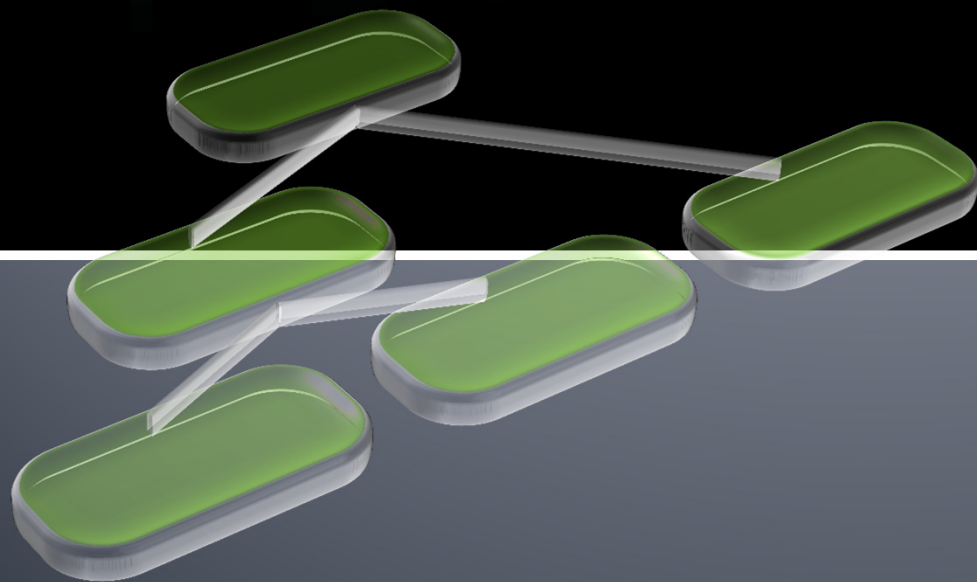
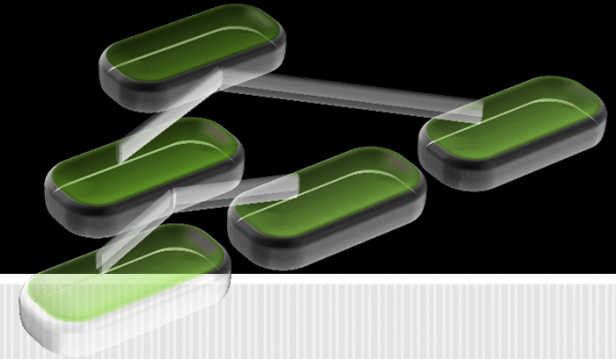


# Automatização de um Método de Avaliação de Estruturas Retóricas

Erick G. Maziero, Thiago A. S. Pardo  
NILC-ICMC-USP



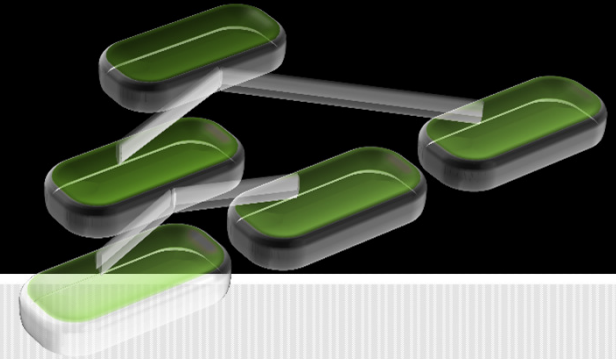
# Tópicos



- A Análise Discursiva
- Avaliação da Estrutura Retórica
- O Método de Avaliação
- A Ferramenta Automática
- Considerações Finais

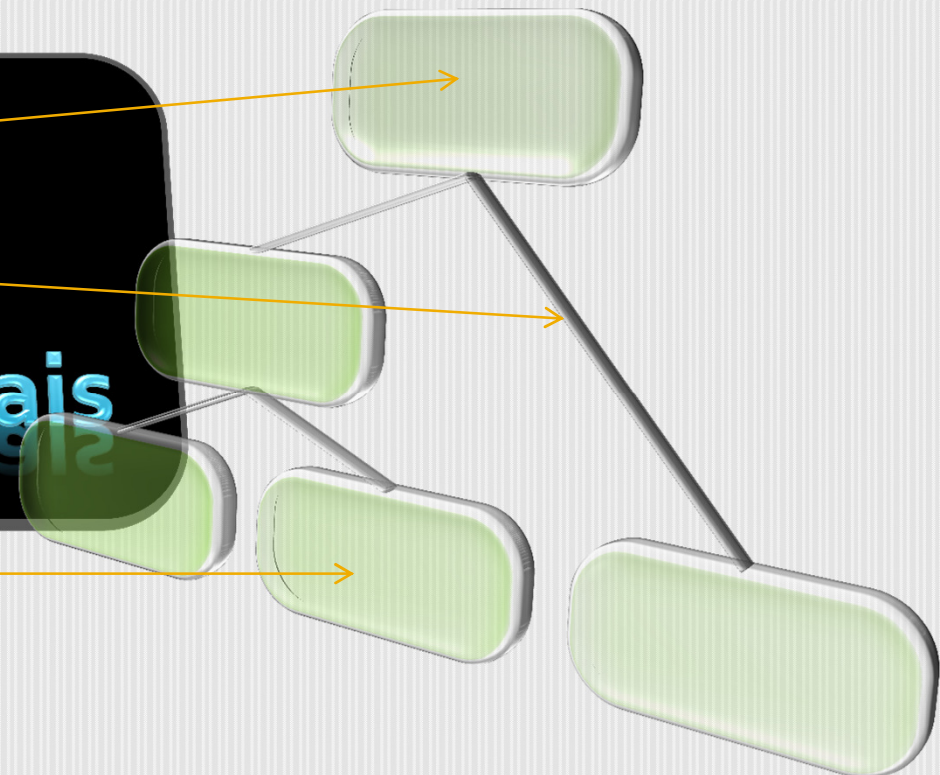


# A Análise Discursiva

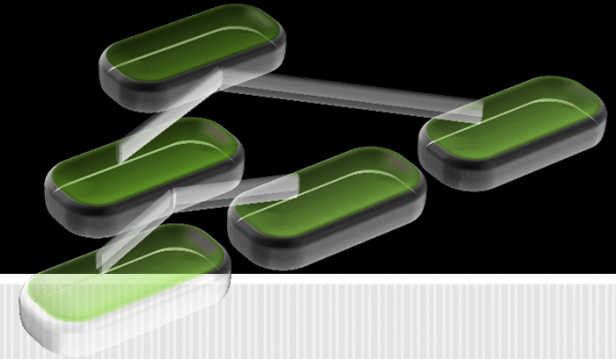


Partes do texto se inter-relacionam em uma estrutura bem definida

Relações  
Nuclearidade  
Segmentos textuais



# A Análise Discursiva



Há subjetividades, dadas as diferentes interpretações dos analisadores

Difícil quantificar quão boa uma estrutura gerada automaticamente está



**Relações**  
**Nuclearidade**  
**Segmentos textuais**



# Avaliação da Estrutura Retórica



Para verificar quão boa está uma estrutura retórica, pode-se:

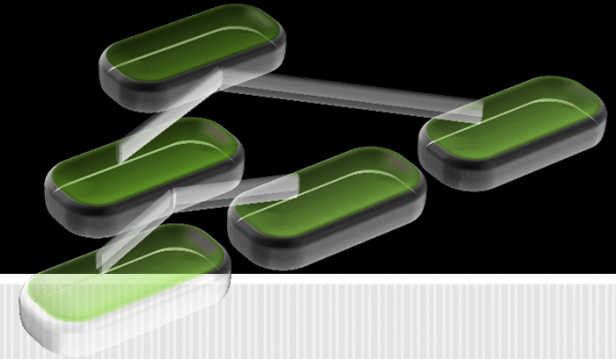
1

**Impacto nas aplicações  
que utilizam a análise**

2

**Comparação com análise humana**

# O Método de Avaliação



Marcu (2000) propôs método bem definido e determinístico de avaliação automática de estruturas retóricas

Utiliza as medidas

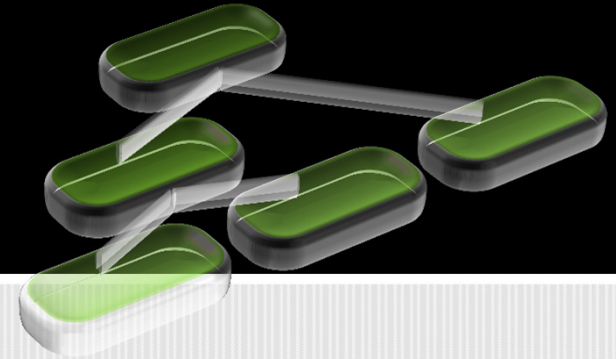
**Precisão**

Número correto de elementos identificados pelo analisador retórico automático em relação ao total que identificou

**Cobertura**

Número de elementos corretamente identificados pelo analisador retórico em relação ao número identificado na estrutura manual

# O Método de Avaliação



Avalia-se cada um dos itens:

**Segmento  
Textual**

Segmentos que indicam proposições

**Span**

Qualquer segmento, simples ou composto

**Relação**

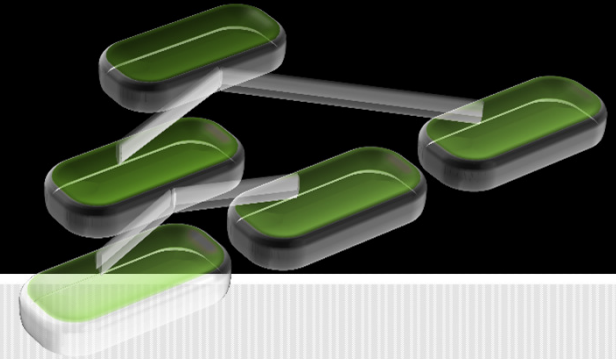
Estabelecida entre par de segmentos

**Nuclearidade**

Atribuição de Núcleo ou Satélite, dada importância do segmento na relação



# O Método de Avaliação



O procedimento consiste em

Flexibilização  
do método do  
Marcu

1

- Remoção das *stopwords*
- Numeração das palavras, sequencialmente

2

- Compilação das características das árvores individualmente

3

- Comparação das características das árvores

4

- Cálculo das medidas

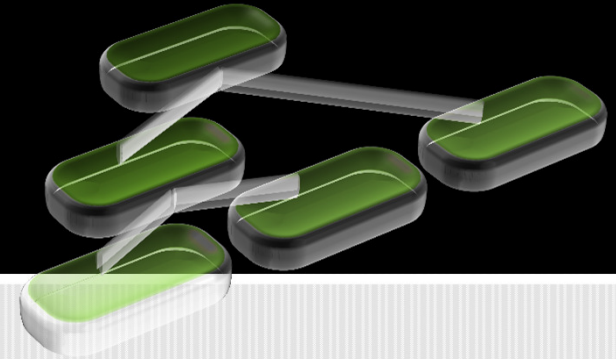


# O Método de Avaliação

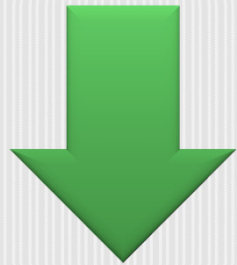


Exemplificando ...

# O Método de Avaliação

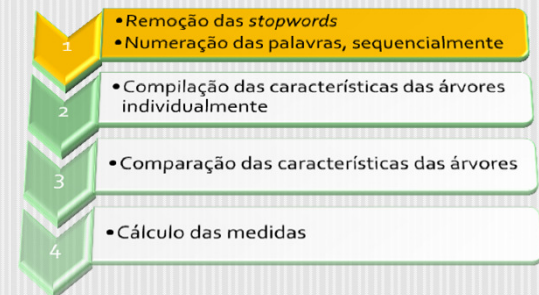


Although he is allergic to it, he tried it. Now, he has a headache and his body is red.



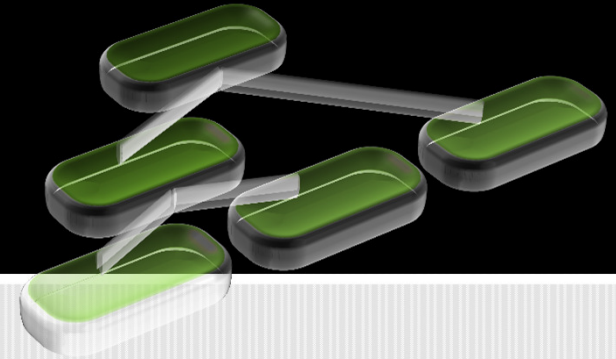
- Remoção das *stopwords*
- Numeração das palavras, seqüencialmente

allergic[1] tried[2] headache[3] body[4] red[5]

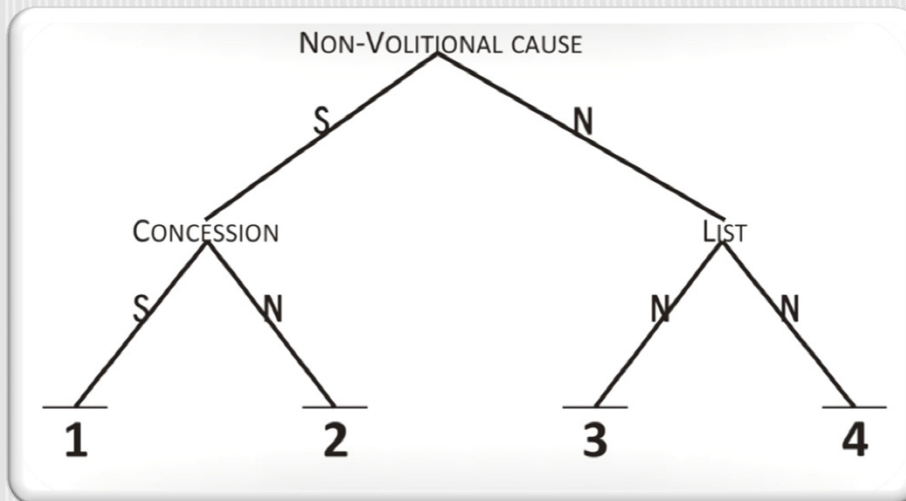




# O Método de Avaliação

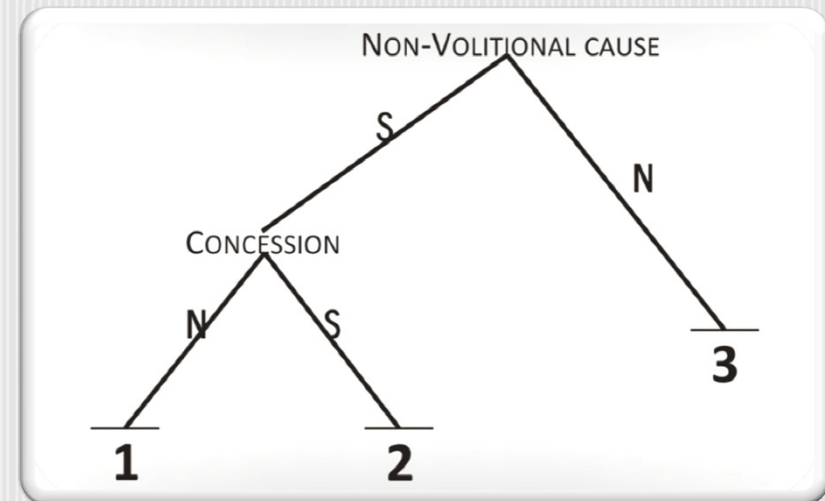


Considere as análises



1: Although he is allergic to it,  
2: he tried it.  
3: Now, he has a headache and  
4: his body is red.

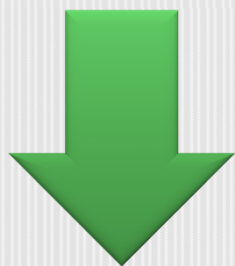
Manual



1: Although he is allergic to it,  
2: he tried it.  
3: Now, he has a headache and his body is red.

Automática

# O Método de Avaliação



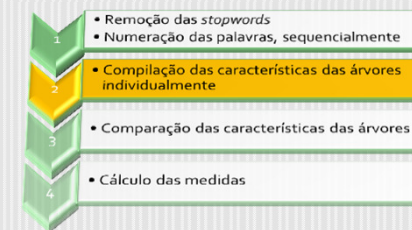
- Criação da tabela com características de cada segmento (rotulado pelos limites de palavras)

Nós	Nuclearidade	Relação
1..1	Satélite	Concession
2..2	Núcleo	Span
3..3	Núcleo	List
4..5	Núcleo	List
1..2	Satélite	Non-volitional cause
3..5	Núcleo	Span

## Manual

Nós	Nuclearidade	Relação
1..1	Núcleo	Span
2..2	Satélite	Concession
3..5	Núcleo	Span
1..2	Satélite	Non-volitional cause

## Automática





# O Método de Avaliação

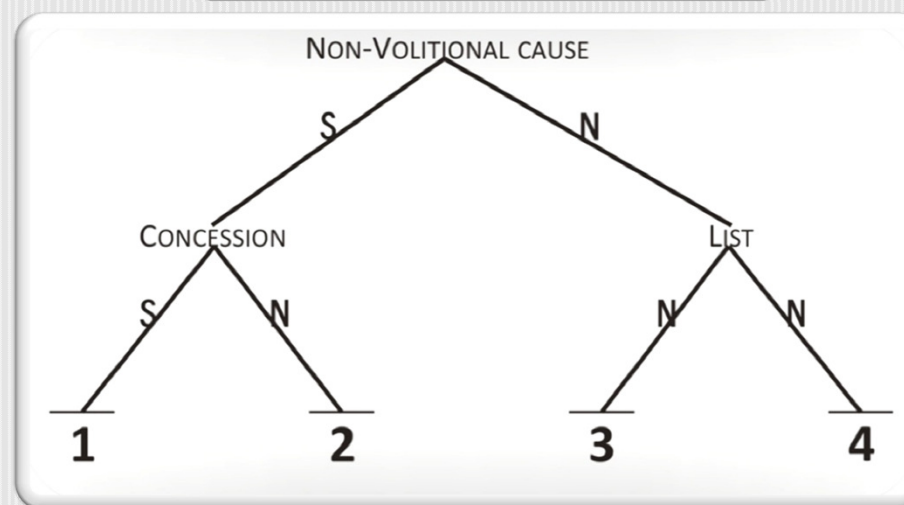


allergic[1] tried[2] headache[3] body[4] red[5]

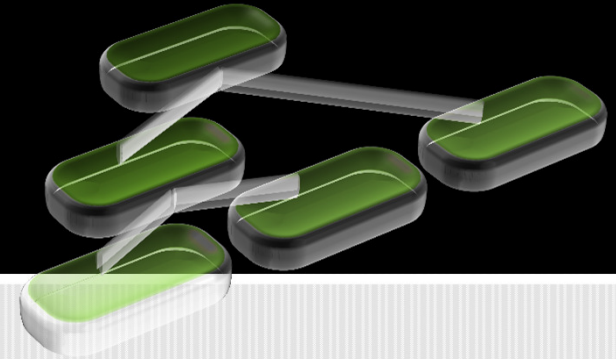
Nós	Nuclearidade	Relação
1..1	Satélite	Concession
2..2	Núcleo	Span
3..3	Núcleo	List
4..5	Núcleo	List
1..2	Satélite	Non-volitional cause
3..5	Núcleo	Span

## Manual

1: Although he is allergic to it,  
2: he tried it.  
3: Now, he has a headache and  
4: his body is red.

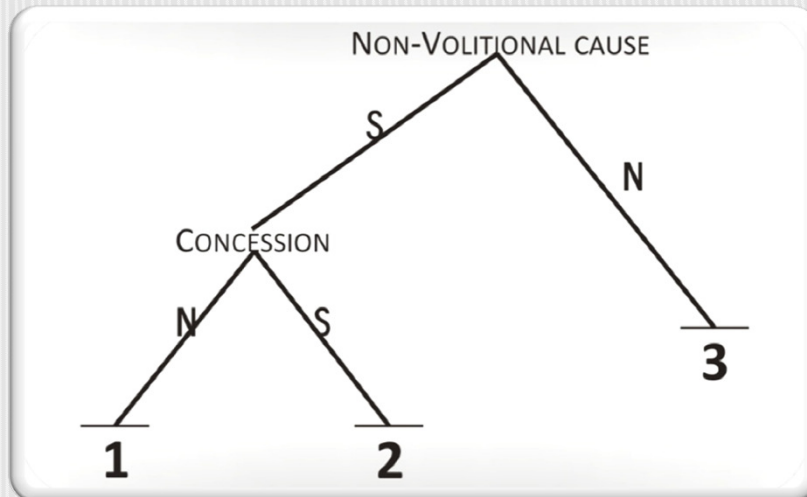


# O Método de Avaliação



allergic[1] tried[2] headache[3] body[4] red[5]

- 1: Although he is allergic to it,
- 2: he tried it.
- 3: Now, he has a headache and his body is red.

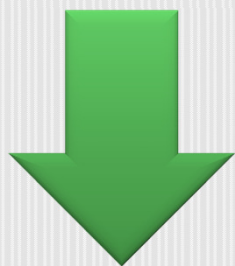


Nós	Nuclearidade	Relação
1..1	Núcleo	Span
2..2	Satélite	Concession
3..5	Núcleo	Span
1..2	Satélite	Non-volitional cause

## Automática



# O Método de Avaliação



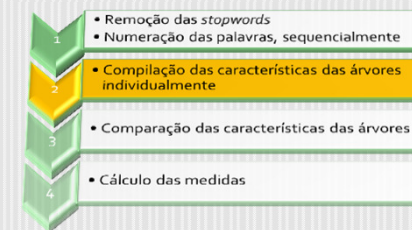
- Criação da tabela com características de cada segmento (rotulado pelos limites de palavras)

Nós	Nuclearidade	Relação
1..1	Satélite	Concession
2..2	Núcleo	Span
3..3	Núcleo	List
4..5	Núcleo	List
1..2	Satélite	Non-volitional cause
3..5	Núcleo	Span

## Manual

Nós	Nuclearidade	Relação
1..1	Núcleo	Span
2..2	Satélite	Concession
3..5	Núcleo	Span
1..2	Satélite	Non-volitional cause

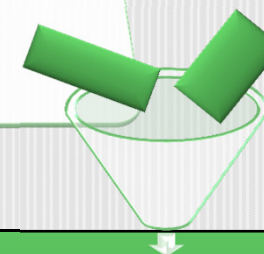
## Automática



# O Método de Avaliação



- *Junção das tabelas (das análises manual e automática)*



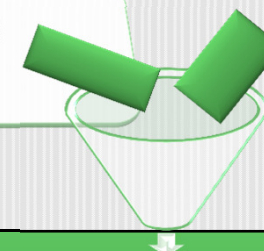
Limites Palavras / Nós	Segmentos Textuais		União de segmentos (spans)		Nuclearidade		Relação	
	Manual	Auto	Manual	Auto	Manual	Auto	Manual	Auto
1..1	X	X	X	X	S	N	Concession	Span
2..2	X	X	X	X	N	S	Span	Concession
3..3	X		X		N		List	
4..5	X		X		N		List	
1..2			X	X	S	S	Non-vol...	Non-vol...
3..5			X		N		Span	
3..5		X		X		N		Span
1..5			X	X	Raiz	Raiz	Span	Span



# O Método de Avaliação



- *Junção das tabelas (das análises manual e automática)*



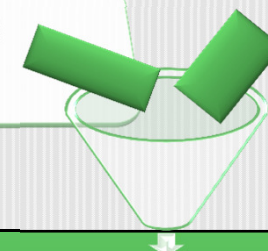
Precisão: 2/3  
Cobertura: 2/4

Limites Palavras / Nós	Segmentos Textuais		Nuclearidade (spans)		Relação			
	Manual	Auto	Manual	Auto	Manual	Auto		
1..1	X	X	X	X	S	N	Concession	Span
2..2	X	X	X	X	N	S	Span	Concession
3..3	X		X		N		List	
4..5	X		X		N		List	
1..2			X	X	S	S	Non-vol...	Non-vol...
3..5			X		N		Span	
3..5		X		X		N		Span
1..5			X	X	Raiz	Raiz	Span	Span

# O Método de Avaliação



- *Junção das tabelas (das análises manual e automática)*



Precisão: 4/5  
Cobertura: 4/7

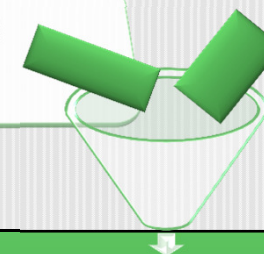
Lim Palavra s / Nós	União de segmentos (spans)		Nuclearidade		Relação			
	Manual	Auto	Manual	Auto	Manual	Auto		
1..1	X	X	X	X	S	N	Concession	Span
2..2	X	X	X	X	N	S	Span	Concession
3..3	X		X		N		List	
4..5	X		X		N		List	
1..2			X	X	S	S	Non-vol...	Non-vol...
3..5			X		N		Span	
3..5		X		X		N		Span
1..5			X	X	Raiz	Raiz	Span	Span



# O Método de Avaliação



- *Junção das tabelas (das análises manual e automática)*

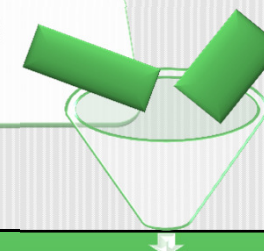


Limites Palavras / Nós	Segmentos Textuais		Precisão: 2/5 Cobertura: 2/7		Nuclearidade		Relação	
	Manual	Auto	Manual	Auto	Manual	Auto	Manual	Auto
1..1	X	X	X	X	S	N	Concession	Span
2..2	X	X	X	X	N	S	Span	Concession
3..3	X		X		N		List	
4..5	X		X		N		List	
1..2			X	X	S	S	Non-vol...	Non-vol...
3..5			X		N		Span	
3..5		X		X		N		Span
1..5			X	X	Raiz	Raiz	Span	Span

# O Método de Avaliação



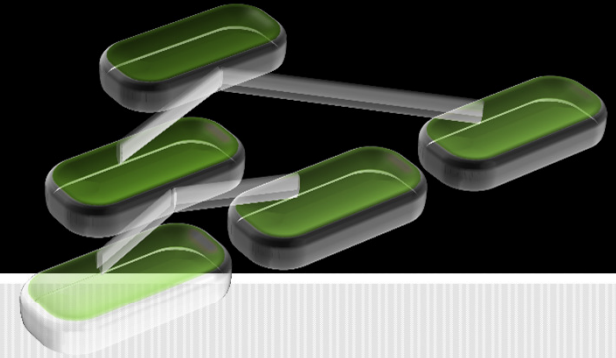
- *Junção das tabelas (das análises manual e automática)*



Limites Palavras / Nós	Segmentos Textuais		União de segmentos (spans)		Precisão: 2/5 Cobertura: 2/7		Relação	
	Manual	Auto	Manual	Auto	Manual	Auto	Manual	Auto
1..1	X	X	X	X	S	N	Concession	Span
2..2	X	X	X	X	N	S	Span	Concession
3..3	X		X		N		List	
4..5	X		X		N		List	
1..2			X	X	S	S	Non-vol...	Non-vol...
3..5			X		N		Span	
3..5		X		X		N		Span
1..5			X	X	Raiz	Raiz	Span	Span



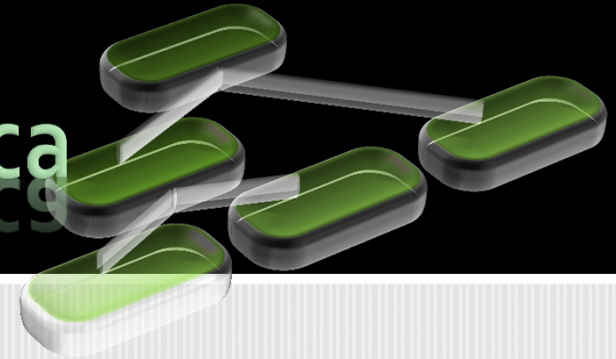
# O Método de Avaliação



- Cálculo das medidas

Item avaliado	Cobertura	Precisão
Segmentos textuais	2/4	2/3
Spans	4/7	4/5
Nuclearidade	2/7	2/5
Relações	2/7	2/5

# A Ferramenta Automática



Implementa a metodologia apresentada de forma automática

non-volitional\_cause(s(concession(s(1), n(2))), n(list(n(3), n(4))))

A N Á L I S E M A N U A L

non-volitional\_cause(s(concession(n(1), s(2))), n(3))

A N Á L I S E A U T O M Á T I C A

1: Although he is allergic to it,  
2: he tried it.  
3: Now, he has a headache and  
4: his body is red.

A N Á L I S E M A N U A L

1: Although he is allergic to it,  
2: he tried it.  
3: Now, he has a headache and his body is red.

A N Á L I S E A U T O M Á T I C A



# A Ferramenta Automática



## Interface Inicial

**RSTc** Tool for discourse parsing evaluation

This tool provides a automatic method to compare two RST structures, one made by a human being (the ideal structure) and another made by a automatic system.

- 1 Evaluation ID:
- 2 **Manual Analysis:**  
TREE (prolog-like file with tree):    
EDU (File with the segments:):
- 3 **Automatic Analysis:**  
TREE (prolog-like file with tree):    
EDU (File with the segments:):
- 4 Language:
- 5

Identificação de sessão

Arquivos com as análises

Língua das análises

# A Ferramenta Automática



## Resultados da avaliação

**RSTc**

Tool for discourse parsing evaluation

This tool provides a automatic method to compare two RST structures, one made by a human being (the ideal structure) and another made by a automatic system.

### Evaluation ID:

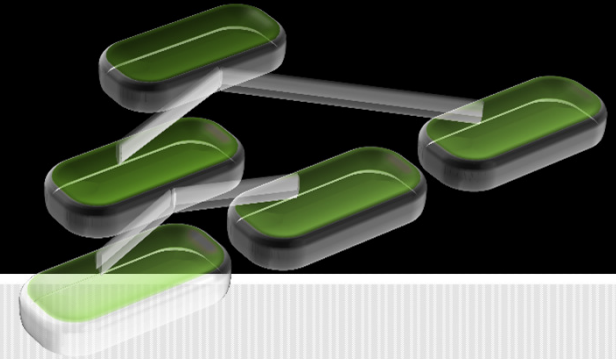
Text	Units			Span			Nuclearity			Relation		
	Matches	Recall	Precision	Matches	Recall	Precision	Matches	Recall	Precision	Matches	Recall	Precision
Exemp	2 of 3	0.5	0.67	4 of 5	0.57	0.8	2 of 5	0.29	0.4	2 of 5	0.29	0.4

### Evaluation Table

Constituent	Units		Spans		Nuclearity		Relations	
	Manual	Auto	Manual	Auto	Manual	Auto	Manual	Auto
1 to 1 (allergic_...allergic)	x	x	x	x	s	n	concession	span
2 to 2 (tried_...tried)	x	x	x	x	n	s	span	concession
!1 to 2 (allergic_...tried)			x	x	s	s	non-volitional_cause	non-volitional_cause
3 to 5 (headache_body...red)		x		x		n		span
!1 to 5 (allergic_...red)			x	x	r	r	span	span
3 to 3 (headache_...headache)	x		x		n		list	
4 to 5 (body_red...red)	x		x		n		list	
!3 to 5 (headache_...red)			x		n		span	



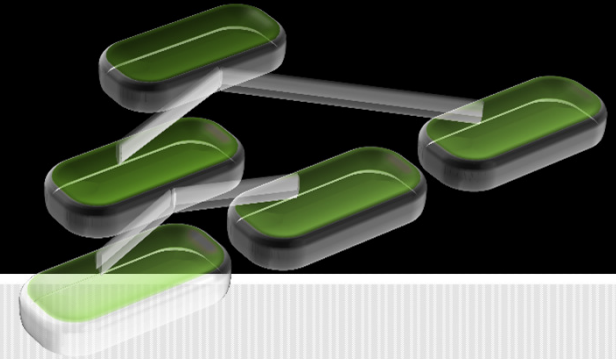
# Considerações Finais



- A metodologia de Marcu (2000) ainda é muito “estrutural”, não considerando aspectos subjetivos possivelmente interessantes
  - Relação cause vs. result
- Trabalho futuro:
  - Adicionar uma base de conhecimento



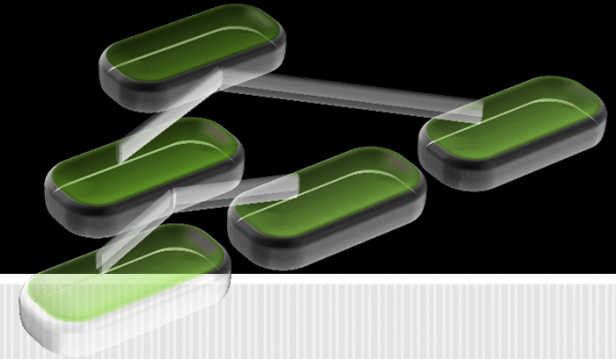
# Considerações Finais



- Contribuição para evolução mais rápida da Análise Discursiva Automática
- Independente de língua; basta adicionar uma lista de *stopwords* da língua desejada
- Ferramenta disponível em:

<http://www.nilc.icmc.usp.br/rsteval/>

# Referências

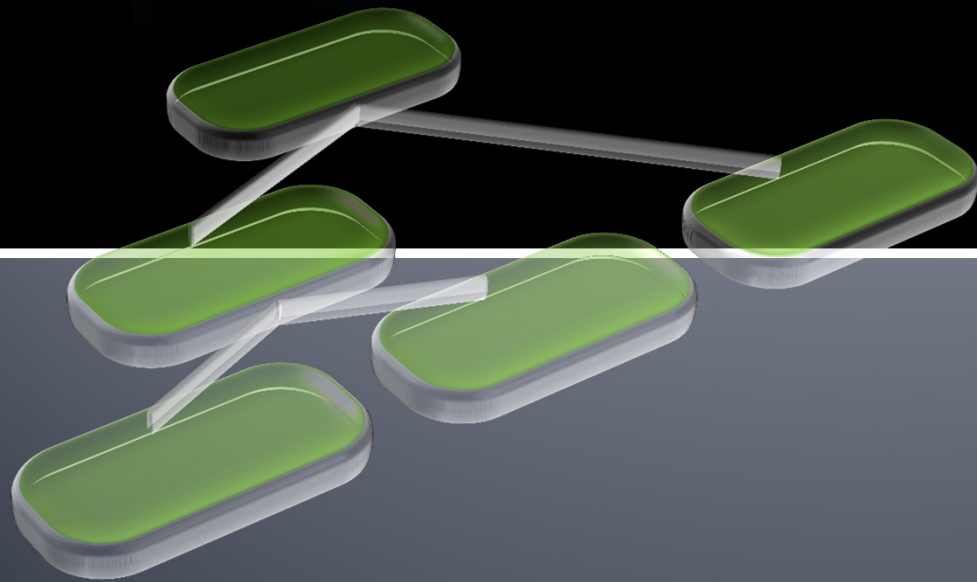


- Mann, W.C. e Thompson, S.A. (1987). Rhetorical Structure Theory: A Theory of Text Organization. Technical Report ISI/RS-87-190.
- Marcu, D. (2000). The Rhetorical Parsing of Unrestricted Texts: A Surface-based Approach. Computational Linguistics, Vol. 26, pp. 396-448.
- Pardo, T.A.S. and Nunes, M.G.V. (2008). On the Development and Evaluation of a Brazilian Portuguese Discourse Parser. Journal of Theoretical and Applied Computing, Vol. 15, N. 2, pp. 43-64.



# Automatização de um Método de Avaliação de Estruturas Retóricas

Erick G. Maziero, Thiago A. S. Pardo  
NILC-ICMC-USP



**NILC**