

## Um processo semi-automático para a geração de ferramentas de suporte à escrita científica em inglês

Vanessa Marquifável<sup>1,2</sup>, Luiz Carlos Genoves Jr.<sup>1</sup>, Sandra Maria Aluísio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional (NILC/ICMC/USP), CP 668  
13.560-970 São Carlos, SP, Brazil

sandra@icmc.usp.br, genoves@icmc.usp.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), CP 676

13.565.905 São Carlos, SP, Brazil

marquifavel@yahoo.com.br

**Resumo.** Este artigo apresenta um processo semi-automático para a geração dos recursos lingüísticos de ferramentas de suporte à escrita científica em inglês, com ênfase em um de seus módulos: o de **detecção automática da estrutura textual** de seções de artigos científicos. Este precede outro módulo também apresentado – o de **avaliação da qualidade dos textos** usados nas ferramentas. Para a automatização da tarefa de detecção da estrutura é necessário anotar um corpus de uma dada seção de um artigo científico com alto grau de concordância entre anotadores para que o algoritmo de aprendizado de máquina consiga induzir um classificador com alta precisão. O módulo de **anotação manual** também é apresentado com destaque para a qualidade do manual de anotação.

**Palavras-chave:** Ferramentas de suporte à escrita científica, Lingüística de Corpus, Detecção automática da estrutura de textos.

### 1 Introdução

A língua inglesa tem atualmente o status de língua franca da ciência e da tecnologia, pois artigos científicos produzidos nessa língua se tornaram um dos principais meios de divulgação do conhecimento entre pesquisadores de todo o mundo. No entanto, sabe-se que a tarefa de produção de um texto acadêmico em inglês não é fácil, principalmente quando o escritor ainda é um pesquisador iniciante e sua língua materna não é o inglês. Tal dificuldade pode ser explicada [1] por alguns fatores: (1) alta sobrecarga cognitiva imposta ao escritor, que tem de lidar com a complexidade natural do processo de escrita – elaboração, organização e estruturação das idéias – numa língua não-materna; (2) desconhecimento das convenções específicas do gênero científico, as quais fazem referência tanto ao tipo de informação que deve ser incluída no texto quanto ao formato de apresentação dessa mesma informação; (3) não ciência das idiosincrasias existentes em cada comunidade de pesquisa, que ditam algumas variações na estruturação e seleção de conteúdos que devem ser adicionados ao texto.

Para auxiliar os pesquisadores, principalmente os novatos, têm sido desenvolvidos ambientes de suporte à escrita que apóiam as várias fases do processo de escrita (confira em [2]). Entre eles, existem dois ambientes em especial: o AMADEUS com

suas ferramentas de Referência [1], Suporte [3] e de Crítica [4] que apóiam a escrita de artigos em inglês e o SciPo [2] apoiando a escrita de teses e dissertações em português. A utilização dos mesmos tem trazido uma comprovada familiarização com a retórica do gênero científico em inglês e diminuição da sobrecarga cognitiva na fase de tradução das idéias em texto (no caso especial, em texto de uma língua não nativa ou estrangeira), tornando o texto produzido mais natural, como pôde ser comprovado na experiência de sucesso da criação de uma ferramenta Web para a escrita de artigos da área de Ciências Farmacêuticas [6], que vem sendo utilizada em Cursos de Escrita Técnica na Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP. Contatou-se que a aceitação das ferramentas citadas está fortemente ligada ao fato delas possuírem um córpus com textos da área de pesquisa do pesquisador, a partir do qual pode-se reusar trechos bem-escritos na escrita do novo artigo.

Tanto as ferramentas do AMADEUS quanto as do SciPo são construídas seguindo os passos a seguir: 1. Seleção de um conjunto de artigos bem escritos (córpus) da área de pesquisa na qual se deseja escrever; 2. Identificação e anotação de cada oração de cada seção dos textos de acordo com os componentes da estrutura esquemática (EE) e estratégias retóricas contidas no discurso científico<sup>1</sup>; 3. Anotação das expressões-padrão e dos marcadores discursivos, a fim de auxiliar na prática das convenções lingüísticas e de estilo desse gênero textual, e 4. Inclusão de todos esses recursos lingüísticos (córpus anotado e as estruturas e estratégias retóricas das seções) em uma ferramenta computacional. O trabalho com córpus exigido na confecção dessas ferramentas - compilação, verificação de seu balanceamento e avaliação da qualidade de escrita dos seus textos - são os maiores gargalos para o desenvolvimento desses tipos de ferramentas. Desenvolvemos, então, um processo que descreve as etapas de criação de ferramentas de suporte à escrita nos moldes de uma das ferramentas do ambiente AMADEUS – a ferramenta de Suporte. Esta ferramenta foi escolhida por exigir menos recursos lingüísticos.

Neste artigo apresentamos o processo semi-automático de geração de ferramentas de suporte à escrita científica (Seção 2), com ênfase em três módulos: o de marcação manual da EE, o de detecção automática de tal estrutura e o de avaliação de qualidade dos textos, respectivamente, M1', M1 e M2 (Figura 1). Este processo ajuda a criar ferramentas, com o mesmo visual e interação da ferramenta SciPo, para várias áreas de pesquisa. A Seção 3 apresenta o módulo de marcação manual e a Seção 4 o de marcação automática, indicando a precisão atual da tarefa. A Seção 5 descreve os trabalhos iniciais no módulo de avaliação da qualidade dos textos e as considerações finais são apresentadas na Seção 6.

## **2. Processo semi-automático de construção de ferramentas de suporte à escrita científica em inglês**

O processo apresentado na Figura 1 foi concebido com a ajuda da experiência do NILC<sup>2</sup> na construção de ferramentas de suporte à escrita, iniciada nos anos 90. Vale destacar, que o objetivo desse processo é demonstrar que a partir de um córpus de

---

<sup>1</sup> Exemplos de uma EE e de estratégias retóricas para a seção Metodologia são mostrados na Figura 2.

<sup>2</sup>Núcleo Interinstitucional de Lingüística Computacional. Site: <http://www.nilc.icmc.usp.br>



de uma seção de artigo, como os marcadores discursivos e as expressões-padrão, os quais auxiliarão na execução do módulo M4. O módulo M4 - Revisão Manual e Parcial da Qualidade dos textos, EE, Marcadores Discursivos e Expressões Formulaicas – é uma etapa manual que visa a corrigir eventuais falhas cometidas pelos processos automáticos, bem como fornecer insumo para essas mesmas ferramentas melhorarem sua precisão. O módulo M5 -Módulo de Anotação Manual das Estratégias Retóricas – é uma etapa manual de identificação dos componentes micro-estruturais do texto, ou seja, identificação das possibilidades de realização lingüística de cada componente macro-estrutural. No módulo M6 - Extração Automática de Termos – procede-se a uma submissão dos textos a uma ferramenta computacional que extrai os termos específicos da área a que o córpis pertence e os apresenta em seu contexto de uso (concordanciador). No último módulo, o M7 - Submissão dos Recursos Lingüísticos do processo a uma ferramenta genérica do tipo Suporte – dá-se a formatação dos recursos lingüísticos produzidos ao longo dos módulos em linguagem XML e submissão desse conhecimento a uma ferramenta de suporte genérica, isto é, sem recursos lingüísticos.

### 3. Módulo M1': Marcação Manual da EE

A seguir são descritas as principais atividades realizadas para a aquisição do conhecimento lingüístico necessário na construção de um ambiente de suporte à escrita na área de Ciências Farmacêuticas, com ênfase na construção e análise do córpis. A escolha por essa área específica se deveu a dois objetivos: a implementação da única seção ainda não implementada no ambiente SciPo-Farmácia, e também pelo desejo de divulgação, por meio de um processo, dos procedimentos necessários para gerar uma ferramenta de suporte à escrita científica em língua inglesa.

Foram coletadas 30 metodologias, retiradas de fontes on-line de divulgação científica da área de Ciências Farmacêuticas, para realizar a anotação manual do córpis chamado de **Met**. Nessa anotação, cada sentença foi anotada e consideraram-se quatro níveis de análise dos textos: estruturas esquemáticas, expressões formulaicas [7], marcadores discursivos [5] e estratégias retóricas. Conforme sugere [8], esses quatro níveis de marcação foram escolhidos por refletirem os níveis de auxílio que a ferramenta de suporte gerada irá oferecer: organização do texto (EE), modo de escrita de cada EE (estratégias retóricas) e os padrões lexicais utilizados em cada parte do texto de acordo com a estratégia retórica escolhida (marcadores discursivos e expressões formulaicas).

A marcação foi realizada por 4 anotadores a fim de se assegurar maior confiabilidade na identificação das partes dos textos e adotou-se como modelo de estruturação retórica textual o esquema de *Moves* (componentes da EE) e *Steps* (estratégias retóricas) proposto por [9]. A Figura 2 mostra o esquema adaptado que foi utilizado para a seção Metodologia. Embora o modelo apresentado em [9] seja amplamente aceito na literatura, observou-se, com o auxílio do córpis em estudo, que a inserção de mais um passo seria necessária: adicionou-se o Move 5 – Resultados, e sua estratégia retórica, Resultados da Pesquisa. Antes de tal tarefa, os anotadores receberam um manual que descreve o processo de anotação e depois de esclarecidas algumas dúvidas, deu-se início ao procedimento de familiarização com o modelo

adotado e com os textos a serem trabalhados. Nesse procedimento foram utilizados 5 textos (81 sentenças), o esquema de estruturação retórica apresentado na Figura 2 e um manual de anotação, que serviu de protocolo para o processo. Discussões foram realizadas entre eles até que se chegasse a um consenso sobre a classificação das sentenças, o que gerou uma tabela tida como versão final da classificação, a qual serviu também como base de exemplos para a anotação do restante do *córpus*.

<b>Move 1 – Materiais</b>	
Listagem dos materiais utilizados no estudo	e/ou
Detalhamento da Fonte dos materiais utilizados	e/ou
Fornecimento de informações a respeito dos materiais	
<b>Move 2 – Procedimentos</b>	
Documentação de procedimentos anteriormente estabelecidos	e/ou
Detalhamento dos procedimentos	e/ou
Fornecimento de justificativa sobre os procedimentos	
<b>Move 3 – Equipamentos</b>	
Equipamentos utilizados	
<b>Move 4 – Análise dos Dados</b>	
Procedimentos de análise dos dados	
<b>Move 5 – Resultados</b>	
Resultados da Pesquisa	

**Figura 2.** Esquema utilizado para a marcação das metodologias.

Durante o processo de anotação reconheceu-se os padrões de estruturação contidos no esquema da Figura 2 como também desvios desse mesmo esquema adotado, os quais podem ser prejudiciais, uma vez que podem comprometer o entendimento do trabalho, dificultar a análise retórica e, conseqüentemente, gerar discordâncias entre os anotadores. Os principais desvios observados no *Córpus Met* foram organização estrutural ineficiente (aspecto de texto recortado, sem fluência), formulação de sentenças inadequadas (organizadas aparentemente de forma aleatória) e trechos confusos que suscitaram discordância total entre os anotadores, pois não foi possível reconhecer a função retórica utilizada pelo autor nesses tipos de sentenças. Diante desse fato, dividiu-se os textos do *córpus* em bons e ruins, sendo os primeiros os escolhidos para serem inseridos na ferramenta SciPo-Farmácia.

As estatísticas em relação ao grau de concordância/discordância entre os anotadores, por exemplo a estatística *Kappa* [10], possibilitam descobrir e solucionar problemas de etiquetagem surgidos durante o processo de classificação das sentenças; bem como servir de teste de qualidade e abrangência do conjunto de etiquetas adotado, do manual de anotação consultado e do *córpus* em treinamento.

Segundo [11], valores menores que 0.40 são ruins, 0.4-5.9 são regulares, 0.6-0.74 são bons e maiores que 0.75 são excelentes. Com base em nosso *córpus* de estudo, o valor do *Kappa* obtido foi  $K=0.676$ ,  $P(A)=0.749$ ,  $P(E)=0.227$ ,  $N=844$ ,  $k=4$ ,  $n=86$ , o que significa que houve uma boa concordância entre os anotadores. Há que se considerar que apesar da subjetividade envolvida na tarefa e o fato de haver sentenças no *córpus* que possuíam mais de uma função retórica (que nem sempre era detectada por todos os anotadores), o valor  $k$  obtido foi um bom resultado. O que mostra que o modelo de estruturação adotado pode ser útil tanto para o aprendizado da escrita da seção de metodologia por pesquisadores novatos quanto para a tarefa de detecção automática da EE das seções de um artigo, que é apresentada na seção seguinte.

#### 4. Módulo M1: Detecção automática da EE

Um detector automático da EE de resumos em inglês, que denominamos AZEA, fundamentado no trabalho de Zonas Argumentativas de Teufel e Moens [12] foi desenvolvido. O classificador AZEA preenche as necessidades do módulo de detecção da EE, como podemos ver na Figura 3.

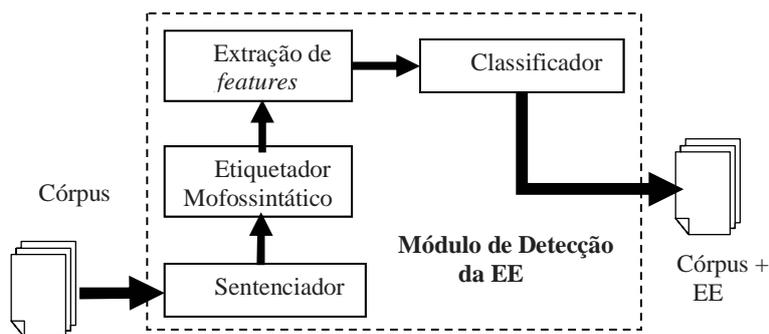


Figura 3: Estrutura do módulo de detecção automática da EE

O classificador visto na Figura 3 vêm sendo desenvolvido e aprimorado, e é induzido por meio do algoritmo de aprendizado de máquina *Naive Bayes*, sobre *features* lingüísticas extraídas de cada sentença do cópulus de treinamento, sendo que cada sentença desse cópulus está segmentada e anotada. O esquema de anotação, composto por seis classes esquemáticas — background (contexto), gap (lacuna), purpose (propósito), method (metodologia), results (resultado), conclusion (conclusão) — é o mesmo utilizado no SciPo-Farmácia. Embora o detector desenvolvido seja instanciado para resumos de artigos, abordagem é genérica e pode ser aplicada a outras seções de um artigo.

##### 4.1 Cópulus de treinamento

Inicialmente, o cópulus utilizado foi o do SciPo-Farmácia, composto por 43 resumos em inglês da área de Ciências Farmacêuticas. Este cópulus foi acrescido de 31 resumos publicados, obtidos na Internet, que foram anotados por um especialista, somando um total de 74 resumos no cópulus. Esse cópulus tem 622 sentenças (15207 palavras), sendo que cada resumo tem, em média, 205 palavras (o desvio-padrão é de  $\pm 47$ ). Na Tabela 1, são mostradas, para cada classe esquemática, a presença de pelo menos uma sentença da classe em cada resumo (segunda e terceira colunas) e a distribuição de sentenças por classes no cópulus (duas últimas colunas).

##### 4.2 Pré-processamento e extração automática de *features*

Os resumos são primeiramente pré-processados; processo que consiste em segmentar o resumo em sentenças e depois segmentar as sentenças em tokens, que recebem etiquetas morfossintáticas. Todo este processo é feito pelo

tokenizador/etiquetador morfossintático do pacote de ferramentas linguísticas TTT<sup>4</sup>. Com este pré-processamento feito, podemos extrair os valores das 7 *features* utilizadas no AZEA, mostradas na Tabela 2.

**Tabela 1:** Distribuição das categorias no cópús

Classe	Presença de componentes		Distribuição de sentenças	
	Casos	Frequência	Sentenças	Porcent.
background ( <i>contexto</i> )	42	56,76%	72	11,58%
gap ( <i>lacuna</i> )	11	14,86%	13	2,09%
purpose ( <i>propósito</i> )	73	98,65%	78	12,54%
method ( <i>metodologia</i> )	52	70,27%	112	18,01%
results ( <i>resultado</i> )	74	100,00%	279	44,86%
conclusion ( <i>conclusão</i> )	58	78,38%	68	10,93%

**Tabela 2:** *Features* utilizadas no AZEA

<i>Feature</i>	Descrição	Valores possíveis
Tamanho ( <i>length</i> )	Tamanho da sentença	<i>Small, medium, big</i>
Localização ( <i>pos_sent</i> )	Posição da sentença no texto	<i>fir, sec, third, med, penult, last</i>
Tempo ( <i>tense</i> )	Tempo do primeiro verbo finito da sentença	<i>BaseForm, Gerund, Past, PastPart, Pres3, PresNo3, NoVerb</i>
Modal ( <i>modal</i> )	Se o primeiro verbo finito da sentença é ou não modal	<i>Modal, NoModal ou Noverb</i>
Histórico ( <i>history</i> )	Categoria da sentença anterior	<i>None, background, gap, purpose, method, result, conclusion</i>
Expressões formulaicas ( <i>formulaic</i> )	Tipo de expressão padrão contida no na sentença	19 tipos de expressões formulaicas ou <i>none</i>
Agente ( <i>agent</i> )	Tipo de agente contido na sentença	14 tipos de agente ou <i>none</i>

### 4.3 Avaliação do AZEA

O treinamento e a avaliação foram feitos utilizando-se o ambiente Weka<sup>5</sup>. Na

Tabela 3, temos a comparação dos valores relatados entre vários sistemas da literatura que implementam a mesma tarefa de detecção automática da EE. Os valores mostrados para o AZEA e Mover [13] foram calculados utilizando-se o mesmo cópús de resumos em inglês do SciPo-Farmácia. Os outros valores são os relatados pelos autores, tanto no AZ [12] como no AZPort [2], um classificador baseado no AZ para textos em Português. Vemos uma proximidade nas taxas de acerto para os detectores baseados no AZ (AZEA, AZ, AZPort), mas diferentes valores de Kappa; embora AZ e AZEA estejam na mesma classe (regular) enquanto que AZPort na classe considerada como um bom valor (veja Seção 3).

O AZEA foi novamente treinado com 74 resumos, bem estruturados e que foram publicados em revistas (dos quais 43 deles vieram do SciPo-Farmácia), para se avaliar a influência do tamanho do cópús na precisão do classificador. Foram também

<sup>4</sup> <http://www.ltg.ed.ac.uk/software/ttt/index.html>

<sup>5</sup> <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

construídos mais dois corpú, utilizados para avaliar tanto o desempenho do AZEA com resumos que possuem má estruturação textual quanto resumos para os quais não se pode garantir a boa estruturação: o primeiro com 18 resumos publicados da área de Ciências Farmacêuticas, cuja EE foi considerada ruim (Resumos Ruins); e o segundo com 18 resumos de alunos de um curso de escrita científica em inglês (Resumos dos Alunos).

**Tabela 3:** Comparação com outros detectores automático da EE

Medida	AZEA	Mover	AZ	AZPort
Taxa de Acerto	71,75%	56,9%	73%	72%
Kappa	0,59	-	0,45	0,65

Na Tabela 4, temos os valores da taxa de acerto e medida Kappa para a classificação dada pelo AZEA nos três casos; o primeiro são os dados da validação cruzada obtidos no treinamento (AZEA). A precisão e a revocação para cada classe esquemática são mostradas para cada um dos casos de teste na Tabela 5, juntamente com os dados de treinamento com o corpú de 43 resumos do Scipo-Farmácia (AZEA-43).

**Tabela 4:** Taxa de acerto e Kappa no teste de conjuntos de textos

Medida	AZEA	Resumos Ruins	Resumos dos Alunos
Taxa de Acerto	69,7%	56,2%	59,5%
Kappa	0,57	0,40	0,47

**Tabela 5:** Valores de precisão (P) e revocação (R) para cada classe.

Classe	AZEA-43		AZEA		Resumos de Alunos		Resumos Ruins	
	P	R	P	R	P	R	P	R
Background	85%	66%	67%	74%	95%	71%	26%	46%
Gap	0%	0%	75%	46%	75%	50%	0%	0%
Purpose	68%	88%	76%	68%	54%	39%	61%	52%
Method	40%	26%	44%	38%	33%	17%	56%	38%
Result	76%	84%	76%	80%	45%	76%	66%	70%
conclusion	73%	78%	78%	82%	47%	82%	62%	53%

Como vemos na Tabela 4 e na Tabela 5, o aumento do corpú de treinamento não melhorou o desempenho do AZEA. Além disso, textos que não seguem o modelo de EE padrão prejudicam o desempenho do AZEA. Partimos então para a análise das *features* utilizadas no AZEA para tentarmos melhorar sua precisão. A *feature* Tamanho não ajuda na classificação. Analisando o corpú, vimos que as sentenças das diferentes classes esquemáticas têm médias de número de palavras por sentenças muito parecidas e que, se considerarmos o desvio padrão, temos um empate estatístico. Como trabalho futuro, pretendemos agrupar os padrões das *features* Agente e Expressões Formuláicas em uma só *feature*, cujos tipos de expressão estão ligados às classes esquemáticas, assim como foi feito no AZPort [2]. Essa *feature* tem o maior poder de discriminação do AZPort, enquanto que as *features* do AZEA com maior poder de discriminação são Localização e Histórico, *features* ligadas à organização do texto.

## 5. Módulo M2: Avaliação automática da qualidade de textos acadêmicos

A avaliação automática de qualidade de um texto, embora pareça ser uma tarefa subjetiva, tem obtido ótimos resultados para redações, em testes de larga escala como o *Graduate Management Admission Test* (GMAT) e o *Test of English as a Foreign Language* (TOEFL), por exemplo. Vários sistemas automáticos de avaliação da qualidade de escrita têm sido desenvolvidos, principalmente durante a última década [14]. Especificamente para o gênero científico, foi desenvolvida uma rubrica específica para avaliar a qualidade de resumos [6, 15]. A rubrica, que é composta por sete dimensões, pode ser usada como uma diretriz para o julgamento da qualidade de um resumo, podendo, entretanto, ser adaptada para outras seções de um artigo. Ela é apresentada brevemente na Tabela 6, juntamente com os valores de Kappa para a concordância entre 3 avaliadores avaliando 6 resumos. A última coluna desta tabela indica se há dependência de uma estruturação esquemática prévia do texto para a análise da dimensão, o que reforça a necessidade de alta precisão da tarefa de estruturação. As dimensões D5 e D6, cujos valores de Kappa são muito baixos, estão sendo reformuladas.

**Tabela 6:** Dimensões da rubrica para textos científicos

Dimensão	Descrição	Kappa	Depende da EE
D1	Caracterização, organização e desenvolvimento	1.0	Sim
D2	Balanceamento entre componentes	1.0	Sim
D3	Coerência entre componentes	0.769	Sim
D4	Presença de marcadores de coesão	0.700	Não
D5	Presença de erros técnicos	0.131	Não
D6	Possui Estilo Pessoal ou Coloquial	-0.023	Não
D7	Grau de informatividade	0.864	Sim

Para compor o módulo M2 do processo semi-automático, outras metodologias que podem ser utilizadas serão testadas, como, por exemplo, redes complexas [16] para a tarefa de selecionar os bons textos de um corpus. Porém, a automação da rubrica permitiria que este módulo pudesse apontar quais os pontos que não foram bem desenvolvidos no resumo, e que devem ser melhorados pelo usuário e assim ajudar num segundo objetivo deste módulo que é justificar a avaliação automática para um usuário de uma ferramenta de escrita.

### Considerações finais

Neste artigo foi apresentado um processo semi-automático para a geração de recursos lingüísticos usados por ferramentas de suporte à escrita que seguem a ferramenta de Suporte do AMADEUS e que possuem o mesmo visual e interação da ferramenta SciPo. O módulo melhor trabalhado, o de detecção automática da EE, apresenta boa precisão quando comparado com sistemas similares, e ainda será melhorado para ganhar a robustez necessária para avaliar textos de alunos que são,

geralmente, mal estruturados. O módulo de avaliação da qualidade de escrita, embora incipiente, pode ser de grande valia para este e outros projetos que dependam da avaliação da qualidade de escrita de textos do gênero científico.

## Referências

- [1] Fontana, N.; (Caldeira), Aluísio, S.M.; De Oliveira, M.C.F. and Oliveira Jr., O.N. Computer Assisted Writing Applications to English as a Foreign Language. CALL, Volume 6 (2), pp. 145-161, 1993.
- [2] Feltrim, V.D. Uma abordagem baseada em córpus e em sistemas de crítica para a construção de ambientes Web de auxílio à escrita acadêmica em português. ICMC-USP São Carlos, SP, Outubro 2004. Dissertação de Doutorado, 169 páginas.
- [3] Aluísio, S.M. and Oliveira, Jr. O.N. A Case-Based Approach for Developing Writing Tools Aimed at Non-native English Users. Lecture Notes In Computer Science 1010, pp. 121-132 (ICCBR' 95), 1995.
- [4] Aluísio, S. M.; Barcelos, I.; Sampaio, J.; Oliveira JR, O. N. How to Learn the Many Unwritten 'Rules of the Game' of the Academic Discourse: A Hybrid Approach Based on Critiques and Cases to Support Scientific Writing. In: IEEE International Conference On Advanced Learning Technologies, 2001, Madison, Wisconsin. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society, v. 1, pp. 257-260, 2001.
- [5] Paizan, D.C.: O Uso da Linguagem da Internet na Produção de um Módulo de Leitura de Inglês Instrumental. Dissertação de Mestrado, UNESP, 2001.
- [6] Schuster, E; Aluísio, S.M.; Feltrim, V.D.; Pessoa Jr, A.; Oliveira Jr, Osvaldo N. Enhancing the writing of scientific abstracts: a two-phased process using software tools and human evaluation. In: Encontro Nacional de Inteligência Artificial (ENIA), 2005, São Lourenço. CD do V ENIA. V. 1, pp. 962-971, 2005
- [7] Teufel S., Carletta J., Moens M.: An annotation scheme for discourse-level argumentation in research articles. In Proceedings of EACL 1999.
- [8] Feltrim, V.D., Aluísio, S., Nunes, M.G. V.: Analysis of the rhetorical structure of computer science abstracts in Portuguese. In: Proceedings of the *Cópus Linguistics 2003*, Dawn Archer, Paul Rayson, Andrew Wilson and Tony McEnery (eds.), UCREL Technical Papers, Vol 16, Part 1, Special Issue 212-218, 2003
- [9] Swales, J.M. *Genre Analysis: English in Academic and Research Settings*. Cambridge applied linguistics series, 1990.
- [10] Carletta, J 1996. Assessing agreement on classification tasks: the Kappa statistic. *Computational Linguistics*, 22(2):249-254, 1996.
- [11] Orwin, R.G.: Evaluating coding decisions. In H. Cooper & Hedges (Eds), *The handbook of research synthesis*. University of Birmingham: ELR Journal 1, pp. 79-116, 1994.
- [12] Teufel, S.; Moens, M. Summarising Scientific Articles – Experiments with Relevance and Rhetorical Status. *Computational Linguistics*, 28 (4), 409-446, 2002
- [13] Anthony, L., and Lashkia, G. V. Mover: A machine learning tool to assist in the reading and writing of technical papers. *IEEE Transactions on Professional Communication* 46(3):185-193, 2003.
- [14] Kukich, K. Beyond Automated Essay Scoring. *IEEE Intelligent Systems*, 15(5), 22-27, IEEE CS Press, 2000.
- [15] Aluísio S.M.; Schuster, E.; Feltrim, V.D.; Pessoa Jr, A.; Oliveira Jr, O.N. Evaluating Scientific Abstracts with a Genre-specific Rubric. *Proceedings of AIED*, pp 738-740, 2005
- [16] Antiquiera, L.; Nunes, M. G. V. ; Oliveira Jr, O. N. ; Costa, L. F. . Modelando Textos como Redes Complexas. In: III Workshop em Tecnologia da Informação e da Linguagem Humana, TIL 2005, São Leopoldo, Anais do XXV Congresso da SBC.