UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

RALF LANDIM REITH

Avaliação de instrumento de auxílio à escrita científica em inglês
fundamentado na aprendizagem baseada em exemplos e em experiências aplicado
em alunos pós-graduandos em Engenharia de Produção.

São Carlos
2013

RALF LANDIM REITH

Avaliação de instrumento de auxílio à escrita científica em inglês
fundamentado na aprendizagem baseada em exemplos e em experiências aplicado
em alunos pós-graduandos em Engenharia de Produção.

Dissertação apresentada ao Departamento
de Engenharia de Produção da Escola de
Engenharia de São Carlos da Universidade
de São Paulo para obtenção do título de
Mestre em Engenharia de Produção

Área de Concentração:
Economia, Organizações e Gestão do
Conhecimento

Orientador: Prof. Dr. José Dutra de Oliveira
Neto

São Carlos
2013

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

R379a Reith, Ralf Landim
Avaliação de instrumento de auxílio à escrita científica em inglês fundamentado na aprendizagem baseada em exemplos e em experiências aplicado em alunos pós-graduandos em Engenharia de Produção. / Ralf Landim Reith; orientador José Dutra de Oliveira Neto. São Carlos, 2013.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração em Economia, Organizações e Gestão Conhecimento -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2013.

1. Aprendizagem baseada em exemplos. 2. Aprendizagem baseada em experiências. 3. Engenharia de Produção. 4. Escrita Científica. 5. Ferramenta de auxílio à escrita científica. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Engenheiro **RALF LANDIM REITH**.

Título da dissertação: "Avaliação de instrumento de auxílio à escrita científica em inglês fundamentado na aprendizagem baseada em exemplos e em experiências aplicado em alunos pós-graduandos em Engenharia de Produção".

Data da defesa: 03/10/2013

Comissão Julgadora:

Resultado:

Prof. Associado **José Dutra de Oliveira Neto (Orientador)**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

Aprovado

Profa. Dra. **Valéria Delisandra Feltrim**
(Universidade Estadual de Maringá/UEM)

Aprovado

Profa. Dra. **Sandra Maria Aluísio**
(Instituto de Matemática e Computação/ICMC)

Aprovado

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção:
Prof. Titular **Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Titular **Denis Vinicius Coury**

Dedico este trabalho à minha mais fiel
companheira, amiga verdadeira e
insubstituível, que conviveu comigo pelos
últimos 15 anos, mas que infelizmente partiu
desta para outra vida... Esse é pra você Fi!

AGRADECIMENTOS

À minha noiva, Natália C. A. lemma, por inúmeras razões, mas principalmente pelo amor, carinho, compreensão e apoio durante todo período de desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus pais, Isabel C. Ap. L. Reith e Carlos H. T. Reith e à minha irmã, Stefanie L. Reith, por todo suporte e oportunidades proporcionadas desde que “me conheço por gente”.

Ao meu orientador, José D. Oliveira Neto pela oportunidade, pelo tempo cedido, pela paciência e pelo conhecimento transmitido nestes últimos anos de convivência.

Às professoras Sandra M. Aluísio e Valéria D. Feltrim pelas dicas e ideias compartilhadas durante este projeto.

Aos meus amigos de longa data pela manutenção da minha “integridade mental”.

Aos amigos e ex-colegas de trabalho do STI da EESC, especialmente Ricardo Cerra pelas dicas de TI, Casimiro da Silva e Roberto Ragonesi pela “arena” de testes.

Aos amigos de trabalho no IQSC (Marcos Sabino, Marcelo Timarco, Willian Araújo, Alexandre Sparns, Matheus Zingarelli, Alex Affonso e aos muitos outros do setor financeiro, protocolo, almoxarifado, patrimônio e de pessoal) pela compreensão, paciência e pelos inúmeros “galhos quebrados”.

Finalmente, à Universidade de São Paulo, em particular, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, a todos os professores e funcionários que colaboraram com a minha formação.

“Tenha em mente que tudo que você aprende na escola é trabalho de muitas gerações. Tudo isso é posto em sua mão como sua herança para que você receba-a, honre-a, acrescente a ela e, um dia, fielmente, deposite-a nas mãos de seus filhos”.

Albert Einstein

RESUMO

REITH, R. L. **Avaliação de instrumento de auxílio à escrita científica em inglês fundamentado na aprendizagem baseada em exemplos e em experiências aplicado em alunos pós-graduandos em Engenharia de Produção.** 2013. 147f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

Os artigos científicos são o principal veículo de comunicação para divulgação dos resultados obtidos por milhares de pesquisadores ao redor do mundo. Entretanto, escrever os artigos científicos em publicações de alto impacto é uma tarefa complexa para autores que têm o inglês como segunda língua. Por meio da aprendizagem baseada em exemplos e em experiência, as habilidades de leitura, interpretação e redação de textos científicos podem ser desenvolvidas por intermédio da prática, facilitada por meio de exemplos de trechos de texto reutilizáveis. Para auxiliar na redação de artigos, várias ferramentas computacionais foram desenvolvidas para dar suporte nas várias etapas de concepção do artigo. As ferramentas existentes, que aplicam este tipo de suporte, são todas voltadas para outros temas de pesquisa, incompatíveis com os temas da Engenharia de Produção, que por sua vez possui maneiras particulares de redigir e estruturar o texto. O objetivo da pesquisa desenvolvida consistiu em adaptar e avaliar um instrumento de auxílio à escrita em inglês dirigido a pesquisadores da Engenharia de Produção, fundamentada na aprendizagem baseada em exemplos e em experiências. Para tal fim, foram adaptadas duas ferramentas existentes para auxiliar nas tarefas de leitura, anotação e redação de artigos científicos, avaliadas por meio de dois experimentos com dez alunos de pós-graduação em Engenharia de Produção em universidade pública, nas quais o resultado foi aferido por intermédio de um questionário, buscando identificar os efeitos da utilização sobre o aprendizado e o tempo demandado. O instrumento adaptado oferece, além de exemplos extraídos de artigos publicados, uma estrutura mais coerente com os artigos relacionados à Engenharia de Produção. Os resultados apontam para 90% de aceitação do novo instrumento, em que os alunos relataram um efeito positivo sobre suas habilidades de escrita de artigos, além de uma economia de 11% no tempo dedicado à escrita. Assim sendo, o instrumento tem potencial de auxílio à escrita e sua aplicação traz

benefícios reais aos usuários, passíveis de serem adaptadas para qualquer outra área de pesquisa.

Palavras-Chave: Aprendizagem baseada em exemplos, Aprendizagem baseada em experiências. Engenharia de Produção. Escrita Científica. Ferramenta de auxílio à escrita científica.

ABSTRACT

REITH, R. L. **Assessment of tool to aid scientific writing in English grounded on example- and experience-based learning applied to Production Engineering graduate students.** 2013. 147p. Master's dissertation – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

Scientific articles are the main communication means of disseminating results obtained by researchers around the world. However, writing scientific articles to high-impact journals is a complex task to authors for whom English is a second language. By means of example- and experience-based learning, reading, interpretation, and writing skills as regards the production of scientific texts can be developed through practice, facilitated by the use of reusable text snippets. Several computational tools have been developed to support the various phases of scientific writing in English. Existing tools that cater to this type of support are all geared to other research topics, incompatible with those inherent to Production Engineering, which has particular features of writing and structuring texts. The purpose of this research was to adapt and assess a new tool to help Production Engineering researchers to write articles English, grounded on example- and experience-based learning. To this end, two existing tools that aid scientists to read, annotate, and write articles in English were adapted and assessed through two experiments with ten Production Engineering graduate students at Brazilian public universities. Data were collected through a questionnaire in order to identify the effect of these tools on participants' learning and time required to write articles. The adapted tools provide, in addition to snippets from published articles on Production Engineering, a structure more consistent with this field of knowledge. Results indicate 90% satisfaction rate with the new tool. Also, participants reported a positive effect on their writing skills as well as an 11% reduction in their time spent on scientific writing. Therefore, the tools in question have shown great potential to assist Production Engineering researchers in writing articles; moreover, their features may be adapted to scientific writing in other fields of knowledge.

Keywords: Example-based Learning; Experience-based Learning; Production Engineering; Scientific Writing; Tool to Assist Scientific Writing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resolução de problema.....	19
Figura 2 - Ciclo da produção de novos conhecimentos	19
Figura 3 - Movimento Geral-Específico-Geral para Engenharia de Produção	24
Figura 4 - Movimento Geral-Específico na Contextualização	29
Figura 5 - Movimento Específico-Geral na Contextualização	34
Figura 6 - Resultado de uma anotação automática feita pelo AntMover.....	37
Figura 7 - Tela inicial do sistema Azea-Web.....	38
Figura 8 - Intervalo de texto submetido à anotação no BRAT	41
Figura 9 - Anotações relacionadas entre si.....	41
Figura 10 - Visão geral do processo de estruturação do texto auxiliado pelo SciPo.....	45
Figura 11 - Tela inicial do SciPo	46
Figura 12 - Tela do SciPo para escolha da estrutura, após o usuário escolher Resumo	47
Figura 13 - Exemplo de crítica feita pelo SciPo	48
Figura 14 - Exemplos similares retornados pelo SciPo após a escolha da estratégia.....	48
Figura 15 - Ferramenta de auxílio à escrita do SciPo	49
Figura 16 - Ferramenta para classificação e crítica automática do SciPo	50
Figura 17 - Página Inicial do SciPo-Farmácia.....	51
Figura 18 - Descrição dos Componentes/Estruturas Esquemáticas	52
Figura 19 - Visão geral do processo de estruturação do texto auxiliado pelo SciPo-Farmácia.....	53
Figura 20 - Fluxograma de funcionamento do SciEn-Produção.....	57
Figura 21 - Processo de anotação de um artigo	58
Figura 22 - Exemplo de resumo destacado por estratégia	59
Figura 23 - Exemplo de texto com estruturas genéricas e específicas	60
Figura 24 – Recorte do resultado visual da anotação por meio do BRAT	62
Figura 25 - Trecho do resultado final da anotação por meio do BRAT	62
Figura 26 - Modelo extraído do SciPo-Farmácia.....	65
Figura 27 - Estrutura cronológica da pesquisa	67
Figura 28 - Distribuição dos exemplos pelas estratégias.....	75

Figura 29 - Médias de trechos idênticos identificados, por Etapas, representadas em escala logarítmica.....	82
Figura 30 - Representação gráfica da base de exemplos criada para o SciEn-Produção por estratégia	83
Figura 31 - Representação gráfica da base de exemplos do SciPo-Farmácia por estratégia	84
Figura 32 - Representação gráfica da base de exemplos criada para o SciEn-Produção por subcomponente	85
Figura 33 - Representação gráfica da base de exemplos do SciPo-Farmácia por subcomponente.....	85
Figura 34 - Exemplo de resumo anotado para o SciPo-Farmácia	107
Figura 35 - Exemplo de resumo representado em Prolog para o SciPo-Farmácia	108
Figura 36 - Exemplo de resumo apresentado ao usuário pelo SciPo-Farmácia	109
Figura 37 - Esquema de classificação com as etiquetas que devem ser utilizadas na anotação.....	120
Figura 38 - Etiquetas que devem ser utilizadas na anotação	130

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categorias de pesquisa empregadas em artigos publicados no Enegep entre 1996 e 2004.....	21
Tabela 2 - Categorias de pesquisa empregadas em artigos publicados no Production Operation Management entre 1992 e 2005.....	21
Tabela 3 - Tipos de estudo publicados no Deutsches Ärzteblatt International de 1958 até 2009	23
Tabela 4 - Quantidade de exemplos por seção nas bases SciPo e SciPo-Farmácia	64
Tabela 5 - Comparação entre os tempos aferidos na primeira e segunda experiência com a ferramenta de auxílio à escrita	80
Tabela 6 - Média de trechos idênticos identificados	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Competências de estudantes e professores na aprendizagem experimental.....	8
Quadro 2 - Exemplo resolvido.....	13
Quadro 3 - Subáreas da Engenharia de Produção.....	16
Quadro 4 - Categorias de artigos relacionados à Engenharia de Produção ...	20
Quadro 5 - Ajuste entre as classificações.....	22
Quadro 6 - Formato de resumo típico.....	25
Quadro 7 - Formato de resumo curto.....	25
Quadro 8 - Modelo simplificado para introduções.....	26
Quadro 9 - Esquema detalhado para introduções	27
Quadro 10 - Modelo para a estrutura de introduções	29
Quadro 11 - Sugestão dos possíveis elementos da seção de Materiais e Métodos.....	31
Quadro 12 - Categorias de materiais.....	32
Quadro 13 - Passos para descrição de materiais especiais	32
Quadro 14 - Elementos básicos de informação para apresentação de resultados.....	33
Quadro 15 - Possíveis passos para uma conclusão.....	35
Quadro 16 - Características analisadas pelo AZEA.....	39
Quadro 17 - Funcionalidades para composição <i>top-down</i>	45
Quadro 18 - Funcionalidades do SciPo-Farmácia para escrita de artigos em inglês.....	53
Quadro 19 - Resumo das principais características das ferramentas de auxílio à escrita.....	54
Quadro 20 - Resumo das principais características das ferramentas de auxílio à anotação.....	55
Quadro 21 - Relação entre cores, subcomponentes e estratégias específicas	71
Quadro 22 - Perguntas a serem respondidas por meio da análise dos questionários	74
Quadro 23 - Modelo de correio eletrônico enviado individualmente aos alunos	105

Quadro 24 - Níveis de recuperação de casos.....	110
---	-----

LISTA DE SIGLAS

AMADEUS	Amiable Article Development for User Support
ABEPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
BRAT	Brat Rapid Annotation Tool
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EESC	Escola de Engenharia de São Carlos
ENEGEP	Encontro Nacional de Engenharia de Produção
ICMC	Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
JCR	Journal Citation Reports
NILC	Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional
OCR	Optical Character Recognition
PDF	Portable Document Format
RTF	Rich Text Format
SNPG	Sistema Nacional de Pós-graduação
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1.	Introdução.....	1
2.	Referencial Teórico.....	7
2.1.	Teorias de Aprendizagem	7
2.1.1.	Aprendizagem Baseada em Experiências.....	7
2.1.2.	Aprendizagem Baseada em Exemplos.....	10
2.2.	A Engenharia de Produção	14
2.2.1.	Introdução à Engenharia de Produção	14
2.2.2.	Subáreas da Engenharia de Produção.....	16
2.2.3.	Métodos de Pesquisa Adotados em Engenharia de Produção....	17
2.3.	A Estrutura dos Textos Acadêmicos	23
2.3.1.	O Resumo	25
2.3.2.	A Introdução	26
2.3.3.	O Referencial Teórico.....	30
2.3.4.	Os Materiais e Métodos.....	31
2.3.5.	Os Resultados	32
2.3.6.	As Conclusões.....	34
2.4.	Ferramentas de Suporte à Redação de Artigos.....	35
2.4.1.	Ferramentas de Auxílio à Anotação de Artigos	36
2.4.1.1.	AntMover	36
2.4.1.2.	AZEA-Web.....	38
2.4.1.3.	MAZEA-Web.....	39
2.4.1.4.	BRAT	40
2.4.2.	Ferramentas de Auxílio à Escrita.....	41
2.4.2.1.	AMADEUS.....	42
2.4.2.2.	Academic Writer	43
2.4.2.3.	Abstract Helper.....	44

2.4.2.4. SciPo	45
2.4.2.5. SciPo-Farmácia	50
2.4.3. Resumo das Ferramentas	54
3. SciEn-Produção.....	57
3.1.1. A Ferramenta para Leitura e Anotação de Artigos	58
3.1.2. A Base de Exemplos	63
3.1.3. A Ferramenta de Auxílio à Escrita	64
4. Materiais e Métodos	67
4.1. Implantação e adaptação.....	68
4.2. Aplicação.....	69
4.3. Avaliação.....	74
5. Resultados.....	77
5.1. Implantação e adaptação.....	77
5.2. Aplicação.....	78
5.3. Avaliação.....	78
5.3.1. Experiências de Auxílio à Anotação	78
5.3.2. Experiências de Auxílio à Escrita	80
5.3.3. Bases de Exemplos.....	83
6. Conclusões	86
Referências Bibliográficas	89
APÊNDICE A – Lista completa de Estratégias oferecidas pelo SciEn-Produção.....	95
APÊNDICE B – Questionários utilizados nas avaliações do instrumento	99
APÊNDICE C – Características técnicas do SciPo e SciPo-Farmácia	106
APÊNDICE D - Tutorial de Instalação do SciEn-Produção.....	112
APÊNDICE E – Guia de Personalização do SciEn-Produção	116
ANEXO A - Orientações para a Anotação Manual do Corpus de Resumos Acadêmicos.....	120

ANEXO B – Orientações para Anotação dos Abstracts usando Múltiplos	
Rótulos	130

1. Introdução

Os artigos científicos são o principal veículo de comunicação utilizado por pesquisadores para a divulgação de trabalhos. Estes textos científicos devem apresentar os resultados de uma pesquisa realizada de acordo com o método científico aceito por uma comunidade de pesquisadores. A aceitação e publicação de um artigo científico em um periódico ficam sujeitos ao julgamento de outros cientistas, participantes de uma comissão editorial, que avaliam as informações, métodos, resultados e conclusões obtidas pelos autores.

A publicação de artigos em veículos nacionais e internacionais é uma prática de vital importância para a manutenção e expansão de programas de pós-graduação. Diversas agências de pesquisa avaliam os programas de pós-graduação pela quantidade e qualidade das publicações, sendo as publicações em veículos de comunicação internacionais mais apreciadas que as publicações em veículos de comunicação nacionais.

No cenário nacional, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)¹, uma das principais agências de fomento à pesquisa que atua na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* no Brasil, implantou em 1976 um Sistema de Avaliação de Pós-Graduação. O sistema compreende a realização de acompanhamentos anuais e avaliação trienal do desempenho de todos os programas e cursos que integram o Sistema Nacional de Pós-graduação (SNPG). Os resultados desse processo, manifestados pela atribuição de uma nota na escala de um a sete, fundamentam a deliberação CNE/MEC sobre quais cursos obterão a renovação de “reconhecimento”, a vigorar no triênio subsequente. Os relatórios gerados dos resultados servem de instrumento para a comunidade universitária na busca de um padrão de excelência acadêmica para os mestrados e doutorados nacionais, servindo também de base para a formulação de políticas para área de pós-graduação, bem como para o dimensionamento das ações de fomento.

No cenário internacional, conforme publicado pela Universidade de São Paulo (2011), o ranking mundial publicado pela revista inglesa *The Times Higher Education Supplement*, chamado *World University Rankings*², relaciona as quatrocentas melhores universidades do mundo, atribuindo uma nota para cada uma delas. O

¹ <http://www.capes.gov.br/>

² <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/>

Academic Ranking of World Universities³, publicado pela Shanghai Jiao Tong University desde 2003, relaciona as quinhentas melhores classificadas entre cerca de mil universidades avaliadas por todo o mundo. O Webometrics⁴ é elaborado semestralmente desde 2003 pelo grupo de pesquisa espanhol Cybermetrics Lab, no qual são analisadas cerca de vinte mil instituições das quais apenas doze mil são classificadas. O SCImago Institutions Rankings World Report⁵, elaborado anualmente pelo laboratório espanhol SCImago Lab, relaciona e classifica instituições que publicaram ao menos cem documentos científicos em um determinado período de tempo. O QS Top Universities⁶, elaborado pela empresa britânica Quacquarelli Symonds, considera duas mil universidades e avalia setecentas, publicando uma lista das quatrocentas melhores classificadas.

Segundo Aguillo et al. (2010), o sucesso dos rankings é explicado pela globalização do ensino superior, na qual uma universidade pode competir internacionalmente por recursos humanos e econômicos, utilizando os rankings como um meio de propaganda para as suas pesquisas. Do ponto de vista científico, as universidades necessitam dos rankings para aprimorar sua qualidade de pesquisa, participando de projetos de pesquisa internacionais e atraindo estudantes e pesquisadores.

Uma das características comum dos rankings citados anteriormente, tanto o nacional quanto os internacionais, é que todos eles utilizam um ou mais indicadores de desempenho ligados às publicações científicas.

Embora o chinês, o inglês e o espanhol sejam os principais idiomas do mundo, o inglês estabeleceu-se como o idioma oficial das publicações científicas. Para autores oriundos de países em que o Inglês é o idioma oficial, este fato facilita a publicação dos resultados dos seus estudos. Entretanto, em lugares nos quais o idioma oficial não é o inglês, escrever um artigo para um periódico internacional é uma tarefa mais complicada.

Os processos seletivos para ingresso nos programas de pós-graduação passaram a exigir a certificação de proficiência em inglês, indicando inclusive a pontuação mínima necessária. Tal medida é consequência direta da necessidade de

³ <http://www.arwu.org/index.jsp>

⁴ <http://www.webometrics.info/>

⁵ <http://www.scimagoir.com/>

⁶ <http://www.topuniversities.com/>

ler e escrever, durante a jornada da pós-graduação, artigos em inglês para publicações em veículos de comunicação internacionais, buscando melhores classificações pelas agências de fomento à pesquisa.

A produção de um bom texto acadêmico, mesmo para escritores experientes, não é uma tarefa fácil. Para muitos pós-graduandos, mesmo possuindo a certificação exigida para matrícula, escrever artigos em um idioma não nativo, neste caso o inglês, é um obstáculo difícil de ser superado. Uma consequência direta desta dificuldade é a formação de pesquisadores com excelentes ideias, mas que são incapazes de propaga-las adequadamente. A solução mais adotada para estas situações consiste em escrever o texto no idioma nativo com posterior tradução para o inglês sendo que, geralmente, este último serviço é terceirizado.

O problema criado com a tradução terceirizada é que, na maioria das situações, a área de formação do tradutor é totalmente diferente da área de formação do escritor como, por exemplo, um escritor com graduação em Engenharia e um tradutor com graduação em Letras. Essa diferença de formação implica em termos e expressões traduzidas de maneira equivocada, resultando em alterações na ideia central da publicação. Outro fator crítico envolvido com a tradução terceirizada é custo do serviço que, em algumas situações, fica por conta do próprio escritor.

Bower (2011), afirma que comunicar-se de maneira clara por meio da escrita requer mais que apenas o uso correto da gramática, é necessário também entender como as pessoas leem em inglês. Os leitores interpretam o texto baseando-se na estrutura e não simplesmente na leitura das palavras.

Segundo Feltrim (2004), várias ferramentas de suporte à escrita, acadêmica ou não, foram desenvolvidas nas últimas décadas com o objetivo de melhorar a qualidade dos textos produzidos. Alguns destes sistemas, como exemplos o Academic Writer, o Composer, o Writer's Assistant e o WE, oferecem um suporte às várias etapas de composição do texto, incluindo a geração e organização de ideias. Outros sistemas, como exemplos o Grammatik e o Correctly Grammar, tratam do pós-processamento do texto, visando corrigi-lo tanto do ponto de vista gramatical, como da clareza, estilo e concisão das ideias apresentadas.

Estas ferramentas são de grande utilidade quando aplicadas em textos acabados, porém "nem sempre um usuário é capaz de produzir um texto que possa vir a ser simplesmente melhorado" (FELTRIM, 2004, p. 2). Desta maneira, a

utilização de uma ferramenta que permita a utilização de sentenças “padrões”, provenientes de outros artigos pertencentes a uma área de conhecimento próxima, apoiando as diferentes etapas do processo de escrita (planejamento, composição e revisão), revela-se uma possível estratégia para guiar o usuário na elaboração de um texto em língua estrangeira. Como exemplos de ferramentas que apresentam tais recursos, temos o AMADEUS⁷, o SciPo⁸ e o SciPo-Farmácia⁹ (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 1991, 2000, 2005).

Dentre ferramentas analisadas que aplicam o suporte à escrita por intermédio de exemplos, nenhuma foi concebida para atender especificamente as peculiaridades da Engenharia de Produção. As bases de exemplos, desenvolvidas para permanecerem estáticas, sem políticas claras de expansão, renovação e conversão, foram formadas a partir de exemplos extraídos de áreas distintas, incompatíveis com as particularidades da Engenharia de Produção.

Segundo Genoves et al. (2007), as estruturas esquemáticas dos artigos científicos tende a ser muito similares para todos os campos de pesquisa, geralmente divididos em Resumo, Introdução, Revisão de Literatura, Metodologia, Resultados, Discussão e Conclusão. Entretanto, segundo Sharples e Pemberton (1992), a ênfase dada para cada estrutura esquemática varia entre os diferentes campos de pesquisa. Esta é a principal razão do por que as ferramentas de auxílio à escrita dependem do domínio da pesquisa escolhido.

Os artigos da Engenharia de Produção possuem algumas características próprias que os distinguem de artigos de outras áreas do conhecimento. De acordo com os resultados desta pesquisa, nos resumos dos artigos de Engenharia de Produção, por exemplo, a ênfase dada ao contexto e a lacuna é maior, enquanto que a ênfase dada aos resultados é menor quando comparamos com os resumos extraídos das Ciências Farmacêuticas. Tanto as pesquisas relacionadas à escrita científica em inglês, quanto às ferramentas computacionais estudadas até então, ou são genéricas quanto ao tema de pesquisa ou são totalmente definidas fora da área em questão, fornecendo um suporte deficiente aos pesquisadores que trabalham com temas relacionados à Engenharia de Produção.

⁷ <http://www.nilc.icmc.usp.br/nilc/projects/amadeus.htm>

⁸ <http://www.nilc.icmc.usp.br/nilc/projects/scipo.htm>

⁹ <http://www.nilc.icmc.usp.br/scipo-farmacia/>

O objetivo deste trabalho de mestrado foi implementar e avaliar um instrumento para auxílio à escrita de artigos científicos em inglês, para área de Engenharia de Produção, fundamentado na aprendizagem baseada em exemplos e em experiências. Este instrumento utiliza uma base de exemplos adequada ao tema, passível de ser expandida, renovada e convertida para outras áreas de pesquisa. A avaliação do instrumento consiste em duas experiências, uma para formar a nova base de exemplos e outra para redigir textos, aplicadas em dez alunos de pós-graduação em Engenharia de Produção de uma universidade pública, seguidas de questionários direcionados a aferir os efeitos da aplicação sobre as habilidades de leitura e escrita de artigos, assim como o tempo demandado para concluir tarefas de escrita. A nova base de exemplos também foi comparada diretamente com bases de exemplos existentes, mostrando as diferentes distribuições de exemplos entre as bases.

As ferramentas existentes que tangenciam o objetivo não atendem as necessidades dos pesquisadores da Engenharia de Produção, uma vez que a base de exemplos e a estrutura oferecida para composição do texto são diferentes de outras áreas de pesquisa. Além destes fatores, não apresentam um processo que viabilize a alteração da base, impedindo a expansão, renovação e conversão para outras áreas.

O instrumento adaptado para atender ao objetivo, batizado de SciEn-Produção, conta com uma base de exemplos nativos da Engenharia de Produção passível de ser expandida, renovada e convertida, por meio de ferramentas específicas para anotação de artigos, além de oferecer uma estrutura compatível com a estrutura adotada em artigos relacionados a área do conhecimento em questão.

O próximo capítulo apresenta uma introdução às teorias de aprendizagem baseada em experiências e em exemplos, às características da Engenharia de Produção, focando nos métodos de pesquisa adotados nesta, o detalhamento da divisão estrutural adotada nos textos acadêmicos, finalizando com as ferramentas de auxílio à escrita e à anotação de artigos.

O capítulo três apresenta o SciEn-Produção, nome dado ao instrumento proposto para atender às deficiências abordadas neste trabalho, detalhando as principais características de cada ferramenta que compõe o conjunto.

O capítulo quatro descreve a maneira de utilizar o instrumento bem como a método de avaliação dos resultados obtidos pela utilização do instrumento como um todo, abordando os processos de anotação e redação.

No capítulo cinco, são mostrados e discutidos os resultados obtidos por meio de medições e questionários aplicados nas experiências de anotação e escrita, bem como da análise da base de exemplos construída por meio da comparação com uma base de outro instrumento.

O capítulo seis conclui o trabalho, apresentando as considerações finais sobre o trabalho, acerca dos resultados obtidos, envolvendo possíveis aplicações e futuras pesquisas.

2. Referencial Teórico

2.1. Teorias de Aprendizagem

O processo de aprendizado do aluno de engenharia, tanto de produção quanto para outras engenharias, consiste em assimilar conceitos e aplicá-los na solução de problemas práticos. Muitas vezes, os conceitos são transmitidos com maior eficácia por meio de exemplos. Consequentemente, quanto maior a quantidade de conceitos assimilados e casos estudados, ou seja, quanto maior for o grau de experiência do aluno, melhor será a solução apresentada e menor será o tempo demandado para concluir a tarefa.

A prática da escrita de artigos científicos também pode ser desenvolvida da mesma maneira, por intermédio da realização de sucessivas experiências complementadas com a análise instantânea por comparação com um bom exemplo. Na sequência são apresentadas as teorias de aprendizagem baseada em experiências e baseada em exemplos que fundamentam o instrumento de auxílio à escrita.

2.1.1. Aprendizagem Baseada em Experiências

A Association for Experimental Learning (AEE)¹⁰ define a aprendizagem experimental como “um processo pelo qual o aprendiz constrói conhecimentos, habilidades e valores diretamente por intermédio da experiência”. A Nacional Society for Experimental Education (NSEE)¹¹ define como “indutiva, iniciada com a experiência bruta que é processada por meio de um formato intencional de aprendizagem e transformada em conhecimento útil”. Segundo Wurdinger (2005), muitos modelos criados por educadores de diferentes campos do conhecimento são alinhados com as duas definições anteriores, sugerindo que a aprendizagem experimental é um processo em que o aprendizado acontece em virtude da reflexão sobre experiências anteriores.

Em Dewey (1973), o autor identificou alguns componentes fundamentais no processo de aprendizagem, chamando-os de “Modelo de Investigação”. A

¹⁰ <http://www.aee.org/>

¹¹ <http://www.nsee.org/>

investigação é iniciada com um problema que prende a atenção do estudante deixando-o perplexo, sendo seguida pela observação das variáveis associadas com o problema, pelo desenvolvimento de um plano e o teste deste contra a realidade para descobrir uma possível solução, finalizando com a reflexão sobre os resultados para determinar se existem outras soluções mais eficazes para o problema. A aplicação das informações e conhecimentos, adquiridos na aprendizagem tradicional, na fase de teste é o componente crítico que define a teoria como experimental, que permite aos educadores desenvolver atividades nas quais os estudantes devem combinar o pensar e o fazer. É importante ressaltar que o problema inicial deve ter alguma relevância para o cotidiano do estudante, uma vez que despertado o interesse, a sequência proposta por Dewey ocorre com menor assistência do educador, sendo que este último deve fornecer recursos e informações quando o estudante não conseguir mais progredir. No Quadro 1 é apresentado, com maior detalhamento, a proposta de Wurdinger e Carlson (2010) para as competências, tanto do estudante quanto do professor, na aprendizagem experimental.

Professores	Estudantes
<ul style="list-style-type: none"> - Atuarão como um guia permitindo que os alunos cometam erros e aprendam com eles ao longo do processo de aprendizagem. - Proporcionarão aos alunos a liberdade para experimentar visando descobrir soluções para os problemas encontrados. - Proporcionarão aos alunos os recursos e informações quando eles ficarem estagnados em algum ponto do processo, para que possam continuar a avançar com a sua aprendizagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Terão liberdade dentro da sala de aula enquanto estiverem avançando no processo de aprendizagem. - Poderão ter que realizar uma série de tentativas e erros durante o processo de resolução do problema. - Devem compreender que o processo de solução de problemas torna-se tão importante quanto o conteúdo a ser aprendido.

Quadro 1 - Competências de estudantes e professores na aprendizagem experimental
Fonte: Wurdinger e Carlson (2010)

No livro de McKeachie (1994), a aprendizagem experimental é definida como uma vasta gama de experiências educativas, tais como serviço comunitário, trabalho de campo e estágios. Esta definição foca nas experiências reais que acontecem fora

das salas de aula, nas quais os estudantes entram em contato com uma grande variedade de experiências potencialmente educativas.

Segundo Dewey (1938), não é toda a experiência fora da sala de aula que resulta em algum aprendizado, uma vez que a resolução de problemas é frequentemente, mas não sempre, utilizada nestas situações. Quando os estudantes não entendem o porquê da experiência ou não são levados a refletir sobre os resultados, estas experiências podem se tornar não educativas.

Desta maneira, quanto maior a quantidade de experiências anteriores, melhor será o aprendizado, quanto mais textos o autor redigir, mais simples será esta tarefa.

Para um pesquisador, cujo problema pode ser definido como a divulgação do seu trabalho por meio de um artigo científico, cada tarefa de escrita em uma língua estrangeira pode ser encarada como uma experiência que agregará conhecimentos, tornando mais fácil o desenvolvimento de novos textos a cada experiência concluída. A orientação por parte do educador, neste caso, pode ser compartilhada com ferramentas computacionais de auxílio à escrita que serão exemplificadas no decorrer deste trabalho.

Por mais que sejam exploradas e debatidas as teorias envolvidas da redação de artigos científicos, o aluno não pode dispensar a realização de experiências de escrita. É no decorrer do processo de redação que surgirão os problemas a serem solucionados, amadurecendo as competências envolvidas no processo de redação.

A utilização de um instrumento que permita realizar experiências de escrita e comparar o texto produzido com textos aprovados pelo meio acadêmico traz a teoria da aprendizagem baseada na experiência para prática, contribuindo para a formação do aluno.

Na próxima seção é apresentada a aprendizagem baseada em exemplos, que quando consolidada por meio da aplicação paralela com a aprendizagem baseada em experiências, reforça desenvolvimento das competências pertinentes à redação de artigos.

2.1.2. Aprendizagem Baseada em Exemplos

O aprendizado é um processo construtivo em que um estudante converte palavras e exemplos, apresentados por um professor ou presentes em um texto, em habilidades para resolver problemas (CHI et al., 1989).

A teoria de Piaget (PIAGET, 1950, 1957) propõe que o desenvolvimento intelectual ocorre em quatro estágios distintos. O desenvolvimento acontece de maneira contínua nos quatro estágios, porém a “ação” intelectual é claramente diferenciada. As crianças passam pelos quatro períodos na mesma ordem, mas as velocidades do desenvolvimento são diferentes. Os estágios não terminam de maneira repentina, mas sim de maneira gradual. Uma criança pode estar em estágios diferentes em áreas diversas.

O primeiro estágio, chamado de “Sensório-Motor”, inicia-se no nascimento e estendendo-se, aproximadamente, até os dois anos de idade. Durante este período a criança aprende os movimentos fundamentais e a perceber o ambiente em que está interagindo.

O segundo estágio, chamado de “Pré-Operacional”, compreende, aproximadamente, o período que vai dos dois aos sete anos de idade. Nessa etapa, a criança se comunica por meio da fala e tenta compreender o ambiente, de uma maneira muito menos sofisticada quando comparado com os adultos. As crianças neste estágio precisam testar as ideias com a realidade, com as experiências do dia-a-dia, ainda não sendo capazes de aprender a partir de generalizações feitas pelos adultos. Durante esta fase, as crianças passam a responder às instruções verbais, viabilizando manter diálogos. Também é desenvolvida a habilidade de classificar objetos com base em diferentes critérios.

Por volta dos sete anos de idade, a criança entra no estágio chamado de “Operacional Concreto”. Neste estágio a criança consegue realizar operações mentais apenas com objetos, eventos e situações reais, assim como também consegue realizar operações de adição e subtração. A lógica começa a ser compreendida.

Para Piaget (1950, 1957) o estágio Operacional Concreto chegaria ao fim até os doze anos de idade, porém atualmente existem evidências de que muitos adultos ainda continuam neste estágio durante toda a vida. Segundo os estudos de Pintrich

(1990), de 30 a 60 por cento dos adultos ainda se encontram no estágio Operacional Concreto.

No estágio final, chamado de “Operacional Formal”, que pode iniciar-se a partir dos doze anos, o indivíduo é capaz de desenvolver raciocínios abstratos. Segundo Phillips Jr. (1981), o indivíduo consegue formular hipóteses sem a necessidade de manipular objetos reais e, conforme se desenvolve, é capaz de testar hipóteses mentalmente. Finalmente, a pessoa que atinge esse estágio é capaz de aprender conceitos matemáticos avançados e aplicar estes conceitos na resolução de problemas.

Para a engenharia, o estágio operacional formal é fundamental para a aprendizagem dos alunos. A maioria dos adultos que apresentam alguma dificuldade em atingir este estágio aparenta estar em uma fase de transição, na qual conseguem usar o pensamento operacional formal por algum tempo.

Os estudantes de engenharia que não se encontram no estágio operacional formal apresentam dificuldades durante o desenvolvimento do curso. Segundo Wankat (1983) estes estudantes podem ser identificados por meio da aplicação de testes com novos problemas sobre o mesmo conteúdo. Inicialmente, os estudantes não serão capazes de solucionar os problemas ou pela falta de conhecimento, ou falta de habilidade em resolver problemas abstratos. Os estudantes no estágio operacional formal são capazes de aprender a partir dos erros, de aprender conceitos novos e rapidamente estarão aptos a resolver os novos problemas. Os estudantes que estão no estágio operacional concreto, aparentemente, não são capazes de aprender a partir dos próprios erros em problemas que necessitam do pensamento operacional formal, apresentando soluções incompletas e sem padrão lógico.

Segundo Piaget (1950, 1957), existem estruturas mentais, responsáveis pela transição de um estudante de um estágio para outro, que determinam como novos dados e informações serão recebidos. No processo de acomodação, se uma nova informação se encaixa na estrutura mental existente, então a informação é incorporada. Caso a diferença entre a estrutura e a nova informação for pequena, a estrutura tende a adaptar-se a nova informação. Em uma situação extrema em que a nova informação é muito diferente da estrutura existente, ou a informação é descartada, ou é transformada para encaixar na estrutura. A pessoa no estágio operacional concreto provavelmente rejeitará a informação e, quando forçada a

trabalhar com a nova informação, o fará por intermédio da tradicional memorização sem compreender o conceito.

Segundo Wankat e Oreovicz (1993), o desenvolvimento mental ocorre devido à tendência natural do organismo trabalhar em equilíbrio. Quando uma nova informação é muito diferente da estrutura mental que já existe, mas mostra-se suficientemente importante para não ser descartada, a pessoa entra em um estado de desequilíbrio. O sentimento de desequilíbrio é um grande motivador para formar uma nova estrutura ou rejeitar a nova informação. Neste ponto, os exemplos resolvidos aparecem como recursos importantes para o aluno desenvolver a nova estrutura mental.

Nos cursos caracterizados pelas ciências exatas, especialmente os cursos de engenharia, os alunos cursam, ao menos, um ciclo básico obrigatório de disciplinas fundamentadas em conceitos abstratos. Esse fato, muitas vezes, é a razão da desistência de vários alunos incitantes, que ingressaram no ensino superior na área de engenharia esperando aplicar novos conhecimentos em situações reais. Os exemplos dados nestes cursos são fundamentais para o aprendizado, visto que evidenciam a aplicação prática de um conceito abstrato, tornando a disciplina e os conceitos envolvidos mais atraentes para os alunos. Portanto, os alunos que cursam engenharia são condicionados, desde o início do curso, a dar atenção especial aos exemplos, buscando criar as estruturas mentais necessárias ao aprendizado.

Os exemplos típicos consistem em uma proposta de problema e um procedimento para a resolução do mesmo, que visam ilustrar um conceito, conforme o exemplo mostrado no Quadro 2. Para ilustrar como resolver os problemas passo a passo, os exemplos mostram aos estudantes uma solução ótima de como resolver aquele problema, e tal solução poderá ser utilizada pelos estudantes para resolver problemas futuros (ATKINSON; RENKL, 2007). Para VanLehn (1999), os exemplos mostram-se mais eficientes para o aprendizado de conceitos abstratos quando comparados com a resolução de problemas, ao menos no início do processo de aprendizado.

A pesquisa de Gog, Kester e Pass (2011) releva que o aprendizado baseado em exemplos é mais eficaz para o desenvolvimento e para a transferência do conhecimento quando comparada com o aprendizado baseado em resolução de problemas, demandando menos tempo e esforço mental. De uma maneira simples, podemos dizer que a capacidade do cérebro perceber, aprender, recordar e pensar

sobre toda informação captada por meio dos cinco sentidos podem ser definidas como capacidade cognitiva. Os exemplos permitem que os estudantes apliquem toda sua capacidade cognitiva em estudar o processo de resolução, construindo uma rotina cognitiva para resolver aquele determinado tipo de problema. As rotinas desenvolvidas vão além da resolução do problema em questão, uma vez que os conceitos generalizados podem ser abstraídos dos exemplos resolvidos, assim como permite aos estudantes transferir e adaptar o conhecimento para problemas parcialmente similares.

ENUNCIADO DO PROBLEMA: De uma caixa contendo três bolas vermelhas e duas bolas brancas, são retiradas duas bolas ao acaso. As bolas retiradas não são devolvidas para a caixa. Qual a probabilidade da primeira bola retirada ser vermelha e da segunda bola ser branca?

SOLUÇÃO:

PASSO 1:

Número total de bolas na caixa: 5

Número de bolas vermelhas na caixa: 3

Probabilidade de retirar primeiro uma bola vermelha: $3/5$

PASSO 2:

Número total de bolas na caixa após a primeira retirada: 4

Número de bolas brancas na caixa: 2

Probabilidade de retirar por último uma bola branca: $2/4$

PASSO 3:

Probabilidade de retirar primeiro uma bola vermelha e depois uma bola branca: $(3/5) \cdot (2/4) = 6/20 = 3/10$

RESPOSTA: A probabilidade de retirar primeiro uma bola vermelha e depois uma bola branca é $3/10$

Quadro 2 - Exemplo resolvido

Fonte: Atkinson et al. (2000)

Nota-se que a aprendizagem por intermédio de exemplos é mais eficaz em estudantes iniciantes, com pouco ou nenhum contato com o conteúdo desenvolvido pelo exemplo, já que para estudantes mais experientes, que detém o domínio do assunto, a utilização de exemplos torna-se ineficaz enquanto a resolução de problemas proporciona melhores resultados (KALYUGA et al., 2001).

A metodologia utilizada em vários sistemas de aprendizado da língua inglesa é baseada na aprendizagem baseada em exemplos. Os capítulos ou etapas nas

quais o curso é segmentado são iniciados sempre com um texto de exemplo, no qual o aluno aprende por meio da visualização do conceito aplicado e, posteriormente, o aluno é apresentado aos conceitos formais envolvidos no capítulo em questão.

Comparando a escrita científica em inglês com o exemplo mostrado no Quadro 2, a maneira de como expressar as ideias de maneira clara e objetiva representaria o enunciado do problema, enquanto os trechos de artigos que transmitem mensagem similar à desejada pelo autor seriam as possíveis soluções para o problema. Deste modo, o pesquisador, ao analisar o exemplo similar, estará assimilando o conhecimento necessário para escrever um trecho do texto científico.

A compilação de uma base de exemplos, assim como a busca por exemplos similares ao desejado é uma tarefa impraticável de ser realizada manualmente. Com o intuito de automatizar esta tarefa, tornando-a viável, foram desenvolvidas algumas ferramentas de auxílio à escrita que serão mostradas em uma próxima seção.

Combinando a aprendizagem baseada em exemplos, ao permitir que o usuário compare ou obtenha novas maneiras de se expressar textualmente, com a aprendizagem baseada em experiências por meio da sucessão de práticas de escrita, atinge-se uma maneira eficiente de desenvolver os conhecimentos e habilidades relacionados à escrita científica.

A seguir será abordado como é definida a Engenharia de Produção, quais são suas características, suas subáreas e os métodos de pesquisa empregados, diferenciando-a de outras áreas de pesquisa, buscando identificar fatores que permitam propor estratégias que atendam aos preceitos das teorias de aprendizagem baseadas em exemplos e experiências.

2.2. A Engenharia de Produção

2.2.1. Introdução à Engenharia de Produção

Engenharia de Produção, também conhecida por Engenharia de Produção Industrial ou Engenharia Industrial, segundo a American Industrial Engineering Association, adaptada por Fleury (2008), trata do projeto, aperfeiçoamento e implantação de sistemas integrados de pessoas, materiais, informações, equipamentos e energia, para a produção de bens e serviços, de maneira

econômica, respeitando os preceitos éticos e culturais. As bases de conhecimento são compostas por habilidades associadas às ciências físicas, matemáticas e sociais, assim como aos princípios e métodos de análise da engenharia de projeto para especificar, prever e avaliar os resultados obtidos por tais sistemas.

Os estudos relacionados à Engenharia de Produção surgiram no início do século XIX com a insatisfação de Frederick Winslow Taylor com os desperdícios que presenciava na siderúrgica americana em que trabalhava como torneiro-mecânico. Taylor identificou as atividades elementares de um processo industrial, cronometrando cada uma delas e remontava o processo do início ao fim, buscando minimizar o tempo. A ideia de Taylor, hoje tão elementar, porém revolucionária para aquela época, teve uma enorme repercussão, tornando-se a base para a construção de uma nova área do conhecimento chamada de Engenharia Industrial ou de Engenharia de Produção.

Outro personagem importante, Henry Ford, colocou em prática a proposta de Taylor além de desenvolver a linha de montagem e aplicar o conceito de intercambialidade para produzir automóveis em grande quantidade e baixo preço. O conceito de peças intercambiáveis foi baseado em conceitos de engenharia desenvolvidos pelo exército americano para a produção de armamentos enquanto que, a linha de montagem, foi fruto de uma visita que Ford fez a um abatedouro no qual os bois passavam por uma linha de “desmontagem”.

No Brasil, a Engenharia de Produção desenvolveu-se, a partir de 1950, dentro da Engenharia Mecânica, dedicando-se inicialmente às dimensões físicas dos sistemas produtivos. Posteriormente, durante a década de 1970, em virtude do amadurecimento de métodos e conceitos próprios, a Engenharia de Produção tornou-se independente de qualquer outra área tecnológica. Em nove de maio de 1975, o curso obteve reconhecimento final junto ao Ministério da Educação, tendo este reconhecimento sido publicado no Decreto número 75.854 de 11/06/75.

Diferentemente do Administrador de Empresas, segundo a ABEPRO, o Engenheiro de Produção tem uma formação com forte conteúdo tecnológico formado pelas disciplinas básicas de química, física e matemática complementadas por um conjunto de matérias de engenharia.

2.2.2. Subáreas da Engenharia de Produção

Atualmente, segundo a ABEPRO, existem dez subáreas do conhecimento que balizam a Engenharia de Produção, como pode ser verificado no Quadro 3.

Nº	Subárea
1	Engenharia de Operações e Processos da Produção
2	Logística
3	Pesquisa Operacional
4	Engenharia da Qualidade
5	Engenharia do Produto
6	Engenharia Organizacional
7	Engenharia Econômica
8	Engenharia do Trabalho
9	Engenharia da Sustentabilidade
10	Educação em Engenharia de Produção

Quadro 3 - Subáreas da Engenharia de Produção

Fonte: <http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>

A Engenharia de Operações e Processos da Produção contempla os projetos, operações e melhorias dos sistemas que criam e entregam os bens ou serviços primários da empresa.

A Logística estuda as técnicas para o tratamento das principais questões envolvendo o transporte, a movimentação, o estoque e o armazenamento de insumos e produtos, com o objetivo de reduzir os custos, garantir a disponibilidade do produto e atender as exigências dos clientes.

A Pesquisa Operacional estuda os problemas que envolvem situações reais de tomada de decisão, por meio de modelos matemáticos processados computacionalmente, com o objetivo de introduzir elementos de objetividade e racionalidade nos processos de tomada de decisão, sem descuidar dos elementos que caracterizam os problemas.

A Engenharia de Qualidade contempla o planejamento, projeto e controle de sistemas de gestão da qualidade que considerem o gerenciamento por processos, a abordagem factual para a tomada de decisão e a utilização de ferramentas da qualidade.

A Engenharia do Produto estuda todos os aspectos que envolvem o desenvolvimento de novos produtos, compreendendo desde a concepção até o

lançamento do produto e sua retirada do mercado com a participação das diversas áreas funcionais da empresa.

A Engenharia Organizacional reúne e desenvolve o conjunto de conhecimentos relacionados à gestão das organizações, englobando o planejamento estratégico e operacional, as estratégias de produção, a gestão empreendedora, a propriedade intelectual, a avaliação do desempenho da organização, os sistemas de informação e sua gestão e os arranjos produtivos.

A Engenharia Econômica estuda a formulação, estimação e avaliação de resultados econômicos para auxiliar nos processos de tomada de decisão.

A Engenharia do Trabalho estuda as interações entre os humanos e outros elementos de um sistema, tratando das interfaces entre máquina, ambiente, homem e organização.

A Engenharia da Sustentabilidade trata eficiência da utilização dos recursos naturais nos diversos sistemas produtivos, da destinação e tratamento dos resíduos, assim como da implantação de sistemas de gestão ambiental e responsabilidade social.

Por fim, a Educação em Engenharia de Produção atenta para a educação superior em engenharia, desde a formação de pessoas, a organização didático pedagógica dos cursos e as metodologias de ensino e aprendizagem.

2.2.3. Métodos de Pesquisa Adotados em Engenharia de Produção

As pesquisas científicas, desde uma iniciação científica até uma tese de doutorado, obedecem a um método científico. Primeiro é identificado um problema e, a partir de informações gerais, é delimitado um tema e o objetivo, criando um foco para a concentração dos esforços e recursos. Na sequência o estado-da-arte relacionado ao tema é estudado para obter possíveis referências. A seguir, as hipóteses levantadas são testadas de acordo com um plano pré-estabelecido. Os resultados obtidos servem de base para validar ou não as hipóteses estabelecidas. Finalmente, um relato científico é preparado para compartilhar o conhecimento gerado.

Segundo Martins (2012), na Engenharia de Produção, muitos problemas tiveram a solução primeiramente testada na prática e depois se tornaram alvos do interesse da comunidade científica em virtude dos resultados apresentados,

entretanto isto não quer dizer que o desenvolvimento científico da área esteja atrelado ao senso comum.

Um problema a ser resolvido é a manifestação de uma desordem e, ao pesquisador, cabe perceber e estudar a desordem para estabelecer uma ordem, um modelo de referência para a solução do problema. Os modelos, segundo Alves (1995), são construções intelectuais, palpites e apostas baseadas na crença de que existe uma relação de analogia entre aquilo que conhecemos e aquilo que desejamos conhecer, constituídos de conceitos e não de materiais sólidos. De acordo com Martins (2012), na Engenharia de Produção existem modelos representados por equações matemáticas, muito comuns na área de pesquisa operacional, e por símbolos, comuns na área de estratégia de operações.

Espera-se que um modelo seja sempre uma cópia fiel da realidade, porém essa fidelidade é diretamente proporcional à complexidade. Se um modelo capaz de reproduzir perfeitamente a realidade é complexo demais a ponto de impedir o pesquisador de manipula-lo, o modelo perde a sua utilidade na resolução do problema.

A manipulação do modelo, seja por meio da variação dos níveis das variáveis de uma equação ou da manipulação mental do funcionamento e comportamento de uma organização, é o que chamamos de simulação. A simulação permite ao pesquisador prever como será o futuro e determinar uma ou mais soluções para um problema, sem a necessidade de manipular a realidade propriamente dita, ensaiando a solução antes de implanta-la.

O principal componente na construção de modelos são os conceitos, fornecidos pelas teorias. As teorias sobre um determinado assunto são, geralmente, concebidas por especialistas que desejam explicar uma peculiaridade relacionada ao assunto, baseando-se em referências, dados, fatos, variáveis, diagramas e hipóteses. Segundo Alves (1995), uma teoria só será útil se puder ajudar o entendimento e a resolução de problemas.

Em alguns casos, dependendo do problema estudado pelo pesquisador, apenas a aplicação do modelo é suficiente para solucionar o problema, porém, em outras situações, faz se necessário a utilização de hipóteses para resolver o problema. As hipóteses são formulações provisórias baseadas no modelo e na teoria consultada pelo pesquisador, com o objetivo de ser demonstrada ou verificada pela aplicação dos modelos. O resultado obtido pelo teste da hipótese, aplicada na

situação de desordem, é comparado com a situação de referência, permitindo a avaliação tanto do modelo quanto da hipótese (MARTINS, 2012).

Figura 1 - Resolução de problema
 Fonte: Miguel et al. (2012)

O processo de resolução de problemas, envolvendo os elementos descritos anteriormente, assim como a relação entre eles, pode ser visto na Figura 1.

Figura 2 - Ciclo da produção de novos conhecimentos
 Fonte: Miguel et al. (2012)

Segundo Fleury (2012), a Engenharia de Produção tem temas e métodos de pesquisa que são próprios. A lógica do processo de pesquisa em Engenharia de Produção é apresentada na Figura 2. O objetivo do pesquisador é transformar e expandir o conhecimento existente, gerando novos conhecimentos que tenham valor

para o mercado e para a comunidade acadêmica, ao contrário de criar conhecimento deslocado, do que já foi comunicado por intermédio da literatura especializada.

Filippini (1997) define uma tipologia que divide os artigos relacionados à Engenharia de Produção em sete categorias, mostradas no Quadro 4.

Categoria	Descrição
Levantamento tipo Survey	Uso de instrumento de coleta de dados único, aplicado a amostras de grande tamanho com o uso de técnicas de amostragem.
Estudo de Caso	Análise aprofundada de um ou mais objetos, com o uso de múltiplos instrumentos de coleta de dados e presença da interação entre pesquisador e objeto de pesquisa.
Modelagem	Uso de técnicas matemáticas para descrever o funcionamento de um sistema ou de parte de um sistema produtivo
Simulação	Uso de técnicas computacionais para simular o funcionamento de sistemas produtivos a partir de modelos matemáticos.
Estudo de Campo	Outros métodos de pesquisa ou presença de dados de campo, sem estruturação formal do método da pesquisa.
Experimento	Estudo da relação causal entre duas variáveis de um sistema sob condições controladas pelo pesquisador.
Teórico	Discussões conceituais a partir da literatura, revisões bibliográficas e modelagens conceituais.

Quadro 4 - Categorias de artigos relacionados à Engenharia de Produção
Fonte: Filippini (1997)

Em Gupta et al. (2006), os autores analisaram os artigos publicados no periódico internacional *Production and Operations Management*, no período de 1992 a 2005, totalizando 399 artigos, divididos em 56 números. Os artigos estudados foram divididos em cinco categorias: pesquisa empírica (os artigos apresentam algum dado de campo), modelagem e métodos analíticos (emprego de modelagem e simulações matemáticas), artigos conceituais (discussões e análises teóricas), revisões de literatura e, finalmente, artigos sobre o ensino de gestão de operações. Os resultados obtidos são mostrados na Tabela 2.

Tabela 1 - Categorias de pesquisa empregadas em artigos publicados no Enegep entre 1996 e 2004

Ano	Número de Artigos	Métodos de Pesquisa						
		Modelagem	Simulação	Survey	Estudo de Caso	Estudo de Campo	Experimento	Teórico Conceitual
1996	599	76 12,7%	16 2,7%	18 3,0%	101 16,9%	89 14,9%	9 1,5%	290 48,4%
1997	476	78 16,5%	20 4,2%	23 4,9%	67 14,2%	92 19,5%	11 2,3%	182 38,5%
1998	538	67 12,5%	18 3,3%	26 4,8%	75 13,9%	89 16,5%	4 0,7%	259 48,1%
1999	398	19 4,8%	11 2,8%	8 2,0%	102 25,6%	35 8,8%	7 1,8%	216 54,3%
2000	246	15 6,1%	13 5,3%	13 5,3%	65 26,4%	25 10,2%	3 1,2%	112 45,5%
2001	548	21 3,8%	28 5,1%	22 4,0%	161 29,4%	49 8,9%	10 1,8%	257 46,9%
2002	598	23 3,8%	19 3,2%	21 3,5%	176 29,4%	87 14,5%	12 2,0%	260 43,5%
2003	667	28 4,2%	36 5,4%	28 4,2%	216 32,4%	132 19,8%	10 1,5%	217 32,5%
2004	688	23 3,3%	67 9,7%	27 3,9%	225 32,7%	130 18,9%	9 1,3%	207 30,1%

Fonte: Miguel et al. (2012)

Tabela 2 - Categorias de pesquisa empregadas em artigos publicados no Production Operation Management entre 1992 e 2005

Categoria	Percentual
Pesquisa Empírica	38,8%
Modelagem e Métodos Analíticos	38,1%
Artigos Conceituais	9,8%
Ensino em Gestão de Operações	6,9%
Revisões de Literatura	6,4%

Fonte: Gupta et al. (2006)

Analizando as categorias definidas em Filippini (1997) e empregadas por Berto e Nakano (2000) com as categorias utilizadas por Gupta et al. (2006), Miguel et al. (2012) confrontou as classificações e propôs uma classificação ajustada que

pode ser vista na Quadro 5. A categoria “Ensino de Gestão de Operações”, utilizada em Gupta et al. (2006), foi excluída da classificação ajustada.

Filippini (1997)	Gupta et al. (2006)	Classificação Ajustada
Modelagem	Modelagem e Métodos Analíticos	Modelagem e Métodos Analíticos
Simulação		
Survey	Pesquisa Empírica	Pesquisa Empírica
Estudo de Caso		
Estudo de Campo		
Experimento		
Teórico - Conceitual	Revisões de Literatura	Teórico - Conceitual
	Artigos Conceituais	

Quadro 5 - Ajuste entre as classificações
Fonte: Miguel et al. (2012)

Após o ajuste de categorias e a correção dos resultados, Miguel et al. (2012) conclui que a proporção de pesquisa empírica do Enegep aumentou e é comparável ao nível internacional. Por outro lado, a parcela de artigos teóricos conceituais da amostra nacional é muito superior ao verificado na amostra internacional, assim como a parcela de artigos de modelagem e métodos analíticos é muito inferior à parcela da amostra internacional. Os autores justificam que este quadro é, em partes, consequência do caráter multidisciplinar no Enegep, pois se trata de um evento no qual algumas áreas de pesquisa não utilizam modelagem e métodos analíticos. Apesar dos resultados mostrados na Tabela 1 e na Tabela 2 apontarem a predominância de artigos categorizados Pesquisa Empírica, não é correto estender essa afirmação para outros periódicos da área.

A Tabela 3 mostra a um exemplo de distribuição dos tipos de metodologia adotados em artigos de um periódico da área da saúde, no caso o Deutsches Ärzteblatt International. Por meio deste exemplo podemos visualizar que os métodos similares ao “Estudo de Caso” da Engenharia de Produção são muito mais detalhados e utilizados na área da saúde, representando a maioria dos artigos publicados.

Tabela 3 - Tipos de estudo publicados no Deutsches Ärzteblatt International de 1958 até 2009

Tipo	Quantidade
Série de casos	444
Estudo de coorte	59
Estudo de prevalência (transversal)	45
Descrição com dados de registro	27
Estudo de caso controle	26
Relato de caso clínico	18
Estudo de grupo de controle não aleatório	16
Análise de dados secundários	15
Estudo experimental com animais ou células	14
Estudo de grupo de controle aleatório	12
Desenvolvimento de métodos	3
Monitoramento	2
Estudo genético	1
Outros	15
Total	697

Fonte: Ludwig e Baethge (2010)

2.3.A Estrutura dos Textos Acadêmicos

O processo de escrita de textos acadêmicos está diretamente vinculado com o trabalho do cientista, visto que é de sua responsabilidade comunicar os seus resultados, suas descobertas e suas criações. Desta maneira a escrita acadêmica revela-se um processo de comunicação importantíssimo para o reconhecimento dos avanços científicos alcançados pelo pesquisador.

O texto bem escrito, que atende as expectativas da comunidade acadêmica, guia o leitor proporcionando-lhe uma leitura esclarecedora e agradável, comunicando seu propósito de maneira eficiente. Para atingir esse nível, o escritor deve estar atento a uma série de fatores estruturais e de conteúdo, relatando as etapas que devem ser seguidas para se atingir os resultados que serão mostrados em um trabalho.

Antes de começar a escrever, a estrutura do texto deve ser planejada. Segundo Rey (1972), deve ser estabelecido um esquema que permita mostrar as ideias de maneira lógica e sistemática, agrupando os assuntos similares, evitando a omissão ou a repetição dos mesmos tópicos no restante do texto.

A estrutura esquemática a ser seguida, adotada pela maioria dos autores, é formada pela Introdução, seguida pelo Desenvolvimento e finalizada pela

Conclusão. O Desenvolvimento pode ser dividido em Materiais, Métodos, Resultados e Discussão. Nesta estrutura, o leitor deve ser guiado do geral-para-específico, na Introdução, e do específico-para-geral, na Conclusão.

Outro componente, independente da estrutura citada acima, é o Resumo. Este componente deve conter informações relativas a todo o texto, gerais ou específicas, independente do movimento da estrutura geral apresentada.

Resumidamente, a estrutura padrão de um texto acadêmico deve conter o Resumo, Introdução, Materiais, Métodos (geralmente, materiais e métodos são apresentados como um único componente do texto), Resultados, Discussão e Conclusão, guiando o leitor do geral-para-específico no início e do específico-para-geral no final.

Nos artigos relacionados à Engenharia de Produção é comum encontrar uma seção chamada de Referencial Teórico separada, geralmente logo após a Introdução, mas que segue o mesmo desenvolvimento desta, guiando o leitor do geral para o específico. Assim, a maneira mais adequada de apresentar o movimento apresentado por Weissberg e Buker (1990) e adaptado para a Engenharia de Produção é ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Movimento Geral-Específico-Geral para Engenharia de Produção
Fonte: adaptado de Weissberg e Buker (1990)

2.3.1. O Resumo

O resumo pode ser considerado a vitrine do artigo científico. Segundo Barras (1979), a maioria dos leitores limita-se a ler apenas o título e o resumo de um artigo para depois avaliar se a leitura do artigo completo trará algum benefício.

Por tratar-se de um componente independente, o resumo não interfere no movimento geral-específico-geral que o restante do texto deve realizar, precedendo o texto principal com o objetivo de mostrar uma visão geral dos temas abordados no trabalho.

Ao redigir o resumo, o autor deve atentar-se a criar um texto completo, informativo e interessante, com a intenção de passar uma ideia geral sobre os temas abordados no texto principal, ou evitando que o leitor tenha de ler o trabalho completo ou estimulando o interesse do leitor pelo texto completo (FELTRIM, 2004, p. 10).

No trabalho de Weissberg e Buker (1990), são apresentados dois formatos de resumo, o típico e o curto. O formato típico é apresentado no Quadro 6 e o formato resumido no Quadro 7.

Ordem	Descrição
1.	Informações sobre o contexto
2.	O propósito e o escopo do estudo
3.	Informações sobre a metodologia utilizada
4.	Os resultados mais importantes do estudo
5.	Uma declaração de conclusão ou recomendação

Quadro 6 - Formato de resumo típico
Fonte: Weissberg e Buker (1990)

Ordem	Descrição
1.	Informações sobre o propósito e a metodologia do estudo
2.	Os resultados mais importantes do estudo
3.	Uma declaração de conclusão ou recomendação (opcional)

Quadro 7 - Formato de resumo curto
Fonte: Weissberg e Buker (1990)

Observando ambas as estruturas, nota-se que o resumo é constituído a partir de várias informações oriundas de outras partes do texto, fato que torna o resumo o último componente do trabalho a ser redigido, juntamente com o título, embora seja o componente que aparece primeiro.

De maneira sucinta, o Resumo é o elemento do texto responsável por atrair os leitores. De maneira objetiva, deve informar o contexto da pesquisa, o propósito do estudo, um pouco da metodologia, finalizando com uma pequena prévia dos resultados e da conclusão.

2.3.2. A Introdução

A introdução é o componente que deve atrair o interesse do leitor, preparando-o para compreender as informações detalhadas que serão apresentadas no restante do texto, iniciando o movimento geral-específico-geral que será finalizado na conclusão.

Basicamente, a introdução pode ser dividida em contextualização geral, revisão bibliográfica e propósito do trabalho. Em Feltrim (2004), a autora analisa várias propostas de modelos de introdução e adota um modelo simplificado, dividido em oito estágios diferentes, conforme mostrado no Quadro 8.

Estágio	Descrição
1.	Estabelece um contexto que ajuda os leitores a entenderem como a pesquisa se situa num campo de estudo maior
2.	É feita uma revisão bibliográfica, ou seja, são apresentados aspectos do problema que já foram estudados por outros pesquisadores
3.	Indica a necessidade de mais investigação na área
4.	Indica os objetivos/propósitos do estudo
5.	Descreve a metodologia utilizada na realização do trabalho (opcional)
6.	Descreve os principais resultados encontrados (opcional)
7.	Dá uma justificativa para se empreender o estudo em questão, afirmando o valor do trabalho (opcional)
8.	Indica a estrutura do trabalho (opcional)

Quadro 8 - Modelo simplificado para introduções

Fonte: Feltrim (2004)

Para chegar neste modelo simplificado, a autora partiu do modelo proposto em Aluísio (1995), mostrado no Quadro 9, em que uma introdução pode ser estruturada a partir de oito componentes ordenados numa sequência geral-específico, e das recomendações feitas em Weissberg e Buker (1990), mostradas no Quadro 10.

Componente 1 – Contextualização

1. Introduzir o tópico de pesquisa a partir da área de pesquisa
2. Familiarizar termos ou objetos ou processos
3. Argumentar sobre a proeminência do tópico/área

Componente 2 – Revisão da Literatura

1. Revisão histórica da área
2. Tendências atuais na área
3. Citações organizadas na área geral para o tópico
4. Progresso na área
5. Requisitos para o progresso na área
6. Estado da arte
7. Citações e gaps cíclicos
8. Citações agrupadas por abordagem

Componente 3 – Necessidade de mais Investigação / Tipos de Gaps

1. Existência de conflitos ou problemas não resolvidos
2. Restrições em trabalhos anteriores
3. Questões ainda não consideradas

Componente 4 – Propósito da Pesquisa

1. Indicar o propósito principal
 - a. Resolver um conflito entre autores
 - b. Apresentar uma nova abordagem ou metodologia ou técnica
 - c. Apresentar melhorias/avanços em um tópico da literatura
 - d. Apresentar uma extensão de um trabalho anterior do autor
 - e. Apresentar uma abordagem alternativa
 - f. Apresentar um trabalho comparativo
2. Especificar o propósito
3. Introduzir mais propósitos

Componente 5 – Metodologia

1. Indicar critérios ou condições
2. Descrever materiais e métodos
3. Justificar escolhas por métodos e materiais

Componente 6 – Principais Resultados

1. Apresentação de resultados
2. Comentários sobre os resultados

Componente 7 – Valor da Pesquisa**Componente 8 – Estrutura do Trabalho**

- 1A. Indicar as seções do artigo
- 1B. Apresentar a lista dos tópicos a serem abordados

Quadro 9 - Esquema detalhado para introduções
Fonte: Aluísio e Oliveira Jr (1996)

O modelo proposto por Aluísio (1995) foi derivado da análise de uma coleção de textos da área da Física Experimental, resultando em um modelo com oito

componentes subdivididos em estratégias. Este modelo não define ordem específica, deixando a cargo do escritor a escolha da ordem para os componentes da introdução, já que sua função é apresentar as informações que aparecem em uma introdução.

O modelo proposto por Weissberg e Buker (1990) é dividido em cinco partes. Este modelo foi derivado da análise de uma coleção de textos das áreas das ciências biológicas, exatas e humanas. Observa-se pelo Quadro 10 que este modelo enfatiza a contextualização, sendo mais indicado para um público alvo heterogêneo. A numeração dos passos em sequência indica que eles podem ser empregados dessa forma, enquanto que a indicação dos passos com números e letras indica exclusão mútua.

Nos próximos parágrafos, são detalhados os oito estágios mostrados no Quadro 8, listando características importantes para que o componente realize sua função dentro da introdução de forma satisfatória. Todas as informações foram retiradas de Feltrim (2004) e Weissberg e Buker (1990).

O Estágio 1, Contextualização, tem por objetivo apresentar aos leitores o conhecimento básico para o entendimento do tópico particular da pesquisa em relação a uma área de estudo geral. Uma analogia apresentada em Weissberg e Buker (1990) diz que a contextualização deve ser tratada como um processo em que primeiro se estabelece um “universo”; então se isola uma “galáxia” dentro deste universo; e, por fim, guiam-se os leitores para uma “estrela” dentro dessa galáxia, na qual a estrela é o assunto específico da pesquisa. Esta analogia ilustra o movimento geral-específico mostrado na Figura 4.

Estágio 2, Revisão Bibliográfica, é formado por uma coleção organizada de referências ou citações de outros trabalhos, os quais estão listados em uma seção separada no final do trabalho. Os objetivos desse estágio são a continuidade do processo iniciado no Estágio 1, proporcionando ao leitor conhecimento suficiente para leitura completa do texto, garantir ao leitor que o autor está familiarizado com as pesquisas relevantes que tem sido realizadas na sua área de pesquisa e, por fim, estabelecer o estudo relatado como um elo na corrente de pesquisa que está desenvolvendo e aumentando o conhecimento em um campo de atuação (FELTRIM, 2004).

Parte 1 – Fornece um contexto para o problema a ser analisado

1. Fatos relacionados à área geral da pesquisa
2. Identificação da subárea
3. Indicação do tópico

Parte 2 – Revisão da literatura

1. Citações na qual a informação é enfatizada
2. Citações sobre o trabalho de vários autores
3. Nível de atividade da pesquisa na área
4. Citações no qual o autor é enfatizado

Parte 3 – Indica a necessidade de mais investigação na área

- 1A. A literatura revisada é inadequada, ou
- 1B. Conflito/Problema não resolvido: um gap na teoria ou na prática, ou
- 1C. Questões ainda não consideradas na área, ou
- 1D. Extensão/Melhoria do tópico

Parte 4 – Indica o propósito ou objetivo do estudo

- 1A. Orientação ao artigo, ou
- 1B. Orientação à pesquisa

Parte 5 – Indica possíveis benefícios ou aplicações do estudo

Quadro 10 - Modelo para a estrutura de introduções
Fonte: Weissberg e Buker (1990)

O Estágio 3, Indicação da Lacuna, mostra ao leitor uma área da pesquisa que não foi investigada por outros autores ou que não tenha sido suficientemente desenvolvida.

Figura 4 - Movimento Geral-Específico na Contextualização
Fonte: Weissberg e Buker (1990)

O Estágio 4, Apresentação do Propósito, revela ao leitor o objetivo específico do trabalho que está sendo escrito, assumindo um papel de continuidade natural do estágio anterior.

No Estágio 5, Descrição da Metodologia, o autor deve dizer qual a foi a metodologia usada para o desenvolvimento do trabalho, tomando as devidas precauções para não descrever toda a metodologia, que deverá ser apresentada posteriormente na seção Materiais e Métodos.

No Estágio 6, Principais Resultados, o leitor deve ser informado sobre os principais resultados do trabalho, evitando um possível suspense sobre o tema.

O Estágio 7, Afirmação do Valor, tem o objetivo de justificar a pesquisa apresentada, baseando-se em algum possível valor ou benefício que o estudo possa trazer para outros pesquisadores relacionados ao campo de pesquisa ou para pessoas que trabalham em situações práticas relacionadas a esse campo.

Finalmente, o Estágio 8, Estrutura do Trabalho, é responsável por dar ao leitor uma visão geral do que será encontrado no restante do trabalho.

De maneira objetiva, a Introdução deve guiar o leitor em uma linha de raciocínio que segue do geral para o específico, por meio da contextualização, da revisão bibliográfica, da apresentação da lacuna de pesquisa, dos propósitos do trabalho, da metodologia utilizada, mostrando alguns resultados importantes, finalizando um com uma visão geral sobre o trabalho.

2.3.3. O Referencial Teórico

Nos artigos de Engenharia de Produção, extraídos de periódicos cientificamente relevantes para a área como, por exemplo, o *Production and Operations Management*¹², é comum encontrar um trecho curto de introdução, que guia rapidamente o leitor do genérico para o específico, seguido imediatamente por uma seção mais longa que aprofunda os conceitos envolvidos no desenvolvimento do artigo. Esta seção é comumente chamada de referencial teórico, mas pode aparecer sob a alcunha de revisão de literatura.

Os elementos que compõem o referencial teórico são os mesmos que foram citados no Componente 2 do Quadro 9.

¹² [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1937-5956](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1937-5956)

2.3.4. Os Materiais e Métodos

Segundo Weissberg e Buker (1990), a Introdução é seguida pela seção chamada de Materiais e Métodos descreve os passos seguidos pelo pesquisador na condução do estudo, listando os materiais utilizados em cada passo. Esta seção é particularmente útil para leitores que desejam verificar como a metodologia influenciou os resultados, ou leitores interessados em replicar ou expandir o trabalho do autor.

Para Barras (1979), a seção de Materiais e Métodos deve incluir detalhes suficientes para que o leitor com experiência na área consiga reproduzir a investigação com resultados similares.

No Quadro 11, temos a sugestão de Weissberg e Buker (1990) sobre quais elementos devem constar nesta seção, com destaque para Materiais e Procedimentos que são obrigatórios. A ordem em que eles aparecem não é fixa, ficando a cargo do autor.

Elementos Sugeridos
Visão Geral do Experimento
População / Amostra
Localização
Restrições / Condições Limitantes
Técnica de Amostragem
Procedimentos (obrigatório)
Materiais (obrigatório)
Variáveis
Tratamento Estatístico

Quadro 11 - Sugestão dos possíveis elementos da seção de Materiais e Métodos
Fonte: Weissberg e Buker (1990)

O autor deve listar todos os equipamentos e materiais utilizados em cada passo do procedimento. No Quadro 12, é mostrada uma lista de categorias, sugerida por Weissberg e Buker (1990), em que os materiais podem ser encaixados.

Para situações em que os materiais utilizados são conhecidos pelos pesquisadores do campo de pesquisa em questão, basta que o autor simplesmente os identifique. Caso contrário, se o autor fez uso de materiais projetados especialmente para a pesquisa em questão ou materiais não convencionais para

aquele campo de pesquisa, o autor deve descrever detalhadamente estes materiais. Para esta última situação, as informações são descritas na Quadro 13.

Categorias de Materiais
Equipamento de Laboratório Equipamento de Campo Material Humano ou Animal Substâncias Naturais Materiais Fabricados Pesquisas, Questionários e Testes Modelos Computacionais Modelos Matemáticos

Quadro 12 - Categorias de materiais
Fonte: Weissberg e Buker (1990)

A seção de Materiais e Métodos deve orientar o leitor para a reprodução dos experimentos realizados, mencionando todos os equipamentos necessários, de maneira que o resultado encontrado pelo leitor seja similar ao resultado descrito pelo autor.

Descrição de Materiais Especiais
<p>1. Visão Geral Uma ou duas sentenças sobre a ideia geral do material e do seu propósito na pesquisa</p> <p>2. Descrição das Partes Principais Cada parte ou característica principal do material é descrita em uma sequência lógica</p> <p>3. Descrição Funcional Mostra a interação entre as partes descritas no passo 2.</p>

Quadro 13 - Passos para descrição de materiais especiais
Fonte: Weissberg e Buker (1990)

2.3.5. Os Resultados

Na seção Resultados, também chamada por alguns autores de Resultados e Discussão, são apresentados e comentados os frutos da pesquisa. Segundo Weissberg e Buker (1990), o autor deve seguir a convenção de incluir apenas breves comentários sobre a análise estatística, deixando os comentários gerais para a próxima seção.

Os resultados encontrados devem ser apresentados em uma ordem lógica, podendo ser apresentados tanto como figuras quanto como texto. As figuras (gráficos, tabelas e diagramas) apresentam os resultados enquanto o texto ajuda o leitor a interpretar os aspectos mais importantes. O importante é que o leitor deve conseguir acompanhar a exposição dos dados e entender como os resultados foram alcançados.

O texto que apresenta os resultados pode ser dividido em três elementos básicos de informação, mostrados no Quadro 14.

As sentenças de comentários sobre os resultados podem ser ordenadas de duas formas, conforme sugerem Weissberg e Buker (1990). A primeira delas, chamada de “padrão alternado”, colocam-se comentários curtos, de uma ou duas sentenças, após cada resultado significativo que for mencionado, sendo recomendada para situações em que existem vários resultados importantes com comentários específicos sobre cada um deles. A segunda, chamada de “padrão sequencial”, todos os comentários são feitos no final, após a apresentação de todos os resultados, sendo recomendada para situações em que existem vários resultados importantes aos quais apenas um comentário geral se aplica. Os comentários tem por objetivo, na maioria dos casos, generalizar os resultados, explicar as possíveis razões para os resultados e comparar os resultados encontrados com resultados de outros estudos.

Elementos Básicos de Informação
1. Uma sentença que localiza os elementos gráficos nos quais os resultados podem ser vistos
2. Algumas sentenças que apresentam os aspectos mais importantes dos resultados
3. Algumas sentenças que comentam estes resultados

Quadro 14 - Elementos básicos de informação para apresentação de resultados
Fonte Weissberg e Buker (1990)

Resumidamente, a seção de Resultados deve apresentar o produto obtido pela aplicação orientada na seção de Materiais e Métodos, proporcionando uma fácil interpretação do leitor por meio de gráficos, tabelas, diagramas e comentários específicos.

2.3.6. As Conclusões

A seção Conclusões é a última do texto, ficando atrás apenas das Referências Bibliográficas. Ao contrário da Introdução, esta seção segue o movimento específico-geral, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Movimento Específico-Geral na Contextualização

Fonte: Weissberg e Buker (1990)

A informação que o autor inclui na conclusão depende diretamente dos resultados da pesquisa, porém o movimento específico-geral ilustrado na Figura 5 é um padrão seguido por outros autores.

A natureza das informações que o autor pode incluir na conclusão não é definida, porém os primeiros elementos são tipicamente aqueles que se referem diretamente à pesquisa e aos seus respectivos resultados. Conforme a conclusão avança, o autor conduz a atenção do leitor para longe dos resultados específicos, começando a focar em informações gerais sobre a importância do estudo para outros estudiosos daquele campo de pesquisa.

Em Weissberg e Buker (1990) os autores mostram uma lista de possíveis passos para uma conclusão, partindo do específico para o geral. A lista é apresentada no Quadro 15, em que do primeiro ao quarto passo tendem ao específico, enquanto os passos cinco e seis tendem à generalização.

Finalmente, na seção das Conclusões, o leitor deve ser guiado na linha de raciocínio que segue do específico para o geral, recordando o objetivo do estudo, revisando, comentando, justificando e generalizando os resultados mais importantes, deixando indicações de futuras pesquisas.

Possíveis Passos para uma Conclusão

1. Uma referência ao principal propósito e às hipóteses do estudo 2. Uma revisão dos resultados mais importantes, mesmo que esses resultados não suportem a hipótese original do estudo ou não concordem com os resultados de outros pesquisadores 3. Possíveis explicações sobre os resultados 4. Limitações do estudo que restringem a generalização dos resultados 5. Implicações do estudo (generalização dos resultados) 6. Recomendações para pesquisas futuras e possíveis aplicações práticas

Quadro 15 - Possíveis passos para uma conclusão

Fonte: Weissberg e Buker (1990)

Após compreender a atribuição de cada repartição que compõe a estrutura de um artigo científico, é aconselhável o emprego de ferramentas de auxílio à redação de artigos, uma vez que se trata de um processo complexo e repleto de particularidades que variam de publicação para publicação. Na próxima seção serão apresentadas as ferramentas AntMover, AZEA-Web, MAZEA-Web e BRAT para suporte a anotação, e as ferramentas AMADEUS, Academic Writer, Abstract Helper, SciPo e SciPo-Farmácia para suporte à escrita de artigos científicos.

2.4. Ferramentas de Suporte à Redação de Artigos

Um bom texto acadêmico é aquele que cumpre o desejo de seu autor em divulgar sua pesquisa e atende as expectativas de seus leitores em agregar novos conceitos e despertar novos questionamentos.

Os textos acadêmicos seguem um padrão de estruturação que pode ser reaproveitado em novos artigos. Essa característica abriu caminho para que fossem desenvolvidas ferramentas computacionais que dessem suporte ao processo de composição do texto.

Na sequência serão apresentadas as principais características de algumas ferramentas de suporte a anotação e escrita, que combinam o suporte a leitura e anotação, o suporte à estruturação e redação do texto com o aprendizado baseado em exemplos.

2.4.1. Ferramentas de Auxílio à Anotação de Artigos

O processo de anotação de artigos, fundamental para a criação de ferramentas que oferecem suporte por meio de exemplos, é trabalhoso e custoso, uma vez que demanda a análise e reanálise feita por terceiros e, conseqüentemente em discussões dos casos ambíguos, como pode ser observado no caso do SciPo-Farmácia.

Segundo Stenertorp et al. (2012), nas pesquisas em PLN (Processamento de Linguagem Natural), a anotação é um dos componentes que mais consome tempo e recursos financeiros, além da forte demanda por anotadores humanos para manutenção da qualidade e da consistência.

As ferramentas de suporte a anotação assumem a importante tarefa de preparar os exemplos que formam as bases de exemplos empregadas no processo de auxílio à escrita científica. Além disso, a experiência de leitura proporcionada reiteradamente pela ferramenta reforça o vocabulário do aluno, assim como desenvolve suas habilidades de interpretação de texto.

2.4.1.1. AntMover

O AntMover¹³ é uma ferramenta computacional para detecção automática de estruturas textuais, voltada para o público de estudantes sem experiência em escrita científica.

A identificação automática das estruturas é feita por um classificador estatístico que determina, para cada sentença do texto, a categoria de estrutura a qual pertence. Após a análise, o sistema retorna uma saída composta pelo texto de entrada com as estruturas identificadas, de acordo com o modelo estrutural de referência. A Figura 6 mostra a tela de saída com um resumo já anotado.

O aprendizado do sistema acontece a partir de um conjunto de exemplos manualmente anotados, em que as anotações determinam o modelo estrutural de referência. Este tipo de aprendizado permite ao AntMover trabalhar e analisar qualquer tipo de texto utilizando qualquer modelo estrutural, uma vez que exista um conjunto de exemplos adequado para treinamento.

¹³ <http://www.antlab.sci.waseda.ac.jp/index.html>

Figura 6 - Resultado de uma anotação automática feita pelo AntMover

Nos estudos de Anthony e Lashkia (2003) os autores demonstram a eficácia da utilização do AntMover, a partir de um experimento realizado com seis estudantes de Ciências da Computação, não nativos em Inglês. No experimento, os estudantes analisaram manualmente 10 resumos relacionados à Tecnologia da Informação e, posteriormente repetiram a tarefa com auxílio da ferramenta. Os resultados mostraram que a tarefa, quando auxiliada pela ferramenta, foi finalizada de maneira muito mais rápida e muito mais eficiente, e que, quando realizada manualmente, alguns estudantes não chegaram a finalizá-la.

Na análise de Feltrim (2004), o AntMover mostrou-se bastante útil na tarefa de leitura de textos acadêmicos, fornecendo uma avaliação imediata sobre a estrutura. Porém o auxílio prestado durante o processo de escrita é limitado.

2.4.1.2. AZEA-Web

O AZEA¹⁴ (*Argumentative Zoning for English Abstracts*) é um segmentador textual e classificador da estrutura esquemática de resumos escritos em inglês, desenvolvido no NILC.

AZEA-Web (beta)

AZEA-Web é um segmentador textual e classificador da estrutura esquemática de resumos escritos em inglês (*abstracts*). Basicamente, este sistema separa e rotula cada uma das sentenças do abstract. São seis possíveis rótulos para cada sentença: **background, gap, purpose, method, result, conclusion**.

Leia antes de utilizar:
1. Os arquivos devem ser do tipo txt
2. Não devem ultrapassar 5 Mbytes

☒ Digite seu texto:

☐ Upload do abstract:

Escolher arquivo

Nenhum arquivo selecionado

Mostrar estrutura esquemática

Feito por: Luis Carlos Genoves Jr.
Orientado por: Sandra Maria Aluisio
Dúvidas, bugs e sugestões: genoves.ARE.OBA@gmail.com
O segmentador utilizado neste projeto é o segmentador fornecido com o pacote [OpenNLP](#).

Figura 7 - Tela inicial do sistema Azea-Web

Atualmente, o sistema é disponibilizado via Web, permitindo ao usuário inserir manualmente o texto do resumo ou submetê-lo por meio de um arquivo de texto, conforme mostrado na Figura 7. O texto é analisado e dividido em sentenças pelo sistema, rotulando-as em *Background*, *Gap*, *Purpose*, *Methodology*, *Results* e *Conclusion*. O resultado final é apresentado ao usuário em uma lista com as sentenças já divididas e rotuladas, seguidas por uma crítica automática da estruturação do resumo.

O AZEA foi proposto em Genoves et al. (2007) como um classificador de alta precisão com aprendizado automático para detectar estruturas retóricas em resumos escritos em inglês. O sistema baseia-se em 22 características, listadas no Quadro 16, e foi treinado utilizando um corpus de 74 resumos, manualmente anotados, relacionados às ciências farmacêuticas.

¹⁴ <http://www.nilc.icmc.usp.br/azea-web/>

A precisão do sistema, conforme relatado em Genoves et al. (2007), atingiu a marca 80,3% (Kappa 0,73) utilizando o método *Support Vector Machine*, proposto em Cortes e Vapnik (1995).

Característica	Tipo	Descrição
Comprimento		Comprimento da sentença
Local	Contexto	Posição da sentença dentro do texto
Histórico		Categoria da sentença anterior
Tempo Verbal	Sintaxe	Tempo do primeiro verbo no infinitivo da sentença
Voz		Presença de verbos modais auxiliares
Modal		Voz verbal
Expressão Estereotipada	Literal	Primeira expressão estereotipada encontrada na sentença
Agente		Primeira expressão estereotipada relacionada com o agente na sentença
Expressão Estereotipada de Resumo		Primeira expressão estereotipada de Resumos encontrada na sentença
Padrões Booleanos		13 características que mapeiam um conjunto de expressões indicativas

Quadro 16 - Características analisadas pelo AZEA
Fonte: Traduzido de Genoves et al. (2007)

Infelizmente o AZEA está restrito apenas à análise do resumo e, em Genoves et al. (2007), os autores manifestaram a intenção de expandir a ferramenta para outras seções de um artigo científico. Outra limitação do AZEA consiste em identificar apenas um rótulo por sentença, o que não reflete o atual uso da linguagem, mas que foi solucionada com o desenvolvimento do MAZEA.

2.4.1.3. MAZEA-Web

O MAZEA¹⁵ (*Multi-label Argumentative Zoning for English Abstracts*), assim como o AZEA, é um segmentador textual e classificador da estrutura esquemática de resumos escritos em inglês desenvolvido no NILC.

¹⁵ <http://www.nilc.icmc.usp.br/mazea-web/>

A diferença entre o MAZEA e o AZEA é que este último permite anotar apenas um rótulo por sentença, enquanto que o MAZEA permite anotar quantos rótulos forem necessários.

Outro diferencial do MAZEA está nos temas dos corpus utilizados para o treinamento do sistema. A interface permite que o usuário escolha, de acordo com o texto a ser analisado, entre o corpus das Ciências Físicas e Engenharia, formado por 645 resumos, ou o corpus das Ciências da Saúde, formado por 690 resumos, ambos manualmente anotados, retirados de artigos científicos de publicações internacionais.

Sobre a interface do MAZEA, esta segue os mesmos traços do seu antecessor, mantendo a entrada manual do texto e a opção de submeter um arquivo de texto, apenas acrescentando a opção de corpus.

Em Dayrell et al. (2012), os autores realizaram testes quanto a eficiência do sistema, concluindo que o MAZEA produziu resultados satisfatórios quanto à decisão de como as sentenças devem ser segmentadas e quais rótulos devem ser anotados.

2.4.1.4. BRAT

O BRAT¹⁶ (*Brat Rapid Annotation Tool*) é uma ferramenta baseada em Web para dar suporte ao processo manual de anotação, mantendo a qualidade e tornando o processo de anotação mais acessível tanto para usuários iniciantes quanto para os mais experientes, aumentando a produtividade, reduzindo os custos financeiros e de mão de obra.

O sistema atual está na versão 1.3 e pode ser utilizado tanto *on-line* quanto instalado localmente no computador do usuário. A implementação foi feita utilizando uma arquitetura tipo cliente-servidor, com comunicação via HTTP por meio do JSON (*JavaScript Object Notation*). O servidor é do tipo RESTful¹⁷. A interface do cliente foi desenvolvida utilizando XHTML e SVG (*Scalable Vector Graphics*), com a interatividade realizada utilizando JavaScript com a biblioteca jQuery. A comunicação entre cliente e servidor é realizada por meio de AJAX (*Asynchronous JavaScript and XML*).

¹⁶ <http://brat.nlplab.org/index.html>

¹⁷ http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest_arch_style.htm

Figura 8 - Intervalo de texto submetido à anotação no BRAT

Fonte: Seção de exemplos da página do BRAT¹⁸

O BRAT é totalmente configurável, o que permite suportar a maioria das tarefas de anotação de texto. No tipo mais básico de anotação, identifica-se um intervalo de texto atribuindo-o uma anotação, como pode ser visto na Figura 8. Além desta funcionalidade básica, o BRAT permite ao usuário criar relações entre as anotações, assim como atribuir valores e outras informações, conforme ilustra a Figura 9.

No estudo de Stenetorp et al. (2012) a eficiência do BRAT foi testada por meio da anotação de 80 resumos, relacionados à ciência biomolecular, realizada por um PhD na área. Os resultados mostraram uma redução de 15,4% no tempo de anotação total, quase exclusivamente devido a uma redução no tempo gasto para o usuário selecionar o tipo de anotação para cada trecho de texto.

Figura 9 - Anotações relacionadas entre si

Fonte: Seção de exemplos da página do BRAT

2.4.2. Ferramentas de Auxílio à Escrita

Nesta seção serão apresentadas algumas ferramentas encontradas na literatura que, embora lançadas a algumas décadas, possuem propostas muito relevantes de suporte à escrita.

¹⁸ <http://brat.nlplab.org/examples.html>

As ferramentas de auxílio à redação oferecem suporte às várias etapas do processo de escrita, desde o gerenciamento de ideias até a revisão do texto pronto. Na etapa de escrita propriamente dita, algumas ferramentas aplicam a reutilização de trechos de texto genéricos, recuperados de bases de exemplos e, neste ponto, justifica-se a integração com uma ferramenta de auxílio à anotação para viabilizar o gerenciamento da base.

2.4.2.1. AMADEUS

O AMADEUS (OLIVEIRA JR; ZUCOLOTTI; ALUÍSIO, 2006) é um ambiente de auxílio e ensino da escrita técnica em inglês, voltado para escritores não nativos que sofrem influência da língua materna quando escrevem em inglês.

A abordagem principal do AMADEUS consiste na reutilização de expressões padrão utilizadas em textos reconhecidos como bons para que, no caso de dúvida no momento da escrita, o escritor tenha uma base de exemplos de boa qualidade a qual ele possa recorrer.

O sistema é formado por quatro ferramentas inter-relacionadas: a ferramenta de referência, a ferramenta de suporte, a ferramenta de crítica e a ferramenta de tutorial.

A ferramenta de referência tem como objetivo servir de referência para o escritor não nativo, disponibilizando uma base de expressões padrão que podem ser utilizadas na escrita de artigos científicos.

A ferramenta de suporte é voltada para usuários que, embora tenham um conhecimento razoável da língua inglesa, não possuem muita experiência em escrita científica, encontrando dificuldades em organizar seu texto de forma adequada ao gênero, resultando em textos sem coesão.

A ferramenta de crítica tem a tarefa de reconhecer e indicar as deficiências do texto, produzindo uma crítica que permita ao usuário corrigir o texto inicial e submetê-lo a um novo processo de avaliação, a fim de obter um texto de qualidade refinada.

A ferramenta tutorial é destinada ao auxílio do usuário completamente novato. Os trabalhos mais recentes que citam o AMADEUS, Marquiefável (2007) e Genoves (2007), relatam que esta ferramenta foi apenas idealizada e ainda se encontra em fase de projeto. Segundo Feltrim (2004), este módulo será baseado no esquema

tutor/aprendiz, pois esse tipo de sistema possui mais conhecimento que o seu usuário.

2.4.2.2. Academic Writer

O *Academic Writer* é um ambiente Web voltado ao suporte para usuários acadêmicos iniciantes ou não nativos em inglês. O foco da ferramenta concentra-se em três aspectos da escrita científica: (i) na argumentação, guiando o aluno em um *brainstorming* estruturado do tópico para o problema, visando à definição de propósito; (ii) a estruturação, propondo a organização correta do conteúdo; e (iii) a realização linguística, descrevendo as características estilísticas e linguísticas da escrita acadêmica.

O sistema, apresentado em Broady e Shurville (2000), está dividido em sete módulos, cada um em uma página separada, que enfocam os diferentes aspectos do processo de escrita: Estratégia, Gênero, Ideias, Foco, Estrutura, Revisão e Língua. Os recursos oferecidos são classificados em diretrizes, descrições e exemplos, organizados de maneira a auxiliar um determinado gênero de escrita.

Na área *Strategies* o usuário deve optar por cinco estratégias em que cada uma possui uma sugestão de ordem para o acesso das outras páginas do *Academic Writer*.

Na área *Genre* o usuário deve selecionar o tipo de gênero e a área do conhecimento nos quais ele está escrevendo, determinando assim quais as informações serão mostradas nas outras áreas.

Na área *Ideas* o usuário deve responder uma série de perguntas elaboradas pelo sistema, chamada de *structured brainstorming*, com o objetivo de revelar, por meio das respostas fornecidas, o tópico da pesquisa e o problema enfocado. Posteriormente na área *Focus*, as ideias abordadas anteriormente são refinadas, visando destacar o propósito do trabalho.

A área *Structure*, baseando-se na escolha feita previamente na área *Genre*, mostra as possíveis seções que irão compor o texto do gênero e áreas escolhidos, fornecendo ao usuário uma descrição de cada uma. A partir destas descrições o usuário pode acessar exemplos de como cada seção do artigo pode ser utilizada na prática.

A área *Language* disponibiliza ao usuário uma um guia de referência para características linguísticas e estilísticas de textos científicos.

Na última área, a *Revision*, o usuário recebe uma *checklist*, gerada a partir das respostas fornecidas nas áreas *Ideas* e *Focus*, para fazer a revisão do seu texto.

Uma avaliação, realizada por Broady e Shurville (2000), aplicada a quatro estudantes de mestrado, dois nativos e dois não-nativos em inglês, apontou que os recursos oferecidos pelo sistema foram considerados úteis, entretanto, vários aspectos do sistema precisam ser aperfeiçoados.

2.4.2.3. Abstract Helper

O *Abstract Helper* é uma ferramenta que aplica a reutilização de textos autênticos como modelos organizacionais e estilísticos para a escrita de novos resumos, voltada para escritores não nativos em inglês, especificamente os japoneses.

A ferramenta não fornece nenhum suporte à organização das ideias, voltando-se apenas para a estruturação e realização linguística do resumo.

O sistema disponibiliza ao usuário um corpus formado por 539 resumos em inglês, devidamente anotados, traduzidos para o japonês, provenientes de publicações na área de Ciências da Computação. Neste corpus, o usuário poderá pesquisar por um bom modelo para o seu resumo, assim como procurar pelos recursos linguísticos relevantes ao contexto do seu resumo.

A ordem para acessar os recursos do sistema não é pré-estabelecida, mas é esperado que o usuário buscasse primeiramente um bom modelo de resumo, em seguida busque por exemplos de sentenças e, finalmente, busque informações sintáticas e léxicas.

No estudo relatado em Narita (2000), os avaliadores consideraram como positiva a utilização do sistema, porém foram sugeridas algumas melhorias em relação à diversificação do domínio do corpus, a quantidade de exemplos e a maneira de utilizar o sistema.

2.4.2.4. SciPo

O sistema SciPo compreende um conjunto de ferramentas de auxílio a escrita científica em português resultante do trabalho de doutorado de Feltrim (2004), fonte da maioria das informações contidas nos próximos parágrafos. No SciPo, o usuário pode optar pela composição *bottom-up*, fornecendo o texto para que a estrutura seja detectada e criticada, ou pela composição *top-down*, compondo primeiro a estrutura do texto.

Na composição *top-down*, o usuário tem acesso a cinco funcionalidades de suporte amparadas por um corpus anotado com a estrutura esquemática e um conjunto de críticas estruturais (FELTRIM, 2004). As funcionalidades são mostradas no Quadro 17.

Funcionalidades do SciPo para Composição <i>Top-Down</i>	
1.	Navegação das bases de exemplos
2.	Pesquisa das ocorrências de determinado componente ou estratégia retórica
3.	Apoio à composição de estruturas esquemáticas
4.	Crítica da estrutura construída
5.	Recuperação dos exemplos com estruturas similares à estrutura construída

Quadro 17 - Funcionalidades para composição *top-down*

Fonte: Feltrim (2004)

Figura 10 - Visão geral do processo de estruturação do texto auxiliado pelo SciPo

Fonte: Feltrim (2004)

A Figura 10 mostra como o usuário pode interagir com o sistema para criar uma estrutura esquemática, bem como as fontes de conhecimento empregadas em cada processo. O primeiro passo da interação do usuário com o ambiente é a escolha da seção a ser tratada, neste caso, Resumo ou Introdução, logo na tela inicial do sistema, mostrada na Figura 11.

Figura 11 - Tela inicial do SciPo

Após esta primeira escolha, o usuário pode: (A) navegar na Base de Exemplos, visualizando todos os exemplos anotados de acordo com suas respectivas estruturas esquemáticas, podendo também reutilizar as estruturas; (B) selecionar um determinado componente ou estratégia retórica no Modelo estrutural, para que sejam recuperadas todas as ocorrências desse componente/estratégia na Base de exemplos; ou (C) compor uma estrutura esquemática, com base no Modelo estrutural, que será submetida ao (D) processo de crítica da estrutura e, posteriormente, alimentará a (E) recuperação de exemplos similares, conforme mostrado na Figura 12.

Figura 12 - Tela do SciPo para escolha da estrutura, após o usuário escolher Resumo

No processo de crítica, a estrutura construída pelo usuário é analisada com base nas Regras de Crítica e, então, são retornadas ao usuário as críticas e sugestões cabíveis, conforme ilustrado na Figura 13. O usuário poderá modificar sua estrutura de acordo com as sugestões do sistema e submetê-la novamente à crítica. Esse ciclo se repete até que seja alcançada uma estrutura satisfatória, isto é, até que nenhuma regra de crítica seja acionada.

A recuperação de exemplos similares usa como entrada a estrutura construída pelo usuário, as estruturas esquemáticas da Base de exemplos e as Regras e medidas de similaridade, para devolver ao usuário os exemplos mais próximos a sua demanda, conforme ilustrado na Figura 14, na qual cada um dos textos recuperados é mostrado ao lado de sua respectiva medida de similaridade, que é um valor entre 0 e 100%. A partir deste ponto, o usuário pode analisar os textos similares, e até mesmo reutilizar a estrutura esquemática de um deles.

Críticas e Sugestões

Crítica: Faltam componentes essenciais

Falta Metodologia

O resumo deve indicar objetivamente ao leitor a metodologia empregada para a realização do seu trabalho. Acrescente pelo menos uma das 3 estratégias de metodologia. Escolha a que for mais adequada ao seu resumo.

- *Mostrar exemplos do componente [Metodologia](#)*

Sugestão: Tente enriquecer sua estrutura

Figura 13 - Exemplo de crítica feita pelo SciPo

Resumo - Exemplos similares

Estratégias escolhidas:

Lacuna: *Citar problemas/dificuldades*
Contexto: *Declarar proeminência do tópico*
Propósito: *Indicar o propósito principal*
Resultado: *Apresentar resultados*
Metodologia: *Citar/Descrever materiais e métodos*

[Alterar estrutura](#)

1. Exemplos que contêm todas as estratégias escolhidas:

r_es14 - 100.00%

2. Exemplos que contêm algumas das estratégias escolhidas:

r_es5 - 33.33%
r_ic5 - 33.33%
r_h1 - 28.57%
r_ic1 - 28.57%
r_sdpc3 - 28.57%
r_ic4 - 27.27%
r_es12 - 25.00%
r_es3 - 25.00%
r_h5 - 25.00%

3. Não foram encontrados exemplos que contivessem todas as estratégias escolhidas, em ordem distinta daquela previamente selecionada.

4. Exemplos que contêm algumas das estratégias escolhidas, em ordem distinta daquela previamente selecionada:

r_ic7 - 66.67%
r_h9 - 60.00%
r_ic6 - 50.00%
r_h3 - 50.00%
r_sdpc7 - 50.00%
r_bd1 - 44.44%
r_sdpc10 - 42.86%
r_sdpc8 - 42.86%
r_ic2 - 40.00%

Figura 14 - Exemplos similares retornados pelo SciPo após a escolha da estratégia

Para apoiar na redação do texto, o ambiente do SciPo conta com um formulário de edição composto pela estrutura esquemática construída pelo usuário. Neste formulário é criada uma caixa de texto para cada componente/estratégia selecionado pelo usuário, permitindo o usuário desenvolver o texto ao mesmo tempo em que acessa os recursos do sistema, conforme mostrado na Figura 15. Uma vez que o usuário termine o desenvolvimento do texto, o campos do formulário podem ser agrupados em um arquivo tipo RTF (Rich Text Format), possibilitando a edição do texto em editores comuns.

Resumo - Criação do texto

[Rever sugestões](#) [Exemplos similares](#) [Alterar estrutura](#)

Contexto ⓘ
Declarar proeminência do tópico [Ver exemplos](#)

Caracteres / Palavras : 0 / 0 [Revisar](#) | [Revisar tudo](#)

Lacuna ⓘ
Citar problemas/dificuldades [Ver exemplos](#)

Caracteres / Palavras : 0 / 0 [Revisar](#) | [Revisar tudo](#)

Figura 15 - Ferramenta de auxílio à escrita do SciPo

A composição *bottom-up* permite, inicialmente, que o usuário insira o resumo pronto, por meio de digitação direta ou do *upload* de um arquivo tipo texto simples. Posteriormente, conforme mostrado na Figura 16 o usuário pode solicitar que o sistema faça uma revisão ortográfica e gramatical do texto, ou que o sistema faça a classificação automática das sentenças do texto de acordo com o modelo de resumo mostrado na Figura 12.

Finalmente, após a classificação, o usuário pode utilizar a funcionalidade de críticas e sugestões para obter a análise automática da estrutura detectada. Após a exibição dos resultados, a estrutura detectada é automaticamente apresentada na página mostrada na Figura 12 para eventuais correções.

Os detalhes técnicos pertinentes ao funcionamento do SciPo são detalhados no Apêndice C.

The screenshot shows a web interface titled "Resumo - Classificação e crítica automática". Below the title, there is a section labeled "Resumo a ser classificado:" followed by a large, empty rectangular box for pasting text. Below this box, there are two buttons: "Revisar resumo" and "Reiniciar". To the right of "Reiniciar" is a button labeled "Classificar >>>". Below these buttons, there is a section labeled "Carregar resumo de arquivo:". Under this section, there is a button labeled "Escolher arquivo", followed by the text "Nenhum arquivo selecionado", and then a button labeled "Carregar".

Figura 16 - Ferramenta para classificação e crítica automática do SciPo

2.4.2.5. SciPo-Farmácia

O SciPo-Farmácia, apresentado em Schuster et al. (2005), é um conjunto de ferramentas desenvolvidas para auxiliar os usuários a escreverem textos científicos em inglês. O desenvolvimento desta versão resultou de uma parceria entre pesquisadores da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP de São Paulo e o NILC.

A principal diferença entre o SciPo original e o farmácia é o objetivo, enquanto o original auxilia o usuário na escrita de resumos e introduções em português, o farmácia tem o intuito de ajudar estudantes e pesquisadores que não tem o inglês

como língua materna e necessitam escrever artigos científicos neste idioma e/ou também não estão familiarizados com a estrutura e as peculiaridades do gênero científico. A base de exemplos do SciPo-Farmácia também é diferente do da versão original, sendo composta por artigos científicos escritos em inglês, da área das Ciências Farmacêuticas. A interface de ambos os sistemas é a mesma, conforme mostrado na Figura 17, mas o SciPo-Farmácia possui um número reduzido de funcionalidades, apesar de auxiliar no desenvolvimento de artigos completos.

Figura 17 - Página Inicial do SciPo-Farmácia

Assim como na versão original, o SciPo-Farmácia oferece apoio para o usuário montar a estrutura do texto, permitindo a navegação pela base de exemplos ou a busca por exemplos similares à sua estrutura esquemática. Diferente da versão original não está disponível nenhuma ferramenta de crítica à estrutura esquemática, assim como detecção de erros ou sugestões de melhorias, disponibilizando apenas uma descrição dos componentes esquemáticas durante o processo de seleção da estrutura, conforme exemplificado na Figura 18.

A base de textos possui trabalhos das revistas Science, Nature, Free Radical Biology and Medicine, Nature Medicine, Nature Immunology, The Journal of Biological Chemistry, Chemical Engineering Journal, Protein Expression and Purification, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, The Journal of Immunology, Pediatric Research, Biochemical Journal, Biotechnology Progress, Metabolic Engineering, Journal of Biotechnology, Journal of Experimental Medicine, Biotechnology and Bioengineering, Pharmaceutical Research, Journal of Controlled Release, entre outros. Como as seções foram analisadas separadamente quanto a sua adequação aos modelos de estrutura e qualidade de escrita, elas possuem quantidade de material textual diferente, nem sempre vindo de uma mesma publicação. Atualmente, a base de exemplos conta com 43 Resumos, 39 Introduções, 26 Resultados, 11 Discussões e 22 Conclusões. Este corpus, segundo Genoves (2007), foi anotado por um linguista e revisado por dois especialistas em escrita científica.

Figura 18 - Descrição dos Componentes/Estruturas Esquemáticas

A Figura 19 mostra como o usuário pode interagir com o sistema para criar uma estrutura esquemática. Inicialmente o usuário deve escolher qual seção do artigo redigir. Na sequência o usuário pode: (A) navegar na Base de Exemplos, visualizando todos os exemplos anotados de acordo com suas respectivas estruturas esquemáticas; ou (B) compor uma estrutura esquemática, com base no Modelo estrutural, que será submetida ao (C) processo de busca por exemplos similares.

Finalmente, assim como no SciPo original, o sistema disponibiliza ao usuário um formulário de edição composto pela estrutura esquemática construída pelas etapas anteriores. Uma vez terminado o desenvolvimento do texto, os campos do formulário podem ser agrupados em um arquivo tipo RTF, possibilitando a edição do texto em editores comuns.

Figura 19 - Visão geral do processo de estruturação do texto auxiliado pelo SciPo-Farmácia

A análise das funcionalidades descritas no Quadro 18 permite concluir que a ferramenta SciPo-Farmácia viabiliza o aprendizado baseado em exemplos, uma vez que o usuário é amparado pela base de exemplos tanto no processo de estruturação do artigo científico quanto no processo de escrita. A utilização do sistema para redigir artigos diferentes, ou reescrever um artigo de maneira diferente, agrega experiência ao usuário, tornando o processo menos trabalhoso a cada iteração.

Funcionalidades do SciPo-Farmácia	
1.	Navegação das bases de exemplos
2.	Pesquisa das ocorrências de determinado componente ou estratégia retórica
3.	Apoio à composição de estruturas esquemáticas
4.	Recuperação dos exemplos com estruturas similares à estrutura construída

Quadro 18 - Funcionalidades do SciPo-Farmácia para escrita de artigos em inglês

Os detalhes técnicos pertinentes ao funcionamento do SciPo-Farmácia são detalhados no Apêndice C.

2.4.3. Resumo das Ferramentas

Para facilitar a avaliação das ferramentas estudadas, as principais características de cada ferramenta foram resumidas em duas tabelas. A Quadro 19 traz o resumo das ferramentas de auxílio à escrita enquanto que a Quadro 20 traz o resumo das ferramentas de auxílio à anotação.

Dentre todas as ferramentas vistas na seção anterior, o SciPo-Farmácia mostrou-se o sistema mais próximo do ideal para auxiliar pesquisadores da Engenharia de Produção, visto que oferece auxílio ao usuário tanto na estruturação do texto, quanto na redação, por meio de exemplos semelhantes ao requisitado pelo usuário. Diante deste fato, foi adaptada uma ferramenta de suporte à escrita a partir do SciPo-Farmácia.

	AMADEUS	Academic Writer	Abstract Helper	SciPo	SciPo Farmácia
Brainstorming		X			
Suporte a todas as seções de um artigo		X			X
Base de exemplos	X	X	X	X	X
Modelos de estrutura esquemática	X		X	X	X
Identificação automática da estrutura				X	
Crítica automática da estrutura	X			X	
Indicação das estratégias retóricas	X			X	X
Base de padrões de escrita	X	X	X	X	X

Quadro 19 - Resumo das principais características das ferramentas de auxílio à escrita

A principal deficiência do SciPo-Farmácia para a utilização por pesquisadores da Engenharia de Produção é, evidentemente, a utilização de uma estrutura e uma base de exemplos estática, concebida a partir de textos oriundos das Ciências Farmacêuticas que apresentam estruturas incompatíveis com as da área de pesquisa em questão como, por exemplo, a ausência de uma seção separada para o referencial teórico, tornando a ferramenta pouco familiar aos engenheiros. Além desta, o SciPo-Farmácia não apresenta nenhuma interface voltada para leitura e anotação de artigos, processo fundamental para realizar alterações na sua base de exemplos.

	AntMover	AZEA-Web	MAZEA-Web	BRAT
Identificação automática da estrutura	X	X	X	
Base de padrões de escrita	X	X	X	
Anotação de múltiplas etiquetas			X	X
Separação de anotações por cores				X
Crítica automática da estrutura		X		
Suporte a todas as seções de um artigo				X
Permite agregar outras ferramentas				X
Altamente personalizável	X			X
Base de padrões de escrita personalizável	X			

Quadro 20 - Resumo das principais características das ferramentas de auxílio à anotação

Para o SciEn-Produção, apresentado em detalhes na próxima seção, foi criada uma base de exemplos nativos da Engenharia de Produção, aproximando o sistema do ideal desejado. A nova base poderá ser expandida, renovada e

convertida, facilidades viabilizadas por meio de um script de integração com o BRAT. Outra mudança importante é a possibilidade de escrever a seção de Referencial Teórico separada da Introdução, situação comum a vários artigos de Engenharia de Produção.

O BRAT foi escolhido para compor o SciEn-Produção pois, apesar de não possuir recursos de anotação e crítica automática, mostrou-se muito versátil, passível de ser adaptado para os mais diferentes padrões estruturais, suportar o trabalho cooperativo, permitir adaptar o esquema de cores dos procedimentos propostos neste trabalho e permitir a integração com outras ferramentas úteis como, por exemplo, motores de busca, dicionários e tradutores.

3. SciEn-Produção

O SciEn-Produção¹⁹ (Scientific English Produção) é o instrumento formado por meio da integração do BRAT com o SciPo-Farmácia, ambos adaptados para atender o padrão de estrutura utilizado em artigos de Engenharia de Produção. A Figura 20 ilustra a proposta de funcionamento do conjunto, contemplando os passos do processo de anotação e de escrita.

Figura 20 - Fluxograma de funcionamento do SciEn-Produção

O BRAT exerce a função de auxiliar o usuário durante o processo de criação, renovação ou expansão da base de exemplos, por meio de um sistema de anotação simples, separado por cores, oferecendo serviço de busca por termos e tradução

¹⁹ <http://www.nilc.icmc.usp.br/scien-prod/>

instantânea. A aprendizagem baseada na experiência no BRAT se dá no momento em que o usuário precisa ler e interpretar vários resumos para formar uma boa base de exemplos, proporcionando enriquecimento de vocabulário, compreensão de estruturas gramaticais e significativas melhoras na habilidade de interpretar textos.

Para enriquecer a base de exemplos que será criada a partir dos artigos, o instrumento contará com um banco de frases padrões, extraído do Academic Phrasebank da University of Manchester²⁰, que será disponibilizado por meio de um resumo padrão, não relacionado com uma área de pesquisa específica.

A estrutura básica do SciPo-Farmácia será alimentada com a base mantida pelo BRAT, realizando então a busca por exemplos similares e comparando a estrutura montada pelo usuário com estruturas dos exemplos cadastrados. Nesse ponto, é aplicada a aprendizagem baseada em exemplos, em que o usuário poderá visualizar exemplos do texto que pretende redigir, ou simplesmente comparar o texto previamente redigido com um exemplo cadastrado, julgando qual a melhor maneira de se expressar.

3.1.1. A Ferramenta para Leitura e Anotação de Artigos

A anotação dos artigos que compõem a base de exemplos é uma etapa trabalhosa, visto que deve ser feita manualmente, ou parcialmente auxiliada por computador, para não comprometer a qualidade final da base com erros de interpretação. O processo simplificado para anotar artigos, partindo do artigo original até a criação do arquivo final, é mostrado na Figura 21.

Figura 21 - Processo de anotação de um artigo

²⁰ <http://www.phrasebank.manchester.ac.uk>

A partir do artigo original, obtido na internet, é realizada (1) uma primeira leitura. Posterior à leitura, o artigo deve ser (2) dividido de acordo com as estruturas descritas na Figura 3 e cada seção (3) analisada quanto aos seus subcomponentes e estratégias. Finalmente, o resultado da análise deve ser (4) corretamente indexado para formar o arquivo final. Alternativamente, o leitor pode optar por primeiro (2) separar as seções do artigo e depois realizar a (1 e 3) leitura simultaneamente com a anotação.

A realização da etapa (3) pode ser feita de duas maneiras, auxiliada por computador ou totalmente manual. O processo realizado sem o auxílio computacional é, de acordo com os vários trabalhos estudados, de grande custo financeiro e humano, tendo em vista o tempo necessário para concluir o processo. Diante desta constatação, a opção natural para este processo será a anotação auxiliada por computador, ressaltando que, por maior que seja o grau de automatização e a precisão da ferramenta, o resultado final deve ser revisado manualmente.

Ao final deste texto estão disponíveis os Anexos A e B que replicam os guias para anotação de artigos utilizados para os projetos do SciPo e do MAZEA-Web respectivamente.

This paper is aimed to present a fuzzy decision-making approach to deal with the supplier selection problem in supply chain system. During recent years, how to determine suitable suppliers in the supply chain has become a key strategic consideration. However, the nature of these decisions usually is complex and unstructured. In general, many quantitative and qualitative factors such as quality, price, and flexibility and delivery performance must be considered to determine suitable suppliers. In this paper, linguistic values are used to assess the ratings and weights for these factors. These linguistic ratings can be expressed in trapezoidal or triangular fuzzy numbers. Then, a hierarchy multiple criteria decision-making (MCDM) model based on fuzzy-sets theory is proposed to deal with the supplier selection problems in the supply chain system. According to the concept of the TOPSIS, a closeness coefficient is defined to determine the ranking order of all suppliers by calculating the distances to the both fuzzy positive-ideal solution (FPIS) and fuzzy negative-ideal solution (FNIS) simultaneously. Finally, an example is shown to highlight the procedure of the proposed method at the end of this paper. This paper shows that the proposed model is very well suited as a decision making tool for supplier selection decisions.

Figura 22 - Exemplo de resumo destacado por estratégia
Fonte: Adaptado de Chen, Lin e Huang (2006)

Para ilustrar o processo de anotação dos artigos na etapa (3), observe o exemplo de resumo retirado do resumo do artigo de Chen, Lin e Huang (2006), ilustrado na Figura 22. No exemplo, o resumo foi dividido em componentes por meio de cores para diferenciar um componente do outro.

O trecho destacado em dourado refere-se ao propósito, o trecho em amarelo traz informações referentes ao contexto, o texto destacado em azul refere-se à lacuna, o trecho em marrom refere-se à metodologia, o trecho em verde destaca informações sobre os resultados e, por último, o trecho destacado em vermelho traz informações sobre as conclusões.

Algumas partes das frases utilizadas nos artigos são partes genéricas, que podem ser reutilizadas para outros assuntos. Na Figura 23 temos o mesmo trecho de texto, retirado de Chen, Lin e Huang (2006), que ilustra essa situação.

Os trechos destacados em amarelos indicam as estruturas reutilizáveis, que não estão associadas com o assunto tratado pela pesquisa, podendo ser reutilizadas para outros temas. As partes destacadas em verde são diretamente relacionadas com a pesquisa e não podem ser reutilizadas. Vale ressaltar que a estratégia de reutilização de sentenças não é plágio, uma vez que as sentenças não são completamente reutilizadas e nenhuma informação específica é reutilizada.

This paper is aimed to present a fuzzy decision-making approach to deal with the supplier selection problem in supply chain system. During recent years, how to determine suitable suppliers in the supply chain has become a key strategic consideration. However, the nature of these decisions usually is complex and unstructured. In general, many quantitative and qualitative factors such as quality, price, and flexibility and delivery performance must be considered to determine suitable suppliers. In this paper, linguistic values are used to assess the ratings and weights for these factors. These linguistic ratings can be expressed in trapezoidal or triangular fuzzy numbers. Then, a hierarchy multiple criteria decision-making (MCDM) model based on fuzzy-sets theory is proposed to deal with the supplier selection problems in the supply chain system. According to the concept of the TOPSIS, a closeness coefficient is defined to determine the ranking order of all suppliers by calculating the distances to the both fuzzy positive-ideal solution (FPIS) and fuzzy negative-ideal solution (FNIS) simultaneously. Finally, an example is shown to highlight the procedure of the proposed method at the end of this paper. This paper shows that the proposed model is very well suited as a decision making tool for supplier selection decisions.

Figura 23 - Exemplo de texto com estruturas genéricas e específicas
Fonte: Adaptado de Chen, Lin e Huang (2006)

Cabe ressaltar que a divisão em subcomponentes mostrada na Figura 22 e a separação de trechos genéricos mostradas na Figura 23 reflete a interpretação do autor e pode variar de acordo com o julgamento de cada leitor.

Para auxiliar o usuário na etapa (3), a ferramenta BRAT, apresentada anteriormente, apresentou o conjunto de características mais adequado à execução da tarefa. A personalização da ferramenta permitiu a inserção não apenas dos componentes principais, como no exemplo da Figura 22, mas de todas as estratégias apresentadas no Apêndice A. Outro recurso importante consiste no modo de aplicar as etiquetas, selecionando diretamente o trecho alvo quando, ao soltar o botão mouse, uma lista de opções surge imediatamente para que o usuário selecione a etiqueta adequada.

Com o objetivo de auxiliar o usuário no processo de leitura e interpretação do texto, o BRAT permite a integração de ferramentas para busca de trechos diretamente na internet. Neste caso, foi integrado o buscador Google²¹, a enciclopédia virtual Wikipedia²², o dicionário Merriam Webster²³ e a ferramenta de tradução Google Tradutor²⁴.

O primeiro passo para utilizar a ferramenta de leitura e anotação de artigos é inserir o texto desejado na ferramenta. Muitos artigos são disponibilizados apenas no formato PDF (Portable Document Format), fato que muitas vezes dificulta a extração do texto. Em alguns casos, é necessário utilizar ferramentas tipo OCR (Optical Character Recognition) para converter textos salvos como imagem. Por outro lado, muitas publicações são disponibilizadas integralmente no formato HTML, tornando o processo de extração do texto muito mais rápido.

A anotação pelo BRAT é realizada por meio da seleção direta do trecho de texto alvo e, ao soltar o botão do mouse, surgem imediatamente as possíveis etiquetas para que o usuário selecione a adequada. O procedimento para utilização das ferramentas agregadas é similar ao processo para anotação de um trecho de texto, no qual o usuário deve selecionar a ferramenta desejada ao invés da etiqueta.

²¹ <https://www.google.com>

²² <http://en.wikipedia.org/>

²³ <http://www.merriam-webster.com/>

²⁴ <http://translate.google.com/>

A Figura 24 mostra resultado visual do processo de anotação por meio do BRAT aplicado ao resumo retirado de Chen, Lin e Huang (2006). Vale ressaltar as estratégias destacadas conforme o esquema de cores atribuído aos subcomponentes na Figura 22, assim como os trechos marcados como reutilizáveis.

Figura 24 – Recorte do resultado visual da anotação por meio do BRAT

Fonte: adaptado de Chen, Lin e Huang (2006)

T1	Apresentar_o_proposito_objetivo_principal 25 156	This paper is aimed to present a fuzzy decision-making approach to deal with the supplier selection problem in supply chain system.
T2	Declarar_proeminencia_do_topico 157 274	During recent years, how to determine suitable suppliers in the supply chain has become a key strategic consideration
T3	Citar_problemas_ou_dificuldades 276 351	However, the nature of these decisions usually is complex and unstructured.
T4	Citar_ou_Descrever_materiais_e_metodos 352 521	In general, many quantitative and qualitative factors such as quality, price, and flexibility and delivery performance must be considered to determine suitable suppliers
T5	Citar_ou_Descrever_materiais_e_metodos 523 617	In this paper, linguistic values are used to assess the ratings and weights for these factors.
T6	Citar_ou_Descrever_materiais_e_metodos 618 703	These linguistic ratings can be expressed in trapezoidal or triangular fuzzy numbers.
T7	Citar_ou_Descrever_materiais_e_metodos 704 879	Then, a hierarchy multiple criteria decision-making (MCDM) model based on fuzzy-sets theory is proposed to deal with the supplier selection problems in the supply chain system
T8	Familiarizar_termos_objetos_e_processos 881 1137	According to the concept of the TOPSIS, a closeness coefficient is defined to determine the ranking order of all suppliers by calculating the distances to the both fuzzy positive-ideal solution (FPIS) and fuzzy negative-ideal solution (FNIS) simultaneously
T9	Descrever_os_resultados 1139 1242	Finally, an example is shown to highlight the procedure of the proposed method at the end of this paper
T10	Apresentar_conclusoes 1244 1363	This paper shows that the proposed model is very well suited as a decision making tool for supplier selection decisions
T11	Reutilizavel 25 55	This paper is aimed to present
E1	Reutilizavel:T11	
T12	Reutilizavel 157 194	During recent years, how to determine
E2	Reutilizavel:T12	
T13	Reutilizavel 234 274	has become a key strategic consideration
E3	Reutilizavel:T13	

Figura 25 - Trecho do resultado final da anotação por meio do BRAT

Fonte: adaptado de Chen, Lin e Huang (2006)

O resultado final retornado pelo BRAT é um arquivo tipo texto que contém uma tabela, separada por tabulações, na qual são armazenadas as estratégias com os respectivos trechos de texto selecionados, bem como os trechos reutilizáveis, conforme exibido na Figura 25.

A conversão do arquivo de saída do BRAT para o SciEn-Produção é executada por meio de um script, escrito em linguagem C, concebido neste projeto para processar o arquivo de saída e criar o arquivo XML que integra a base de exemplos e o predicado de Prolog que indexa a busca.

A utilização do BRAT na anotação de artigos preenche a lacuna de uma ferramenta específica para realização deste tipo de tarefa. Espera-se que a experiência de leitura e anotação realizada repetidas vezes por meio desta ferramenta estimule o desenvolvimento das habilidades do usuário em ler e compreender textos em inglês, enriquecendo o vocabulário, reduzindo o tempo necessário e tornando o processo mais produtivo.

3.1.2. A Base de Exemplos

A base de exemplos é a estrutura fundamental para o sucesso na utilização do instrumento de auxílio à escrita. O conteúdo desta deve contar com um número significativo de artigos devidamente anotados e indexados, aliando quantidade e qualidade, a fim de permitir uma busca eficiente, que retorne ao menos um caso similar ao solicitado pelo usuário. Uma grande quantidade de exemplos concentrados em algumas poucas estratégias configura uma base deficiente para atender a variedade de combinações feitas pelos usuários, enquanto que uma boa base deverá equilibrar a quantidade de casos e as estratégias disponíveis, capaz de atender as diferentes combinações requisitadas pelos usuários.

De acordo com o que foi apresentado até então, conclui-se que não é possível determinar o número de exemplos ideal para formar uma base de boa qualidade. De caráter exclusivamente informativo, a Tabela 4 mostra a quantidade de exemplos que compõem as bases dos sistemas SciPo e SciPo-Farmácia.

A construção manual de uma base de exemplos com boa qualidade é um trabalho que demanda muita atenção, tornando-se lento quando feito por apenas uma pessoa. As ferramentas que auxiliam o processo de classificação e anotação

dos exemplos são fundamentais para este processo, porém não dispensam a revisão manual.

Tabela 4 - Quantidade de exemplos por seção nas bases SciPo e SciPo-Farmácia

Seção	SciPo	SciPo-Farmácia
Resumos	52	43
Introduções	49	39
Metodologias	N.A.*	30
Resultados	N.A.*	26
Discussões	N.A.*	11
Conclusões	N.A.*	22

*N.A.: não aplicável

Fonte: Páginas do sistema SciPo e SciPo-Farmácia

A partir da base de exemplos e da lista de estratégias selecionadas, a ferramenta de suporte à escrita mostra para o usuário casos similares ao desejado, apontando quais trechos são, ou não, reutilizáveis, assim como quais são os marcadores discursivos presentes no exemplo.

A consulta da base de exemplos, se realizada de maneira manual, pode tornar impraticável a utilização do modelo proposto. Supondo uma base com trinta artigos corretamente anotados, em uma consulta manual, para cada estratégia desejada, o autor deverá analisar trinta casos, tornando o processo lento e cansativo. Para solucionar este problema, a ferramenta de auxílio à escrita realizará consultas na base em uma questão de segundos, tornando viável a aplicação do modelo.

O aumento da qualidade do auxílio prestado ao usuário e, conseqüentemente, o aumento da utilização do sistema por parte dos pesquisadores depende diretamente da expansão da base de exemplos. Desta maneira, a base de exemplos deve ser expansível por meio de um processo descomplicado, corretamente guiado e suficientemente detalhado, explicando para o usuário quais são os arquivos que devem ser alterados e em que local os novos arquivos devem ser adicionados.

3.1.3. A Ferramenta de Auxílio à Escrita

A ferramenta de auxílio à escrita oferecerá suporte a estruturação do texto, de acordo com as estratégias específicas relacionadas aos subcomponentes, similares

as empregadas no SciPo-Farmácia, que foram baseadas nos modelos CARS de Swales (1990), o de Weissberg & Buker (1990) e o de Aluísio & Oliveira Jr. (1996). A lista completa de estratégias oferecidas ao pesquisador é apresentada no Apêndice A.

A ferramenta fará a comparação da estrutura montada pelo usuário com as estruturas cadastradas em sua base de exemplos, retornando quais são os casos com maior grau de semelhança, permitindo que o usuário criar um texto com estrutura similar as publicações da sua área de pesquisa.

Na redação do texto, a ferramenta fará busca por exemplos de trechos de texto nos quais a estratégia específica selecionada pelo usuário foi utilizada, mostrando como a ideia relacionada à estratégia foi expressa em palavras, disponibilizando espaços para digitação de texto, separados conforme a seleção realizada.

Figura 26 - Modelo extraído do SciPo-Farmácia

O modelo de auxílio à escrita utilizado na ferramenta foi extraído do SciPo-Farmácia e está representado por cinco passos, representados na Figura 26. O Início, apontado pelo modelo, acontece quando o pesquisador já tem conhecimento sobre os resultados e conclusões sobre a sua pesquisa. No primeiro passo, o

pesquisador deverá escolher qual a seção do artigo irá desenvolver, ou seja, deverá escolher entre Introdução, Referencial Teórico, Metodologias, Resultados, Discussões, Conclusões ou Resumo.

Uma vez escolhida qual a seção que será desenvolvida, o pesquisador deve montar a estrutura estratégica, seguindo um padrão de estratégias compatível com a linha da pesquisa desenvolvida, ou baseando-se em estratégias adotadas em artigos da base de exemplos. Com a estrutura montada, o pesquisador pode buscar por exemplos com estratégia similar a escolhida, podendo julgar se o texto mostrado no exemplo atinge a expectativa desejada para a sua pesquisa. Caso tal fato não ocorra, ou seja, caso o autor não aprove a estratégia, esta pode ser alterada de acordo com a necessidade, sendo submetida para uma nova análise do autor.

A partir da aprovação da estratégia pelo pesquisador, o próximo passo consiste em iniciar a redação da seção, estratégia por estratégia, até finalizar o texto. Nesta etapa o autor pode buscar na base de exemplos, por trechos de textos que aplicam a mesma estratégia, observando qual o trecho reutilizável, isto é, o trecho de texto que pode ser separado do conteúdo específico da pesquisa original.

Espera-se que a utilização contínua desta ferramenta de auxílio à escrita estimule o desenvolvimento da habilidade do usuário em escrever textos em inglês, por meio da percepção das estratégias empregadas em exemplos originais.

No próximo capítulo será apresentada a metodologia empregada neste trabalho, contemplando as fases de implantação, testes e análise dos resultados obtidos pelo instrumento proposto.

4. Materiais e Métodos

Este capítulo descreve a metodologia adotada neste trabalho de mestrado. A Figura 27 mostra todas as etapas realizadas no decorrer do trabalho divididas em três fases principais: “Implantação e adaptação”, “Aplicação” e “Avaliação”. Cada fase foi subdividida em etapas.

Figura 27 - Estrutura cronológica da pesquisa

Na fase de implantação e adaptação do instrumento foram pesquisadas as características técnicas das ferramentas que compõem o instrumento, com a finalidade de adequá-las as particularidades da Engenharia de Produção. Posteriormente as ferramentas foram instaladas e o script de integração foi desenvolvido. Finalizando esta fase, foram realizados testes internos para identificar e corrigir problemas de adaptação e instalação.

Na fase de aplicação foram realizadas cinco experiências executadas por dez alunos de pós-graduação em Engenharia de Produção, com o objetivo de testar o instrumento como um todo, coletando dados referentes ao tempo, críticas, opiniões e sugestões. Nesta fase também foi realizada uma entrevista individual por meio de correio eletrônico para esclarecer possíveis dúvidas.

Na terceira fase foram apurados e analisados os resultados obtidos nas experiências realizadas, destacando-se a diferença de tempo para conclusão das atividades relacionadas à escrita. Por fim, a base de exemplo geral criada no decorrer das experiências foi comparada com uma base de exemplos empregada no SciPo-Farmácia, investigando assim as diferenças entre os discursos acadêmicos das duas áreas.

4.1. Implantação e adaptação

Na Etapa 1 foi realizada uma pesquisa bibliográfica aplicada em cinquenta publicações relevantes ligadas diretamente à Engenharia de Produção, nas quais foram observadas as estruturas utilizadas, porém sem aprofundar na busca por estratégias específicas. Os periódicos foram selecionados da lista disponível no Journal Citation Reports²⁵, sob a categoria “Operations Research & Management Science”, e os artigos foram obtidos com auxílio do Web of Knowledge. Ao concluir esta etapa, obteve-se a estrutura padrão dos artigos relacionados à área de pesquisa em questão, permitindo assim definir quais estruturas seriam oferecidas pelo instrumento de auxílio à escrita e anotação. Cabe destacar que a análise de corpus não faz parte do objetivo deste trabalho.

²⁵ <http://admin-apps.webofknowledge.com/JCR/JCR>

Na Etapa 2 foram analisados os detalhes técnicos de funcionamento das ferramentas BRAT e SciPo-Farmácia com o objetivo de identificar todos parâmetros configuráveis que permitissem a realização dos ajustes desejados. Esta etapa foi realizada a partir da análise das informações encontradas em teses, dissertações, publicações e manuais ligados às ferramentas alvo.

Na Etapa 3, a partir dos parâmetros identificados na Etapa 2, as ferramentas BRAT e SciPo-Farmácia foram instaladas e adaptadas para atender as características estruturais identificadas na Etapa 1. Ao final desta etapa, passamos a contar com as ferramentas instaladas, adaptadas e funcionais, que permitissem a execução de testes de funcionamento da Etapa 5.

Na Etapa 4 foi desenvolvido um script para automatizar a conversão dos arquivos de saída da ferramenta de anotação para o formato de arquivo compatível com a base de exemplos empregada na ferramenta de auxílio à escrita. O arquivo de saída do BRAT é exclusivamente textual separada por tabulações. A lógica de conversão consiste em, a partir do arquivo de saída, com extensão .ANN, mapear os componentes organizando-os em matrizes para posteriormente escreve-los em dois novos arquivos, no formato .XML e .PRO, que formam a base de exemplos.

A Etapa 5 foi realizada com o objetivo de testar as ferramentas de anotação, de auxílio à escrita e o script de conversão criado na Etapa 4. Todo o conjunto foi submetido a uma sequência de testes, utilizando 10 artigos reais, passando pelos processos de anotação, conversão, consulta de exemplos e redação. A ferramenta de auxílio à anotação foi avaliada quanto à maneira de inserir os textos, a maneira de inserir as anotações, a integridade do conjunto de estratégias e cores utilizadas, bem como a formação do arquivo de saída. A ferramenta de auxílio à escrita foi avaliada quanto à funcionalidade de criar a estrutura estratégica dos artigos, a busca por trechos de exemplos similares, a navegação pela base de exemplos e concatenação dos trechos redigidos em um único arquivo. O script de conversão foi testado para diversos tipos de arquivo de entrada, avaliando a qualidade e integridade dos arquivos de saída.

4.2. Aplicação

Para avaliar as consequências da aplicação do instrumento de anotação e redação de artigos, tanto nos processos quanto no desenvolvimento das

competências de anotação e escrita, foi realizado um total de cinco experiências que compreendem as Etapas de 6 até 11. No decorrer das experiências, os alunos responderam a três questionários compostos por perguntas discursivas a cerca da execução das tarefas, com o intuito de registrar suas impressões, assim como coletar pontos negativos e positivos de ambas as ferramentas. Os questionários aplicados, assim como as perguntas feitas individualmente por correio eletrônico, estão disponíveis no Apêndice B, na mesma ordem cronológica com que foram aplicados aos alunos.

Todas as experiências foram aplicadas em uma turma Metodologia de Pesquisa, composta por dez alunos matriculados no programa de pós-graduação em Engenharia de Produção da EESC, com tarefas tanto dentro quanto fora da sala de aula.

Em virtude do prazo para execução dos testes e do fato de que o processo de anotação e escrita é semelhante para todas as seções do artigo, os experimentos foram realizados apenas com os Resumos.

Antes de iniciar as experiências, os alunos foram orientados a identificar o principal periódico da sua área de pesquisa e coletar, no mínimo, dez artigos para a Etapa 6 e outros dez artigos para a Etapa7. No processo de identificação do periódico, os alunos utilizaram a ferramenta HistCite²⁶ alimentada com buscas por palavras-chave no Web of Knowledge.

A Etapa 6 e a Etapa 7 foram realizadas em dois períodos de quatro horas, em sala de aula podendo ser estendido com tempo extraclasse ao critério de cada aluno, com o objetivo de comparar o BRAT com o PDF-XChange Viewer²⁷, ambos aplicados à anotação de artigos científicos. A comparação com a anotação totalmente manual, utilizando diferentes marcadores de texto nos artigos impressos, foi descartada, uma vez que este procedimento não teria relevância científica.

Para orientar os alunos, tanto dentro quanto fora da sala de aula, em como utilizar o BRAT, foi elaborado um vídeo-tutorial²⁸ que abordou a autenticação, a inserção de textos, a utilização das ferramentas complementares, a aplicação das etiquetas e a geração do arquivo de saída.

²⁶ <http://interest.science.thomsonreuters.com/forms/HistCite/>

²⁷ <http://www.tracker-software.com/product/pdf-xchange-viewer>

²⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=3kdg-yAeXk8>

Apesar de o instrumento oferecer suporte para anotação de marcadores discursivos, esta atividade não foi realizada, tendo em vista que não faz parte dos objetivos deste projeto e a necessidade de um treinamento específico para esta finalidade.

Na Etapa 6, a primeira experiência de anotação, os alunos foram instruídos a coletar dez artigos referentes à sua linha de pesquisa e identificar os subcomponentes presentes nos respectivos resumos. A ferramenta aplicada para executar a tarefa foi o software PDF-XChange Viewer, devidamente configurado para permitir destacar os trechos de texto com cores diferentes, em que cada cor corresponde a um subcomponente do resumo, não contemplando as estratégias específicas, conforme mostra o Quadro 21. Ao final desta etapa, os alunos tinham opinião formada sobre a utilização da ferramenta alvo desta experiência para futura comparação com o BRAT.

Subcomponentes	Estratégias Específicas
Contexto	Declarar proeminência do tópico
	Familiarizar termos, objetos e processos
	Citar resultados de pesquisas anteriores
	Apresentar hipóteses
Lacuna/Gap	Citar problemas/dificuldades
	Citar necessidades/requisitos
	Citar a ausência ou falta da pesquisa anterior
Propósito/Objetivo	Apresentar o propósito/objetivo principal
	Detalhar/Especificar o propósito/objetivo
	Apresentar mais propósitos/objetivos
	Apresentar o propósito/objetivo com a metodologia
	Apresentar o propósito/objetivo com os resultados
Metodologia/Materiais e Métodos	Listar critérios ou condições
	Citar/Descrever materiais e métodos
	Justificar a escolha pelos materiais e métodos
Resultado	Descrever os resultados
	Indicar os resultados
	Comentar/Discutir os resultados
Conclusão	Apresentar conclusões
	Apresentar contribuições/valor da pesquisa
	Apresentar recomendações
	Apresentar lista de tópicos abordados no trabalho

Quadro 21 - Relação entre cores, subcomponentes e estratégias específicas

Na Etapa 7, a segunda experiência de anotação, os alunos foram instruídos a coletar dez artigos referentes à sua linha de pesquisa e identificar tanto os subcomponentes quanto as estratégias específicas empregadas nos resumos dos artigos coletados. A ferramenta utilizada para executar a tarefa foi o BRAT, devidamente configurado para permitir destacar os trechos de texto com cores diferentes, em que cada cor corresponde não apenas ao subcomponente do resumo, mas também as respectivas estratégias específicas mostradas no Quadro 21. Ao final desta etapa, os alunos tinham opinião formada sobre a utilização da ferramenta alvo desta experiência para futura comparação com o PDF-XChange Viewer.

Após as Etapas 6 e 7, foi aplicado o primeiro questionário para colher informações que permitissem identificar o perfil dos usuários, a etapa do processo de anotação os alunos encontraram maior dificuldade, qual das ferramentas trouxe mais agilidade ao processo de anotação, qual ferramenta o aluno utilizaria em novas anotações e quais as ferramentas complementares mais utilizadas.

Os arquivos de saída do BRAT, produzidos na Etapa 7, contendo as anotações de cada aluno foram armazenados para serem submetidos, antes da Etapa 9, ao script de conversão para criar base de exemplos que alimenta a ferramenta de auxílio à escrita. Inicialmente foi criada uma base de exemplos individual para cada aluno que, posteriormente, foram concatenadas em uma única base de exemplos, empregadas na Etapa 9 e Etapa 10 respectivamente.

As últimas três experiências, executadas exclusivamente em sala de aula, totalizando um período de seis horas, foram realizadas com o objetivo de avaliar o processo de escrita auxiliado pela ferramenta de suporte à escrita do SciEn-Produção, comparando-a com a escrita livre, na qual era permitido ao aluno escolher quais ferramentas utilizaria, e com a própria ferramenta de auxílio à escrita implementada com bases de exemplos diferentes.

Por se tratar de experiências aplicadas em sala de aula, o treinamento para utilizar a ferramenta de escrita foi realizado em sala de aula, imediatamente antes do início das experiências.

Na Etapa 8, a primeira experiência de escrita, os alunos receberam um artigo previamente selecionado, pelo professor, a partir de uma revista relacionada com a linha pesquisa do aluno, impresso frente-verso em papel, com o resumo oculto. A

tarefa consistia em ler o artigo e elaborar um resumo em inglês, de maneira livre, utilizando quaisquer ferramentas disponíveis.

Na Etapa 9, a segunda experiência de escrita, os alunos receberam um artigo previamente selecionado, pelo professor, a partir de uma revista relacionada com a linha de pesquisa do aluno, impresso frente-verso em papel, com o resumo oculto. Assim como na Etapa 8, a tarefa consistia em elaborar o resumo em inglês, porém utilizando exclusivamente o SciEn-Produção com uma base de exemplos individual, compilada a partir dos resumos trabalhados na Etapa 7.

Nas Etapas 8 e 9, as duas primeiras experiências de escrita, com o intuito de averiguar se a utilização do SciEn-Produção reduz o tempo gasto no processo de escrita, foi mensurado o intervalo de tempo que cada aluno levou para concluir a tarefa. Em ambas as experiências, os alunos iniciaram o processo ao no mesmo instante e, o tempo final, foi registrado individualmente no momento em que o texto produzido foi entregue.

Após as Etapas 8 e 9, foi aplicado o segundo questionário que buscou identificar possíveis barreiras encontradas pelos usuários na utilização da ferramenta de escrita, o quão útil foram os recursos de estruturação do texto e recuperação de exemplos e a aceitação da ferramenta de auxílio à escrita perante os alunos.

Na Etapa 10, assim como na Etapa 9, os alunos receberam um artigo previamente selecionado, pelo professor, mas de um autor relacionado com a linha de pesquisa do aluno, impresso frente-verso em papel, com o resumo oculto. Também como na segunda experiência, a tarefa consistia em elaborar o resumo em inglês, porém utilizando exclusivamente o SciEn-Produção com uma base de exemplos geral, compilada a partir dos artigos trabalhados por todos os outros colegas na segunda experiência de anotação.

O questionário aplicado após a última experiência buscou identificar a relação dos artigos utilizados nas Etapas 8, 9 e 10 com a linha de pesquisa de cada um, coletar a opinião do usuário sobre as diferentes bases de exemplos utilizadas e sobre os tipos de auxílio oferecidos.

Na Etapa 11, todos os alunos foram entrevistados por correio eletrônico com o intuito de averiguar o desenvolvimento das competências de leitura e escrita de artigos, alguns comportamentos fora do padrão do grupo e sanar dúvidas

relacionadas às respostas fornecidas nos questionários aplicados ao final das Etapas 7, 9 e 10.

4.3. Avaliação

Na Etapa 12, inicialmente foram analisados os questionários e a entrevista por correio eletrônico, aplicados durante as Etapas de 6 até 11. Estes resultados foram classificados, buscando responder as perguntas elencadas no Quadro 22.

Nº	Pergunta
1	Qual etapa do processo de anotação os alunos encontraram maior dificuldade?
2	Qual ferramenta trouxe mais agilidade ao processo de anotação?
3	Qual ferramenta o aluno utilizaria em novas anotações?
4	Qual a ferramenta complementar mais utilizada no processo de anotação
5	Quais dificuldades foram enfrentadas na utilização da ferramenta de escrita?
6	Quão útil demonstrou ser o recurso de estruturação do texto?
7	Quão útil demonstrou ser o recurso de recuperação de exemplos?
8	Qual a intenção dos alunos em utilizar a ferramenta em novos artigos?
9	Qual perfil de base de exemplos o aluno prefere utilizar?
10	Quais as consequências da utilização do instrumento sobre as habilidades de leitura e escrita de artigos científicos?

Quadro 22 - Perguntas a serem respondidas por meio da análise dos questionários

Posteriormente, os tempos de execução das Etapas 8 e 9 foram comparados buscando averiguar se houve ou não alguma economia de tempo ao utilizar a ferramenta de auxílio à escrita.

Para averiguar a utilização da ferramenta pelos alunos, foi realizada uma avaliação quantitativa na qual os resumos produzidos nas Etapas 8, 9 e 10 foram submetidos a uma análise pelo software AntiPlagiarist²⁹, versão 2.7, uma ferramenta para detectar plágio que compara múltiplos documentos, neste caso o resumo produzido e os resumos anotados que formaram as bases de exemplos, em busca

²⁹ <http://www.anticutandpaste.com/antiplagiarist/>

de sequências idênticas com duas ou mais palavras. A avaliação qualitativa dos produtos das Etapas 8, 9 e 10 não foi realizada, uma vez que o objetivo consistia em averiguar o quanto os alunos utilizaram ferramenta e não avaliar a qualidade dos resumos produzidos.

Na Etapa 13, a base de exemplos final, formada a partir da combinação de todas as bases individuais, foi avaliada por meio de um diagrama de duas dimensões, na qual uma delas representou a quantidade de exemplos e a outra representou as estratégias disponíveis, conforme mostrado na Figura 28, na qual as estratégias são representadas pelas letras de A até H, a quantidade de exemplos é diretamente proporcional à distância do centro, e as linhas coloridas representam bases de exemplos.

Figura 28 - Distribuição dos exemplos pelas estratégias

Esta representação gráfica não tem o propósito de avaliar a qualidade de uma base de exemplos, porém permite facilmente verificar a densidade e a distribuição dos exemplos entre as estratégias existentes. Quanto mais próximo de uma figura geométrica regular o diagrama for, melhor será a distribuição dos exemplos entre as estratégias existentes. Neste caso, a base de exemplo que originou o diagrama na cor verde é de melhor diversidade quando comparada com a base que originou o diagrama na cor azul e de maior densidade quando comparada com a base que originou o diagrama na cor vermelha.

O diagrama formado pela nova base de exemplos foi comparado quanto a densidade e quanto a diversidade com o diagrama gerado a partir da base utilizada pelo SciPo-Farmácia. Cabe esclarecer que esta comparação limita-se apenas a quantidade de exemplos e não permite concluir sobre a qualidade das bases, uma vez que a base de exemplos criada no SciEn-Produção foi construída a partir de artigos anotados por alunos sem experiência neste tipo de processo, com finalidade de desenvolver competências de leitura e escrita, enquanto que a base de exemplos do SciPo-Farmácia é o resultado de uma profunda análise de corpus, realizada por profissionais com experiência em anotação de artigos, com finalidade de gerar uma base com alta qualidade de conteúdo.

Outra comparação realizada entre as duas bases, por meio de gráficos de setores, envolve os subcomponentes mais empregados em cada uma delas, contrastando a ênfase dada aos subcomponentes por cada área de pesquisa.

5. Resultados

Neste capítulo são apresentados e analisados os principais resultados obtidos pela realização dos procedimentos descritos no capítulo anterior.

5.1. Implantação e adaptação

Na Etapa 1, a análise dos cinquenta artigos coletados na pesquisa bibliográfica inicial mostrou que, em quarenta e quatro dos cinquenta artigos, existe uma seção de referenciais teóricos logo após a introdução e antes da metodologia. Desta maneira, fez-se necessário a inclusão da nova seção em ambas as ferramentas que compõem o instrumento voltado à Engenharia de Produção.

A instalação conjunta, prevista na Etapa 3, incluindo sistema operacional, softwares de apoio e o próprio instrumento, foi realizada em um servidor disponibilizado pelo STI da EESC, sem maiores problemas.

No decorrer da Etapa 5, foi constatado que o BRAT obriga a autenticação por parte dos usuários. Para evitar ter que criar um nome e uma senha para cada usuário e facilitar a utilização da ferramenta, foi criado um nome de usuário único “aluno” e uma senha única “aluno” que foi utilizado simultaneamente por todos os participantes. Sem realizar a autenticação, o BRAT permite a visualização de todas as anotações, mas não permite alterar nem fazer novas anotações.

Ainda durante a Etapa 5, a ferramenta de auxílio à escrita apresentou apenas um problema relacionado à utilização de caracteres especiais da língua portuguesa, presentes nas estruturas, que não foram interpretados e exibidos de maneira correta pelo navegador de internet. A solução encontrada para esta falha consistiu na substituição dos caracteres especiais por caracteres comuns similares, por exemplo, “Çã” por “Ca”, uma vez que não traria prejuízos significativos a ponto de inviabilizar a compreensão do texto por parte dos alunos.

O processo de adaptação e instalação do instrumento resultou em um tutorial de instalação do instrumento, disponível no Apêndice D, e também originou um guia para personalização do instrumento, disponível no Apêndice E.

5.2. Aplicação

Os resultados das Etapas 6 e 7, isto é, das experiências relacionadas à anotação, foram 140 resumos lidos e anotados que serviram de matéria-prima para criar as bases de exemplos para os testes da ferramenta de escrita. Alguns alunos, tendo em vista o grau de relevância de alguns artigos para a sua área de pesquisa, optaram por repetir processo de anotação de artigos nas etapas citadas.

Durante as experiências realizadas com o instrumento nas Etapas 6 e 7, os alunos relataram problemas com os navegadores de internet. O BRAT, segundo seu próprio desenvolvedor, apresenta compatibilidade total apenas com o Google Chrome³⁰ e com o Apple Safari³¹. Por sua vez, a ferramenta de redação do SciEn-Produção apresentou problemas de codificação do texto e funcionamento deficiente de alguns botões quando acessado a partir do Google Chrome e do Mozilla Firefox. Diante desta situação, os alunos foram orientados a utilizar o Google Chrome para realizar as tarefas de anotação e o Microsoft Internet Explorer³² para as tarefas de redação.

5.3. Avaliação

Os resultados serão apresentados de acordo com a ferramenta aplicada.

5.3.1. Experiências de Auxílio à Anotação

As tarefas de leitura, identificação e aplicação das etiquetas que caracterizam o processo de anotação, ficaram empatadas quanto ao grau de dificuldade relatado pelos alunos. A falta de familiaridade com o inglês foi a principal dificuldade, relatada por nove entre dez alunos. Quanto à identificação das estratégias, três alunos relataram dificuldades em distinguir as estratégias em virtude da falta de um treinamento prévio. Os Anexos A e B trazem guias para anotação retirados de Feltrim (2004) e Dayrell, Aluisio e Tagnin (2013).

³⁰ <http://www.google.com/intl/pt-BR/chrome/browser/>

³¹ <http://www.apple.com/br/safari/>

³² <http://windows.microsoft.com/pt-br/internet-explorer/download-ie>

Na tarefa de marcação do texto durante o processo de anotação, a utilização de cores para distinguir os subcomponentes foi um recurso muito elogiado pelos usuários quanto à eficiência e praticidade. A maneira de aplicar as etiquetas, diretamente com a seleção do texto, também foi elogiada em decorrência da facilidade de uso, porém foi criticada quanto à alta sensibilidade, principalmente por usuários de dispositivos equipados com “touchpad”.

Com relação ao tempo de execução das Etapas 6 e 7, metade dos alunos relatou que a experiência com o BRAT levou menos tempo para ser concluída que a experiência realizada com o PDF-XChange Viewer. A outra metade considerou que o tempo de execução foi praticamente o mesmo para ambas as experiências. De um lado, o aumento do tempo necessário para fazer anotações no BRAT em relação à outra ferramenta é um resultado esperado, pois devemos considerar a profundidade da anotação, isto é, no BRAT o aluno precisou classificar o trecho de texto entre 22 estratégias diferentes enquanto que no PDF-XChange Viewer bastava classificar o trecho de texto entre 6 subcomponentes. Por outro lado existe o fato de alguns alunos terem utilizado artigos já anotados na realização da Etapa 6 também na execução da Etapa 7, assim como os resultados de Stenetorp et al. (2012), que mostraram uma redução de 15% no tempo total de anotação, justifica a paridade dos tempos relatados por metade da turma.

Quando questionados sobre qual ferramenta gostariam de utilizar para anotar artigos futuramente, nove de dez alunos responderam que utilizariam o BRAT. Apenas um aluno mencionou que gostaria de utilizar uma ferramenta que não dependesse de conexão com a internet, instalada localmente no computador.

A principal barreira citada pelos alunos no processo de anotação foi a falta de familiaridade com o inglês. Com relação a este ponto, foi relatado que a integração do BRAT com o Google Tradutor foi de grande utilidade, auxiliando na compreensão de palavras desconhecidas e diminuindo o tempo necessário para usar a ferramenta de tradução da maneira padrão, isto é, redigitando, ou copiando e colando, o texto em outra janela do navegador. Nenhum aluno relatou ter utilizado as buscas do Google ou da Wikipedia.

De maneira geral, a ferramenta BRAT foi muito elogiada quanto à praticidade e a eficiência do auxílio prestado no processo de anotação de artigos.

5.3.2. Experiências de Auxílio à Escrita

Nas Etapas 8 e 9, metade dos alunos participantes alegou ter recebido artigos sorteados fora da sua linha de pesquisa. O sorteio dos artigos foi baseado no periódico que predominou na coleta de artigos para as experiências de anotação, mas, em geral, os periódicos abordam diferentes temas de pesquisa. Já na Etapa 10 este problema foi relatado por apenas um aluno, tendo em vista que a diversidade de áreas de pesquisa para um autor específico é muito menor quando comparada com um periódico.

Conforme mostrado na Tabela 5, o tempo empregado para concluir a Etapa 9 foi, em média, 11% inferior ao tempo empregado para concluir a Etapa 8. Quando apresentados a este resultado, nove dos dez alunos entrevistados por correio eletrônico concordaram com a redução de tempo proporcionada pela utilização da ferramenta.

Tabela 5 - Comparação entre os tempos aferidos na primeira e segunda experiência com a ferramenta de auxílio à escrita

Aluno	Tempo em minutos		Redução
	Etapa 8	Etapa 9	
A	40	29	27,50%
B	73	63	13,70%
C	30	22	26,67%
D	59	56	5,08%
E	60	71	-18,33%
F	57	39	31,58%
G	29	23	20,69%
H	39	39	0,00%
I	75	69	8,00%
J	49	50	-2,04%
Média	51,1	46,1	11,28%

O resultado da média de trechos idênticos de duas, três ou quatro palavras idênticas entre os textos produzidos nas Etapas 8, 9 e 10, e as respectivas bases de exemplos são mostrados na Tabela 6. Resumidamente, na Etapa 8 os alunos elaboraram o resumo de forma livre e os textos produzidos foram comparados com a base individual. Na Etapa 9 os alunos elaboraram o resumo utilizando a ferramenta tanto para estruturação quanto para redação, utilizando a base individual, e os textos

produzidos foram comparados com a base individual. A Etapa 10 foi idêntica a Etapa 9, mas a base de exemplos utilizadas foi formada por todas as base individuais.

A Tabela 6 revela uma quantidade crescente de trechos idênticos identificados da Etapa 8 até a Etapa 10, para trechos de duas, três ou quatro palavras, conforme representado graficamente em escala logarítmica na Figura 29. O aumento da quantidade de trechos idênticos detectados entre a Etapa 8 e a Etapa 9 mostra que os alunos realmente utilizaram os exemplos recuperados pelo SciEn-Produção no momento da redação. Já o aumento detectado entre a Etapa 8 e a Etapa 10 é explicado pela combinação da utilização dos exemplos recuperados junto com o aumento da quantidade de exemplos que formaram a base de exemplos do instrumento na terceira experiência.

Tabela 6 - Média de trechos idênticos identificados

	Etapa 8	Etapa 9	Etapa 10
Duas palavras	16,2	20,7	55,0
Três palavras	1,6	4,0	15,4
Quatro palavras	0,2	1,2	2,9

Com relação à dificuldade para utilizar a ferramenta de auxílio à escrita, todos os alunos declararam que a ferramenta é de fácil utilização após passar por um treinamento introdutório.

A funcionalidade de montar a estrutura de estratégias do artigo foi considerada útil por todos os alunos que aplicaram a ferramenta.

A busca por exemplos semelhantes foi considerada útil por oito entre dez alunos. Os dois alunos de opinião contrária justificaram que, por terem fluência na escrita na língua inglesa e extensa experiência na redação de artigos científicos, optaram por não buscar por exemplos semelhantes.

A principal reclamação dos usuários em relação à ferramenta de auxílio de escrita foi a falta de um filtro para separar os resultados por autor ou por publicação. Evidentemente, em uma base de exemplos construída a partir de várias publicações, um filtro seria de grande utilidade para restringir os exemplos para estratégias específicas de uma determinada publicação alvo.

Foi consenso geral de que o a experiência prática de escrita, o suporte por meio de exemplos, e o suporte à estruturação oferecidos pelo SciEn-Produção contribuíram para o desenvolvimento de suas habilidades de redigir textos

acadêmicos, com exceção de dois alunos, experientes no processo de redação de artigos científicos e que declararam fluência em Inglês, confirmando a conclusão de Kalyuga et al (2001) na qual a aprendizagem baseada em exemplos não produz resultados em alunos não iniciantes.

Figura 29 - Médias de trechos idênticos identificados, por Etapas, representadas em escala logarítmica

O uso futuro da ferramenta de escrita, fator chave para a continuidade do projeto e o desenvolvimento de novas versões, foi dado como certo por nove entre os dez alunos entrevistados, tanto para redigir totalmente o texto ou apenas algumas seções.

5.3.3. Bases de Exemplos

Em relação à base de exemplos, de acordo com os alunos entrevistados, deve ser numerosa e estritamente relacionada à área de pesquisa. Esta afirmação foi confirmada pelas críticas realizadas a Etapa 9, na qual a base foi considerada pequena, porém individualmente relacionadas às linhas de pesquisa, e pelas críticas a Etapa 10, na qual a base foi considerada numerosa, porém muito diversificada quanto às linhas de pesquisa.

Figura 30 - Representação gráfica da base de exemplos criada para o SciEn-Produção por estratégia

A Figura 30 mostra a representação gráfica da base de exemplos criada a partir dos produtos resultantes da segunda experiência de anotação. Pode-se constatar que apenas uma das estratégias, representadas pelas letras de A até V na mesma ordem apresentada no Quadro 21, deixou de contabilizar ao menos um exemplo, enquanto que na Figura 31, a base do SciPo-Farmácia, esse número sobe para três. Neste ponto, cabe ressaltar que o SciEn-Produção foi concebido para auxiliar e desenvolver as habilidades de usuários no processo de escrita científica

por meio de uma base de exemplos criada por alunos sem experiência no processo de anotação de artigos, enquanto que o SciPo-Farmácia foi desenvolvido para auxiliar autores no processo de escrita por meio de uma base de exemplos criada por profissionais com vasta experiência no processo de anotação de artigos, ou seja, apesar de menor, a base de exemplos do SciPo-Farmácia é de maior confiabilidade quando comparada com a base criada no SciEn-Produção.

Figura 31 - Representação gráfica da base de exemplos do SciPo-Farmácia por estratégia

Outro resultado importante, que permite confirmar a diferenças entre as áreas de pesquisa, é a diversidade de ênfase dada para cada estratégia, conforme mostrado na Figura 30 e Figura 31. Evidentemente, o mesmo fenômeno é observado quando analisamos as representações gráficas dos subcomponentes mostradas na Figura 32 e na Figura 33. Nos resumos coletados de periódicos relacionados à Engenharia de Produção, a ênfase dada ao contexto e a lacuna é superior à ênfase dada nos artigos relacionados às ciências farmacêuticas, enquanto que a ênfase dada aos resultados é menor. Entretanto, tendo em vista a magnitude da amostra utilizada e o processo amador de anotação de artigos empregados nas experiências, não é correto afirmar que esta situação se aplica a

todos os resumos de artigos relacionados à Engenharia de Produção, uma vez que a disposição dos subcomponente varia de acordo com a categoria do artigo.

Figura 32 - Representação gráfica da base de exemplos criada para o SciEn-Produção por subcomponente

Figura 33 - Representação gráfica da base de exemplos do SciPo-Farmácia por subcomponente

6. Conclusões

O objetivo principal deste trabalho consistiu em adaptar e avaliar um instrumento de auxílio à escrita, específica para pesquisadores da Engenharia de Produção, que aplicasse os conceitos de aprendizagem baseada em exemplos e em experiência. Várias ferramentas existentes foram estudadas e duas foram selecionadas para servirem de base para o novo instrumento, o SciPo e o SciPo-Farmácia.

Para adequar as ferramentas ao propósito deste estudo, fez necessária a utilização de outro instrumento que tornasse viável o processo de anotação de artigos para criação de uma nova base de exemplos. Após analisar algumas ferramentas existentes, o BRAT apresentou os melhores métodos para executar esta tarefa.

Integradas as duas ferramentas por meio de um script que converte a saída da ferramenta de anotação para a base de exemplos utilizada pela ferramenta de escrita, o instrumento foi testado por dez de alunos de pós-graduação em Engenharia de Produção.

As teorias de aprendizagem por meio de exemplos e experiências mostraram-se válidas e adequadas ao desenvolvimento das competências de leitura e escrita de artigos científicos em pesquisadores ligados à Engenharia de Produção. Neste sentido, a escolha das ferramentas foi fundamental para a aplicação destas teorias em virtude das várias possibilidades de personalização.

A adaptação e integração das ferramentas escolhidas foram concluídas com sucesso, atingindo as expectativas de utilização, sanando as deficiências das ferramentas disponíveis até então, atendendo as necessidades de pesquisadores ligados a Engenharia de Produção, aplicando as teorias de aprendizado baseado em exemplos e em experiência, permitindo que o usuário altere a base de exemplos expandindo, renovando ou convertendo-a.

De acordo com os depoimentos colhidos, a construção da base de exemplos individualmente é uma tarefa lenta e complexa enquanto que uma base geral torna-se muito variada. Desta maneira, para próximas aplicações, conclui-se que o instrumento teria maior utilidade quando implantadas em grupos de pesquisa, empregando a anotação colaborativa, nos quais a convergência de autores, periódicos e linhas de pesquisa é maior. Outra maneira de solucionar esta questão

em bases densas e diversificadas é adotar um filtro por nomes de autores e publicações.

A utilização do instrumento dispensou a necessidade de longos treinamentos, bastando uma simples explicação a cerca das funcionalidades, trazendo praticidade ao processo de escrita de artigos, norteando a organização e estruturação das seções, sugerindo exemplos de textos já publicados para o reaproveitamento de trechos genéricos, diminuindo o tempo de redação.

Conforme relatado pelos alunos, a experiência de anotação de artigos proporcionou uma evolução da capacidade dos alunos de ler e interpretar textos em inglês, assim como a experiência de redação melhorou a capacidade de escrever textos em inglês por meio do reaproveitamento de trechos genéricos.

A utilização da ferramenta de auxílio à escrita trouxe uma economia real de 11% no tempo necessário para escrever um resumo. Considerando a economia na produção de um artigo completo, este valor em termos absolutos pode representar horas de economia.

Quanto à aceitabilidade do instrumento, todos os entrevistados afirmaram que colaborariam com a anotação e criação de novas bases de exemplos assim como também fariam uso da ferramenta de apoio à escrita para a construção total ou parcial dos seus próprios artigos científicos.

Com o instrumento adaptado neste trabalho, a Engenharia de Produção passou a contar com uma ferramenta personalizada, de grande potencial no desenvolvimento de artigos, tornando este processo temporalmente menos custoso e melhor estruturado, convergindo para o aumento do número de publicações em inglês.

Instituições de ensino e pesquisa que desenvolvem temas ligados a Engenharia de Produção são usuários ideais para este tipo de instrumento. O instrumento adaptado neste trabalho tem potencial para desenvolver as competências de leitura e redação de artigos em pesquisadores com pouca experiência no assunto. O treinamento para utilização do instrumento pode ser vinculados a aulas de escrita acadêmica e metodologia científica.

Em trabalhos futuros, pode-se considerar a implementação de um filtro por metodologias de pesquisa, a agregação de uma ferramenta para gerenciamento de ideias, uma ferramenta que auxilie a detecção de estratégias no processo de anotação, bem como uma ferramenta de revisão gramatical para o texto final,

compondo assim um ambiente completo para o desenvolvimento de artigos científicos. Além destes, uma análise criteriosa de corpus formado por artigos científicos ligados à Engenharia de Produção será de grande relevância para o desenvolvimento do instrumento.

Finalmente, os produtos deste trabalho mostraram-se não apenas uma solução eficaz para a falta de ferramentas de auxílio à escrita para Engenharia de Produção, mas também uma solução facilmente personalizável para qualquer área de pesquisa.

Referências Bibliográficas

AGUILLO, I. F.; BAR-ILAN, J.; LEVENE, M.; ORTEGA, J. L. **Comparing university rankings**. *Scientometrics*, Budapest, v. 85, n. 1, p. 243–256, 2010.

ALUÍSIO, S. M. **Ferramentas para Auxiliar a Escrita de Artigos em Inglês como Língua Estrangeira**. São Carlos: IFSC-USP, 1995.

ALUISIO, S. M.; OLIVEIRA JR, O. N. **A Detailed Schematic Structure of Research Paper Introductions: An Application in Support-Writing Tools**. *Proceedings of XII Congress of SEPLN*, Spain, 1996.

ALVES, R. **Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras**. São Paulo: Brasiliense, 1995.

ANTIQUUEIRA, L.; FELTRIM, V.D.; NUNES, M.G.V. **Projeto e Implementação do Sistema SciPo**. *Relatórios Técnicos do ICMC-USP*, São Carlos: ICMC-USP, n. 223, 2003. Disponível em: <http://www.nilc.icmc.usp.br/nilc/download/RT_SciPo.pdf>. Acesso em: 10/09/2011.

ANTHONY, L.; LASHKIA, G. V. **Mover: A Machine Learning Tool to Assist in the Reading and Writing of Technical Papers**. *Ieee Transactions On Professional Communication*, v. 46, n. 3, p. 185-193, 2003.

ATKINSON, R. K.; DERRY, S. J.; RENKL, A.; WORTHAM, D. **Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research**. *Review of Educational Research*, v. 70, p. 181–214, 2000.

ATKINSON, R. K., RENKL, A. **Interactive Example-Based Learning Environments: Using Interactive Elements to Encourage Effective Processing of Worked Examples**. *Educational Psychology Review*, v. 19, p. 375–386, 2007.

BARRAS, R. **Os Cientistas Precisam Escrever: Guia da Redação para Cientistas, Engenheiros e Estudantes.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1979.

BERTO, R. M. V. S.; NAKANO, D. N. A. **A produção científica nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: um levantamento de métodos e tipos de pesquisa.** *Produção*, v. 9, n. 2, p.65-76, 2000.

BOWER, J. R. **Four principles to help non-native speakers of English write clearly.** *Fisheries Oceanography*, Hokkaido, v. 20, n. 1, p. 89–91, 2011.

BROADY, E.; SHURVILLE, S. Developing academic writer: Designing a writing environment for novice academic writers. In: BROADY, E., **Second Language Writing in a Computer Environment.** London: CiLT/AFLS, p. 131-152, 2000.

CHEN, C. -T.; LIN, C. -T.; HUANG, S. -F. **A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management.** *International Journal of Production Economics*, v. 102, p. 289–301, 2006.

CHI, M. T. H.; BASSOK, M.; LEWIS, M. W.; REIMANN, P.; GLASER, R. **Self-Explanations: How Students Study and Use Examples in Learning to Solve Problems.** *Cognitive Science*, v. 13, p. 145-182, 1989.

CORTES, C.; VAPNIK, V. **Support-Vector Networks.** *Machine Learning*, v. 20, p. 273-297, Boston, 1995.

DAYRELL, C.; ALUISIO, S.; TAGNIN, S. **Orientações para a Anotação dos Abstracts usando Múltiplos Rótulos.** São Carlos: ICMC-USP, 2013

DAYRELL, C.; CANDIDO JR, A.; LIMA, G.; MACHADO JR, D.; COPESTAKE, A.; FELTRIM, V. D.; TAGNIN, S.; ALUISIO, S. **Rhetorical Move Detection in English Abstracts: Multi-label Sentence Classifiers and their Annotated Corpora.** *8th International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC2012)*, p. 1604-1609, Istambul, 2012.

DEWEY, J. **Experience and education**. New York, NY: Free Press, 1938.

DEWEY, J. Experience and philosophic method and interest in relation to the training of the will. In: MCDERMOTT, J. J. **The philosophy of John Dewey**, University of Chicago Press, 1973.

FELTRIM, V. D. **Uma abordagem baseada em corpus e em sistemas de crítica para a construção de ambientes Web de auxílio à escrita acadêmica em português**. São Carlos: ICMC-USP, 2004.

FILIPPINI, R. **Operations management research: some reflections on evolution, models and empirical studies in OM**. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 17, n. 7, p. 655-670, 1997.

FLEURY, A. O que é Engenharia de Produção. In: BATALHA, M. O. et al. **Introdução à Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2008.

FLEURY, A. Planejamento do Projeto de Pesquisa e Definição do Modelo Teórico. In: MIGUEL, P. A. C. et al. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

GENOVES JR, L. C. **Avaliação automática da qualidade de escrita de resumos científicos em inglês**. São Carlos: ICMC-USP, 2007.

GENOVES JR, L. C.; FELTRIM, V. D.; ALUÍSIO, S.; DAYRELL, C. **Automatically detecting schematic structure components of English abstracts: building a high accuracy classifier for the task**. *Workshop Natural Language Processing for Educational Resources*. Borovets, Bulgaria, 2007.

GOG, T. V.; KESTER, L.; PAAS, F. **Effects of worked examples, example-problem, and problem-example pairs on novices' learning**. *Contemporary Educational Psychology*, v. 36, p. 212-218, 2011.

GUPTA, S.; VERMA, R.; VICTORINO, L. **Empirical research published in production and operations management (1992-2005): trends and future research directions.** *Production and Operations Management*, v. 15, n. 3, p. 432-448, 2006.

KALYUGA, S.; CHANDLER, P.; TUOVINEN, J.; SWELLER, J. **When problem solving is superior to studying worked examples.** *Journal of Educational Psychology*, v. 93, p. 579-588, 2001.

LUDIWIG, S.; BAETHGE, C. **Focus on Research.** *Deutsches Ärzteblatt International*, v. 107(18), p. 317-319, 2010.

MARQUIAFÁVEL, V. S. **Um processo para geração de recursos linguísticos aplicáveis em ferramentas de auxílio à escrita científica.** São Carlos, SP: PPGL-UfsCar, 2007.

MARTINS, R. A. Princípios da Pesquisa Científica. In: MIGUEL, P. A. C. et al. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações.** Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

MCKEACHIE, W. J. **Teaching Tips: Strategies, research, and theory for college and university teachers.** Lexington, MA: D. C. Heath, 1994.

NAKANO, A. Métodos de Pesquisa Adotados na Engenharia de Produção e Gestão de Operações. In: MIGUEL, P. A. C. et al. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações.** Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

NARITA, M. **Corpus-based English language assistant to Japanese software engineers.** *Proceedings of MT-2000: Machine Translation and Multilingual Applications in the New Millennium*, p. 24-1-24-8, Londres: British Computer Society, 2000.

OLIVEIRA JR, O. N.; ZUCOLOTO, V.; ALUÍSIO, S. M. **Developing strategies to produce better scientific papers: a Recipe for non-native users of English.** *Cornell University Library*, 2006

PHILLIPS JR, J. L. **Piaget's Theory: A Primer.** São Francisco, 1981.

PIAGET, J. **The Psychology of Intelligence.** Nova York: Harcourt and Brace, 1950.

PIAGET, J. **Logic and Psychology.** Nova York: Basic Books, 1957.

PINTRICH, P. R. **Implications of psychological research on student learning and college teaching for teacher education.** *Handbook of Research on Teacher Education.* Nova York: MacMillan, 1990.

REY, L. **Como redigir trabalhos científicos.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1972.

SHARPLES, M.; PEMBERTON, L.; Representing writing: external representations and the writing process. In: HOLT, P.; WILLIAMS, N.; **Computers and Writing: State of the Art.** Intellect, Oxford, 1992, p. 319–336.

SCHUSTER, E.; ALUÍSIO, S. M.; FELTRIM, V. D.; PESSOA JR, A.; OLIVEIRA JR, O.N. **Enhancing the Writing of Scientific Abstracts: A Two-phased Process Using Software Tools and Human Evaluation.** *XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, p. 962-971, 2005.

STENETORP, P.; PYYSALO, S.; TOPIC, G.; OHTA, T.; ANANIADOU, S.; TSUJII, J. **BRAT: a Web-based Tool For NLP-Assisted Text Annotation.** *13th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics*, p. 102-107, 2012

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional. **AMADEUS.** São Carlos, 1991. Disponível em: <<http://www.nilc.icmc.usp.br/nilc/projects/amadeus.htm>>. Acesso em: 10/09/2011

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional. **SciPo**. São Carlos, 2000. Disponível em: <<http://www.nilc.icmc.usp.br/~scipo/>>. Acesso em: 10/09/2011

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional. **SciPo-Farmácia**. São Carlos, 2005. Disponível em: <<http://www.nilc.icmc.usp.br/scipo-farmacia/>>. Acesso em: 10/09/2011

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Reitoria. Assessoria de Imprensa. **Para que servem os rankings?**. São Paulo: USP Destaques, n. 42, 2011.

VANLEHN, K. **Rule-learning events in the acquisition of a complex skill: an evaluation of CASCADE**. *The Journal of the Learning Sciences*, v. 8, p. 71-125, 1999.

WANKAT, P. C. **Analysis of student mistakes and improvement of problem solving on McCabe-Thiele Binary distillation tests**. *AIChE Symposium Ser.* 1983.

WANKAT, P. C.; OREOVICZ, F. S. **Teaching Engineering**. Purdue: Purdue University, 1993.

WEISSBERG, R.; BUKER, S. **Writing up Research: Experimental Research Report Writing for Students of English**. Prentice Hall, 1990.

WURDINGER, S. D. **Using Experimental Learning in the Classroom: Practical Ideas for All Educators**. Lanham, MD: ScarecrowEducation, 2005.

WURDINGER, S. D.; CARLSON, J. A. **Teaching for Experimental Learning: Five Approaches that Work**. Lanham, MD: Rowman & Littlefield Education, 2010.

APÊNDICE A – Lista completa de Estratégias oferecidas pelo SciEn-Produção

Este apêndice reúne todas os subcomponentes com suas respectivas estratégias específicas, baseadas nos modelos CARS de Swales (1990), o de Weissberg & Buker (1990) e o de Aluísio & Oliveira Jr. (1996), oferecidos pelo SciEn-Produção, relacionando-os com as cores empregadas no BRAT.

Resumos

Subcomponentes	Estratégias Específicas
Contexto	Declarar proeminência do tópico
	Familiarizar termos, objetos e processos
	Citar resultados de pesquisas anteriores
	Apresentar hipóteses
Lacuna/Gap	Citar problemas/dificuldades
	Citar necessidades/requisitos
	Citar a ausência ou falta da pesquisa anterior
Propósito/Objetivo	Apresentar o propósito/objetivo principal
	Detalhar/Especificar o propósito/objetivo
	Apresentar mais propósitos/objetivos
	Apresentar o propósito/objetivo com a metodologia
	Apresentar o propósito/objetivo com os resultados
Metodologia/Materiais e Métodos	Listar critérios ou condições
	Citar/Descrever materiais e métodos
	Justificar a escolha pelos materiais e métodos
Resultado	Descrever os resultados
	Indicar os resultados
	Comentar/Discutir os resultados
Conclusão	Apresentar conclusões
	Apresentar contribuições/valor da pesquisa
	Apresentar recomendações
	Apresentar lista de tópicos abordados no trabalho

Referencial Teórico

Subcomponentes	Estratégias Específicas
Revisão da Literatura	Revisão histórica da área
	Tendências atuais na área
	Citações organizadas da área geral para o tópico
	Progresso na área
	Requisitos para o progresso na área
	Estado da arte
	Citações e gaps cíclicos
	Citações agrupadas por abordagens
	Citações de trabalhos anteriores do autor
	Revisão de resultados relevantes

Introdução

Subcomponentes	Estratégias Específicas
Contexto	Declarar proeminência do tópico/área
	Familiarizar termos ou objetos ou processos
Revisão da Literatura	Revisão histórica da área
	Tendências atuais na área
	Citações organizadas da área geral para o tópico
	Progresso na área
	Requisitos para o progresso na área
	Estado da arte
	Citações e gaps cíclicos
	Citações agrupadas por abordagens
	Citações de trabalhos anteriores do autor
	Revisão de resultados relevantes
	Revisão de resultados relevantes
Lacuna/Gap	Existência de conflitos ou problemas não resolvidos
	Restrições em trabalhos anteriores
	Questões ainda não consideradas
Propósito/Objetivo	Resolver um conflito entre autores
	Apresentar uma nova abordagem ou metodologia ou técnica
	Apresentar melhorias/avanços em um tópico da literatura
	Apresentar uma extensão de um trabalho anterior do autor
	Apresentar uma abordagem alternativa
	Apresentar um trabalho comparativo
	Especificar o propósito
	Introduzir mais propósitos
	Apresentar o propósito
	Apresentar o propósito com resultados
Metodologia/Materiais e Métodos	Indicar critérios ou condições
	Descrever materiais e métodos
	Justificar escolhas por materiais e métodos
Resultado	Apresentação de resultados
	Listagem dos resultados
	Comentários sobre os resultados
Justificativa/Valor	Valor da pesquisa
Estrutura	Indicar as seções do artigo

Metodologias

Subcomponentes	Estratégias Específicas
Materiais	Listagem dos materiais utilizados no estudo
	Detalhamento da Fonte dos materiais utilizados
	Fornecimento de informações a respeito dos materiais
Procedimento	Documentação de procedimentos experimentais estabelecidos
	Detalhamento dos procedimentos utilizados para a execução correta da metodologia
	Fornecimento de justificativa sobre os procedimentos
Equipamentos	Equipamentos utilizados
Análise dos Dados	Procedimentos de análise de dados
Resultados	Resultados da Pesquisa

Resultados

Subcomponentes	Estratégias Específicas
Contexto	Familiarizar termos, objetos e processos
Bibliografia/Literatura	Mencionar trabalho anterior do autor
	Mencionar trabalhos relacionados
	Comparar trabalho anterior do autor
	Comparar outros trabalhos
Propósito/Objetivo	Citar propósito
Metodologia	Citar metodologia
Resultado	Topicalizar resultados
	Localizar resultados
	Apresentar resultados
	Discussão dos resultados
	Explicar razões dos resultados
	Especular resultados
	Exemplificar explicação/discussão

Discussões

Subcomponentes	Estratégias Específicas
Retomar contexto	Indicar proeminência do tópico para a área de pesquisa
	Familiarizar termos, processos, conceitos
Relacionar a pesquisa com a literatura	Resumir da pesquisa
	Mencionar trabalho anterior do autor
	Comparar com pesquisa(s) anterior(es) do autor
	Comparar com pesquisa(s) anterior(es) de outros autores
	Discutir da literatura
Retomar propósito	Recuperar propósito ou hipótese
Revisar resultados mais importantes	Apresentar ponto mais dramático da pesquisa
	Apresentar especulações ou deduções
	Apresentar resultados
	Discutir resultados
	Apresentar resultado(s) inesperado
Retomar metodologia	Comentar metodologia
Apresentar conclusões	Apresentar limitações da pesquisa
	Apresentar implicações da pesquisa
	Apresentar recomendações
	Apresentar trabalhos futuros
	Mencionar financiadores
	Agradecer colaborações

Conclusões

Subcomponentes	Estratégias Específicas
Contexto	Familiarizar termos, objetos e processos
Propósito/Objetivo	Apresentar o propósito principal
Metodologia	Citar/Descrever materiais e métodos
Resultado	Descrever os resultados
	Explicações/especulação dos resultados
Conclusão	Apresentar limitações da pesquisa
	Apresentar implicações da pesquisa
	Apresentar recomendações
	Citações de trabalhos anteriores do autor
	Citações de trabalhos anteriores
	Apresentar contribuições/valor da pesquisa

APÊNDICE B – Questionários utilizados nas avaliações do instrumento

Avaliação BRAT			
*1. Qual o seu nome, e-mail para contato e a sua linha de pesquisa?			
<div></div>			
2. Considere o processo de anotação dividido em três partes: leitura, identificação da estrutura e anotação. Independente da utilização de ferramentas, identifique o grau de dificuldade de cada uma delas. Justifique.			
	Difícil	Moderado	Fácil
Leitura	☐	☐	☐
Justifique	<div></div>		
Identificação da Estrutura	☐	☐	☐
Justifique	<div></div>		
Anotação	☐	☐	☐
Justifique	<div></div>		
3. Considerando as três etapas citadas na pergunta anterior, em qual(is) etapa(s) você diria que o auxílio do BRAT foi mais eficaz?			
☐ Leitura			
☐ Identificação da Estrutura			
☐ Anotação			
4. Qual ferramenta você utilizaria para fazer novas anotações?			
☐ BRAT			
☐ PDF Viewer			
☐ Outra			
<div></div>			

Avaliação BRAT

5. Você utilizou alguma das ferramentas agregadas ao BRAT (Google Tradutor, Google e Wikipedia)? Caso tenha utilizado comente sobre essa experiência.

Google Tradutor

Google

Wikipedia

6. Você tem alguma sugestão de ferramenta para ser agregada ao BRAT?

7. Qual a sua opinião sobre o esquema de cores utilizado para as anotações através do BRAT?

8. Qual a sua opinião sobre o método "selecione e anote" utilizado para colocar as etiquetas no texto?

9. Qual das duas tarefas de anotação executadas em sala de aula (com o PDF Viewer e com o BRAT) foi executada em menor tempo?

☐

PDF Viewer

☐

BRAT

☐

Mesmo tempo para as duas ferramentas

Avaliação SCIEN

1. Você considerou o SciEn uma ferramenta fácil de ser utilizada?

☐ Sim

☐ Não

Justifique

2. A seleção de estratégias para montar o resumo através do SciEn foi útil para a conclusão da tarefa?

☐ Sim

☐ Não

Justifique

3. A busca por casos semelhantes à estrutura que você montou para o seu resumo foi útil para a conclusão da tarefa?

☐ Sim

☐ Não

Justifique

4. A sugestão de exemplos da estratégia momento da redação foi útil para a conclusão da tarefa?

☐ Sim

☐ Não

Justifique

Avaliação SCIEN

5. Você gostaria de utilizar o SciEn para escrever as seções do seu próximo artigo?

☐ Todas

☐ Algumas

☐ Nenhuma

Justifique

6. Nesta experiência você utilizou uma base de exemplos com aproximadamente 10 amostras anotadas. Você colaboraria com a criação de uma base de exemplos maior, enviando seções de artigos devidamente anotadas?

☐ Sim

☐ Não

7. Você tem alguma crítica ou sugestão para o desenvolvimento do SciEn?

Avaliação SCIEN

1. Qual o seu nome, e-mail para contato e sua linha de pesquisa?

2. O artigo da primeira tarefa (semana passada, livre, sem SciEn) estava relacionado com a sua linha de pesquisa?

☐ Sim☐ Mais ou menos☐ Não

3. O artigo da segunda tarefa (semana passada, com SciEn) estava relacionado com a sua linha de pesquisa?

☐ Sim☐ Mais ou menos☐ Não

4. O artigo da terceira tarefa (hoje, com SciEn) estava relacionado com a sua linha de pesquisa?

☐ Sim☐ Mais ou menos☐ Não

5. Na tarefa atual (de hoje) você utilizou uma base de exemplos aproximadamente 10x maior que na tarefa anterior (semana passada), mas com artigos de outros colegas, alguns de linhas de pesquisa diferente da sua. Qual a sua opinião sobre esta experiência? Em qual das situações a ferramenta mostrou-se mais útil?

☐ Atual☐ Anterior

Outro (especifique)

6. Você considerou o SciEn uma ferramenta fácil de ser utilizada?

☐ Sim☐ Não

Justifique

Avaliação SCIEN

7. A seleção de estratégias para montar o resumo através do SciEn foi útil para a conclusão da tarefa?

☐ Sim

☐ Não

Justifique

8. A busca por casos semelhantes à estrutura que você montou para o seu resumo foi útil para a conclusão da tarefa?

☐ Sim

☐ Não

Justifique

9. A sugestão de exemplos da estratégia momento da redação foi útil para a conclusão da tarefa?

☐ Sim

☐ Não

Justifique

10. Você gostaria de utilizar o SciEn para escrever as seções do seu próximo artigo?

☐ Todas

☐ Algumas

☐ Nenhuma

Justifique

Olá <NOME_DO_ALUNO>, tudo bem?

Você poderia, por favor, responder algumas perguntas sobre a experiência que realizamos com o SciEn-Produção em sala de aula?

1-Você acredita que a experiência com a ferramenta de anotação contribuiu para o seu aprendizado na tarefa de escrever artigos?

2-Você acredita que a experiência com a ferramenta de auxílio à escrita contribuiu para o seu aprendizado na tarefa de escrever artigos?

3-As medidas de tempo para a realização das tarefas de escrita apontaram que a utilização da ferramenta trouxe uma economia média de 11% no tempo total. Você concorda que a utilização da ferramenta trouxe praticidade ao processo de escrita de artigos?

4-Quanto à base de exemplos, você considera mais útil uma base menor com exemplos restritos a sua área de pesquisa ou uma base maior com exemplos de outras áreas de pesquisa?

5-Um filtro para selecionar Autores/Periódicos tornaria a ferramenta de auxílio à escrita mais útil?

Agradeço pelo seu tempo e pela sua atenção,

Atenciosamente,

Quadro 23 - Modelo de correio eletrônico enviado individualmente aos alunos

APÊNDICE C – Características técnicas do SciPo e SciPo-Farmácia

As informações contidas neste apêndice foram coletadas e adaptadas de Feltrim (2004), Antiqueira, Feltrim e Nunes (2003) e as documentações de ajuda dos sistemas SciPo e SciPo-Farmácia³³.

Ambos os sistemas, SciPo e SciPo-Farmácia, foram implementados como uma aplicação Web, por meio das linguagens PHP, Prolog, HTML e JavaScript, juntamente com a ferramenta Jfor, responsável pela conversão de documentos em formato XML para RTF, e o compilador YAP.

A versão atual do sistema está implementada em um servidor UNIX, acessível a partir de um navegador Web gráfico, dotado de um interpretador JavaScript e capaz de interpretar folhas de estilo CSS versão 2.

A interação entre o usuário e a aplicação é proporcionada justamente pela utilização da linguagem JavaScript em conjunto com as páginas HTML geradas no servidor. Essas páginas baseiam-se na recomendação HTML versão 4.01 e no uso de folhas de estilo CSS. Do lado servidor, a aplicação faz uso de scripts PHP a fim de coordenar as requisições dos usuários, ativar programas Prolog e gerar as referidas páginas que serão exibidas no navegador do lado cliente. Atualmente, estão em uso no servidor o pré-processador de hipertexto PHP versão 4.2.3 e o compilador YAP Prolog versão 4.3.22. Adicionalmente, a ferramenta Jfor³⁴ é utilizada para a transformação do texto redigido pelo usuário em um arquivo do formato RTF (*Rich Text Format*). Essa ferramenta, instalada em sua versão 0.7.1, necessita de uma *Java Virtual Machine* para funcionar.

Para a formação da base de dados do SciPo, um corpus de 52 textos foi compilado e analisado, no qual os Resumos, Introduções e Conclusões foram etiquetados manualmente com um conjunto de marcas, em XML, visando à marcação de quatro níveis: (1) componentes estruturais, (2) estratégias retóricas, (3) padrões de escrita e (4) marcadores discursivos, conforme ilustrado na Figura 34. A base do SciPo-Farmácia foi compilada a partir de 44 textos, no qual os Resumos, Introduções, Metodologias, Resultados, Discussões e Conclusões foram etiquetados da mesma maneira que o SciPo.

³³ <http://www.nilc.icmc.usp.br/scipo-farmacia/Ajuda.htm>

³⁴ <http://sourceforge.net/projects/jfor/>

Para realizar buscas e comparações apenas com componentes estruturais e estratégias retóricas, sem levar em consideração o texto propriamente dito do Resumo, é conveniente ter-se uma representação alternativa da base de casos. Essa tarefa de acesso à estrutura dos casos da base foi reaproveitada do ambiente AMADEUS, cujo Raciocínio Baseado em Casos foi desenvolvido em linguagem Prolog, possibilitando que toda a base de casos também fosse codificada nessa linguagem. Na Figura 35 é mostrado o mesmo resumo mostrado na Figura 34, porém representado como um predicado Prolog.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<Abstract id="ab_06">
<Referencia>http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?holding=npg&cmd=Retrieve
&db=PubMed&list_uids=14502282&dopt=Abstract

Evidence for a tumoral immune resistance mechanism based on tryptophan degradation by
indoleamine 2,3-dioxygenase

Uyttenhove C, Pilotte L, Theate I, Stroobant V, Colau D, Parmentier N, Boon T, Van den
Eynde BJ.</Referencia>

<Subcomponente><Nome>Contexto</Nome>
<Estrategia><Nome>Familiarizar termos, objetos e processos</Nome>
T lymphocytes undergo proliferation arrest when exposed to tryptophan shortage, which
can be provoked by indoleamine 2,3-dioxygenase (IDO), an enzyme that is expressed in
placenta and catalyzes tryptophan degradation. </Estrategia></Subcomponente>

<Subcomponente><Nome>Propósito</Nome>
<Estrategia><Nome>Apresentar o propósito principal</Nome>
<Marcador> Here </Marcador> we show that most human tumors constitutively express IDO.
</Estrategia></Subcomponente>

<Subcomponente><Nome>Propósito</Nome>
<Estrategia><Nome>Apresentar mais propósitos</Nome>
We also observed that expression of IDO by immunogenic mouse tumor cells prevents their
rejection by preimmunized mice.</Estrategia></Subcomponente>

<Subcomponente><Nome>Resultado</Nome>
<Estrategia><Nome>Descrever os resultados</Nome>
This effect is accompanied by a lack of accumulation of specific T cells at the tumor
site and can be partly reverted by systemic treatment of mice with an inhibitor of IDO,
in the absence of noticeable toxicity. </Estrategia></Subcomponente>

<Subcomponente><Nome>Conclusão</Nome>
<Estrategia><Nome>Apresentar conclusões</Nome>
These results suggest that the efficacy of therapeutic vaccination of cancer patients
might improved by concomitant administration of an IDO inhibitor.
</Estrategia></Subcomponente>
</Abstract>
```

Figura 34 - Exemplo de resumo anotado para o SciPo-Farmácia

```

case(ab_06,
[c(contexto,s(familiarizar_termos_objetos_e_processos,_)),
c(proposito,s(apresentar_o_proposito_principal,_)),
c(proposito,s(apresentar_mais_propositos,_)),
c(resultado,s(descrever_os_resultados,_)),
c(conclusao,s(apresentar_conclusoes,_))],_).

```

Figura 35 - Exemplo de resumo representado em Prolog para o SciPo-Farmácia

A navegação pela base de casos, que permite ao usuário visualizar todos os exemplos da base, é acionada por um script PHP, nomeado pelo padrão “ESTRUTURA_consulta_base.php.inc”³⁵, que realiza uma consulta Prolog que retorna uma lista formada pelos nomes de todos os casos da estrutura em questão. A consulta Prolog é realizada por meio da execução de um script Shell, nomeado pelo padrão “ESTRUTURA_consulta_base.sh”, que faz uma chamada ao predicado Prolog “consulta_base”, localizado no arquivo “scipo.pro”, por meio do compilador YAP. Ao receber o resultado da consulta Prolog, o script PHP mencionado percorre a lista de nomes de casos recuperados montando, para cada nome, um elemento de um objeto HTML. Desta maneira, o usuário obtém ao escolher a opção Navegação pela Base é uma lista de nomes de casos dispostos dentro de um objeto gráfico rolhável, do qual é possível visualizar qualquer um dos casos da base realizando um clique-duplo no item desejado, ou acionando o botão Ver Caso. Para que um caso particular seja exibido, a função JavaScript “exibe_caso”, localizada no arquivo “funções.js”, é chamada, recebendo como parâmetro o nome do objeto HTML. A função “exibe_caso” exibe em uma nova janela o script “mostra_caso.php”, passando para ele o nome do caso a ser exibido. A Figura 36 ilustra o mesmo caso mostrado na Figura 34 e Figura 35.

A navegação pelos marcadores discursivos, agrupados por tipo de sinalização, é implementada no arquivo “consulta_marcadores.htm.inc”, que apresenta, em uma janela separada, um índice dos tipos de sinalização pertinentes à estrutura selecionada.

A visualização de exemplos de estratégia retórica acontece por meio de uma lista de estratégias baseada na estrutura selecionada. Similar à navegação pela base de exemplos, uma consulta Prolog é realizada para formar uma lista de nomes

³⁵ O termo ESTRUTURA, utilizado na nomenclatura dos arquivos citados neste apêndice, deve ser substituído pelo nome da estrutura em questão, por exemplo, resumos.

de casos que fazem uso da estratégia escolhida, para, enfim, exibir os trechos desses casos referentes à seleção do usuário.

A seleção e análise das estratégias retóricas, implementada no arquivo “ESTRUTURA_redacao_estr.php”, permite ao usuário selecionar, adicionar, alterar a ordem e excluir uma ou todas as estratégias selecionadas, na área denominada Estratégias Escolhidas. Apenas no sistema SciPo, é possível acessar o sistema de críticas, cujas regras foram formuladas de forma a tentar corrigir padrões de estruturação considerados problemáticos em comparação com os modelos prescritos pela literatura, considerando os desvios de conteúdo e os desvios de ordem.

Resumo - Caso ab_06

Link: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?holding=npg&cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=14502282&dopt=Abstract
Evidence for a tumoral immune resistance mechanism based on tryptophan degradation by indoleamine 2,3-dioxygenase
 Uyttenhove C, Pilotte L, Theate I, Stroobant V, Colau D, Parmentier N, Boon T, Van den Eynde BJ.

Contexto: *Familiarizar termos, objetos e processos*

T lymphocytes undergo proliferation arrest when exposed to tryptophan shortage, which can be provoked by indoleamine 2,3-dioxygenase (IDO), an enzyme that is expressed in placenta and catalyzes tryptophan degradation.

Propósito: *Apresentar o propósito principal*

Here we show that most human tumors constitutively express IDO.

Propósito: *Apresentar mais propósitos*

We also observed that expression of IDO by immunogenic mouse tumor cells prevents their rejection by preimmunized mice.

Resultado: *Descrever os resultados*

This effect is accompanied by a lack of accumulation of specific T cells at the tumor site and can be partly reverted by systemic treatment of mice with an inhibitor of IDO, in the absence of noticeable toxicity.

Conclusão: *Apresentar conclusões*

These results suggest that the efficacy of therapeutic vaccination of cancer patients might improved by concomitant administration of an IDO inhibitor.

Figura 36 - Exemplo de resumo apresentado ao usuário pelo SciPo-Farmácia

O sistema de recuperação de casos similares é baseado em regras de similaridade entre listas (casamento de padrões) e na medida de similaridade conceitual chamada *nearest neighbors matching*. Similar à forma implantada no projeto AMADEUS, a estrutura dos casos, codificados como predicados Prolog, são comparados com a estrutura escolhida pelo usuário utilizando conceitos de comparações entre listas e em operações baseadas na Teoria dos Conjuntos. O resultado da recuperação é exibido em quatro níveis, ilustrados no Quadro 24.

Nível:	Descrição:	Predicado Prolog:
1	Casos que contém toda a requisição, levando em consideração a ordem das estratégias.	todas_estrat
2	Casos que contém parte da requisição, levando em consideração a ordem das estratégias.	algumas_estrat
3	Casos que contem toda a requisição, desconsiderando a ordem das estratégias.	todas_estrat_semord
4	Casos que contem parte da requisição desconsiderando a ordem das estratégias.	algumas_estrat_semord

Quadro 24 - Níveis de recuperação de casos

A apresentação dos casos recuperados, utilizando os níveis citados no Quadro 24, é realizada pelo script “ESTRUTURA_recadao_casos.php.inc”. As consultas Prolog são realizadas de maneira semelhante às realizadas na visualização de exemplos de estratégia retórica. Um arquivo texto, nomeado como “features.txt”, é montado com a lista de estratégias retóricas e respectivos componentes estruturais da requisição. Os predicados listados no Quadro 24, os quais implementam respectivamente cada nível de recuperação de casos, montam a lista Prolog que representará a requisição do usuário nos teste de comparação subsequentes.

O processo de composição do resumo pode ser realizado por meio de um formulário gerado pelo script “ESTRUTURA_redacao.php”. O formulário consiste em uma caixa de texto para cada estratégia retórica selecionada pelo usuário, de modo que a construção seja orientada pela ordem das estratégias escolhidas. Dois contadores, um para o número de caracteres e outro para o número de palavras, localizados próximos de cada caixa de texto, foram implementados em JavaScript.

Finalmente, por meio da opção “Agrupar em Arquivo”, é possível transformar o texto redigido em um arquivo do formato RTF, que pode ser copiado para o

computador do usuário para armazenamento e futuras modificações. Essa funcionalidade é implementada pelo script “gera_rtf.php”, que recebe o texto digitado, agrupado pela função JavaScript “junta_para_rtf”, e gera um arquivo XSL que será lido pela ferramenta Jfor para gerar o arquivo RTF.

A aparência da interface está definida em CSS, por meio do arquivo “geral.css”, no qual encontram-se especificados os atributos como cores, fontes, bordas e alinhamentos. Tanto o cabeçalho, o rodapé e o menu das páginas estão em arquivos separados, “header.html.inc”, “footer.html.inc” e “menu_*.html.inc”, respectivamente.

APÊNDICE D - Tutorial de Instalação do SciEn-Produção

Introdução

O SciEn-Produção é um instrumento de auxílio à escrita de artigos científicos em inglês para nativos em português por meio de exemplos retirados de artigos já publicados. O instrumento é baseado nas ferramentas SciPo (<http://www.nilc.icmc.usp.br/~scipo/>) e SciPo-Farmácia (<http://www.nilc.icmc.usp.br/scipo-farmacia/>), ambos desenvolvidos pelo NILC (<http://www.nilc.icmc.usp.br/nilc/index.html>).

O BRAT (<http://brat.nlplab.org>) é uma ferramenta para anotação estruturada de textos desenvolvida por um grupo formado por pesquisadores de diversas universidades. As configurações do BRAT são totalmente personalizáveis, permitindo a adaptação do sistema para a anotação de artigos científicos nos moldes estruturais propostos no SciPo-Farmácia. Desta maneira, o BRAT é utilizado para anotar os artigos que alimentam a base de exemplos do SciEn-Produção.

A interação entre estas duas ferramentas é um dos produtos de um trabalho de mestrado realizado por Ralf Landim Reith, orientado pelo Professor Doutor José Dutra de Oliveira Neto. Qualquer dúvida, favor entrar em contato pelo e-mail ralfreith@gmail.com.

Informações Importantes:

- Pasta de instalação:

/var/www/

- Pasta do SciEn:

/var/www/sci en

- Pasta do BRAT:

/var/www/brat

- Ambos os sistemas foram testados em Debian na versão 6.0.7 i386 e amd64 (<http://www.debian.org/>)
- O processo descrito neste tutorial parte do princípio de que o sistema operacional já está instalado no computador (Debian + Standard System Utilities + SSH server), com interfaces de rede configurados, acesso a internet garantido e pacotes atualizados.
- A instalação é simples, mas serão necessários conhecimentos básicos de Linux (visite <http://www.guiafoca.org/>).
- Não digite os “\>” mostrados no decorrer deste tutorial
- Todos os passos abaixo devem ser realizados com a conta do root

Processo de Instalação:

A. Instalar pacotes via “apt-get”:

```
\> apt-get install vim apache2 php5 libapache2-mod-php5 php5-cli  
php5-common php5-cgi unzip default-jdk yajl inkscape
```

B. Obtenha os pacotes do BRAT e do SciEn-Produção via “wget”:

```
\> wget http://143.107.182.99/latest/brat_latest.tar  
  
\> wget http://143.107.182.99/latest/config_latest.tar  
  
\> wget http://143.107.182.99/latest/scien_latest.tar
```

C. Crie as pastas:

```
\> mkdir /var/www/brat  
  
\> mkdir /var/www/scien
```

D. Configurar o Apache:

Abra o arquivo abaixo.

```
\> vim /etc/apache2/httpd.conf
```

Acrescente o seguinte trecho ao arquivo aberto.

```
<Directory /var/www/brat>

    AllowOverride Options Indexes FileInfo Limit

    AddType application/xhtml+xml .xhtml

    AddType font/ttf .ttf

    AddHandler cgi-script .cgi

</Directory>
```

Habilite o módulo “userdir”

```
\> a2enmod userdir
```

E. Instalar o BRAT:

```
\> tar -xvf brat_latest.tar -C /var/www/brat

\> /var/www/brat/. /install.sh
```

Responda as perguntas da maneira adequada. As respostas não vão interferir no funcionamento da ferramenta.

```
\> rm -R /var/www/brat/data

\> tar -xvf config_latest.tar -C /var/www/brat
```

Sobrescreva todos os arquivos. Configure as permissões de leitura e escrita.


```
\> chmod 777 -R /var/www/brat/data  
\> chmod 777 -R /var/www/brat/work
```

F. Instalar o SciEn

Descompacte o pacote do SciEn-Produção, configure as permissões de leitura e escrita e configure o YAP

```
\> tar -xvf sci en_latest.tar -C /var/www/sci en  
\> chmod 775 -R /var/www/sci en  
\> chmod 777 /var/www/sci en/rtf.fo  
\> chmod 777 /var/www/sci en/features.txt  
\> chmod 777 -R /var/www/sci en/rtf  
\> ln -s /usr/bin/yap /usr/local/bin/yap
```

G. Reinicie o sistema

```
\> shutdown -r now
```

APÊNDICE E – Guia de Personalização do SciEn-Produção

Neste documento estão listados os arquivos que devem ser alterados com o intuito de personalizar o instrumento.

Ferramenta de Auxílio à Anotação

A. Pasta: brat

- a. **Caminho:** /var/www
- b. **Informações:** é a pasta raiz da ferramenta de auxílio à anotação.

B. Arquivo: index.xhtml

- a. **Caminho:** /brat
- b. **Informações:** neste arquivo estão contidas as informações que aparecem no título da janela do navegador e os textos que formam o tutorial padrão da ferramenta.

C. Arquivo: config.py

- a. **Caminho:** /brat
- b. **Informações:** neste arquivo estão contidas as informações referentes ao administrador do sistema, a localização das pastas “data” e “work”, os parâmetros de conversão, os nomes de login e as respectivas senhas.

D. Arquivo: tools.conf

- a. **Caminho:** /brat
- b. **Informações:** neste arquivo estão contidos os parâmetros referentes às ferramentas de busca, tradução, dicionários, etc...

E. Pasta: data

- a. **Caminho:** /brat
- b. **Informações:** esta pasta contém a estrutura de subcomponentes, também divididos em pastas.

F. Pasta: <subcomponente>

- a. **Caminho:** /brat/data
- b. **Informações:** cada pasta de subcomponente contém os textos fonte para anotação, as anotações realizadas e os arquivos de configuração do subcomponente em questão.

G. Arquivo: annotation.conf

- a. **Caminho:** /brat/data/<subcomponente>
- b. **Informações:** neste artigo são estabelecidas as etiquetas de estratégias ([entities]) relacionadas ao subcomponente e as etiquetas de “reutilizável” e de “referência” ([events]).
- c. **Importante:** o texto deste arquivo não deve conter caracteres especiais.

H. Arquivo: visual.conf

- a. **Caminho:** /brat/data/<subcomponente>
- b. **Informações:** este arquivo faz a correspondência entre a forma escrita sem caracteres especiais com a forma escrita contendo caracteres especiais, e também determina as cores associadas a cada subcomponente.

I. Arquivo: <texto>.txt

- a. **Caminho:** /brat/data/<subcomponente>
- b. **Informações:** este contém o texto puro do subcomponente cadastrado na ferramenta.

J. Arquivo: <texto>.ann

- a. **Caminho:** /brat/data/<subcomponente>
- b. **Informações:** este contém as anotações realizadas em cima do texto do subcomponente cadastrado na ferramenta.
- c. **Importante:** este arquivo é a entrada do script de conversão para formar a base de exemplos da ferramenta de auxílio à escrita.

Ferramenta de Auxílio à Escrita**A. Pasta:** scien

- a. **Caminho:** /var/www
- b. **Informações:** é a pasta raiz da ferramenta de auxílio à escrita.

B. Arquivo: Case_base_<subcomponente>.pro

- a. **Caminho:** /scien
- b. **Informações:** este arquivo é resultado da concatenação de todos os predicados de Prolog gerados pelo processo de anotação, isto é, um para cada exemplo anotado. Deve ser sempre sincronizado com a pasta de exemplos do respectivo subcomponente.

- c. **Importante:** procure sempre seguir o arquivo modelo que acompanha a ferramenta.

C. Arquivo: <subcomponente>_lista_estr.txt

- a. **Caminho:** /scien
- b. **Informações:** este arquivo contém a lista de estratégias oferecidas para o respectivo subcomponente.

D. Arquivo: geral.css

- a. **Caminho:** /scien
- Informações:** este arquivo contém os parâmetros referentes ao layout da ferramenta.

E. Arquivo: footer.htm.inc

- a. **Caminho:** /scien
- b. **Informações:** este arquivo especifica o rodapé da página.

F. Arquivo: header.htm.inc

- a. **Caminho:** /scien
- b. **Informações:** este arquivo especifica o cabeçalho da página.

G. Arquivo: index.php

- a. **Caminho:** /scien
- b. **Informações:** este arquivo monta a página principal da ferramenta.

H. Arquivo: index2.php

- a. **Caminho:** /scien
- b. **Informações:** este arquivo especifica a página principal da ferramenta.

I. Arquivo: menu_index.html.inc

- a. **Caminho:** /scien
- b. **Informações:** este arquivo especifica o menu principal da ferramenta.

J. Arquivo: menu_main.html.inc

- a. **Caminho:** /scien
- b. **Informações:** este arquivo especifica o menu secundário da ferramenta.

K. Arquivo: ajuda.zip

- a. **Caminho:** /scien
- b. **Informações:** este arquivo é o pacote de arquivos de ajuda da ferramenta.

L. Arquivo: sobre.php

- a. **Caminho:** /scien
- b. **Informações:** este arquivo reúne informações sobre a administração da ferramenta.

M. Pasta: <subcomponente>

- a. **Caminho:** /scien
- b. **Informações:** estas reúnem os exemplos anotados para cada subcomponente.

Script de Conversão

A. Arquivo: cont.txt

- a. **Caminho:** /var/www
- b. **Informações:** este arquivo é um registrador que armazena a quantidade de anotações convertidas em exemplos para cada subcomponente.

B. Arquivo: est_<subcomponente>.txt

- a. **Caminho:** /var/www
- b. **Informações:** este arquivo contém as estratégias oferecidas em cada subcomponente.

C. Arquivo: morfador.c

- a. **Caminho:** /var/www
- b. **Informações:** este arquivo é o código fonte, escrito em linguagem C, do script que realiza a conversão do arquivo <texto>.ann em <texto>.pro e <texto>.xml.

ANEXO A - Orientações para a Anotação Manual do Corpus de Resumos Acadêmicos

Estas orientações descrevem o esquema de classificação para resumos científicos do projeto SciPo. O esquema de classificação é mostrado na Figura 37. Cada uma das categorias está associada com uma cor e uma etiqueta, correspondente a(s) primeira(s) letra(s) do nome da categoria. Essas categorias serão utilizadas para a anotação manual dos textos.

Etiqueta	Categoria	Descrição
C	Contexto	Conhecimento aceito pela comunidade científica
L	Lacuna	Problema de pesquisa, necessidade, ...
P	Propósito	Propósito da pesquisa
M	Metodologia	Metodologia utilizada
R	Resultado	Resultados obtidos
Co	Conclusão	Conclusão, recomendação, contribuição, ...
E	Estrutura	Descrição das partes do texto / assuntos tratados

Figura 37 - Esquema de classificação com as etiquetas que devem ser utilizadas na anotação

1. Antes da Anotação

Leia o texto antes da anotação. Isto é importante, uma vez que em alguns textos a interpretação do papel de determinadas sentenças na argumentação como um todo se torna possível somente após uma visão geral do texto. Não tente entender a pesquisa relatada. Concentre-se em entender a estrutura da argumentação feita pelo autor.

2. Processo de Anotação

A anotação deve ser feita sentença a sentença e é mutuamente exclusiva, isto é, cada sentença pode ser classificada em apenas uma única categoria. Entretanto, é possível que algumas sentenças apresentem características de mais de uma categoria (sentenças em que os papéis argumentativos se sobrepõem, como por exemplo, sentenças indicando o propósito e também a metodologia).

Nesses casos, você deve decidir por apenas uma categoria. Prefira sempre a categoria correspondente ao papel argumentativo que está mais fortemente caracterizado na sentença.

Para determinar o papel argumentativo da sentença, você deve tentar interpretá-la de acordo com o papel que você acha que o autor pretendia que ela tivesse na argumentação. Focalize sempre as intenções do autor e considere sempre o contexto e a localização da sentença.

Quando uma sentença apresentar mais de um papel argumentativo, em caso de dúvida, siga as seguintes instruções:

- Dê preferência ao papel argumentativo “mais forte”. A maior ocorrência de papéis argumentativos sobrepostos está nas sentenças que indicam propósito. Geralmente, a categoria Propósito (P) é mais forte do que as outras categorias. No caso de sobreposição de outras categorias, você deve decidir qual delas está mais caracterizada na sentença.
- Dê preferência a categoria caracterizada pela maior string contida na sentença. Vamos pegar como exemplo um caso que apresente resultados e metodologia na mesma sentença. Digamos que 60% da sentença referem-se aos resultados e 40% indica metodologia. Então, nesse caso, classifique a sentença como Resultado (R).

Você pode anotar mais de uma sentença com a mesma categoria. Essas sentenças podem ser consecutivas ou não. É comum que sentenças consecutivas sejam anotadas com a mesma categoria, desde que juntas elas preencham os critérios da categoria. Por exemplo, você pode marcar duas sentenças como propósito, se juntas elas descrevem o objetivo do texto. Se você não conseguir atribuir nenhuma categoria a alguma sentença, anote o identificador da sentença e descreva as suas dificuldades. Não se esqueça de anotar todas as sentenças do texto.

3. Descrição das Categorias

a. Contexto (C)

Sentenças de contexto são aquelas que apresentam conhecimento já reconhecido numa determinada área de pesquisa. Essas sentenças servem para

estabelecer o contexto da pesquisa apresentada. O Contexto pode incluir afirmações sobre a importância do campo, sobre sua evolução ao longo do tempo e familiarizações de termos e conceitos referentes ao campo de pesquisa. O mais comum é que as sentenças de contexto apareçam no início do texto.

Pode acontecer de sentenças de contexto aparecer no meio do texto. Nesses casos, pode ficar difícil decidir se a sentença é Contexto. Então, use o seguinte teste: se você acha que a sentença poderia aparecer no início do texto e que ela não contém material próprio da pesquisa apresentada pelo autor, anote como Contexto. Sentenças de contexto podem conter citações. Em geral, essas citações são a “pioneiros” da área ou a trabalhos amplamente aceitos pela comunidade científica, ou então são colocadas apenas para “dividir” a responsabilidade do autor sobre a afirmação de contexto.

Pode acontecer do texto não conter nenhuma sentença de contexto, principalmente se o autor começa indicando os propósitos do seu trabalho.

b. Lacuna (L)

Sentenças que indicam uma área de pesquisa importante que não foi investigada por outros autores ou que não tenha sido suficientemente desenvolvida devem ser marcadas como Lacuna. Normalmente, o autor indica uma lacuna em apenas uma ou duas sentenças e as escreve usando o presente como tempo verbal. Entretanto, isso não é uma regra. Outro indicativo de que uma determinada sentença é uma sentença de lacuna é o uso de marcadores de contraste, como “no entanto”, “porém”, “contudo”, etc.

Marque como Lacuna sentenças que indicam:

- que existe um problema em determinada área de pesquisa que ainda não está resolvido;
- que a literatura disponível é inadequada ou, simplesmente, que não existe literatura disponível;
- que há um conflito não resolvido entre os autores dos estudos prévios relacionados ao tópico de pesquisa em foco, isto é, existe uma controvérsia. Essa controvérsia pode ser um desentendimento teórico ou prático;

- que o exame da literatura sugere uma extensão do tópico, ou levanta uma nova questão de pesquisa não considerada previamente por outros pesquisadores em seu campo de atuação;
- que as soluções disponíveis até o momento são inadequadas ou apresentam fraquezas, ou seja, sentenças que indicam aspectos negativos de outros trabalhos/abordagens/métodos.

As sentenças que indicam lacunas como aspectos motivadores do trabalho devem ser anotadas como Lacuna. Indicando algum tipo de falha deixada pelos estudos anteriores, a Lacuna prepara o leitor para focalizar o estudo em questão no trabalho, e de certa forma justifica a realização do estudo. Essas sentenças geralmente contêm sinalizadores léxicos expressando dificuldades, necessidades, problemas, fraquezas, inadequação, etc.

Pode acontecer do texto não conter nenhuma sentença de lacuna. Em geral, isso acontece quando o texto também não apresenta sentenças de contexto.

c. Propósito (P)

Sentenças de propósito descrevem o objetivo principal do trabalho. A apresentação do propósito está diretamente ligada à questão da pesquisa na qual está baseado o estudo. Normalmente, todo texto contém pelo menos uma sentença de propósito.

Geralmente, o propósito principal do estudo é expresso em uma única sentença. No entanto, outras sentenças podem ser marcadas como Propósito, uma vez que o propósito principal pode ser detalhado em outras sentenças e ainda podem existir propósitos secundários, principalmente quando se tratam de teses e dissertações. Tanto a sentença apresentando o propósito principal, como as sentenças detalhando o propósito e/ou introduzindo propósitos secundários, devem ser marcadas como Propósito.

As sentenças de propósito podem aparecer tanto no passado como no presente, dependendo da orientação utilizada. Quando a orientação da apresentação do propósito é dirigida ao próprio trabalho, isto é, refere-se ao artigo, tese, dissertação ou relatório que vai comunicar a informação sobre a pesquisa em questão, usa-se o presente: “O principal objetivo desta dissertação é ...”. Quando a orientação do propósito é dirigida à atividade de pesquisa, em outras palavras, ao

próprio estudo em vez do trabalho escrito, usa-se o passado: “O principal objetivo deste trabalho de mestrado foi ...”. Entretanto, nem sempre os autores seguem essa recomendação de uso do tempo verbal, o que muitas vezes torna a sentença ambígua. Fique atento a possíveis ambiguidades e tente detectar a real intenção do autor.

Uma maneira fácil de identificar sentenças de propósito, principalmente indicando o propósito principal, é pela identificação das expressões utilizadas nessa categoria de sentenças. Em geral, sentenças de propósito começam com expressões explícitas, como: “O propósito deste trabalho é...”, “Neste trabalho, apresentamos...”, “O principal objetivo dessa dissertação...”, etc.

Veja exemplos de expressões-padrões de Propósito abaixo:

- “Desse modo, o objetivo deste trabalho é estudar modelos de defeitos de software e investigar métodos de injeção, baseado nos conceitos e princípios oriundos do critério Análise de Mutantes.”
- “Assim, este trabalho visa a aplicar e avaliar empiricamente duas técnicas teste de que têm se mostrado promissoras: a Técnica baseada em Modificação (Wong et al., 1997a) e a Técnica baseada em Mutação Seletiva (Wong et al., 1997b).”
- “Este trabalho propõe e investiga o uso de técnicas de inteligência artificial para fusão de sensores com o objetivo de melhorar a precisão e acurácia de medidas de distância entre um robô e um objeto no seu ambiente de trabalho, obtidas com diferentes sensores.”
- “Neste trabalho, isto é alcançado através do uso de um sistema interativo de recuperação e gerenciamento de informações projetado para facilitar o acesso a itens (ou parte deles) armazenados no servidor.”

Em alguns casos, pode ser difícil distinguir as sentenças de propósito das sentenças de resultado. Toda sentença que se refere ao objetivo do estudo/artigo/tese deve ser marcada como Propósito. Conforme comentado anteriormente, essas sentenças, em geral, são bem sinalizadas por expressões-padrões. Sentenças que apresentam expressões-padrões de propósito devem ser marcadas como Propósito, mesmo que sejam direcionadas ao artefato produzido pelo autor e não ao problema da pesquisa em questão.

Veja os exemplos de Propósito abaixo:

- “Este trabalho apresenta o Animbs (Animation for MBS), um sistema capaz de visualizar dados gerados por um sistema de simulação de engenharia (SD/FAST) na forma de animações por computador.”
- “Diante desses problemas, este trabalho apresenta a ferramenta VersionWeb que foi desenvolvida.”
- “Este trabalho apresenta o Método para Projeto de Hiperdocumentos para Ensino, ou EHDM (Educational Hyperdocuments Design Method), que proporciona uma abordagem sistemática para apoiar o projeto e desenvolvimento de aplicações hipermídia para ensino.”
- Sentenças que descrevem o artefato (software, método, técnica, etc.) desenvolvido pelo autor devem ser marcadas como Resultado, mesmo que estejam relacionadas ao propósito principal. Descrições das partes componentes, da funcionalidade, de resultados de avaliações, entre outras descrições, devem ser marcadas como Resultado.
- Veja um exemplo de Resultado ligado ao Propósito abaixo:
- “Este trabalho apresenta o Método para Projeto de Hiperdocumentos para Ensino, ou EHDM (Educational Hyperdocuments Design Method), que proporciona uma abordagem sistemática para apoiar o projeto e desenvolvimento de aplicações hipermídia para ensino. (...) As três fases que compõem o método - modelagem conceitual hierárquica, projeto navegacional de contextos e construção e teste - são apresentadas.”

Não se esqueça que, em geral, todo resumo acadêmico apresenta pelo menos uma sentença indicando o propósito. Por isso, procure atentamente uma sentença que possa ser classificada com essa categoria. Entretanto, caso você não consiga anotar nenhuma sentença como Propósito em um dos textos (o que pode acontecer!), tome nota do identificador do texto para que ele seja posteriormente revisado.

d. Metodologia (M)

Sentenças descrevendo a metodologia utilizada para a realização da pesquisa devem ser marcadas como Metodologia. Sentenças de metodologia geralmente aparecem após o propósito principal ou um resultado, mas isso não é

uma regra. Marque como Metodologia apenas as sentenças relacionadas à metodologia utilizada pelo autor para a realização da pesquisa relatada.

Marque como Metodologia:

- Sentenças que indicam os materiais e métodos utilizados ou que servem de base para a pesquisa. Nos textos de Computação, o mais comum é que os métodos sejam descritos ou, pelo menos, indicados. Por métodos entendemos métodos/técnicas/abordagens/etc. Sentenças indicando trabalhos nos quais a pesquisa é baseada (e que devem ser marcadas como metodologia) podem conter citações;
- Sentenças justificando a metodologia utilizada;
- Sentenças que indicam critérios e condições para a realização da pesquisa;
- Sentenças que descrevem conjuntos de dados utilizados na pesquisa;
- Sentenças que indicam os procedimentos utilizados para a avaliação/comprovação dos resultados, como estudo de casos, testes empíricos, ou mesmo software/protótipos computacionais, desde que o motivo para seu desenvolvimento tenha sido a comprovação/demonstração do propósito principal da pesquisa relatada.

Pode acontecer do texto não conter nenhuma sentença de metodologia, pois muitas vezes o autor já dá uma indicação da metodologia utilizada no propósito principal, ou, simplesmente, a metodologia não é mencionada.

e. Resultado (R)

As sentenças de resultado indicam os principais resultados da pesquisa. É mais comum que as sentenças de resultado apareçam após sentenças de propósito ou metodologia. Também é comum que essas sentenças estejam escritas no passado. Novamente, isso não é uma regra.

Marque como Resultado sentenças que:

- Descrevem um artefato. Um artefato pode ser um software (ou parte de um), um método, uma técnica, um conjunto de regras, ou seja, qualquer tipo de produto computacional desenvolvido pelo autor. Conforme comentado na seção sobre a categoria Propósito, a descrição do artefato pode envolver

descrição das partes componentes do artefato, da funcionalidade, de resultados de avaliações, entre outras;

- Descrevem ou “indicam” resultados de experimentos;
- Descrevem ou “indicam” resultados de avaliações;
- Comentam/discutem os resultados específicos da pesquisa.

Perceba que sentenças que apenas indicam a existência de resultados também devem ser marcadas como Resultado.

Veja exemplos de resultado indicativo abaixo:

- “As três fases que compõem o método - modelagem conceitual hierárquica, projeto navegacional de contextos e construção e teste - são apresentadas.”
- “Uma nova semântica de comunicação é implementada (“at-least-once”) e os resultados obtidos na comparação com a semântica original (“at-most-once”) são analisados.”
- “Três tipos de sistemas são definidos com níveis crescentes de complexidade e funcionalidade.”
- “Diversos critérios são propostos para a avaliação do sistema e para a determinação da sua adequação às principais aplicações na agricultura.”

Outro aspecto relativo às sentenças da categoria Resultado que deve ser observado é a diferença entre Resultado e Conclusão, principalmente envolvendo “contribuições”. Em geral, quando a sentença apresenta o sinal lexical “contribuições”, ela deve ser classificada como Conclusão e não como Resultado, principalmente se a sentença estiver apresentando as contribuições da pesquisa num contexto generalizado. Entretanto, podem ocorrer casos em que as palavras “contribuição(ões)” podem aparecer em outro contexto. Nesses casos, você deve usar seu bom senso e decidir qual papel argumentativo se caracteriza de forma mais forte na sentença.

Pode acontecer do texto não conter nenhuma sentença de Resultado, principalmente porque, muitas vezes, o resultado se encontra sobreposto com o propósito.

f. Conclusão (Co)

Podem ocorrer casos de sentenças que tem o papel de “encerrar” o texto. Marque essas sentenças como Conclusão. Essa categoria inclui sentenças que indicam recomendações, contribuições e que expressam o valor/importância do trabalho realizado. Em geral, são sentenças mais gerais, que situam os resultados específicos do trabalho do autor dentro de um contexto de pesquisa mais amplo. Sentenças que indicam benefícios práticos que podem resultar da aplicação dos resultados da pesquisa devem ser marcadas como Conclusão, assim como sentenças que enfatizam a importância teórica do estudo no avanço do estado da arte em uma área de pesquisa específica.

Veja abaixo exemplos de conclusões em que o autor situa seus resultados no contexto mais amplo de sua pesquisa e também indica benefícios práticos do trabalho:

- “Os resultados obtidos mostram que o sistema pode substituir, a baixo custo, os meios convencionais utilizados até então para a obtenção dessas imagens.”
- “Com a realização desses experimentos, espera-se contribuir para o estabelecimento de estratégias de teste de regressão efetivas e de baixo custo.”
- Em geral, sentenças de conclusão ocorrem no final do texto. Entretanto, isso não é uma regra. Um exemplo de ocorrência de sentenças de conclusão em outras posições do texto é quando o autor intercala resultados específicos e conclusões específicas aqueles resultados, fazendo um movimento do tipo “Resultado - Conclusão - Resultado - Conclusão...”.

Nem sempre é fácil distinguir se uma sentença é de conclusão ou de resultado. Principalmente porque o autor pode “misturar” sinais léxicos, por exemplo, usando a expressão “concluímos que...” para descrever um resultado bastante específico e localizado. Outro exemplo é o uso de expressões como “os resultados mostram...” para introduzir um efeito generalizado dos resultados num contexto mais amplo. Embora os sinais léxicos sejam um importante aliado na classificação das sentenças e tenha muito peso na decisão das categorias, fique atento à ocorrência do uso incorreto desses sinais e escolha a categoria que mais condiz com o papel argumentativo da sentença.

Pode acontecer do texto não conter nenhuma sentença de conclusão.

g. Estrutura (E)

Essa categoria não é comum em resumos por ser indicativa e muito pouco informativa. O mais comum é que essa categoria de sentenças apareça no final das introduções, mas como em alguns resumos ela também ocorre, resolvemos incluí-la no esquema.

Sentenças de estrutura descrevem o que será apresentado no artigo/tese. Podem aparecer em duas formas: orientadas às seções/capítulos do texto ou orientadas aos assuntos tratados. No primeiro caso, as sentenças costumam apresentar expressões do tipo “Na Seção 1 comentamos...”. No segundo caso, é comum o uso de expressões do tipo “Inicialmente,... A seguir... Finalmente, ...”, descrevendo, assim, a sequência de assuntos tratados no trabalho.

4. Últimas observações

Por favor, mantenha anotações sobre as dificuldades que você encontrou durante a anotação dos textos. Indique os trechos/categorias problemáticas e descreva as razões pelas quais você encontrou dificuldade.

ANEXO B – Orientações para Anotação dos Abstracts usando Múltiplos Rótulos

1. Antes da Anotação

Leia o texto antes da anotação. Isto é importante, uma vez que em alguns textos a interpretação do papel de determinadas sentenças na argumentação como um todo se torna possível somente após uma visão geral do texto. Não tente entender a pesquisa relatada. Concentre-se em entender a estrutura da argumentação feita pelo autor.

2. Processo de Anotação

Para determinar o papel argumentativo da sentença, você deve tentar interpretá-la de acordo com o papel que você acha que o autor pretendia que ela tivesse na argumentação. Focalize sempre as intenções do autor e considere sempre o contexto e a localização da sentença.

Você deverá atribuir, pelo menos, uma etiqueta (Figura 38) a cada uma das sentenças dos abstracts.

Categoria	Etiquetas
<i>Background</i>	<background> </background>
<i>Gap</i>	<gap> </gap>
<i>Purpose</i>	<purpose> </purpose>
<i>Methodology</i>	<method> </method>
<i>Results</i>	<result> </result>
<i>Conclusions</i>	<conclusion> </conclusion>

Figura 38 - Etiquetas que devem ser utilizadas na anotação

TODAS as sentenças deverão ser etiquetadas. Quando uma sentença apresentar mais de um papel argumentativo, (por exemplo, uma mesma sentença contém o objetivo do trabalho e alguma especificação da metodologia), coloque as duas etiquetas, especificando que parte da sentença refere-se a que. Lembre-se que a categoria pode se referir a uma sentença, a uma oração ou mesmo a uma locução. Exemplos:

<method> Using whole-cell rapid-agonist application techniques and the cell-attached single-channel recording configuration, </method> <purpose> we examined human 5-HT_{3A}(QDA) receptors expressed in human embryonic kidney 293 cells . </purpose>

<background> Although expressed at high levels on murine CD4+CD25+ Treg cells, </background> <gap> the role of LFA-1 in these cells has not been defined previously . </gap>

<method> Bioinformatic analysis </method> <result> demonstrated that 7 of 12 breakpoints combined among 3 complex cases aligned with repetitive sequences, as compared to 4 of 30 breakpoints for the 15 deletion cases . </result>

Caso tenha dúvida, não se esqueça de descrever as suas dificuldades, indicando os trechos/categorias problemáticas e as razões pelas quais você encontrou dificuldade.

OBS: Por favor, faça essas anotações em um documento à parte, para facilitar o cruzamento de informações.

3. Descrição das Categorias

A. Background

- a. Informações sobre o contexto do trabalho, justificativas e explicações
- b. Revisão de literatura e menção a estudos anteriores
- c. Especificação da relevância do tópico investigado.

Nesse caso, estariam incluídos:

- I. os casos de julgamento da importância de um determinado tópico que, portanto, enseje um estudo. Exemplo:

<background> In *Ambrosia artemisiifolia* (common ragweed) and other species which produce aeroallergenic pollen, these cycles also present a major burden to public health. </background>

<background> PI3K is an important regulator of a number of cellular processes .
</background> <purpose> We examined the contribution of PI3K to mouse CTL signaling, leading to degranulation . </purpose>

- II. as afirmações de que um determinado tópico, técnica, estratégia ou metodologia é importante e mereça atenção, não implicando necessariamente de que outros estudos não tenham abordado o assunto (cf. seção B):

<background> It is important that mouthguards have an adequate thickness of material if they are to be effective in the prevention of trauma. </background>
<purpose> The aim of this study was to quantify dimensional changes that occur on thermoforming ethylene vinyl acetate (EVA) sheets used in the construction of mouthguards . </purpose>

B. Gap: Indicação de lacuna na literatura

<gap> Previous attempts to correlate these cycles with variation in meteorological factors have had little success. </gap>

A distinção entre o <gap> e o <background> é, muitas vezes, tênue. Em geral, afirmações sobre o que já foi feito são anotadas como <background> e <gap> refere-se:

- a. à indicação de que algo ainda não tenha sido estudado ou explorado,
- b. que pouco se conhece sobre o assunto, ou
- c. que tentativas anteriores não foram bem sucedidas ou produziram resultados conflitantes sobre um tópico.

<background> Despite the high incidence of these aberrations ,</background>
<gap> little is known about their causative molecular mechanism(s) . </gap>

<background> Although the overuse of OTC medications and their potential side effects are concerns, particularly for children ,</background> <gap> no study to date has investigated a nonpharmacologic option for pain management as an alternative for these analgesics . </gap>

<background> Rates of unsafe behavior and accidents in industrial settings have been shown to increase concomitantly with elevated work-rates and in environments above 24 °C WBGT, and when core temperature exceeds 38 °C. </background> <background> While multiple variables may play a role in the increase in risky behavior, a decrease in cognitive function could be an underlying contributor. </background> <gap> Past research has produced conflicting results in predicting the relationship of physical activity and heat exposure to changes in cognitive function. </gap> <purpose> The present study examined the changes in performance of three different simple mental task tests </purpose> <method> after a simulated heavy workload task (not, vert, similar450 kcal/h) in a hot humid environment (30 °C WBGT) . </method> ...

Também devem ser etiquetadas com <gap> as afirmações de que algo deva ser feito. Geralmente, está estritamente relacionada ao propósito do estudo que propõe abordar o problema:

<gap> A method must be provided to support the analysis of security policy rules interdependencies in a (possibly distributed) environment. </gap> <purpose> We propose a Conceptual Graphs based language that will allow us to represent the structure of information and to employ reasoning for consistency checking. </purpose> ...

O <gap> pode também fazer o papel do propósito, como em:

<gap> A critical metrology issue for pharmaceutical industries is the application of analytical techniques for the characterization of drug delivery systems to address interrelationships between processing, structure, and drug release . </gap> <method> In this study, cast coatings were formed from solutions of poly(styrene-b-

isobutylene-b-styrene) (SIBS) and tetracycline in tetrahydrofuran (THF) .
</method> ...

<gap> To our knowledge, changes in the patterns of whole-transcriptome gene expression that occur during the induction and resolution of experimental gingivitis in humans were not previously explored using bioinformatic tools . </gap> <method> Gingival biopsy samples collected from 14 subjects during a 28-day stent-induced experimental gingivitis model, followed by treatment, and resolution at days 28 through 35 were analyzed using gene-expression arrays . </method> ...

C. Purpose

a. Objetivos do trabalho

<purpose> The aim of this study was to investigate the kinetics of protein interactions with a novel hydroxyapatite-poly(lactide) (HA-PLA) composite membrane material .
</purpose>

<purpose> In this article we discuss the fundamental physiological basis for cell engineering .</purpose>

<purpose> This study examined the effect of vapor lock on canal debridement efficacy </purpose> <method>by testing the null hypothesis that there is no difference between a “closed ” and an “open” system design in smear layer and debris removal by using a side-vented needle for irrigant delivery . </method> ...

b. Especificação da hipótese do trabalho é aqui anotada como <purpose>

<gap> The reno-protective mechanisms of hemeoxygenase-1 (HO-1) induction in hypertension remain unclear .</gap> <purpose> We hypothesize that induction of HO-1 will decrease blood pressure and proteinuria with a marked decrease in oxidative stress and inflammation in spontaneously hypertensive rats (SHR) .
</purpose> ...

<background> Damage to tooth root surfaces may occur during ultrasonic cleaning with both piezoelectric and magnetostrictive ultrasonic scalers . </background>
 <gap> It is unclear which mechanism causes more damage or how their mechanism of action leads to such damage. </gap> <purpose> Our null hypothesis is that tooth-surface defect dimensions, resulting from instrumentation with ultrasonic scalers, are independent of whether the scaler probe is magnetostrictive or piezoelectric . </purpose> <method> Piezoelectric and magnetostrictive ultrasonic scaler probes were placed into contact against polished dentin samples (100 g/200 g) . </method>
 ...

Observação importante:

Como veremos a seguir, hipóteses levantadas a partir dos resultados apresentados são consideradas como “interpretação dos resultados” (veja seção E.c).

c. Voz passiva e pronome de primeira pessoa do plural (*we*)

Verbos como *investigate*, *examine*, *study*, etc são indicadores claros do propósito do estudo:

<purpose> The internal structures of commercial spheronised microcrystalline cellulose (s-MCC) and pre-gelatinised starch (PGS) granules were investigated, </purpose> <method> using a range of methods . </method>
 <purpose> We studied whether an EMR-linked DNA biorepository can be used to detect known genotype-phenotype associations for five diseases . </purpose>

No entanto, em alguns casos, o propósito e o resultado se mesclam. Isso ocorre, principalmente, quando a sentença aparece no início do resumo. Como regra geral, estabelecemos que se os resultados estão explícitos trata-se da categoria <result>, caso contrário o trecho deverá ser anotado como <purpose>. Portanto, sua

decisão deverá ser baseada no conteúdo e não nos verbos empregados. Veja os exemplos abaixo

<result> We have built a 36-pixel high-resolution superconducting tunnel junction (STJ) soft X-ray spectrometer for chemical analysis of dilute metals </result>
 <method> by fluorescence-detected X-ray absorption spectroscopy (XAS) at the Advanced Light Source synchrotron . </method> <method> Soft X-ray absorption edges are preferred over traditional hard X-ray spectroscopy at the K-edges, </method> <background> since they have narrower natural linewidths and exhibit stronger chemical shifts . </background> <method> STJ detectors are preferred in the soft X-ray band over traditional Ge or grating spectrometers , </method> <background> since they have sufficient energy resolution to resolve transition metal L and M lines from light element K emission, and sufficient detection efficiency to measure the weak lines of dilute specimens within an acceptable time . </background> <result> We demonstrate the capabilities of our STJ spectrometer for chemical analysis </result> <method> with soft XAS measurements of molybdenum speciation on the Mo M4,5-edges . </method>

<background> The HP0832 (speE) gene of Helicobacter pylori strain 26695 codes for a putative spermidine synthase, which belongs to the polyamine biosynthetic pathway . </background> <background> Spermidine synthase catalyzes the production of spermidine from putrescine and decarboxylated S-adenosylmethionine (dcSAM), which serves as an aminopropyl donor . </background> <background> The deduced amino acid sequence of the HP0832 gene shares less than 20 % sequence identity with most spermidine synthases from mammalian cells, plants and other bacteria . </background> <result> In this study, the HP0832 open reading frame (786 bp) was cloned into the pQE30 vector and overexpressed in Escherichia coli strain SG13009 . </result> <method> The resulting N-terminally 6xHis-tagged HP0832 protein (31.9 kDa) was purified by Ni-NTA affinity chromatography at a yield of 15 mg/L of bacteria culture . </method> ...

<method> Here, we used coimmunoprecipitation </method> <result> to show that TRPP2 also interacts with TRPV4, but not with TRPA1 or TRPM8 ; hence, its promiscuity is limited . </result>

<background> Localized and sustained delivery of chemotherapeutics presents a “magic bullet ” effect by providing high drug concentrations at the target site, extended drug exposure and reduced systemic toxicity . </background> <purpose> In the present study, an injectable chitosan–phospholipid (PoLigel) blend is put forth as a strategy to achieve sustained and localized delivery of docetaxel (DTX following intraperitoneal (IP) administration . </purpose> <result> The stability of the blend was confirmed in vitro, ...

<method> We examined 792 DMD/BMD clinical samples by oligonucleotide array-CGH </method> <purpose> and report on the junction sequence analysis of 15 unique deletion cases and three complex intragenic rearrangements to elucidate potential underlying mechanism(s) . </purpose>

D. Method

a. Descrição dos métodos

<method> We also constructed β -solenoid-based insulin fibril models and conducted fiber diffraction simulation to identify plausible fibril architectures of insulin amyloid . </method>

<method> ANOVA and Tukey 's post hoc test were used for the SBS data and a modified t-test with Bonferroni correction was used for comparisons of the SFL . </method>

b. Descrição dos dados

<method> Female rats were fed a soft diet (powdered chow as a paste), while control animals were fed the standard chow . </method>

Observação importante:

É comum encontrar casos em que o sujeito da oração refere-se ao método utilizado e o predicado aos resultados encontrados.

<method> After 24 h cell culture, WST-1 analysis of cell viability and number
</method> <result> showed a dose-dependent decrease in the number of viable cells with increasing ultrasound power . </result>

<method> Bioinformatic analysis </method> <result> demonstrated that 7 of 12 breakpoints combined among 3 complex cases aligned with repetitive sequences, as compared to 4 of 30 breakpoints for the 15 deletion cases . </result>

<method> Incubation in medium containing 2 µg/mL clarithromycin </method>
<result> yielded steady-state intracellular concentrations of 75.8 µg/mL in fibroblasts and 6.6 µg/mL in SCC-25 cells . </result>

No entanto, quando o sujeito da oração não contém nenhum detalhe sobre o método empregado ou análise realizada, a sentença é anotada como <result> apenas.

<result> The data analysis indicated that the autofluorescence signals increased significantly when the microhardness of dentine dropped below 25 KHN. </result>

c. Indicação de que os métodos serão descritos

Os casos em que o autor indica que os métodos serão apresentados ou discutidos, mas não os descreve, são anotados como <method>:

<background> The reconstruction of tissues ex vivo and production of cells capable of maintaining a stable performance for extended time periods in sufficient quantity for synthetic or therapeutic purposes are primary objectives of tissue engineering . </background> <background> The ability to characterize and manipulate the cellular microenvironment is critical for successful implementation of such cell-based bioengineered systems. </background> <background> As a result, knowledge of

fundamental biomimetics, transport phenomena, and reaction engineering concepts is essential to system design and development . </background> <background> Once the requirements of a specific tissue microenvironment are understood, the biomimetic system specifications can be identified and a design implemented . </background> <purpose> Utilization of novel membrane systems that are engineered to possess unique transport and reactive features is one successful approach presented here . </purpose> <gap> The limited availability of tissue or cells for these systems dictates the need for microscale reactors . </gap> <method> A capstone illustration based on cellular therapy for type 1 diabetes mellitus via encapsulation techniques is presented as a representative example of this approach, to stress the importance of integrated systems . </method>

<background> In cases of inherited pathogenic mitochondrial DNA (mtDNA) mutations, a mother and her offspring generally have large and seemingly random differences in the amount of mutated mtDNA that they carry . </background> <background> Comparisons of measured mtDNA mutation level variance values have become an important issue in determining the mechanisms that cause these large random shifts in mutation level . </background> <background> These variance measurements have been made with samples of quite modest size, which should be a source of concern because higher-order statistics, such as variance, are poorly estimated from small sample sizes . </background> <method> We have developed an analysis of the standard error of variance from a sample of size n , and we have defined error bars for variance measurements based on this standard error . </method> <method> We calculate variance error bars for several published sets of measurements of mtDNA mutation level variance and show how the addition of the error bars alters the interpretation of these experimental results . </method> <method> We compare variance measurements from human clinical data and from mouse models </method> <result> and show that the mutation level variance is clearly higher in the human data than it is in the mouse models at both the primary oocyte and offspring stages of inheritance . </result> <method> We discuss how the standard error of variance can be used in the design of experiments measuring mtDNA mutation level variance. </method> <conclusion> Our results show that variance measurements based on fewer than 20 measurements are generally

unreliable and ideally more than 50 measurements are required to reliably compare variances with less than a 2-fold difference . </conclusion>

... <purpose> In this study, parameters affecting the gelling behavior and the release characteristics of a neutral hydrogel system based on chitosan and an inorganic orthophosphate salt have been investigated . </purpose> <result> Monobasic and tribasic phosphate salts were not effective in inducing gelation of chitosan solution . </result> <result> However, in the presence of dibasic phosphate salt such as dipotassium hydrogen orthophosphate (DHO), the acidic chitosan solution was neutralized and gelling at temperature and time regulated by varying chitosan and salt concentrations in the formulation . </result> <result> The release rate of the entrapped macromolecules depended on chitosan concentration, DHO concentration, structural conformation and molecular weight of entrapped agents . </result> <method> The relationship between the morphology of the hydrogel and the release profiles are discussed. </method> <result> Chitosan/DHO (Chi/DHO) hydrogels were found to be cytocompatible as evaluated in an in vitro study </result> <method> using a human cell line . </method> <conclusion> These results indicate the potential of Chi/DHO hydrogels as delivery systems for different therapeutic agents with controlled release kinetics . </conclusion>

d. Indicação de que problemas ou limitações do método serão discutidos.

Observação importante:

A exceção seria para os casos em que o objetivo do trabalho é propor um método. Neste caso, a discussão de problemas ou limitações do método deve ser interpretada como uma discussão de problemas ou limitações da pesquisa como um todo e, portanto, etiquetada como conclusão (veja item F.e).

e. Descrição da estrutura do paper.

Entende-se aqui que ao descrever a estrutura o autor descreve a metodologia de organização das ideias e argumentos.

E. Results

a. Descrição dos resultados

<result> Mean SBS (MPa $\pm$ S.D.) were : Group 1 : 10.7 ± 2.1 ; Group 2 : 9.8 ± 1.9 ; Group 3 : 1.8 ± 1.0 and Group 4 : 2.6 ± 1.7 . </result>

<result> The soft diet group showed a significant increase in mineralization density distribution at almost all cranial sites and a reduction in alcian blue staining in alveolar bone . </result>

b. Interpretação ou discussão dos resultados

Não podem ser opinião, sugestão ou julgamento de valores (veja seção F.b abaixo).

<result> This result indicates that TRPP2-TRPV4 assembles identically to TRPP2-TRPC1, suggesting a common subunit arrangement among heteromeric TRP channels . </result>

<method> Based on plasma concentration analysis </method> <result> it appears that 1–2 $\mu\text{g/mL}$ ASO plasma concentration is a threshold that, if exceeded, results in robust antisense effects and below which there is reduced or complete loss of antisense pharmacology in liver even though bulk uptake in the organ is improved . </result>

c. 5.3 Hipóteses levantadas a partir dos resultados apresentados

Hipóteses levantadas a partir dos resultados apresentados devem ser consideradas como “interpretação dos resultados” e, portanto, categorizadas como <result>. Por exemplo:

<background> The mammalian circadian oscillator, or suprachiasmatic nucleus (SCN), contains several thousand clock neurons in its ventrolateral division, many of which are spontaneous oscillators with period lengths that range from 22 to 28 h .

</background> <background> In complete darkness, this network synchronizes through the exchange of action potentials that release vasoactive intestinal polypeptide, striking a compromise, free-running period close to 24 h long .

/background> <method> We entrained Siberian hamsters to various light-dark cycles and then tracked their activity into constant darkness </method> <result> to show that they retain a memory of the previous light-dark cycle before returning to their own free-running period . </result> <method> Employing Leloup-Goldbeter mammalian clock neurons we model the ventrolateral SCN network </method> <result> and show that light acting weakly upon a strongly rhythmic vasoactive intestinal polypeptide oscillation can explain the observed light-dark cycle memory . </result> <background> In addition, light is known to initiate a mitogen-activated protein kinase signaling cascade that induces transcription of both per and mkp1 phosphatase . </background> <result> We show that the ensuing phosphatase-kinase interaction can account for the dead zone in the mammalian phase response curve and hypothesize that the SCN behaves like a lock-in amplifier to entrain to the light edges of the circadian day . </result>

d. Sinalização dos resultados

Também são anotados como <result> os casos em que o autor sinaliza que os resultados serão apresentados ou discutidos, mas não os apresenta:

... <result> Despite its apparent secretion into host cells and its ability to bind to and modulate host actin, we observed that toxofilin does not appear to play a role in these processes, under the conditions we examined, and we report these findings here . </result>

<purpose> In this paper two different approaches to the design of a reconfigurable Tate pairing hardware accelerator are presented . </purpose> <method> The first uses macro components based on a large, fixed number of underlying Galois Field

arithmetic units in parallel to minimise the computation time. </method> <method> The second is an area efficient approach based on a small, variable number of underlying components . </method> <method>Both architectures are prototyped on an FPGA.</method> <result> Timing results for each architecture with various different design parameters are presented . </result>

<background> Triangular decompositions for systems of polynomial equations with n variables, with exact coefficients, are well developed theoretically and in terms of implemented algorithms in computer algebra systems . </background>

<gap> However there is much less research concerning triangular decompositions for systems with approximate coefficients . </gap>

<purpose> In this paper we discuss the zero-dimensional case of systems having finitely many roots . </purpose>

<method> Our methods depend on having approximations for all the roots, and these are provided by the homotopy continuation methods of Sommese, Verschelde and Wampler . </method>

<method> We introduce approximate equiprojectable decompositions for such systems, which represent a generalization of the recently developed analogous concept for exact systems . </method>

<method> We demonstrate experimentally the favorable computational features of this new approach, and give a statistical analysis of its error . </method>

F. Conclusion

São etiquetados como <conclusion> os trechos que relatam algo mais global, em relação ao estudo como um todo e não um resultado específico. A conclusão tende a não ser categórica, já que abre espaço para recomendações e sugestões.

a. Conclusões sobre o trabalho

Quando o trecho relata a conclusão geral do trabalho. Comentários sobre um resultado específico são considerados como “interpretação dos resultados” e anotados como <result>.

<conclusion> Based on these results, combined with previous research on adhesion and microleakage, it is concluded that the new RMGI liner/base should minimize post-operative sensitivity in restorations. </conclusion>

<result> These data identify a candidate gene, highlight the genetic overlap between schizophrenia, bipolar disorder, and depression,</result> <conclusion> and suggest that rare coding variants may contribute significantly to risk of these disorders . </conclusion>

<method> A comparison of the asymptotic and empirical runtimes of the evolutionary search algorithm, and the other testing approaches, was also considered, </method> <conclusion> providing further evidence that the application of an evolutionary search algorithm is feasible, and within the same order of time complexity as the other adaptive random testing approaches . </conclusion>

<conclusion> Overall, our experimental observations can be rationalized to a first approximation by a simple lateral stress model in which the primary bilayer strain results from a mismatch between the actual and optimal headgroup areas and the primary strain in the HII phase arises from a simple hydrocarbon chain packing term . </conclusion>

b. Recomendações, sugestões e opinião

<conclusion> The results of this in vitro investigation may be interpreted to show that CBCT scanning is a reliable method to detect the MB2 canal when compared with the gold standard of physical sectioning of the specimen . </conclusion>

<result> On the basis of this in vitro study, the reaction mixture of NaOCl and CHXa does not produce PCA at any measurable quantity, </result> <conclusion> and further investigation is needed to determine the chemical composition of the brown precipitate . </conclusion>

<conclusion> These data will be useful for the interpretation of the behaviour of reboxetine and its enantiomers in man and the method used could be applied to other candidate drugs . </conclusion>

c. Trabalhos futuros

<conclusion> These observed results will be used as a basis to further develop freezing storage protocols of ADAS cells . </conclusion>

d. Contribuições e aplicações

e. Discussão de possível interpretação/aplicação dos resultados

<background> The commercialization of magnetic refrigerators depends upon the ability to meet performance targets while having acceptable equipment costs. </background>

<purpose> This paper links device design parameters and performance of magnetic refrigerators to the cost of cooling delivered. </purpose>

<method> A device configuration parameter, D , is defined that links the field volume to the volume of magnetocaloric material. </method>

<method> Combined with the magnet performance parameter, efficiency, and specific exergetic cooling, the cost structure of a magnetic refrigerator is determined. </method>

<method> Some magnetic refrigerators reported in the literature are classified using their configuration parameters, and are then compared in terms of demonstrated performance using results available in the literature. </method>

<method> The required improvement in performance is calculated such that the cost of a magnetic refrigerator would be equivalent to a conventional compressor-based device. </method>

<conclusion> Finally, some of the reasons for different performance are discussed with a focus on opportunities for improvements. </conclusion>

- f. Discussão das limitações do trabalho ou indicação de que tais limitações serão discutidas

<background> In the area of modal test/analysis/correlation, significant effort has been expended over the past twenty years in order to make reduced models and to expand test data for correlation and eventual updating of the finite element models. </background>

<gap> This has been restricted by vibration measurements which are traditionally limited to the location of relatively few applied sensors. </gap>

<background> Advances in computers and digital imaging technology have allowed 3D digital image correlation (DIC) methods to measure the shape and deformation of a vibrating structure. </background>

<background> This technique allows for full-field measurement of structural response, thus providing a wealth of simultaneous test data. </background>

<purpose> This paper presents some preliminary results for the test/analysis/correlation of data measured </purpose> <method> using the DIC approach along with traditional accelerometers and a scanning laser vibrometer for comparison to a finite element model. </method>

<result> The results indicate that all three approaches correlated well with the finite element model and provide validation for the DIC approach for full-field vibration measurement. </result>

<conclusion> Some of the advantages and limitations of the technique are presented and discussed. </conclusion>