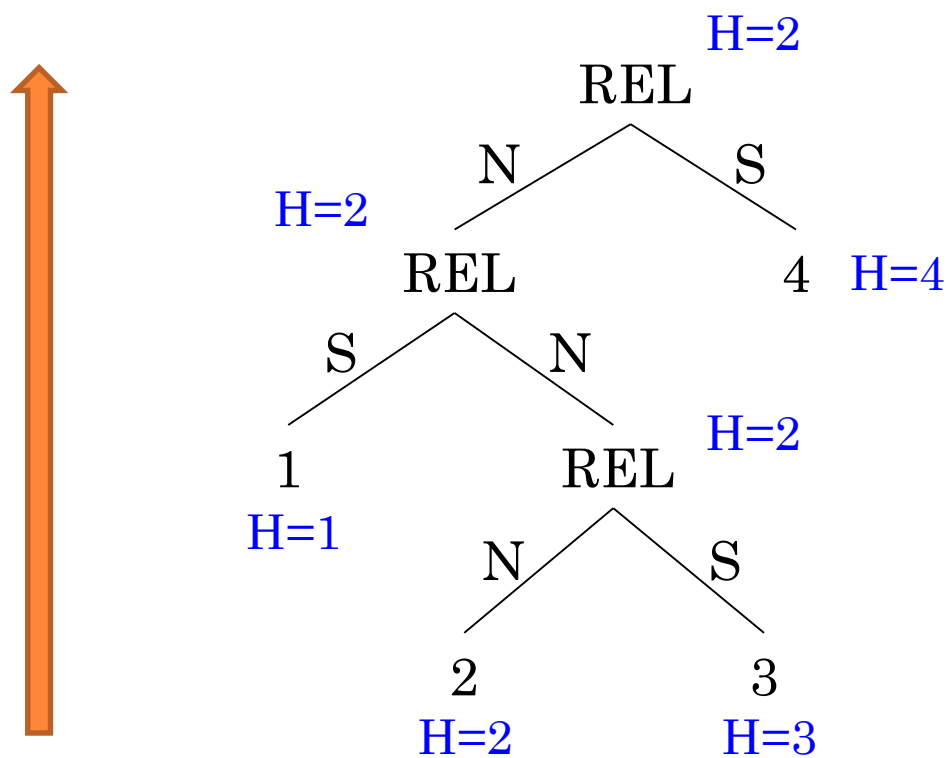
CÔMPUTO DAS VEIAS

- Exercício: calcule a *head* de cada nó



CÔMPUTO DAS VEIAS

- Exercício: calcule a *head* de cada nó



CÔMPUTO DAS VEIAS

○ Passos para calcular veias

- A veia da raiz é sua própria *head*
- Para cada nó nuclear cujo pai tem veia v , a veia é
 - Se o nó tem um irmão esquerdo satélite com *head* h_{esq} , então a veia é $\text{seq}(\text{mark}(h_{\text{esq}}), v)$
 - Caso contrário, a veia é v
- Para cada nó satélite de *head* h cujo pai tem veia v , a veia é
 - Se o nó é um filho esquerdo, então a veia é $\text{seq}(h, v)$
 - Caso contrário, a veia é $\text{seq}(h, \text{simpl}(v))$

CÔMPUTO DAS VEIAS

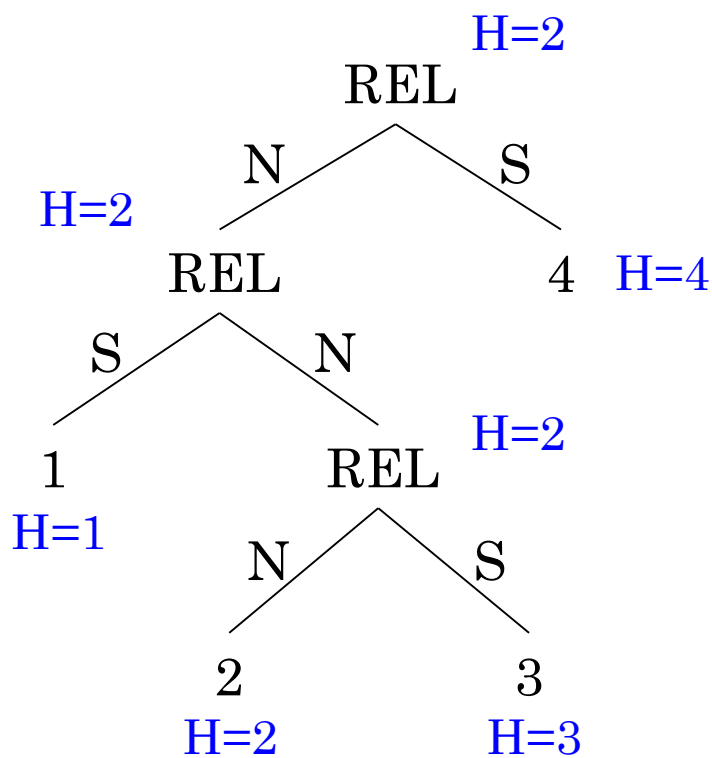
○ Passos para calcular veias

- A veia da raiz é sua própria *head*
- Para cada nó nuclear cujo pai tem veia v , a veia é
 - Se o nó tem um irmão esquerdo satélite com *head* h_{esq} , então a veia é $\text{seq}(\text{mark}(h_{\text{esq}}), v)$
 - Caso contrário, a veia é v
- Para cada nó satélite de *head* h cujo pai tem veia v , a veia é
 - Se o nó é um filho esquerdo, então a veia é $\text{seq}(h, v)$
 - Caso contrário, a veia é $\text{seq}(h, \text{simpl}(v))$

Pouco claro,
mas funciona

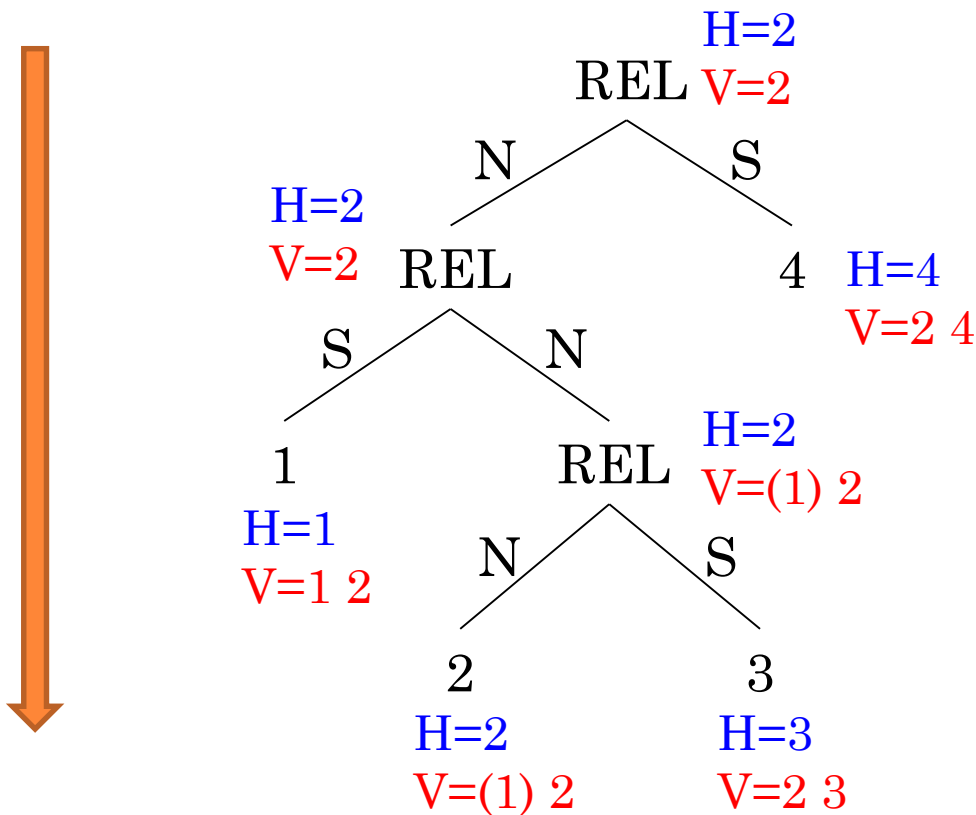
CÔMPUTO DAS VEIAS

- Exercício: calcule a veia de cada nó



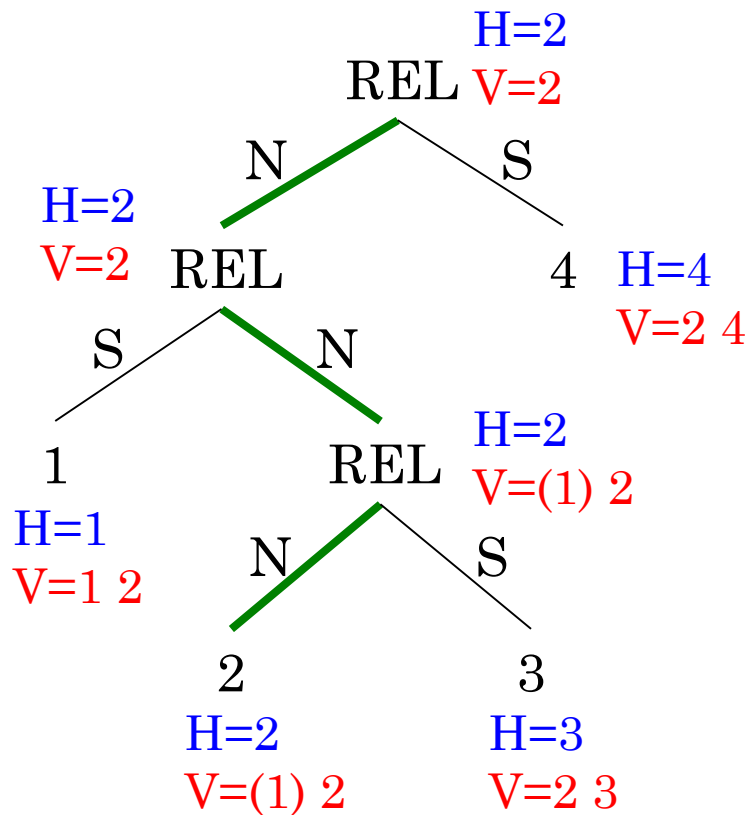
CÔMPUTO DAS VEIAS

- Exercício: calcule a veia de cada nó



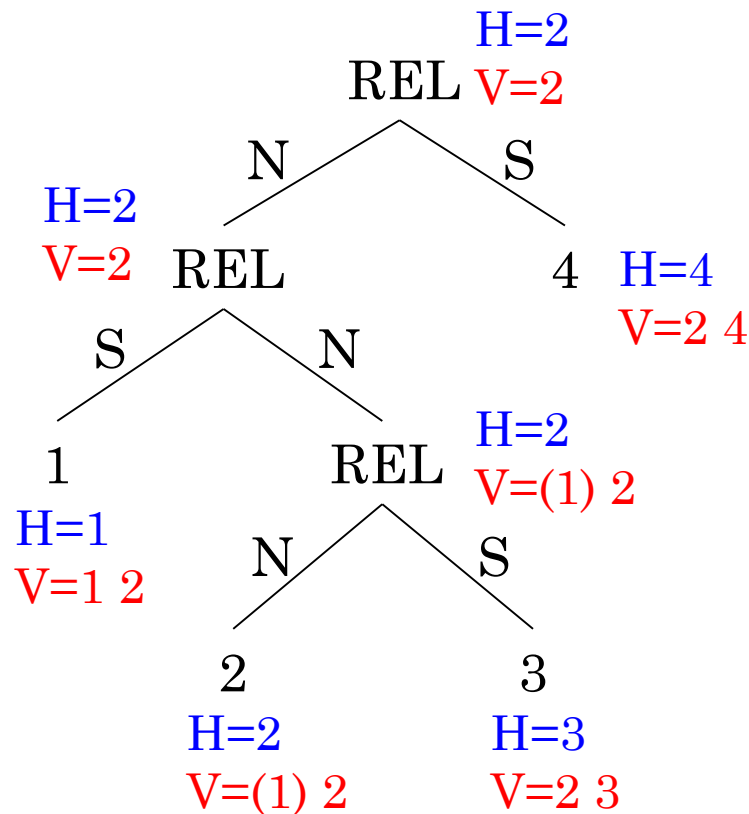
CÔMPUTO DAS VEIAS

- Exercício: calcule a veia de cada nó



CÔMPUTO DAS VEIAS

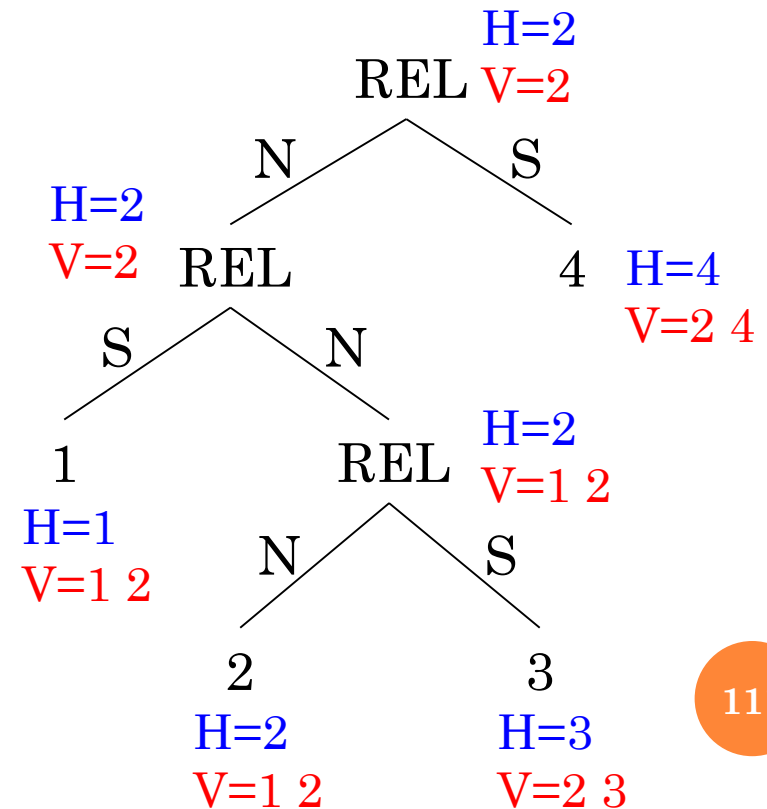
- Exercício: calcule a veia de cada nó



A veia de cada nó define seu **domínio de acessibilidade**: o nó 2 enxerga o nó 1, mas o nó 3 não enxerga o nó 1

DOMÍNIO DE ACESSIBILIDADE

- Após desmarcar as veias, o domínio de acessibilidade referencial de uma unidade discursiva u , $\text{acc}(u)$, é composto pelos **elementos de sua veia menores ou iguais a u**
 - E os maiores do que u ?



O domínio de acessibilidade de 3 é composto pelas unidades 2 e 3

TEORIA DAS VEIAS

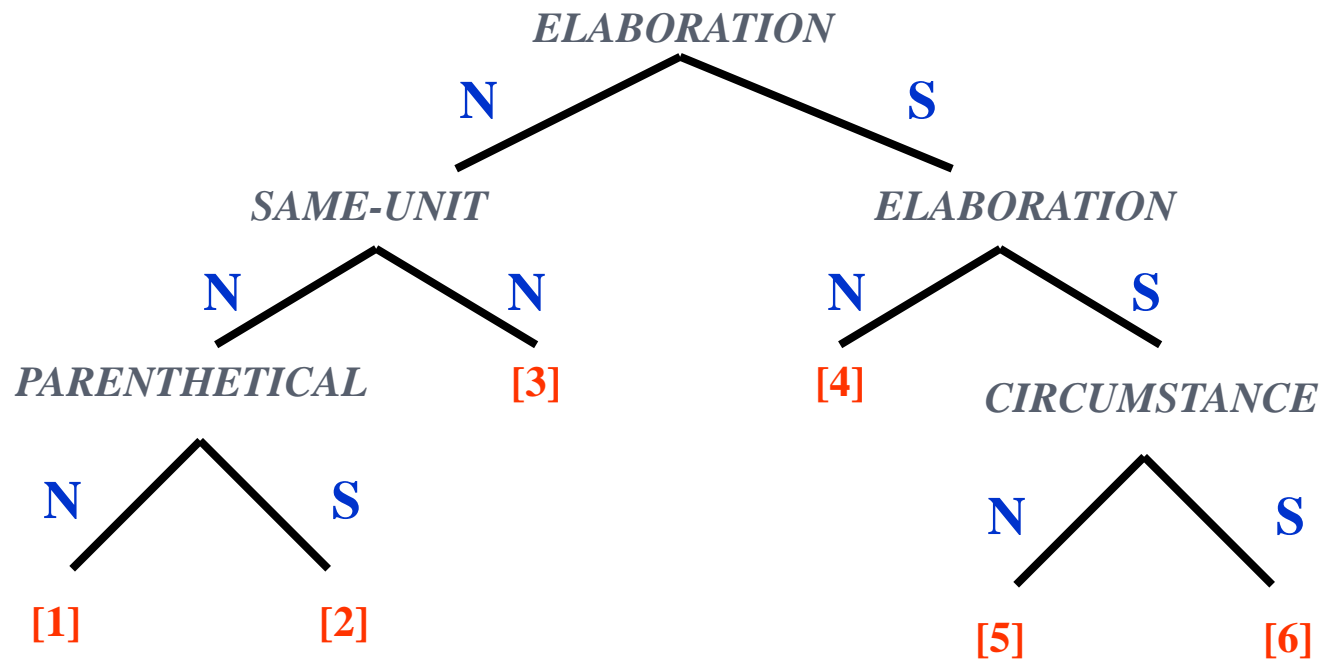
- **Conjectura 1:** referências de uma unidade são possíveis somente em seu domínio de acessibilidade
 1. Se B é uma unidade e contém uma expressão referencial \mathbf{b} , então \mathbf{b} realiza um centro que aparece pela primeira vez ou se refere a um centro $\mathbf{a} \in A$ realizado antes, tal que $A \in \text{acc}(B)$
 2. Se 1 não se aplica, se A , B e C são unidades, $\mathbf{c} \in C$ e se refere a $\mathbf{b} \in B$, mas $B \notin \text{acc}(C)$, então há $\mathbf{a} \in A$, tal que $A \in \text{acc}(B)$ e $A \in \text{acc}(C)$, e \mathbf{b} e \mathbf{c} se referem a \mathbf{a}
 3. Se 1 e 2 não se aplicam, então a referência em C pode ser entendida sem seu referente

TEORIA DAS VEIAS

- **Conjectura 1:** referências de uma unidade são possíveis somente em seu domínio de acessibilidade
 1. Se B é uma unidade e contém uma expressão referencial \mathbf{b} , então \mathbf{b} realiza um centro que aparece pela primeira vez ou se refere a um centro $\mathbf{a} \in A$ realizado antes, tal que $A \in \text{acc}(B)$
 2. Se 1 não se aplica, se A , B e C são unidades, $\mathbf{c} \in C$ e se refere a $\mathbf{b} \in B$, mas $B \notin \text{acc}(C)$, então há $\mathbf{a} \in A$, tal que $A \in \text{acc}(B)$ e $A \in \text{acc}(C)$, e \mathbf{b} e \mathbf{c} se referem a \mathbf{a}
 3. Se 1 e 2 não se aplicam, então a referência em C pode ser entendida sem seu referente

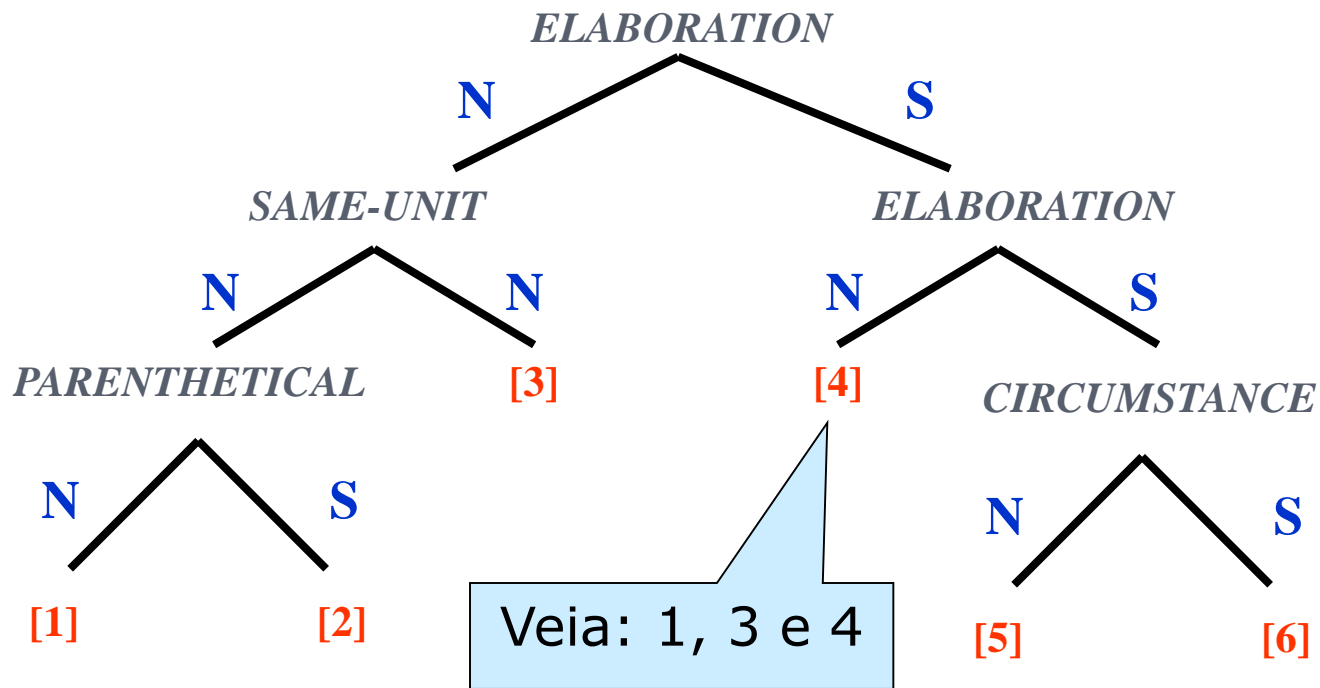
EXERCÍCIO

- Calculem as veias



EXERCÍCIO

- Se a unidade 4 for incluída em um resumo, que outras unidades devem ser incluídas também para evitar anáforas não resolvidas?



EXERCÍCIO

[1] A empresa Produtos Pirata Indústria e Comércio Ltda., de Contagem [2] (na região metropolitana de Belo Horizonte), **[3] deverá registrar este ano um crescimento de produtividade nas suas áreas comercial e industrial de 11% e 17%, respectivamente. [4] Os ganhos são atribuídos pela diretoria da fábrica à nova filosofia [5]** que vem sendo implantada na empresa desde outubro do ano passado, **[6]** quando a Pirata se iniciou no Programa Sebrae de Qualidade Total.

TEORIA DAS VEIAS

- É possível atribuir uma **nota de coerência** para cada discurso
 - Notas para **segmentos individuais** (segundo *centering*) ou para o **texto todo** (usando as veias)

Tipo de transição	Nota
Continuidade de centro	4
Retenção de centro	3
Mudança de centro suave	2
Mudança de centro abrupta	1
Sem C_b	0

TEORIA DAS VEIAS

- **Conjectura 2:** a nota de coerência global segundo a teoria das veias é pelo menos tão alta quanto a nota de coerência calculada via *centering*
 - Ou seja... teoria das veias espelha a coerência pelo menos tão bem quanto *centering*

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

- Veias ou Veios?
- RST e a relação **ATTRIBUTION**
 - Relação artificial que atrapalha o processo

TAREFAS FINAIS

- Leitura da semana (complementar)
 - Leech, G. and Weisser, M. (2003). Pragmatics and Dialogue. In R. Mitkov (ed.), The Oxford Handbook of Computational Linguistics. Oxford University Press.
 - Já no e-Disciplinas
- Provinha disponível no e-Disciplinas
 - Prazo para submissão: **31/julho (sábado), até o fim do dia**

LEMBRETES

- **Nota final:** média aritmética das 70% melhores notas
- Somente para graduação
 - Prova REC: 05/agosto, no horário padrão da aula (prova dissertativa, sobre todo o conteúdo da disciplina, incluindo leituras)
- Somente para pós-graduação
 - Conceito A, se média final $\geq 8,5$
 - Conceito B, se média final ≥ 7 e $< 8,5$
 - Conceito C, se média final ≥ 5 e < 7
 - Reprovado, se média final < 5

DICA PARA AS FÉRIAS 😊

- Agente do Futuro (2014)
 - *Automata*

