



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE ARTES E LETRAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS**

**ANÁLISE DE ATIVIDADES DIDÁTICAS COM VISTAS  
À PROMOÇÃO DE LETRAMENTO CIENTÍFICO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Janete Teresinha Arnt**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2012**



# **ANÁLISE DE ATIVIDADES DIDÁTICAS COM VISTAS À PROMOÇÃO DE LETRAMENTO CIENTÍFICO**

**Janete Teresinha Arnt**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Letras, Área de Concentração em Estudos Lingüísticos, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Letras**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Désirée Motta-Roth**

**Santa Maria, RS, Brasil.**

**2012**

## FICHA CATALOGRÁFICA

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Artes e Letras  
Programa de Pós-Graduação em Letras**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**ANÁLISE DE ATIVIDADES DIDÁTICAS COM VISTAS À PROMOÇÃO  
DE LETRAMENTO CIENTÍFICO**

elaborada por  
**Janete Teresinha Arnt**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Letras**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Désirée Motta-Roth, Dr<sup>a</sup>.** (UFSM)  
(Presidente/Orientadora)

---

**Luciane Sturm, Dr<sup>a</sup>.** (UPF)

---

**Graciela Rabuske Hendges, Dr<sup>a</sup>.** (UFSM)

---

**Luciane Ticks, Dr<sup>a</sup>.** (UFSM)

Santa Maria, 08 de fevereiro de 2012.



## **AGRADECIMENTOS**

A Deus e aos meus pais, pelo dom da vida.

À Prof<sup>a</sup> Désirée, por todo empenho, sabedoria e compreensão despendidos para a conclusão desse trabalho, e também por sua exigência, a qual nos faz continuar estudando e reescrevendo mesmo quando achamos que não temos mais o que dizer.

À CAPES, pelo apoio financeiro, sem o qual o desenvolvimento deste trabalho teria sido prejudicado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Letras, pela oportunidade de estudo com professores tão competentes.

A minha família, pelo apoio e incentivo constantes e pela compreensão nos momentos em que foi necessário deixar de estar com ela para me dedicar a este trabalho.

Ao Rodrigo, como parte da família e também pelas problematizações apontadas acerca da pesquisa e pelas revisões das referências.

À Prof<sup>a</sup> Roséli, profissional que inspirou meu interesse pela área de Letras e que continua sempre me incentivando e apoiando em minhas decisões profissionais e pessoais.

Aos queridos colegas lablerianos, especialmente à Prof<sup>a</sup> Graciela Hendges, Anelise, Eliseu e Pâmela pela colaboração na revisão deste texto e sugestões de leituras.

À Nathalia, colega e amiga que passou pelas mesmas fases de altos e baixos e sempre esteve presente para compartilhar alegrias e tristezas.

A todos os meus amigos e amigas que sempre estiveram presentes me aconselhando e incentivando com carinho e dedicação.





## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Letras  
Universidade Federal de Santa Maria

### ANÁLISE DE ATIVIDADES DIDÁTICAS COM VISTAS À PROMOÇÃO DE LETRAMENTO CIENTÍFICO

AUTORA: JANETE TERESINHA ARNT  
ORIENTADORA: DR<sup>a</sup>. DÉSIRÉE MOTTA-ROTH  
Local e data da defesa: Santa Maria, 08 de fevereiro de 2012

Este estudo propõe uma análise crítica de atividades de livros didáticos de leitura instrumental em língua inglesa como forma de explicitar as práticas de promoção de letramento científico em tais materiais. O foco da análise é o modo os livros didáticos de leitura se apropriam das pesquisas sobre linguagem, leitura como letramento crítico, letramento científico e sobre os gêneros abordados (no caso desta pesquisa, as pesquisas acerca do gênero notícia de PC). A partir da análise da abordagem de leitura e da concepção de linguagem adotadas nas atividades didáticas, pretende-se explicitar em que medida as atividades propostas nesse material promovem a inserção do aluno em práticas discursivas que remetem às práticas científicas. O *corpus* se constitui de duas unidades de dois livros didáticos de leitura instrumental frequentemente utilizados para ministrar as disciplinas de inglês instrumental ofertadas nos cursos de Ciência da Computação, Estatística, Geografia e Letras da Universidade Federal de Santa Maria e em cursos de extensão na Universidade Federal de Santa Catarina. Além de serem utilizados nessas disciplinas, esses livros foram selecionados por apresentarem atividades formuladas a partir de notícias de PC em sua composição. Nessas unidades, primeiramente, classifico as atividades em *pré-leitura*, *leitura* e *pós-leitura*, de forma a identificar a abordagem de leitura subjacente a elas. Em seguida, investigo em que medida o conceito de linguagem adotada pelos livros é compatível com a visão de linguagem como gênero. Por fim, analiso em que medida as atividades ensejam a promoção de letramento científico. Além disso, apresento atividades complementares com vistas a promover o letramento científico em várias dimensões e explorando a notícia de PC em seus conteúdos ideacional, interpessoal e textual. A pesquisa deverá apontar possibilidades de utilização do gênero notícia de PC para fins de letramento científico como subsídios para a elaboração de material didático para fins de inglês para fins acadêmicos.

**Palavras-chave:** Ciência. Letramento científico. Notícia de popularização da ciência. Inglês para fins acadêmicos.



## ABSTRACT

Master Thesis  
Post Graduation Program in Linguistics  
Federal University of Santa Maria, RS, Brazil.

### ANALYSIS OF DIDACTIC ACTIVITIES FOR THE PROMOTION OF SCIENTIFIC LITERACY

AUTHOR: JANETE TERESINHA ARNT  
SUPERVISOR: DÉSIRÉE MOTTA-ROTH  
Place and date of defense: Santa Maria, February 8<sup>th</sup>, 2012

This study proposes a critical analysis of activities (extracted) from textbooks of English for Academic Purposes in order to investigate the textbook's practices of promotion of scientific literacy. The focus of analysis is to examine how the textbooks appropriate knowledge produced by research on language, reading as critical literacy, scientific literacy and on the genres they explore (in the case of this research, studies on the science popularization news genre). From the analysis of the reading approaches and the concept of language that underlies the didactic activities, I intend to investigate the extent the activities that constitute this material promote the insertion of students in scientific practices. The corpus is constituted of two units, one of a textbook frequently used to teach English for Academic Purposes in the degrees of Computing Science, Statistics, Geography and Languages at the Federal University of Santa Maria and the other used in extension courses at Federal University of Santa Catarina. Besides being used in these courses, the textbooks were selected because most of their activities are formulated from the genre science popularization news. In these units, first the exercises were classified into *pre-reading*, *reading* and *post-reading* activities so as to investigate the approach of language that underpin their practices. After that, we investigated the extent to which activities on language proposed in these materials corroborate the concept of language as genre. Finally, we analyze to what extent these activities aimed at promoting scientific literacy. Besides that, we also present a reelaboration of the activities that intends to promote scientific literacy by exploring the genre science popularization news in its ideational, interpersonal, and textual metafunctions. Thus, this study aims at offering possibilities of utilization of the genre science popularization news for promoting scientific literacy and subsidizing the construction of didactic material for English for Academic Purposes.

**Keywords:** Science. Scientific literacy. Science popularization news. English for Academic Purposes.



## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – As três metafunções e as instâncias de realização da linguagem .....	26
Figura 2 – A linguagem da ciência na escola e no trabalho .....	45



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Representação esquemática da organização retórica de notícias de popularização da ciência com base em três subcorpora: Ciência Hoje On-Line, BBC News International e Scientific American .....	38
Quadro 2 – Diferenças entre artigo acadêmico e texto de PC .....	39
Quadro 3 – Unidades didáticas que compõem o <i>corpus</i> .....	48
Quadro 4 – Descrição da estrutura dos livros analisados .....	55
Quadro 5 – Momentos de leitura presentes nas unidades didáticas analisadas.....	60





## LISTA DE SIGLAS

<b>UFSM</b>	Universidade Federal de Santa Maria
<b>UFSC</b>	Universidade Federal de Santa Catarina
<b>LABLER</b>	Laboratório de Pesquisa e Ensino de Leitura e Redação
<b>LinC</b>	Línguas no Campus
<b>CELS</b>	Curso de Extensão em Línguas Estrangeiras
<b>PC</b>	Popularização da ciência
<b>PNLD</b>	Plano Nacional do Livro Didático
<b>ESP</b>	English for Specific Purposes
<b>LA</b>	Livro A
<b>LB</b>	Livro B



## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Programa da disciplina oficina de Língua Inglesa II .....	105
ANEXO B – Sumário do livro “Leitura 1” .....	106
ANEXO C – Atividades Didáticas Analisadas - Livro LA e Livro LB .....	107
ANEXO D – Artigo Científico .....	123



# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>17</b>
2.1 Abordagens de leitura.....	17
2.2 Linguagem como gênero.....	25
2.3 Definições de ciência .....	28
2.4 Definições de letramento científico .....	29
2.5 Conteúdo ideacional da ciência.....	32
2.5.1 Natureza da experiência científica .....	33
2.5.2 Natureza da linguagem da ciência .....	34
2.5.3 Linguagem da ciência na notícia de PC .....	35
2.6 Ensino de inglês instrumental e análise crítica de gêneros.....	41
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>47</b>
3.1 Procedimentos para análise dos livros didáticos .....	47
3.1.1 Corpus.....	47
3.1.2 Procedimentos e categorias da análise dos livros didáticos.....	48
3.2 Re-elaboração de atividades didáticas.....	50
3.2.1 Princípios teóricos adotados .....	50
3.2.2 Procedimentos para elaboração das atividades didáticas.....	50
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>53</b>
4.1 Descrição dos livros analisados.....	55
4.2 Identificação da abordagem de leitura adotada nos livros analisados .....	56
4.3 Análise da concepção de linguagem adotada nas unidades didáticas.....	61
4.4 Levantamento das atividades que ensejam o letramento científico e apresentação de atividades complementares .....	64
4.4.1 Na pré-leitura.....	65
4.4.2 Na leitura .....	73
4.4.3 Na pós-leitura.....	84
4.5 Graus de letramento científico.....	85
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS, LIMITAÇÕES DO ESTUDO E SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS .....</b>	<b>89</b>
5.1 Considerações finais .....	89
5.2 Limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras.....	90
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>103</b>



# 1 INTRODUÇÃO

Desde a minha experiência como professora substituta de inglês no Departamento de Letras Estrangeiras Modernas da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) no período de 2008 a 2010 e como professora em formação inicial, atuando como membro de projetos de extensão e ensino de língua inglesa (Projeto LinC – Línguas no Campus) do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Leitura e Redação (LABLER), tenho observado que alunos universitários encontram, nos primeiros semestres da graduação, muita dificuldade ao serem requisitados a participar das práticas sociais que envolvem o discurso científico. Essas práticas envolvem apropriar-se do conhecimento a partir de gêneros acadêmicos, tais como, resumo acadêmico, artigo acadêmico, projeto de pesquisa, resenha, dissertação, etc. Essa dificuldade se constitui tanto em entender a natureza da prática científica em termos da linguagem da ciência (BAZERMAN, 1998; JORDAN, 1997; SCOTT, 1981) quanto em entender as relações entre a ciência e a sociedade, ou seja, entender que a ciência é “um sistema social essencialmente relacionado ao desenvolvimento do conhecimento” (SANTOS, 2007, p. 476) com vistas a melhorar as condições de vida da população (MOTTA-ROTH, 2009, p. 2).

Tal dificuldade é identificada nas disciplinas Inglês Instrumental e Oficina de Língua Inglesa (ofertadas por alguns cursos de graduação da UFSM - Ciência da Computação, Geografia, Estatística), e nos cursos de extensão em língua inglesa (LinC, CELS - Curso de Extensão em Línguas Estrangeiras), quando os acadêmicos das mais diversas áreas do conhecimento precisam estudar uma língua estrangeira como requisito para participar das práticas da comunidade científica. Em estágio inicial essa necessidade é de leitura de textos em língua inglesa (JORDAN, 1997, p. 50) para familiarizar-se com a produção de conhecimento da área em que estão se inserindo, uma vez que grande parte das publicações científicas de maior reconhecimento é em língua inglesa (SWALES, 1990, p. 96).

Por isso, ao se matricularem em tais disciplinas, os acadêmicos passam por uma transição do estudo da linguagem do dia-a-dia para o estudo da linguagem científica. Isso é efetivado nos programas dessas disciplinas, assim como nos cursos de extensão, os quais prevêm o estudo de gêneros midiáticos, de gêneros de

popularização científica e, por fim, de gêneros acadêmicos (Anexo A e Anexo B). Portanto, tais disciplinas e cursos têm dentre suas funções dar início ao processo de letramento científico dos alunos universitários, aqui entendido como o desenvolvimento de competências de reflexão acerca dos processos envolvidos na produção, distribuição e consumo da ciência.

A partir de pesquisas do projeto PQ/CNPQ “Análise crítica de gêneros de artigos de popularização da ciência” (MOTTA-ROTH, 2007), do qual este trabalho é parte, parto do pressuposto de que a notícia de popularização da ciência (doravante PC) pode ser vista como gênero de entrada ao estudo de gêneros acadêmicos. Em outras palavras, pressupõe-se que a notícia de PC é um gênero adequado para iniciar o processo de transição entre o estudo da linguagem do dia-a-dia (que constitui gêneros dos quais os alunos participam com maior frequência na escola, tais como os gêneros apresentados nos livros propostos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o Ensino Médio: anúncio publicitário, coluna de aconselhamento, instruções de jogo, horóscopo, letras de música), e o estudo da linguagem científica (que constitui os gêneros com os quais se depararão na academia, tais como os mencionados anteriormente). Estudos dessa linha de pesquisa argumentam que o gênero notícia de PC

se constitui em uma rica fonte de pesquisa, um gênero em que se podem explorar as relações entre linguagem, ciência e sociedade, e que resultados de pesquisa em Análise Crítica de Gêneros podem oferecer subsídios relevantes, tanto para o ensino de línguas (materna ou estrangeira), quanto de ciências acerca do modo como os conceitos e as relações entre ciência e sociedade são construídos discursivamente (MOTTA-ROTH; LOVATO, 2009, p. 235).

Portanto, em pesquisas do Grupo de Pesquisa CNPq “Linguagem no Contexto Social”, mais especificamente, no Grupo de Trabalho do LABLER (MOTTA-ROTH, 2009; MOTTA-ROTH; LOVATO, 2009; NASCIMENTO, 2011; MARCUZZO, 2011) , assim como em pesquisas de outros autores (PARKINSON; ADENDORFF, 2004, p. 380), a notícia de PC vem sendo vista como um gênero pertinente ao estágio inicial de letramento científico, no que diz respeito ao processo de pesquisa e ao entendimento das relações entre ciência e sociedade. Do ponto de vista do ensino, na notícia, é possível explorar questões referentes à pesquisa popularizada e, dessa forma, acessar os conteúdos do artigo acadêmico a partir dos quais a notícia foi escrita de forma conceitualmente mais cotidiana devido a sua função



pedagógica (MEDEIROS, 2003, p. 90). O estudo do gênero notícia de PC também possibilita investigar diferenças e semelhanças entre esse gênero e o artigo acadêmico, desde aspectos de lexicogramática (vocabulário técnico, nominalizações), até a ideologia acerca de ciência subjacente ao discurso jornalístico/científico (informação científica apresentada como fato inalterável (na notícia de PC) (SWALES, 1990, p. 126) ou como hipótese testada experimentalmente).

Além dessas potenciais vantagens do trabalho com a notícia de PC no ensino de línguas, ao fazer um levantamento de livros didáticos que se propõem ao ensino de inglês a um público universitário<sup>1</sup>, observei que tais materiais frequentemente apresentam esse gênero em sua composição, chegando a 60% dos textos em um dos exemplares mapeados.

A partir dos estudos do GT LABLER acerca do gênero notícia de PC (organização retórica, elementos recursivos, configuração contextual, etc.) e da hipótese de que esse gênero possa ser utilizado para promover a iniciação ao letramento científico, procuro, neste estudo, investigar como os resultados de pesquisas sobre linguagem como gênero, leitura como letramento crítico e letramento científico são apropriados na prática de ensino, especificamente no livro didático. Isso é feito ao analisar atividades didáticas formuladas a partir de textos do gênero notícia de PC em livros didáticos de leitura em língua inglesa utilizados na UFSM e na UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina).

Para essa investigação, adoto a perspectiva de linguagem enquanto gênero, ou seja, a linguagem serve de materialidade textual para as interações humanas em determinado espaço e tempo (MEURER; MOTTA-ROTH, 2002, p. 11), de forma a se constituir como gênero. A construção de uma concepção de linguagem como gênero em sala de aula de leitura para fins acadêmicos, pode ajudar professores e alunos, não apenas a ler os textos da ciência de forma a conhecer seus produtos, mas a perceber valores e ideologias subjacentes a esses produtos, e, acima de tudo,

---

<sup>1</sup> Tais como:

1 ARAÚJO, A. D.; SAMPAIO, S. (Org.). **Inglês instrumental - caminhos para leitura**. 01. ed. Teresina: Alínea Publicações Editora, 2002.

2 DIAS, R. **Reading critically in english - inglês instrumental**. Belo Horizonte: UFMG, 1996.

3 GALLO, L. R. **Inglês instrumental para informática – módulo 1**. São Paulo: Ícone, 2008.

4 SOUZA, A.D.F; ABSY, C; COSTA, G.C. da; MELLO, L.F. de. **Leitura em língua inglesa – uma abordagem instrumental**. São Paulo: DISAL Editora, 2005.

5 HENDGES, G.; UBERTI, S.; ARNT, J., OTARAN, M. **Leitura 1**. Universidade Federal de Santa Maria.

desenvolver uma capacidade de perceber as práticas discursivas e as relações sociais que constituem a interação humana, ou seja, desenvolver o letramento crítico (CERVETTI; PARDALES; DAMICO, 2001). A partir da perspectiva de linguagem como gênero e de leitura como letramento crítico, instâncias de letramento científico são identificadas nas atividades didáticas quando estas levam o aluno a ler (produzir sentido) textos como produtos da ciência (em termos de procedimentos, produtores e usuários) (MOTTA-ROTH, 2011a), identificar as visões de mundo constituídas na linguagem desses textos de forma a instigar atitudes investigativas e o entendimento das relações entre ciência e sociedade.

Os resultados dessa análise demonstraram que as atividades didáticas adotam uma concepção de linguagem pouco identificada com as discussões contemporâneas sobre gênero discursivo e leitura como letramento crítico, além de faltar a esses materiais a exploração do potencial do gênero notícia de PC para dar início ao processo de letramento científico. Por isso, sugestões de re-elaboração das atividades didáticas são apresentadas com vistas a tentar materializar uma abordagem de leitura como letramento crítico e de linguagem como gênero discursivo que promova o letramento científico.

Mais especificamente, os objetivos do presente trabalho são: 1) mapear qual a abordagem de leitura adotada nesses livros didáticos; 2) analisar qual o conceito de linguagem utilizado; 3) investigar em que medida o gênero notícia de PC está sendo utilizado para iniciar o letramento científico dos alunos a partir da perspectiva de letramento científico adotada pelo GT LABLER; 4) re-elaborar as atividades didáticas a fim de incorporar os conceitos de linguagem como gênero, letramento crítico e letramento científico.

O mapeamento das práticas de letramento científico desses materiais didáticos, assim como a re-elaboração das atividades didáticas, permitirá verificar possibilidades de utilização do gênero notícia de PC como modo de inserção do aluno em práticas científicas como, por exemplo, conhecer os produtos da ciência e se posicionar em relação a eles, e, portanto, deverá oferecer subsídios para a elaboração de material didático para fins de leitura instrumental.

Ao final da pesquisa, pretendo vislumbrar respostas para os seguintes questionamentos:

1. Em que medida livros didáticos que exploram a leitura instrumental em língua inglesa se apropriam da ciência em termos de conceito de linguagem, resultados de pesquisa sobre os gêneros trabalhados no livro (no caso dos livros analisados, pesquisas sobre o gênero notícia de PC) e sobre o ensino de leitura?
2. Em que medida esses livros promovem a inserção do aluno no discurso das práticas científicas, ou seja, adotam uma pedagogia de letramento científico?
3. Como é possível utilizar o gênero notícia de PC para fins de letramento científico?

O presente trabalho é composto por quatro capítulos além desta Introdução. O Capítulo 2 apresenta a Revisão da Literatura, que situa a pesquisa na área de estudo, referenciando os trabalhos mais relevantes acerca do assunto abordado. Em seguida, na Metodologia (Capítulo 3), relato os principais procedimentos de coleta e análise das atividades didáticas. No Capítulo 4, Resultados e Discussão, são apresentados os principais dados obtidos na análise e uma possível interpretação dos mesmos, bem como sugestões de re-elaboração das atividades analisadas. O capítulo final propõe considerações finais, limitações da pesquisa, e sugestões para pesquisas futuras.



## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Neste capítulo, abordo os principais referenciais teóricos que norteiam esta pesquisa. Para melhor compreensão, divido o capítulo em cinco tópicos. No primeiro tópico, apresento uma discussão acerca das abordagens de leitura e letramento. No segundo tópico, trato sobre o conceito de linguagem adotado nesta pesquisa. No terceiro tópico, abordo o principal tópico da pesquisa, ou seja, letramento científico, a partir das considerações acerca de letramento e de ciência. A seguir, no quarto tópico, discuto as pesquisas acerca da linguagem e dos conteúdos da ciência e como tais conteúdos estão dispostos na notícia de PC, bem como as possibilidades de utilização desse gênero para a promoção de letramento científico em nível universitário inicial. Finalmente, no quinto tópico, falo sobre ensino de inglês instrumental, mais especificamente, inglês para fins acadêmicos, trazendo uma reflexão sobre a importância da análise de gênero nessa abordagem de ensino de inglês.

### **2.1 Abordagens de leitura**

Nas décadas de 70 a 90, as pesquisas sobre linguagem e ensino de leitura em língua estrangeira na Linguística Aplicada passaram do foco do ensino tradicional na forma, em que o texto é utilizado como pretexto para o ensino da gramática, para o foco nos processos cognitivos envolvidos na leitura e, a partir dos estudos do ensino de línguas para a comunicação, ao estudo de estratégias de leitura (SILVEIRA, 2005).

As teorias sobre como a leitura se processa e como os leitores atribuem sentido ao texto também passaram por diferentes teorias e modelos, passando de uma perspectiva psicolinguística para uma perspectiva sociointeracionista. Ao longo desse percurso, a leitura deixa de ser vista como um processo passivo, primariamente psicológico, cognitivo e individual (WALLACE, 2003, p. 7), para ser

analisada como um processo ativo, interativo e complexo (PARDALES; DAMICO; CERVETTI, 2001).

Aebersold e Field (1997), ao sintetizarem os modelos de leitura, apresentam primeiramente os conhecidos modelos lineares ascendente ou *bottom-up* (associado com Gough) e descendente ou *top-down* (associado com Goodman). Para os teóricos do modelo ascendente, o leitor constrói o significado do texto a partir de unidades menores do texto (de letras para palavras para frases, etc). Nesse modelo, o processo de decodificação é central.

Por outro lado, a perspectiva descendente argumenta que o processamento da leitura se dá de forma global, de forma que o leitor ajusta o texto ao conhecimento (cultural, sintático, lingüístico, histórico) prévio (AEBERSOLD; FIELD, 1997, p. 18). Para Goodman (1967), a leitura é um processo seletivo que envolve o levantamento de hipóteses acerca das informações contidas em um texto, as quais, ao longo da leitura são confirmadas rejeitadas ou refinadas. Esse processo de antecipação de informações é denominado por Goodman (1967, p. 2) de jogo psicolingüístico de adivinhação ou testagem de hipóteses.

Aebersold e Field (1997, p. 18) também indicam uma terceira teoria, relativa a um modelo interativo de leitura, associada a Rumelhart (1980). Eles argumentam que ambos processos (*bottom-up* e *top-down*) ocorrem simultaneamente, ou seja,

a compreensão do texto é realizada quando o leitor ativa seu conhecimento prévio armazenado em esquemas e estruturas cognitivas (processamento ascendente) e (...) os referidos esquemas criam expectativas no leitor sobre o possível significado que será negociado como o escritor (processamento descendente) (ROSSO; MOTTA-ROTH, 2008, p. 135).

Em consonância com essa perspectiva está a teoria dos esquemas (*shema theory*) (RUMELHART, 1980), a qual prevê que novas informações, conceitos e ideias apenas adquirem significado quando relacionadas a algo que o indivíduo já saiba, ou seja, a esquemas mentais acerca da forma e estrutura organizacional retórica do texto (*formal schema*) e acerca do conteúdo do texto (*content schema*) (CARRELL; EISTHERHOLD, 1983, p. 356). De acordo com essa teoria, é essencial que as atividades de leitura promovam o acionamento do conhecimento prévio.

Essa teoria, também está relacionada à noção de aprendizagem em espiral e Aebersold e Field (1997, p. 2). Em termos de ensino e, mais especificamente de ensino de leitura, segundo essa abordagem, a aprendizagem se dá quando uma

atividade didática de leitura inclui e elabora o conhecimento construído na atividade anterior, de forma que o conhecimento vá se aprofundando com informações mais complexas a cada exercício. Essa teoria guarda semelhanças com a noção de aprendizagem por andaimes (*scaffolding*) associada a Bruner (1969), a qual prevê que o conhecimento deve ser edificado em estágios de complexidade.

Com a ascensão dos estudos acerca de gêneros, a partir da década de 90, estabelece-se o ensino de línguas que visa à desconstrução dos discursos veiculados e refletidos pelo texto, com foco na função que a linguagem desempenha em um dado contexto enquanto gênero de forma a perceber o processo de leitura como um processo social.

Nesse sentido, Bloome (1983) argumenta que como processo social, a

leitura é vista como uma atividade pela qual as pessoas se orientam umas para as outras, comunicam ideias e emoções, controlam a si e aos outros, adquirem *status* ou posição social, adquirem acesso a recompensas e privilégios sociais, e se engajam em vários tipos de interação social (p. 165, tradução nossa<sup>2</sup>).

Nessa visão construtivista, o significado não está no texto impresso a ser atribuído de acordo com o conhecimento prévio, mas está na interação entre os participantes do evento da leitura.

Em consonância com a visão de leitura como processo social está a perspectiva de leitura crítica. Vários autores têm atribuído ao ensino de leitura o papel de formar analistas críticos de discurso (WALLACE, 2003; MOTTA-ROTH, 2008a; MEURER, 2000, adotando estudos de ACD de Fairclough). A partir dessa percepção, as atividades de leitura devem “levar o aluno a desenvolver competências analíticas dos contextos de uso da linguagem de modo a se tornar capaz de analisar discursos” (MOTTA-ROTH, 2006, p. 3) bem como “estabelecer conexões de forma a perceber que os textos constituem, reconstituem e/ou alteram práticas discursivas e práticas sociais” (MEURER, 2000, p. 159). Em resumo, a leitura crítica, ao considerar o leitor como analista, prevê que este seja

---

<sup>2</sup> No original: “reading is viewed as an activity by which people orient themselves to each other, communicate ideas and emotions, control others, control themselves, acquire status or social position acquire access to social rewards and privileges, and engage in various types of social interaction” (BLOOME, 1983, p. 165).

crítico em relação à ideologia subjacente ao texto: deverá saber ler nas entrelinhas, reconhecer o que está implícito e pressuposto, reconhecer que qualquer texto representa um ponto de vista e que autor e leitor tomam posições em relação ao que escrevem/lêem (SCHLATTER, 2009, p. 13).

A partir desses estudos, percebe-se a importância do ensino de leitura para a cidadania ao promover a “compreensão e a reflexão sobre o lugar que o aluno ocupa na sociedade” (BRASIL, 2006, p. 93). Nesse sentido, o ensino da língua estrangeira deve “ampliar a participação do educando nas práticas sociais em sua língua e em sua cultura, contribuindo para o seu desenvolvimento como cidadão” (SCHLATTER, 2009, p. 12). Por isso, o ensino de leitura deve promover a reflexão dos alunos sobre sua própria condição humana, social e econômica, e o papel mediador da linguagem na vida social (MOTTA-ROTH, 2008a, p. 245).

Para colocar essas teorias em prática, os pesquisadores do ensino e da aprendizagem da leitura (WALLACE, 1992; AEBERSOLD; FIELD, 1997; MOTTA-ROTH, 1998, 2008a; SOLÉ, 1998) têm argumentado em favor de um trabalho que contempla três momentos: *pré-leitura*, *leitura* e *pós-leitura*. Todas essas fases devem fazer parte da aula e dos materiais destinados ao ensino de leitura e em todas elas as perguntas devem contemplar as ações de decodificar, participar, usar e analisar (SCHLATTER, 2009, p. 13).

Segundo esses autores, a *pré-leitura* é caracterizada por atividades que levem o aluno a estabelecer um propósito de leitura, acionar e prover conhecimento prévio (especialmente o ativamento de esquemas de conteúdos por meio de mapas semânticos), fazer previsões sobre o texto que será lido para construir expectativas. Isso pode ser feito ao remeter o aluno diretamente à imagem e a outros elementos do layout como disposição das imagens, título, subtítulos, espaçamento, destaques, número e tamanho dos parágrafos.

A leitura em ILE [Inglês como Língua Estrangeira] demanda o acionamento dos vários esquemas mentais do leitor, construídos pela experiência, acerca de como o mundo funciona. Esquemas são acionados para compensar a falta de conhecimentos específicos da léxico-gramática em ILE, de modo a desenvolver habilidades de previsão sobre a leitura (MOTTA-ROTH, 1998, p. 251).

Além disso, um dos pontos principais do momento da *pré-leitura* é “evidenciar a leitura como uma prática sociointeracional” (BRASIL, 1998a), através da



identificação do autor do texto, data de publicação, gênero que instancia, público-alvo, propósito pelo qual foi produzido, etc.

A segunda fase da compreensão é a *leitura*. Esse momento pode iniciar com atividades de *skimming* e *scanning*, ou seja, estratégias de leitura que capacitam o leitor a selecionar os textos ou porções deles para seus objetivos de leitura (NUTTALL, 1982, p. 34). O *skimming*, segundo Nuttall (1982), consiste em uma leitura periférica do texto apenas para captar a ideia central e geral do mesmo. Ao aplicar a estratégia de *scanning*, por outro lado, busca-se informações específicas no texto (nome, data, etc.). Essas duas estratégias não excluem a necessidade de uma leitura mais cuidadosa e aprofundada, dependendo do objetivo da leitura. Nessa fase, o aluno também é incentivado a identificar expressões-chave do texto, reconhecer os significados produzidos por diferentes elementos léxico-gramaticais, estabelecer o campo semântico do texto e de redes lexicais e reconhecer estágios estruturais e funcionais (MOTTA-ROTH, 2008a, p. 245), sempre confrontando a sua previsão/expectativa levantada na *pré-leitura* com o que o texto traz de novo. Nesse momento da leitura, é muito importante que as atividades propostas pelo professor, como mediador, ou pelo material didático, separem/dividam/parcelem o texto em unidades compreensíveis, de modo que cada atividade inclua e elabore o conhecimento construído na atividade anterior, de forma a estabelecer uma aprendizagem em espiral (AEBERSOLD; FIELD, 1997).

Após as atividades de *leitura* propriamente dita, passa-se à fase da *pós-leitura*, na qual o aluno emite seu ponto de vista sobre o texto, confirma ou refuta a ideia que teve no momento da pré-leitura. Porém, mais do que isso, esse é o momento de “análise da relação do texto com suas condições de produção e consumo” (MOTTA-ROTH, 2008a, p. 245).

À luz das teorias apontadas acima, surgem os estudos sobre o letramento como, de certa forma, uma nova perspectiva para o ensino de leitura, conforme apontado pelas *Orientações Curriculares Nacionais* (BRASIL, 2006):

No que se refere à leitura, reafirmamos a necessidade dos trabalhos dessa prática de linguagem, mas indicamos algumas mudanças de natureza teórica que influirão na prática desse desenvolvimento. Trata-se da adoção das teorias de letramentos e multiletramentos (...). Essas teorias funcionam como base educacional e epistemológica. Ou seja, poderão contribuir para ampliar a visão de mundo dos alunos, para trabalhar o senso de cidadania, para desenvolver a capacidade crítica, para construir conhecimento em uma

concepção epistemológica contemporânea. Referimo-nos à concepção epistemológica que defende que o conhecimento não deve ser apreendido de maneira fragmentada ou compartimentada – por separação e redução (MORIN, 2000). Reportamo-nos a uma concepção que defende que o conhecimento deve ser integrador, reconhecendo as linguagens e os fenômenos multidimensionais; ser compreendido das partes para o todo e do todo para as partes; reconhecer a realidade como conflituosa, antagônica, ambígua, o que requer a habilidade de construir e reconstruir sentidos; reconhecer a diversidade e reinterpretar a unicidade (p. 112-113).

Primeiramente traçarei uma linha evolutiva das visões de letramento, para me colocar como adepta de uma visão de letramento como “práticas sociais de leitura e escrita”. No ensino de língua estrangeira, este conceito é fundamental, pois considera que o aluno não somente leia textos e o mundo, mas também se aproprie das práticas de leitura e escrita para atingir seus objetivos de vida e transformar sua realidade.

Os anos 70 são apontados por diferentes autores (ULHOA; GONTIJO; MOURA, 2008; SOARES, 2009; MACEDO, 2005; STREET, 1984; PARKINSON, 2000) como linha divisória entre uma visão de letramento como “codificação e decodificação de símbolos organizados em qualquer sistema que representa, de forma permanente e precisa, a linguagem oral” (MACEDO, 2005, p. 32) e uma visão de letramento como práticas de leitura e escrita “socialmente construídas” (idem: *ibidem*). Esses dois modelos foram denominados respectivamente de autônomo e ideológico por Street (1984).

No modelo autônomo, o letramento é visto como uma “tecnologia do intelecto”, tal visão enfoca a “dimensão individual do fenômeno” (SOARES, 2009, p. 67) de leitura e de escrita, o qual aconteceria de forma descontextualizada. O que Street (1984, p. 29) critica nessa visão é que ela não considera que essa tecnologia é carregada ideologicamente, ou seja, tal modelo ignora que qualquer versão de prática de letramento é construída a partir de condições sociais específicas e em relação a estruturas econômicas e políticas específicas.

Por outro lado, na visão ideológica, letramento é visto como um fenômeno social. O modelo ideológico de letramento foi proposto por Street (1984) a partir de estudos que tentam teorizar e entender letramento em termos de práticas sociais concretas e de ideologias nas quais os diferentes letramentos estão inseridos (p. 95). A partir desses estudos, Street (1984) descreve letramento como processo social no qual tecnologias específicas construídas socialmente são usadas em enquadres institucionais específicos, com propósitos sociais específicos (p. 97).

Neste trabalho, adotarei a visão ideológica de letramento por conceber letramento como prática social.

Parkinson (2000, p. 371) propõe um histórico do conceito de letramento que passa pela definição tradicional de letramento como leitura e escrita e depois pelo conceito de letramento como prática comunicativa associada a usos específicos tanto da forma escrita quanto oral, portanto, o conceito de letramento é estendido para incluir a fala. Por último, Parkinson (2000) afirma que todos esses conceitos foram revisitados e expandidos por Street (1984) para incluir comportamentos e conceituações relacionados aos usos da leitura e da escrita. Ao visitar tais teorias, Parkinson (2000) propõe que letramento seja visto como uma qualidade múltipla e não única e acredita que cada cultura precisa de letramentos diferentes.

No Brasil, a discussão acerca de letramento inicia com as discussões de Freire, na década de 80 ao afirmar que “a leitura do mundo precede a leitura da palavra” (1989, p.11). Freire instiga a consideração da relação entre texto e contexto, afirmando que não é possível conceber um sem o outro.

Essa discussão se intensifica na década de 90 com autores como Kleiman (1995), Soares (1998, 2006, 2009), Rojo (1998), e com a inclusão de tal conceito no discurso oficial por meio dos *Parâmetros Curriculares Nacionais* (BRASIL, 1997), os quais definem letramento como:

produto da participação em práticas sociais que usam a escrita como sistema simbólico e tecnologia. São práticas discursivas que precisam da escrita para torná-las significativas, ainda que às vezes não envolvam as atividades específicas de ler ou escrever. Dessa concepção decorre o entendimento de que, nas sociedades urbanas modernas, não existe grau zero de letramento, pois nelas é impossível não participar, de alguma forma, de algumas dessas práticas (p. 21).

Na mesma perspectiva, Soares (2009) define a prática social do letramento como “estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce as práticas sociais que usam a escrita” (p. 47). Essa concepção enfatiza a ideia de que para que alguém seja letrado, precisa participar das “diferentes práticas sociais que envolvem a leitura e a escrita na língua materna e na [língua estrangeira]” (SCHLATTER, 2009, p.11).

Expandindo o conceito de leitura crítica, Cervetti, Pardalles e Damico (2001) propõem o conceito de letramento crítico. Essa visão aponta a leitura como um processo de construção de sentido, como forma de conhecer o mundo e como meio

de transformação social. Nessa concepção, os objetivos instrucionais do ensino devem ir além do desenvolvimento das habilidades de interpretação e compreensão de forma a atingir o desenvolvimento da consciência crítica do aluno que passa de leitor do mundo para ator no mundo.

Em resumo, pode-se dizer que a proposta de letramento “busca recobrir os usos e práticas sociais de linguagem que envolvem a escrita de uma ou de outra maneira” (ROJO, 2009, p. 98). Identificando esse conceito como uma visão de enfoque ideológico, vê-se que, na concepção de letramento como prática social, os eventos de letramento estão indissolivelmente ligados às estruturas culturais e de poder da sociedade. Tal concepção também reconhece a variedade de práticas culturais associadas à leitura e à escrita em contextos específicos e para objetivos específicos (ROJO, 2009, p. 99; KLEIMAN, 1995, p. 19).

Como se pode observar, é difícil atribuir uma qualidade única ao termo letramento, alguns autores o consideram uma habilidade, ou um estado ou condição, ou um produto, ou uma prática. Por isso, nesse trabalho adotarei o termo práticas ou eventos de letramento, para referir-nos a “ocasiões em que a linguagem escrita é integral à natureza das interações dos participantes e seus processos e estratégias interpretativos” (HEATH, 2001, p. 319, tradução nossa<sup>3</sup>). Nesse sentido, cada cultura e, mais especificamente, cada comunidade tem regras para interagir socialmente e para compartilhar conhecimento em eventos de letramento, portanto, exige diferentes práticas de letramento.

Além disso, adotarei também a visão ampliada de letramento “para o campo da imagem, da música, das outras semioses que não somente a escrita” (ROJO, 2009, p. 107), assim, passando a concebê-lo como multiletramento ou letramentos múltiplos.

A partir da perspectiva de letramento como “prática[s] sócia[is] que muda[m] de acordo com o contexto” (MACEDO, 2005, p. 34), temos diferentes manifestações das práticas de letramento na sociedade: digital/eletrônico, escolar, científico, midiático, literário, jurídico, infantil, visual, multimodal, entre outros. Neste trabalho, enfoco o letramento científico, o qual será explorado na seção 2.4.

Em uma perspectiva de letramento como o engajamento em práticas sociais constituídas pela linguagem, é necessário, para o efetivo engajamento nessas

---

<sup>3</sup> No original: “occasions in which written language is integral to the nature of participants’ interactions and their interpretive processes and strategies” (HEATH, 2001, p. 319).

práticas, ter um sentido compartilhado sobre como determinada prática comumente se constitui (em termos de função social, objetivo comunicativo e textualização), ou seja, ter uma percepção de linguagem como gênero, conforme explorado na próxima seção.

## 2.2 Linguagem como gênero

A partir do conceito de linguagem como sistema sócio semiótico (HALLIDAY; HASAN, 1989), ou seja, sistema de produção de significados em um contexto social, entende-se que a linguagem serve de materialidade textual para as interações humanas em determinado espaço e tempo (MEURER; MOTTA-ROTH, 2002, p. 11), de forma a se constituir como gênero (Id: ibidem). Nesse sentido, ao estudarmos os gêneros, podemos compreender o que acontece com a linguagem quando a utilizamos em uma determinada interação social (Id.: 12).

Tal concepção traz uma perspectiva de texto como “qualquer instância de linguagem viva que está desempenhando um papel em um contexto de situação” (HALLIDAY; HASAN, 1989, p. 10), dessa forma, não é mais necessário discutir a importância de textos autênticos para o ensino de línguas, uma vez que para ser considerada texto, nessa concepção, a instância de linguagem precisa necessariamente ser real.

Nessa perspectiva, Motta-Roth e Heberle (2005), citando Bazerman (1988, p. 8), conceituam contexto como “o conjunto de todos os fatores que dão forma a um momento no qual uma pessoa se sente compelida a se manifestar simbolicamente” (p. 14). Como pode ser observado na Figura 1, Halliday e Hasan (1989) dividem as características de contexto de situação em três variáveis: *campo*, *relação* e *modo*. O *campo* corresponde a o que está acontecendo, a natureza da atividade social, ou seja, o conteúdo. Já a variável *relação* refere-se a quem está tomando parte na atividade, ou seja, à natureza dos participantes, seu *status* e papéis desempenhados por eles. A variável *modo* corresponde ao papel da linguagem em determinada situação.

Cada uma dessas variáveis do contexto encontra uma materialização no texto (HALLIDAY; HASAN, 1989), de forma a estabelecer uma relação bidirecional entre

texto e contexto. Assim, a variável *campo*, se materializa na linguagem através da metafunção ideacional, ou seja, “a capacidade da linguagem de representar as experiências do mundo interior e exterior” (MOTTA-ROTH; HEBERLE, 2005, p. 15 (sobre o que se fala)). Já a variável *relação* se manifesta na metafunção interpessoal, a qual expressa as interações sociais (quem fala), e a variável *modo*, na metafunção textual, ou seja, como o texto se estrutura em termos de coesão e coerência (como se fala).

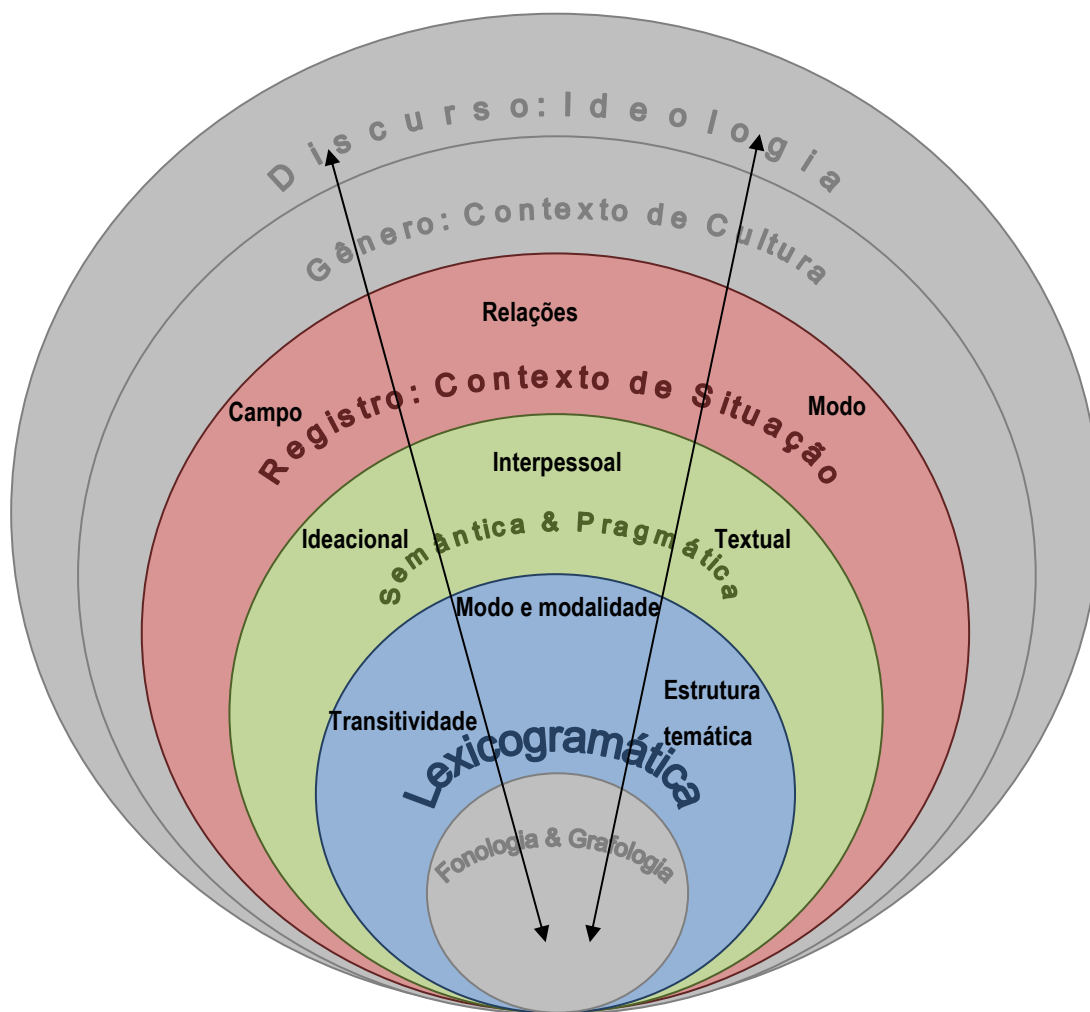


Figura 1 – As três metafunções e as instâncias de realização da linguagem

Fonte: adaptado de Halliday; Matthiessen (2004, p. 25) e de Motta-Roth (2008a, p. 247)

De acordo com Meurer e Motta-Roth (2002, p.11), “a consciência desses três aspectos nos possibilita ser mais ou menos articulados no uso da linguagem para alcançar determinados objetivos e nos apropriarmos e expandirmos o repertório de gêneros discursivos disponíveis em nossa cultura”. A partir dessa afirmação, é possível atribuir ao ensino da linguagem, a função de empoderar os alunos quanto à participação na vida social, ao entenderem o funcionamento da linguagem nos contextos em que interagem. Sob essa ótica, “ensinar uma língua é ensinar a agir naquela língua” (MOTTA-ROTH, 2006, p. 1). Essa abordagem contribui para darmos conta “das situações específicas em que os indivíduos efetivamente utilizam a linguagem como instrumento de interação, reprodução e/ou de alteração social” (MEURER, 2000, p. 152).

Considerando a relação bidirecional entre texto e contexto, identifica-se a necessidade do estudo da linguagem em diversos níveis de estratificação, conforme ilustra a Figura 1. Dessa forma, a linguagem deve ser estudada em suas características textuais e contextuais.

Nessa perspectiva, o ensino dos elementos mais palpáveis da língua, como a léxico-gramática deve estar relacionado com os níveis mais amplos, como a semântica, o gênero e a ideologia, de forma a articular “a vida social e o sistema da língua (MOTTA-ROTH, 2006, p. 1). Por exemplo, o aluno precisa, não somente reconhecer e decodificar que um texto trata sobre homens-bomba, mas precisa também reconhecer e questionar como estas pessoas são representadas conforme diferentes culturas, por exemplo, se são nomeados como *terroristas* (BUTT; LUKIN; MATTHIESSEN, 2004), ou como *heróis* (AL-ALI, 2006). Dessa forma, o aluno reconhece o que Meurer (2002, p. 18) a partir da leitura de Fairclough (1992) identifica como o poder tríplice da linguagem, ou seja, o poder de 1) produzir e reproduzir conhecimentos e crenças por meio de diferentes modos de representar a realidade; 2) estabelecer relações sociais; e 3) criar, reforçar ou reconstituir identidades.

A linguagem é constitutiva das identidades, das relações entre sujeitos e da relação entre sujeitos, instituições e conhecimento (MARTINS, 2007, p. 56). Reconhecer o poder da linguagem em constituir tais âmbitos é uma das capacidades de quem é letrado cientificamente. As noções de letramento científico serão abordadas a seguir, porém, antes de definir letramento científico (seção 2.4),

procurarei esclarecer o que entendo por ciência neste trabalho, o que será feito na seção 2.3.

## 2.3 Definições de ciência

Ao falarmos acerca de ciência, devemos ter em mente que podemos encontrar pessoas de diferentes áreas de conhecimento, ou até de uma mesma área, usando a mesma palavra para se referirem a coisas radicalmente diferentes (RAVETZ, 1971, p. 11). Por isso julgo necessário definir o que entendo por ciência neste trabalho.

Ao propor a definição geral de que a ciência é um “corpo de conhecimento historicamente em expansão” (CHALMERS, 1993, p. 61) estou considerando que a ciência teve diferentes objetivos ao longo do tempo. Nesse sentido, Francis Bacon

foi um dos primeiros a tentar articular o que é o método da ciência moderna. No início do século XVII, propôs que a meta da ciência é o melhoramento da vida do homem na terra e, para ele, essa meta seria alcançada através da coleta de fatos com observação organizada e derivando teorias a partir daí (CHALMERS, 1993, p. 20).

Concordo com a ideia geral do que seja o objetivo, os procedimentos e os resultados da pesquisa científica: propor teorias que sejam úteis à melhoria da vida humana a partir de coletas de dados e análises ordenadas.

A partir dessa caracterização geral do que seja ciência, não é possível excluir nenhuma área do conhecimento, pois é necessário considerar que

cada área do conhecimento pode ser analisada por aquilo que é. [...] Desse ponto de vista não precisamos de uma categoria geral ‘ciência’, em relação à qual alguma área do conhecimento pode ser aclamada como ciência ou difamada como não sendo ciência (CHALMERS, 1993, p. 211).

Nesse sentido, cada área deve definir o que conta como dado relevante e procedimento adequado para construir conhecimento sobre um objeto particular. Assim, adoto aqui a ideia de ciência como uma prática social, a qual entende que “uma ciência, em algum estágio de seu desenvolvimento, envolverá um conjunto de técnicas para articular, aplicar e testar as teorias das quais é formada” (CHALMERS,



1993, p. 158), o que pode ser feito de diferentes maneiras nas diferentes áreas do conhecimento. Evidentemente, a ordenação e o modo da investigação é particular a cada área de conhecimento.

Na área de linguística aplicada, a definição de Motta-Roth (2009, p. 132) corrobora a visão de Chalmers (1993) sobre ciência como prática social: “conhecimento de qualquer objeto ou fenômeno por intermédio da observação, identificação, descrição, investigação ordenada e explicação do fenômeno com base em um paradigma vigente” (p. 132). Portanto, tal concepção considera todas as áreas do conhecimento como ciência contanto que estudem sistematicamente algum objeto ou fenômeno, pois todo conhecimento é importante para melhorar a qualidade da vida em sociedade.

Também adoto neste trabalho, uma perspectiva sociológica de ciência pós-moderna como “uma prática social de conhecimento, tarefa que vai se cumprindo em diálogo com o mundo e que é fundada nas vicissitudes, nas opressões e nas lutas que o compõem e a nós” (SANTOS, 1989, p. 13).

Essa perspectiva rebate o “mito da ciência” (JAPIASSU, 1975), o qual fazia acreditar que a ciência era neutra e poderia solucionar todos os problemas da humanidade de forma objetiva e ordenada. Nessa nova perspectiva, segundo Flores (no prelo), Feyerabend (1977, p. 20) argumenta que a ciência é uma construção humana e, antes de ser linear e descobrir fatos, é construída segundo ideias humanas preconcebidas “pois os fatos de que tomamos conhecimento já são vistos sob certo ângulo”.

## **2.4 Definições de letramento científico**

Os resultados das práticas científicas, para serem reconhecidos como ciência, são mediados pela linguagem (MOTTA-ROTH, 2011a). Isso acontece, por exemplo, em gêneros como artigos de pesquisa, livros, resumos, resenhas, notícias de PC, bulas, tabela de informação nutricional, livro didático, etc. Nesse sentido, Motta-Roth (2011a, p. 20) argumenta que “qualquer educação científica depende da educação lingüística, componente principal na tarefa de educar a população para viver os tempos atuais”.

Esses textos podem produzir conhecimentos, atitudes e capacidades nos seus leitores, pois além de levar as pessoas a conhecer os produtos da ciência, podem induzir a atitudes que mudam a vida das pessoas e guiam suas escolhas, promovendo “o real engajamento da população no debate em torno da ciência na sociedade contemporânea” (MOTTA-ROTH, 2011a, p. 9). Na nossa concepção, o letramento científico passa por essas práticas. Para demonstrar como as práticas de letramento são dependentes da cultura e do tempo, Parkinson (2000, p. 372) exemplifica que, no tempo de Newton, letramento científico incluía competência em Latim.

Na universidade e em outras instituições de pesquisa, a necessidade de letramento científico é de que o aluno se aproprie dos textos produzidos pela ciência para se inserir na comunidade científica. Nesse contexto, proponho que se utilize o termo letramento científico acadêmico, pois ali, é necessário aprender a produzir conhecimento e a “falar ciência” (LEMKE, 1990, p. 1), ou seja,

observar, descrever, comparar, classificar, analisar, discutir, hipotetizar, teorizar, questionar, desafiar, argumentar, elaborar experimentos, seguir procedimentos, julgar, avaliar, decidir, concluir, generalizar, reportar... na e através da linguagem da ciência<sup>4</sup> (tradução nossa).

Nesse sentido, uma das primeiras necessidades para aprender a fazer ciência é aprender seus modos especializados de usar a linguagem (LEMKE, 1990, p. 21). Portanto, é fundamental que o aluno universitário, para passar a fazer parte da comunidade científica, passe a utilizar de forma eficiente a linguagem dessa comunidade, pois é ela que

dá forma às nossas ideias, provê os meios para a construção de conhecimento e explicações científicas, nos capacita a comunicar os propósitos, procedimentos, resultados, conclusões e implicações de nossas pesquisas, e nos permite relacionar nosso trabalho com o conhecimento e entendimento já existentes (HODSON, 2009, p. 3, tradução nossa).

Além disso, aprender a se comunicar na linguagem da ciência é agir como membro da comunidade das pessoas que fazem ciência, ou seja, engajar-se nas

---

<sup>4</sup> No original “Talking science means observing, describing, comparing, classifying, analyzing, discussing, hypothesizing, theorizing, questioning, challenging, arguing, designing experiments, following procedures, judging, evaluating, deciding, concluding, generalizing, reporting... in and through the language of science” (LEMKE, 1990, p.1)

práticas de letramento nas quais as pessoas que fazem ciência se engajam. Nessa perspectiva, percebe-se que a relação com o conhecimento científico muda em nível universitário, vai muito além da utilização de produtos da ciência e do entendimento de seus processos, ou seja, o aluno passa de consumidor a produtor de ciência e, conseqüentemente, de leitor a escritor.

Porém, em nível universitário inicial, o aluno precisa aprender a ler textos acadêmicos para posteriormente passar a escrever tais textos.

Na nossa perspectiva de práticas de letramento científico, a inserção do aluno universitário nas práticas da comunidade científica, prevê que o aluno letrado cientificamente “desenvolve competências e habilidades para questionar e se posicionar frente a práticas científicas” (MOTTA ROTH; LOVATO, 2009, p. 235). Esse aluno, portanto, não só aprende a produzir ciência, mas também a “avaliar a qualidade da informação científica na base de suas fontes e os métodos usados para gerá-la (...), usar e avaliar argumentos baseados em evidência e de aplicar conclusões de tais argumentos apropriadamente” (NATIONAL COMMITTEE..., 1996, p. 22, tradução nossa). Nesse nível, o letramento científico passa pelo “conhecimento dos produtos da ciência e da tecnologia, dos sistemas simbólicos que as expressam e constroem, dos seus procedimentos, produtores e usuários” (MOTTA-ROTH, 2011a, p.9).

Argumento pelo uso do termo letramento científico acadêmico em detrimento de letramento acadêmico por entender que o letramento acadêmico é um conceito mais abrangente do que o que proponho como letramento científico acadêmico. O letramento acadêmico passa por todas as práticas às quais o aluno precisa se aculturar quando entra na universidade como preencher formulário de matrícula ou ler avisos de congressos, pôsters e oportunidades de bolsas de iniciação científico, etc.. Conforme argumenta Cruz (2007), o letramento acadêmico prevê que

o estudante passe a ter uma visão dos traços dominantes das práticas de letramento privilegiadas na academia, o que levaria a perceber os ganhos de travar contacto com os modos de expressão prestigiados nas disciplinas, o que, por sua vez, acarretaria transformações importantes quanto às diversas formas de uso da escrita entre uma situação de produção e outra (CRUZ, 2007, p. 7).

Esse letramento inclui “transferência do conhecimento de um contexto para outro [...] aculturação aos discursos e aos gêneros específicos das disciplinas e dos

conteúdos” e “questões epistemológicas mais complexas, dinâmicas, situadas e que envolvem processos sociais como as relações de poder entre pessoas e instituições, além de questões de identidades sociais” (idem, p. 8). Portanto, essas práticas estariam mais relacionadas a questões institucionais como fazer matrícula, escolher disciplinas, etc. Porém o aluno pode terminar uma faculdade sem estar letrado cientificamente, se não participar de projetos em laboratórios, não apresentar trabalhos em eventos e, portanto, não exercer as práticas subjacentes ao letramento científico acadêmico.

Na presente pesquisa utilizarei os conceitos expostos nessa seção para identificar possíveis instâncias de promoção de letramento científico acadêmico nos livros analisados.

Neste trabalho, por se tratar da análise de atividades de livros de inglês para um público acadêmico e por entender que as disciplinas de *Inglês instrumental* e *Oficina de língua inglesa* na UFSM têm como objetivo que os alunos aprendam a se posicionar como membros da comunidade científica, principalmente pela leitura e produção de artigos de pesquisa, tomarei esse gênero como o principal resultado das práticas científicas e analisarei a linguagem empregada para reportar pesquisas. Além disso, Swales (1990, p. 177) argumenta que esse gênero possui uma relação dinâmica com todos os outros gêneros do processo de pesquisa (resumos, teses, dissertações, livros e monografias, apresentações, etc.).

Para definir qual é o conteúdo ideacional da ciência e o que é linguagem da ciência, classificarei as características atribuídas por diferentes autores à linguagem dos gêneros artigo acadêmico e notícia de PC a partir das suas características de texto e de contexto (HALLIDAY; HASAN, 1989).

## **2.5 Conteúdo ideacional da ciência**

O conteúdo ideacional da ciência diz respeito a um sistema de atividades que envolve identificar problemas de pesquisa, estabelecer objetivos de pesquisa, discutir conceitos e teorias, desenvolver métodos, encontrar e discutir resultados, propor soluções para os problemas de pesquisa. Esse conteúdo ideacional pode estar em um gênero produzido no contexto imediato de produção da ciência, por

exemplo, em um artigo acadêmico, ou pode estar recontextualizado, por exemplo, na notícia de PC. A seguir, primeiramente, discuto o sistema de atividades da ciência; em seguida, discuto como essas ações são materializadas na linguagem.

### 2.5.1 Natureza da experiência científica

Partindo da perspectiva de que a ciência é essencialmente uma atividade humana e não simplesmente uma atividade neutra distante dos problemas sociais (SANTOS, 2006, p. 483), é possível dizer que a experiência científica envolve atitude investigativa, estabelecimento de objetivos de pesquisa, revisão de estudos prévios sobre o tópico da pesquisa, desenvolvimento de métodos, obtenção de resultados e atribuição de uma possível interpretação para eles em sua relevância para a área de estudo e para a sociedade e sistematicidade. Para exemplificar como essa natureza se constrói na linguagem, tomarei como exemplo o gênero artigo de pesquisa em suas características de registro (contexto de situação).

Nesse sentido, em termos de *campo*, o gênero artigo acadêmico reporta uma pesquisa científica. Segundo Fahnestock (1986, p. 279), o objetivo de se reportar uma pesquisa científica em um artigo acadêmico é validá-la, portanto, o autor precisa apresentar resultados e argumentar a favor de sua interpretação deles, para que os leitores sejam providos com suficientes argumentos a ponto de considerá-la válida.

Quanto à variável *relação*, o artigo acadêmico estabelece uma relação entre autor e leitor, como a de um especialista (pesquisador que desenvolveu o estudo) reportando uma descoberta a outro especialista (pesquisador colega).

Na variável *modo* temos que o papel da linguagem é constitutivo do gênero. A linguagem deverá ser organizada de forma a atingir o objetivo do gênero de validar um estudo. Comumente essa organização se dá nas seguintes partes: Introdução, Metodologia, Resultados e Discussão (IMRD - HILL et al., 1982).

### 2.5.2 Natureza da linguagem da ciência

Em uma perspectiva de linguagem como sistema sócio-semiótico (Halliday; Hasan, 1989), é possível dizer que, para explorar a linguagem científica, é necessário explorar muito mais do que aspectos gramaticais como uso da voz passiva, impessoalidade, etc, e considerar o texto em sua relação com o contexto, portanto, considerando todas as características apontadas na subseção anterior.

Em termos gerais, o discurso científico “evolui e é múltiplo, e emerge em relação às especialidades, projetos, métodos, problemas, configurações sociais, posicionamentos individuais e outras dinâmicas que conduzem as atividades científicas” (BAZERMAN, 1998, p. 16)<sup>5</sup>.

A partir de Halliday e Martin (1993), obtemos uma imagem do discurso científico como um processo que constantemente cria novos objetos conceituais que ocupam seu lugar numa determinada área do conhecimento (BAZERMAN, 1998, p. 21). Muitas das dificuldades que estudantes têm com a linguagem científica se referem ao reconhecimento e manipulação apropriada de objetos verbais (palavras) os quais correspondem a objetos conceituais (conceitos), e, nos termos de Myers, em reconhecer as relações semânticas entre diferentes sinônimos, hipônimos, ou termos ligados sequencialmente (BAZERMAN, 1998, p. 21).

Halliday e Martin (1993) sugerem que um texto é reconhecido como científico por causa do efeito combinado de um conjunto de características e as relações dessas características por todo texto. Isso faz o ensino dessas características individualmente menos eficiente do que dar aos estudantes a oportunidade de produzir textos nos quais eles cada vez mais usem as características encontradas em textos científicos. Essas características incluem a nominalização de verbos e adjetivos, o uso de termos técnicos, linguagem hipotética, linguagem impessoal e voz passiva (HALLIDAY; MARTIN, 1993).

As características de contexto apontadas na subseção anterior são realizadas pelo texto. Segundo Motta-Roth e Heberle (2005), Heberle (2000) propõe que o texto e o contexto “integram-se no processo de significação, de organização e construção

---

<sup>5</sup> No original: “evolving and multiple, emerging in relation to the specialities, projects, methods, problems, social configurations, individual positionings and other dynamics that drive scientific activities” (BAZERMAN, 1998, p. 16).

da experiência humana” (p. 15). Conforme ilustra a Figura 1 (seção 2.2), essa relação é dialética, não se podendo conceber o texto sem o contexto, e vice-versa.

Nesse sentido, a variável *campo* corresponde à metafunção ideacional, a *relação* à metafunção interpessoal, e o *modo* à metafunção textual. Essas metafunções é que materializam textualmente as características do contexto.

A materialização do *campo* “reportar uma pesquisa com o objetivo de validá-la” acontece na metafunção ideacional, ou seja, no conteúdo do artigo acadêmico. Dessa forma, o conteúdo envolve problema de pesquisa, objetivos, contextualização, pesquisas prévias, explorados comumente na Introdução, e universo de análise, critérios de seleção do corpus, critérios de análise, procedimentos analíticos, explorados comumente na Metodologia, Resultados e Discussão (HILL et al., 1982). Nesse sentido, uma das características da linguagem científica é o “vocabulário, gramática e semântica para expressar a relação entre os significados de diferentes conceitos” (LEMKE, 1990, p. ix).

A variável *relação* é materializada na metafunção interpessoal. No artigo acadêmico percebe-se que se estabelece uma relação entre especialistas pelo alto número de termos técnicos, nominalizações, voz passiva, grupos nominais, linguagem impessoal e ahistoricidade (HALLIDAY; MARTIN, 1993; SWALES, 1990, 2004).

A variável *modo* se materializa no texto por meio do canal gráfico, meio escrito e pela metafunção textual, a qual versa sobre a organização do texto como unidade semântica. Nesse caso, temos que o artigo acadêmico costuma seguir a ordem de organização Introdução, Metodologia, Resultados e Discussão (IMRD - HILL et al., 1982).

### 2.5.3 Linguagem da ciência na notícia de PC

Um dos principais gêneros em que o discurso científico é “recontextualizado para fazer-se significativo a grupos de pessoas não-especialistas” (LEMKE, 1998, p. 84) é a notícia de PC. Esse gênero pode dar uma compreensão inicial acerca da construção social do conhecimento científico (PARKINSON; ADENDORFF, 2004, p. 394) e pode funcionar como um estágio de transição entre:

- o letramento escolar de ciências do ensino médio e o letramento acadêmico [científico] da universidade; e
- a leitura eventual em inglês (de letras de música ou textos da internet para fins gerais e informais) do adolescente e a prática de leitura extensiva e intensiva em inglês para fins acadêmicos do universitário (MOTTA-ROTH, 2007, p. 15).

A notícia de PC foi definida por Motta-Roth (2009) como “textos publicados pela mídia (autodefinida) de PC, que relatam a realização de uma pesquisa recente de interesse para a comunidade-alvo da publicação” (p. 27).

Em termos das variáveis de texto e de contexto temos que o *campo* da notícia de PC também é reportar uma descoberta científica, porém muito mais no sentido de celebrá-la do que de validá-la (FAHNESTOCK, 1986). Na linguagem, percebe-se que a notícia de PC apresenta conteúdo semelhante ao do artigo acadêmico, porém com ênfase em diferentes pontos e aprofundamento diferente. Basicamente, a notícia tem o seguinte conteúdo ideacional: apresentação de uma pesquisa (identificação dos pesquisadores, detalhamento dos resultados, referência aos objetivos da pesquisa, alusão ao artigo científico publicado), referência a conhecimento prévio (referência ao conhecimento estabelecido na área, alusão a pesquisas prévias, indicação das limitações no conhecimento estabelecido), descrição da metodologia utilizada na pesquisa popularizada (identificação do procedimento experimental, referência aos dados (fonte, amplitude, data, local, categoria), explicação dos resultados da pesquisa popularizada (exposição dos resultados, comparação das pesquisas atuais e anteriores), indicação das conclusões da pesquisa popularizada (menção a implicações da pesquisa, sugestão de futuras pesquisas, ênfase na perspectiva local, indicação das limitações da pesquisa popularizada) (MOTTA-ROTH; LOVATO, 2009; MOTTA-ROTH, 2009).

Em termos de *relação*, na notícia de PC, comumente, autor e leitor são, respectivamente, um jornalista (o qual detém o conhecimento, ou as fontes do conhecimento daquele tópico) e um público não especialista naquela área (aquele que quer obter as informações sobre tal conhecimento). Na linguagem, essa relação se constitui pela alta frequência de explicações de princípios e conceitos, as quais se dão por meio de metáforas e glosas, demonstrando que o jornalista, que conhece a pesquisa, prevê uma audiência que busca informação e requer explicações sobre o estudo (MOTTA-ROTH; LOVATO, 2009; MOTTA-ROTH, 2009). Há também ênfase na perspectiva social, demonstrando uma relação de que alguém (o



jornalista) está preocupado em resolver os problemas do leitor. Outra característica é a alternância de vozes, em que o jornalista dá voz ao pesquisador-autor do estudo, ou a um colega pesquisador, técnico, a uma instituição ou ao governo (MOTTA-ROTH; LOVATO, 2009). Essa característica demonstra que o jornalista busca dar credibilidade ao seu texto ao usar o recurso da voz da autoridade no assunto, conforme indicado por Nascimento (2011):

nas notícias de PC, o cientista-autor do estudo reportado é o ator social que possui autoridade para explicar o conhecimento científico para uma audiência não-especializada, apontando ao leitor o grau de “precisão” acerca da validade de uma descoberta, acomodando hipóteses em relação ao conhecimento já estabelecido sobre um tópico de pesquisa (p. 104).

A notícia de PC também difere do artigo acadêmico em termos da metafunção textual, ou seja, de estrutura do texto. Por exemplo, os resultados são uma das primeiras informações apresentadas na notícia, isso porque, por se tratar de um texto da mídia, acredita-se que esta seja a informação que mais interessa ao leitor, ou seja, na estrutura dos textos da mídia há uma “premência pela informação rápida e econômica, fazendo com que os textos sejam mais (...) imediatos na entrega de conteúdo central ao leitor” (MOTTA-ROTH; LOVATO, 2009, p. 251).

Textos desse gênero costumam apresentar a organização da informação conforme Quadro 1.

Movimentos e passos	Elementos recursivos
<p><b>Manchete</b></p> <p><b>Mov. 1 – LIDE/Conclusão da pesquisa popularizada</b> (previsão)</p> <p><b>Mov. 2 - Apresentação da pesquisa</b> (detalhe) <b>por:</b></p> <p>a) identificação dos pesquisadores (ou)</p> <p>b) exposição das conclusões (e)</p> <p>c) referência ao objetivo (ou)</p> <p>d) alusão ao artigo científico publicado (ou a tese/dissertação)</p> <p><b>Mov. 3 – Referência a conhecimento prévio (contextualização) por:</b></p> <p>a) referencia ao conhecimento estabelecido</p> <p>b) ênfase na perspectiva social</p> <p>c) alusão a pesquisas previas</p> <p>d) indicação das limitações no conhecimento estabelecido</p>	<p><b>A – Elaboração de comentários e narrativas (Debate/Polifonia)</b> (para comentários e opiniões mais positivas ou negativas) que pode incluir, além da voz do próprio Jornalista que subjaz a toda notícia de PC, a voz do ou de um/a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cientista/pesquisador (ou metaforicamente do estudo);</li> <li>2. Colega/Técnico/Instituição;</li> <li>3. Governo;</li> <li>4. Público;</li> <li>5. Jornalista (Interpelação) ver nota de rodapé</li> </ol>

Movimentos e passos	Elementos recursivos
<p><b>Mov. 4 – Descrição da metodologia usada na pesquisa popularizada por:</b></p> <p>a) identificação do procedimento experimental  b) referência a natureza dos dados (fonte, amplitude, data, local, categoria)</p>	<p><b>B – Explicação de princípios, conceitos (credenciais)</b> (aposto [expansão], glosa [redução], metáfora).</p>
<p><b>Mov. 5 – Explicação dos resultados da pesquisa popularizada por:</b></p> <p>a) exposição dos achados/trabalho realizado (específico)  b) explicação do significado dos resultados (geral)  c) comparação com o que se obteve em pesquisas anteriores quanto a:  (1) conhecimento estabelecido  (2) metodologia utilizada  (3) resultados obtidos</p>	<p><b>C – Ênfase na perspectiva social/local</b></p>
<p><b>Mov. 6 – Indicação de conclusões da pesquisa popularizada por:</b></p> <p>a) menção a suas implicações  b) sugestão de futuras pesquisas  c) ênfase na perspectiva local  d) indicação das limitações da pesquisa</p>	

Quadro 1 – Representação esquemática da organização retórica de notícias de popularização da ciência com base em três subcorpora: Ciência Hoje On-Line, BBC News International e Scientific American

Fonte: Motta-Roth, 2009

Não podemos considerar o texto de popularização como versão simplificada do artigo acadêmico (SWALES, 1990), porém, como foi visto, há vários aspectos do conteúdo ideacional que podem auxiliar no entendimento de um gênero com relação ao outro. Muitas vezes os textos de popularização têm uma visão de ciência incompatível com a visão do artigo original, isto é, na versão popularizada, a informação científica pode estar elevada ao *status* de fato inalterável (DUBOIS, 1968, p. 243 apud SWALES, 1990, p. 126). Para esclarecer seu argumento, Swales (1990) compara o artigo acadêmico aos textos de popularização, conforme resumido no Quadro 2.

Característica / Gênero	Artigo acadêmico	Texto de popularização da ciência
Objetivo	Validar a descoberta	Celebrar a descoberta
Narrativa	De ciência	De natureza
Significado da informação	Pode-se tomar várias informações como pressupostos	Não pode pressupor que a audiência sozinha vá perceber a importância da informação
Tempo	Uma série paralela de eventos todos sustentando os argumentos	Cronológico
Sintaxe e vocabulário	Enfatiza a estrutura conceitual da disciplina	Enfatiza a externalidade da natureza às práticas científicas

Quadro 2 – Diferenças entre artigo acadêmico e texto de PC

Fonte: Swales, 1990

Outras diferenças são apontadas por Parkinson e Adendorff (2004, p. 388), tais como, diferenças de foco: enquanto o artigo de pesquisa foca em teorias e métodos, o artigo popularizado foca em pessoas e o que elas dizem e pensam, portanto, é muito mais personalizado do que o artigo. Esses autores também argumentam que a notícia de PC é estruturada em forma de debate entre vozes contestantes. Nesse sentido, estudos recentes apontam uma visão contrária, ou seja, as vozes que figuram na notícia não são contestantes, mas se aliam, na maioria das vezes são comentários positivos de um pesquisador-colega sobre a relevância do estudo para área em questão (MARCUIZZO, 2011, p. 158).

Porém, alguns pontos positivos de se utilizar esse gênero em estágio inicial de letramento científico também são apontados por Parkinson e Adendorff (2004). Eles argumentam que a notícia de PC reporta achados científicos, em termos cronológicos, em um ponto antes de eles serem endorçados como fato pela comunidade científica, pois normalmente tratam de um estudo recente. Além disso, esses textos dão um *insight* na construção social do conhecimento científico, pois a partir deles a população fica sabendo o que se está acontecendo no mundo da ciência<sup>6</sup>.

Na notícia, o jornalista costuma usar o recurso de de autoridade ao mencionar a função, o nome do pesquisador, a instituição na qual esse pesquisador trabalha (MOTTA-ROTH; LOVATO, 2009; MOTTA-ROTH, 2009; MARCUZZO, 2011). Esse

<sup>6</sup> Pelo menos em parte do mundo da ciência.

recurso é usado pelo jornalista “para conferir credibilidade à pesquisa que está sendo popularizada” (MARCUIZZO, 2011, p. 119). Nesse sentido, ciência passa a ser vista como limitada a algumas instituições e funções, e não tão acessível, como apontado por Parkinson e Adendorff (2004).

Se considerarmos as significativas diferenças entre a notícia de PC e o artigo acadêmico, como professores, podemos explorar tais diferenças de forma a tornar o aluno consciente acerca delas. Isso pode ser feito ao se proporem atividades que comparem os dois gêneros. Dentre as possibilidades, pode-se propor um exercício de reescrita de passagens de uma notícia de PC de forma a transformá-las em passagens mais identificadas com o gênero artigo científico, ou pedir que o estudante aponte as diferenças em termos de gramática, léxico, estrutura, ideologia. Outra possibilidade é propor a escrita de uma notícia de PC, recontextualizando um artigo de pesquisa. Nesse exercício, o aluno se conscientiza da importância de tornar o conhecimento produzido pela ciência acessível para o público leigo, pois muitas vezes o que se esse conhecimento fica restrito à comunidade científica e não chega até a população, logo, se o objetivo da ciência é melhorar a vida humana, isto não é atingido se esse conhecimento não chegar até a população.

Outro aspecto no qual é válido que se utilize a notícia de PC é que a notícia é traz o conhecimento do senso comum, pois uma das funções da notícia de PC é a pedagógica “ao ensinar princípios científicos” (MEDEIROS 2003, p. 90). Além disso, esse gênero também possui “organização retórica e um vocabulário [...] sem a densidade técnica dos textos acadêmico-científicos” (MOTTA-ROTH; LOVATO, 2009, p. 235). Por isso, a notícia seria mais fácil de se ler, pois quando é apresentado algum termo técnico, é oferecida uma explicação de seu significado (por aposto ou glosa), ou são utilizadas metáforas para que o público entenda o conceito. Portanto, a notícia pode ser utilizada para a familiarização do aluno com o tópico de uma pesquisa, o qual pode ser posteriormente estudada no artigo científico.

A notícia tem conteúdo proposicional semelhante ao do artigo de pesquisa, o que os diferencia é a maneira como tais conteúdos estão distribuídos ao longo do texto, e a profundidade com que o tópico é tratado, devido ao público alvo de cada gênero. Assim, a notícia pode ser usada para educar o pensamento científico de forma que o aluno comece a refletir sobre as práticas necessárias para se fazer ciência, por exemplo, a notícia costuma trazer elementos de descrição da

metodologia, descrição dos resultados, conclusões e implicações da pesquisa em uma perspectiva social.

As pesquisas discutidas acima apontam para a importância de se estudar o gênero a ser explorado em sala de aula ou em um livro didático. Essa consideração se torna ainda mais premente quando se trata de ensino de linguagem para um fim específico, como é o caso do ensino de inglês na universidade. Essa modalidade de ensino será discutida na próxima seção.

## 2.6 Ensino de inglês instrumental e análise crítica de gêneros

O termo *English for Specific Purposes* – ESP ou Inglês para Fins Específicos surgiu na década de 1960 e, no Brasil, ganhou força de 1977 a 1979 (CELANI et al., 2005, p. 15), sendo aqui chamado de inglês instrumental ou inglês para fins específicos (VIAN JR, 1999, p. 437). Essa categoria de ensino de línguas iniciou com a preocupação com o ensino de inglês científico, por exemplo, com a publicação do *Course in Basic Scientific English* (EWER; LATORRE, 1969 apud CELANI et al., 2005). Nessa abordagem de ensino de linguagem, todas as decisões de conteúdo e método são baseadas na razão de alunos. Atualmente, a área de ESP se subdivide em ensino de inglês para fins acadêmicos, vocacionais ou profissionais (ANTHONY, 1997, p. 2).

Algumas características definem essa abordagem (elaboradas por Strevens, 1988 e reorganizadas por Dudley-Evans; St John, 1998, p. 4-5) e foram nomeadas de características absolutas do ESP:

- ESP é definido para atender as necessidades específicas do aprendiz;
- ESP faz uso da metodologia e de atividades subjacentes à disciplina à qual serve;
- ESP está centrado na linguagem apropriada a essas atividades em termos de gramática, léxico, registro, habilidades, discurso e gênero<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> No original: "Absolute characteristics:

- ESP is defined to meet specific needs of the learners
- ESP makes use of underlying methodology and activities of the discipline it serves
- ESP is centered on the language appropriate to these activities in terms of grammar, lexis, register, study skills, discourse and genre".

Dudley-Evans e St John (1998, p. 4-5) também apresentam algumas características variáveis do inglês instrumental:

- ESP pode estar relacionado ou ser elaborado para disciplinas específicas;
- ESP pode usar, em situações de ensino específicas, uma metodologia diferente daquela do inglês geral;
- ESP é mais comumente elaborado para aprendizes adultos, tanto em nível superior ou em situação de trabalho profissional. Poderia, no entanto, ser para aprendizes no nível de Ensino Médio;
- ESP é geralmente elaborado para alunos em nível intermediário ou avançado;
- A maioria dos cursos de ESP pressupõe algum conhecimento básico dos sistemas de linguagem<sup>8</sup>.

A partir dessas características, pode-se dizer que cursos e materiais de ESP deveriam utilizar textos de gêneros relevantes para a área em questão. Por exemplo, livros e cursos de ESP para alunos universitários são comumente denominados de Inglês para Fins Acadêmicos (*English for Academic Purposes – EAP*). Eles provavelmente abordarão textos de cunho científico, por exemplo, notícias de PC (em nível inicial), resenhas e artigos acadêmicos, porque a necessidade de linguagem mais premente de alunos universitários é a participação nas práticas de letramento da comunidade científica.

Porém, para que se ofereça um curso que atenda às especificidades de cada fim, por exemplo, acadêmico ou ocupacional, bem como de cada área, é necessário que se faça uma análise dos gêneros a serem estudados. Mais especificamente, defendo que o ensino de inglês instrumental, e mais especificamente, os elaboradores de material didático ou os professores devem realizar previamente uma análise crítica dos gêneros a serem estudados. Essa teoria combina o quadro teórico da Análise de Gêneros de base sócio-retórica (MOTTA-ROTH, 2008b), o da Linguística Sistêmico-Funcional e o da Análise Crítica do Discurso, e a partir dessa combinação

---

<sup>8</sup> No original:

“- ESP may be related to or designed for specific disciplines

- ESP may use, in specific teaching situations, a different methodology from that of General English

- ESP is likely to be designed for adult learners, either at a tertiary level institution or in a professional work situation. It could, however, be for learners at secondary school level

- ESP is generally designed for intermediate or advanced students.

- Most ESP courses assume some basic knowledge of the language systems”.

oferece um arcabouço teórico rico que permite: a) a descrição dos atos de fala (a ação comunicativa) realizados num texto representativo de um gênero, b) a identificação dos expoentes lingüísticos que realizam esses atos e que fazem referência aos contextos de situação e de cultura que definem o gênero, e c) a interpretação do(s) discurso(s) que permeia(m) o texto e que constituem as relações e tensões sociais num dado evento discursivo (MOTTA-ROTH, 2008b, p. 375).

Portanto, a análise crítica de gêneros é parte fundamental na elaboração de um curso ou material de inglês instrumental. De acordo com Dudley-Evans (1998, p. 9), ela pode inclusive ser considerada o próximo passo depois da análise de necessidades, ou até pode ser considerada como um dos componentes da análise das necessidades.

A análise de necessidades envolve análise da situação alvo (participantes, necessidades de comunicação, perfil de necessidades, habilidades necessárias, competência comunicativa), análise da situação atual, análise das necessidades pedagógicas (análise das deficiências, análise das estratégias de aprendizado, análise do meio). Essas etapas podem ser feitas por meio de entrevistas, observações e coleta de materiais/textos utilizados em determinado contexto (empresa, indústria, curso) e estabelece em quais situações os aprendizes precisam usar inglês, quais habilidades devem ter prioridade e quais os níveis de proficiência necessários em diferentes habilidades (SONGHORI, 2008). A seguir, a análise de gênero então equipa o professor ou o elaborador de materiais com uma abordagem para a análise de texto e contexto que fornecerá os dados lingüísticos e contextuais necessários para a preparação de materiais de ensino. De acordo com Songhori (2008),

o (...) benefício [principal] de uma abordagem baseada em gêneros para o ensino e aprendizagem de inglês especializado é que o aprendiz não aprende a língua isolada dos contextos especializados, mas é encorajado a fazer [as] conexões relevantes entre o uso da língua [, por um lado,] e [,por outro,] o objetivo [da] comunica(...)[cão], sempre consciente da questão: por que os membros da comunidade discursiva especializada usam a linguagem dessa maneira? (p. 20, tradução nossa)<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> No original: "the main benefit of a genre-based approach to the teaching and learning of specialist English is that the learner does not learn language in isolation from specialist contexts, but is encouraged to make the relevant connection between the use of language on the one hand and the purpose of communication on the other, always aware of the question, why do members of the specialist discourse community use the language in this way?" (SONGHORI, 2008, p. 20)

Para o contexto desse estudo, isto é, ensino de inglês para alunos universitários ou inglês para fins acadêmicos, nos primeiros semestres da graduação, percebe-se uma necessidade em dar um *insight* nas práticas e na linguagem da ciência. Isso é necessário uma vez que se espera que o aluno faça parte da comunidade científica e, portanto, os gêneros a serem estudados são, por exemplo, notícia de PC, resumo acadêmico, artigo acadêmico, etc (conforme prevê o programa da disciplina *Oficina de língua inglesa* da UFSM – Anexo A).

A Figura 2 mostra

três eixos verticais que representam a transformação do conhecimento à medida que ele se reelabora, ressignifica e recontextualiza da vida diária a níveis mais especializados (variação vertical) e à medida que o conhecimento se transfere do âmbito da educação para suas aplicações na produção econômica (MOTTA-ROTH, 2007, p. 16).

Aplicando a ideia dessa figura ao ensino de inglês para fins acadêmicos, é necessário que se faça um caminho desde o conhecimento do senso comum aprendido em casa e na escola primária até a construção de conhecimento científico básico para que, na universidade, o aluno passe a produzir conhecimento novo.

Nesse sentido, nossa sugestão é que o ensino de inglês para fins acadêmicos promova o letramento científico em todos os graus discutidos anteriormente. Para isso, entendendo que a notícia de PC é um gênero pertinente para um estágio inicial de letramento científico por ser um gênero muitas vezes familiar ao aluno e mais próximo a outros gêneros dos quais as pessoas participam com mais frequência (como notícia jornalística) em sua experiência diária. Para que a promoção de letramento científico efetivamente ocorra, é necessário que os materiais didáticos de inglês para fins acadêmicos contemplem atividades que incentivem o aluno a perceber as relações entre ciência e sociedade. Essa percepção pode ser encorajada em atividades didáticas que problematizem os temas e áreas de conhecimento mais comumente abordados em notícias de PC e os temas e áreas não recobertos pela mídia de divulgação da ciência, bem como, as consequências dessa desconsideração para a sociedade.



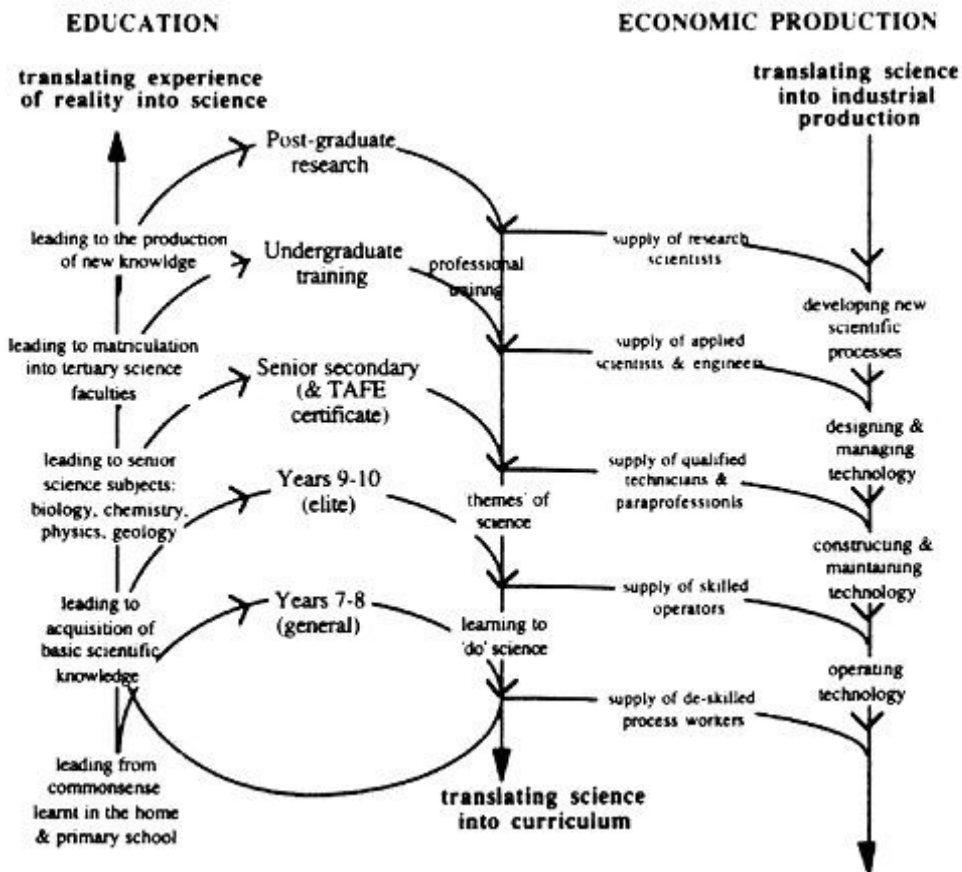


Figura 2 – A linguagem da ciência na escola e no trabalho

Fonte: MARTIN; ROSE (2007)

As atividades também devem incentivar o conhecimento dos produtos da ciência, suas teorias e procedimentos, questionamento da relevância de tais produtos para a sociedade em geral e um posicionamento frente às práticas discursivas da ciência. Isso pode ser feito ao se explorar aspectos do conteúdo ideacional da ciência, o qual está presente na notícia de PC e relacioná-lo ao modo como tais conteúdos são abordados no artigo acadêmico.

Em nível universitário os professores de inglês para fins acadêmicos não podem considerar somente as necessidades apontadas pelos alunos, pois estes tendem a não saber quais habilidades de inglês são requeridas na profissão. O resultado é que muitos professores tornam-se escravos de livros didáticos já publicados, e quando não há livros didáticos disponíveis para a disciplina específica, precisam ensinar com livros didáticos gerais e inadequados (ANTHONY, 1997, p. 3).

Neste capítulo discuti conceito de linguagem, conceito de leitura e letramento e os resultados de pesquisas sobre o que se sabe dentro da bibliografia recoberta neste trabalho. Vê-se que está em discussão o conceito de linguagem como gênero, ou seja, a linguagem se constitui em práticas sociais recorrentes. Também discuti que a pedagogia de leitura atualmente propõe o desenvolvimento de letramento crítico, ou seja, a apropriação dos textos para atingir propósitos práticos. Além desses dois conceitos, argumento que as pesquisas acerca do gênero notícia apontam esse gênero é rico em alternância de vozes, porém, as vozes que ali figuram se aliam e não promovem um debate sobre a pesquisa como pertinente à promoção de letramento científico em estágio inicial, por se constituir em um gênero mais recorrente no mundo da vida cotidiana das pessoas antes de ingressarem na universidade. Esses princípios norteiam a presente pesquisa e que parecem ser a abordagem contemporânea para o ensino de língua inglesa para fins acadêmicos. A partir desse levantamento busco, nesta pesquisa, verificar em que medida os resultados dessas pesquisas acerca de letramento crítico, linguagem e letramento científico embasam atividades didáticas produzidas para o ensino de inglês para fins acadêmicos. Essa análise será conduzida conforme especificado na próxima seção.

### **3 METODOLOGIA**

Conforme explicado na Introdução, o objetivo desta pesquisa é analisar atividades didáticas formuladas a partir de textos do gênero notícia de PC em livros didáticos de leitura instrumental em língua inglesa utilizados na UFSM. A partir dos resultados encontrados nessa análise, sugestões de re-elaboração das atividades didáticas são apresentadas como contribuição para se pensar em uma abordagem de leitura como letramento crítico e de linguagem como gênero discursivo que promova o letramento científico.

A partir desses objetivos, apresento esta seção de metodologia em dois momentos: 3.1 Análise dos livros didáticos e 3.2 Re-elaboração de atividades didáticas. Em relação à análise dos livros didáticos, exponho, na seção 3.1.1, o *corpus* de análise, composto por unidades didáticas e os critérios para seleção dos livros cujas unidades são analisadas; e, na seção 3.1.2, descrevo os procedimentos e categorias analíticos. Em relação à elaboração de atividades didáticas, indico, na seção 3.2.1, os princípios teóricos adotados; e, na seção 3.2.2, os procedimentos para elaboração das atividades didáticas.

#### **3.1 Procedimentos para análise dos livros didáticos**

##### **3.1.1 Corpus**

Para a seleção do *corpus* da presente pesquisa, foi realizada uma análise piloto em quatro livros didáticos<sup>10</sup> de leitura instrumental frequentemente utilizados nas disciplinas de inglês instrumental oferecidos nos semestres iniciais dos cursos de Ciência da Computação, Geografia, Estatística e Letras (Espanhol, Inglês e Português) da Universidade Federal de Santa Maria, entre 2006 e 2009, e em

---

<sup>10</sup> Os títulos e autores dos livros didáticos analisados não serão identificados, pois minha análise está preocupada em avaliar o seu conteúdo, sem interesse em desmerecer ou creditar alguma editora ou autor.

cursos extracurriculares de inglês para fins específicos da Universidade Federal de Santa Catarina, entre 2004 e 2005. A análise piloto teve o objetivo de identificar que livros ofereciam atividades formuladas a partir de textos que instanciam o gênero notícia de PC. A classificação desses textos como instâncias do gênero notícia de PC teve por base a identificação da organização retórica dos textos, conforme movimentos e passos encontrados por Motta-Roth (2009)<sup>11</sup>. A partir desse critério, permaneceram no *corpus* dois livros, nomeados aqui em livro A (LA) e livro B (LB).

Uma vez selecionados os livros, uma triagem foi realizada para selecionar uma unidade de cada livro. O critério de seleção das unidades consiste na utilização de instâncias do gênero notícia de PC exclusivamente.

Assim, duas unidades didáticas, retiradas de dois livros didáticos diferentes, compõem o *corpus* deste estudo, conforme descritas no Quadro 3:

<b>Livro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Páginas</b>
<b>A</b>	Unidade VI – Prefixes and Suffixes	61-70
<b>B</b>	Unidade 18 – Formas verbais III	88-93

Quadro 3 – Unidades didáticas que compõem o *corpus*

### 3.1.2 Procedimentos e categorias da análise dos livros didáticos

Os procedimentos e categorias de análise são:

- a) leitura e classificação das atividades didáticas em atividades de *pré-leitura*, *leitura* e *pós-leitura*;
- b) identificação da abordagem de leitura (p. ex., *top-down*, *bottom-up*, interativa, leitura crítica, letramento crítico) da proposta didática, à luz da discussão das abordagens da seção 2.1;

<sup>11</sup> Os movimentos e passos da organização retórica do gênero notícia de PC, identificados por Motta-Roth (2009) e considerados nesta análise, estão descritos no Quadro 1, na seção 2.4.3.

- c) verificação da concepção de linguagem adotada nas atividades (em que medida a concepção de linguagem identificada corresponde às discussões da literatura corrente de linguagem como gênero, conforme discutido na seção 2.2);
- d) investigação das questões relativas à descoberta científica quanto à pertinência na promoção do letramento científico (sob a perspectiva defendida na seção 2.3 e resumida no final desta seção);
- e) discussão dos dados da análise em relação aos princípios teóricos que subjazem aos conceitos de *leitura, linguagem como gênero discursivo e letramento científico* (conforme explorados no Capítulo 2).

Para identificar em que medida as atividades didáticas promovem o letramento científico, foi investigada a presença (ou não) de dimensões do letramento científico (MOTTA-ROTH, 2011a, p. 21), a saber:

- 1) o conhecimento dos produtos da ciência e da tecnologia, dos sistemas simbólicos que as expressam e constroem, dos seus procedimentos, produtores e usuários (DURANT, 2005);
- 2) a atitude diante da experiência material ou mental, a abertura para mudança de opinião com base em novas evidências, a investigação sem preconceito, a elaboração de um conceito de relações de causa e consequência, o costume de basear julgamentos em fatos e a habilidade de distinguir entre teoria e fato (MILLER, 1983, p. 31);
- 3) a compreensão e a produção de textos e discursos que projetam opiniões sobre ciência e tecnologia, pautadas pelo entendimento das relações entre ciência e tecnologia e o mundo em que se vive (SANTOS, 2007).

Essas dimensões podem ser identificadas, nas atividades didáticas, a partir das seguintes perguntas (MOTTA-ROTH, 2011b, tradução nossa):

- 1) O que é ciência? Quais são os produtos da ciência e da tecnologia? Você tem acesso a esses produtos? Quais conceitos e expressões estão associados às práticas científicas? Quais processos e participantes estão associados com ciência? Quais papéis eles performam? Quem performa as ações no texto: materiais, verbais, mentais, etc?
- 2) Qual é a sua atitude para com relação à fofoca? Ou com relação a um problema a resolver ou questão a responder? O que é um mito? De quanta evidência precisamos para acreditar? Que tipo de evidência precisamos para convencer as pessoas? Quais processos estão conectados por relações de causa e consequência? Com que frequência você julga ou decide com base na observação, evidência e reflexão?
- 3) Qual é a utilidade da ciência? Quanta ciência você tem em sua vida? Como a ciência faz a vida da sua família mais fácil e feliz? Como a ciência é representada nesta revista ou jornal? Quão certo está o jornalista, o cientista sobre a pesquisa?

- 4) Como esses recentes debates científicos estão afetando nossa política governamental ou decisões econômicas? Como a ciência está afetando a sociedade?
- 5) Nós praticamos ciência? Como? Quando?<sup>12</sup>

### 3.2 Re-elaboração de atividades didáticas

#### 3.2.1 Princípios teóricos adotados

A proposta de re-elaboração das atividades didáticas dos livros tem por base conceitos-chave e pesquisas sobre gênero notícia de PC conforme sintetizei ao final da seção 2.6. Com base nesses princípios, as novas atividades são propostas como complemento ou re-elaboração das atividades das unidades didáticas analisadas e têm duplo objetivo: ensino de inglês a partir de uma perspectiva de gêneros discursivos e promoção de letramento científico.

#### 3.2.2 Procedimentos para elaboração das atividades didáticas

A elaboração das atividades inclui os seguintes procedimentos:

---

<sup>12</sup> No original: “1) What is science? What are the products of science and technology? Do you have access to these products? What concepts and expressions are associated to the scientific practice? What processes and participants are associated with science? What roles do they perform? Who performs the actions in the text: material, verbal, mental, etc? (DURANT, 2005)

2) What is your **attitude** towards gossip? Or to a problem to solve, a question to answer? What is a myth? How much **evidence** do we need to believe? What kind of evidence do we need to **convince** people? What processes are connected by a **cause-consequence** relation? How often do you **judge or decide based on observation, evidence and reflection**? (MILLER, 1983, p. 31)” (MOTTA-ROTH, 2011b).

3) What is the use of science? How much science do you have in your life? How does science make your family life **easier, happier**? How is science represented in this specific newspapers and magazines? How **sure** is the journalist, the scientist about this research? Let's **write** a leaflet in order to **inform** our community about scientific discoveries and how they may **profit** from scientific products or knowledge (SANTOS, 2007);

4) How are these recent scientific debates **affecting our government political or economic decisions**? How is science **affecting society**? (MILLER, 1983)

5) Do we practice science? How? When? Will we?

- a) identificação das variáveis do contexto de situação dos textos que compõem as unidades: campo, relações e modo;
- b) identificação dos aspectos linguísticos do texto referentes às metafunções ideacional, interpessoal e textual;
- c) elaboração de atividades de pré-leitura, leitura e pós-leitura. Ao apresentar sugestões de atividades, trabalharei com três referências, uma é a minha experiência como professora de inglês na universidade (conforme já indicado na Introdução); e outra, as experiências pedagógicas das propostas no âmbito do LABLER, duas especificamente: 1) Hendges et al. (2009) e, 2) Motta-Roth et al. (2009). Esses trabalhos serão adaptados para os fins deste estudo.





## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir apresento a análise qualitativa das atividades didáticas a partir dos conceitos de letramento crítico, linguagem, ciência e letramento científico discutidos no Capítulo 2. Em síntese, encontrei os seguintes resultados:

1) a abordagem de leitura adotada nos livros didáticos analisados focaliza a formação de leitores autônomos e eficientes que saibam aplicar as estratégias de *skimming* e *scanning*, inferir o significado de palavras em seu co-texto, identificar aspectos morfológicos e sintáticos dos textos. No entanto, a maioria dessas atividades focaliza aspectos pontuais do texto (lexicogramática) como fins em si mesmos, sem considerar questões referentes a gênero e a discurso. Além disso, as atividades de pré-leitura analisadas, quando presentes, propõem que o aluno faça predições acerca do tópico do texto a partir de título, ilustração e legenda, e, portanto, sem necessariamente acionar o conhecimento prévio do aluno;

2) as atividades centradas na linguagem exploram, em sua maioria, aspectos lexicogramaticais de forma descontextualizada, ou seja, não enfocam a relação dialética entre os vários níveis da linguagem (Figura 1, seção 2.2). Além disso, essas atividades privilegiam os aspectos do conteúdo ideacional da linguagem em detrimento dos aspectos das metafunções interpessoal e textual. Isso implica em ir ao encontro de uma visão em que o texto, além de “falar” sobre algo, também estabelece relações entre os participantes e seus papéis sociais e organiza a linguagem de forma coesa e coerente. Assim, ao considerar apenas o conteúdo proposicional dos textos (metafunção ideacional), muito do potencial da linguagem (metafunção interpessoal e textual) fica relegado a segundo plano.

3) quanto às instâncias de letramento científico, o livro LA apresenta exemplos dessa prática ao propor atividades que procuram levar o aluno a conhecer a prática social envolvida no processo de fazer ciência, questionando-o acerca dos produtores da ciência (autores do estudo), procedimentos empregados no estudo reportado, resultados encontrados nesse estudo, e implicações desses resultados para a sociedade em geral. Além disso, as atividades de *pós-leitura* desse livro ensejam a adoção de atitude investigativa ao demandarem do aluno uma proposta de soluções alternativas para o problema apresentado na pesquisa. Porém, esse

livro ainda carece de adoção sistemática do conceito de letramento científico para que passe a promovê-lo em todos os momentos de leitura e em todas as suas dimensões, como, por exemplo, ao propor atividades de *pré-leitura* que levem o aluno a conhecer o contexto de publicação de determinado texto (*site* de determinado jornal ou revista) de forma a problematizar o que é reconhecido como ciência nos meios que popularizam ciência.

Por outro lado, o livro LB distancia-se da abordagem de letramento científico adotada nesse trabalho, pois pouco explora a prática social envolvida nos processos de fazer ciência.

A partir desses resultados, proponho atividades didáticas complementares àquelas presentes nas unidades didáticas analisadas de forma a tentar abarcar os conceitos defendidos nesse trabalho sempre com vistas à promoção de letramento científico.

A seguir, apresento os dados da análise de forma a revelar evidências dos resultados expostos acima. Para isso, primeiramente descrevo a estrutura dos livros analisados (seção 4.1) em termos de número de páginas, de unidades, de textos, de gêneros discursivos e de textos que instanciam o gênero notícia de PC, áreas do conhecimento compreendidas por essas notícias e forma como as unidades estão subdivididas. Em seguida, discuto atividades que exemplificam a abordagem de leitura adotada nesses materiais (seção 4.2). Prosseguindo, ofereço uma discussão das atividades centradas na linguagem a fim de explicitar em que medida a concepção de linguagem adotada nos materiais é aquela defendida neste trabalho, a saber, linguagem como gênero (seção 4.3). Na seção 4.4 apresento e discuto as atividades que ensinam o letramento científico nos diferentes momentos de leitura, ou seja, na *pré-leitura* (seção 4.4.1), na *leitura* (seção 4.4.2) e na *pós-leitura* (seção 4.4.3). Paralelamente à discussão acerca das práticas de letramento científico presentes nas atividades, proponho atividades complementares, as quais procuram adotar os conceitos de leitura como letramento crítico e linguagem como gênero a fim de promover o letramento científico. Por fim, na seção 4.5, apresento uma síntese da proposta de letramento científico.

#### 4.1 Descrição dos livros analisados

O Quadro 4 apresenta uma descrição detalhada da organização dos livros analisados.

Característica	LIVRO A	LIVRO B
Nº de páginas	204	151
Nº de unidades	15	20
Nº de textos	96	39
Gêneros em comum	notícia de PC (53) classificados (12) reportagem (11) anúncio publicitário (5)	notícia de PC (6) classificados (1) reportagem (13) anúncio publicitário (2)
Outros gêneros	informativo de saúde (6), carta ao editor (3), gráfico (1), anúncio de livro (1), informativo nutricional (1), anúncio de curso (1), letra de música (1)	notícia jornalística (2), resumo acadêmico (2), guia turístico (1), <i>menu</i> de restaurante (1), bula de remédio (1), carta (1), definição de dicionário (1), receita (1), tira em quadrinhos (1), carta ao editor (1), fórum (perguntas e respostas) (1), página de livro de bolso (1), folder (1), capa de revista (1), manual de trânsito (1).
Nº de notícias de PC	53	6
Público-alvo	Alunos universitários brasileiros	Pós-graduandos brasileiros
Objetivo proposto	Capacitá-los a ler de modo eficiente, usando estratégias de compreensão variadas.	(...) atender às especificidades daquela comunidade acadêmica [pós-graduandos] (...) Desenvolver a habilidade de leitura em LE através de estratégias e atividades que auxiliassem na compreensão e contribuíssem para a formação de leitores mais eficientes e autônomos.
Títulos das unidades	1. General comprehension 2. Prediction 3. Skimming 4. Scanning 5. How to use the dictionary 6. Prefixes and suffixes 7. Nominal groups 8. Verbs 9. Logical connectors 10. Main points and detailed comprehension 11. Selectivity 12. Contextual reference 13. Text organization 14. Rhetorical functions 15. Summary	1. Reconhecimento de gêneros textuais 2. Objetivos de leitura e níveis de compreensão 3. Cognatos 4. Conhecimento prévio 5. <i>Skimming</i> 6. <i>Scanning</i> 7. Informação não-verbal 8. Inferência contextual 9. Palavras-chave 10. Grupos nominais 11. Referência pronominal 12. Marcadores discursivos 13. Afixos 14. Sufixos <i>-ing</i> e <i>-ed</i> 15. Grau de adjetivos e advérbios 16. Formas verbais I 17. Formas verbais II 18. Formas verbais III 19. Apostos 20. Uso do dicionário
Unidade analisada	6. Prefixes and suffixes	18. Formas verbais III
Textos da unidade	3 notícias de PC sobre meio ambiente (1) e biologia (2)	1 notícia de PC sobre saúde
Divisão da unidade	-	Familiarização com o texto (3 atividades), Apresentação e prática de aspecto lingüístico (explicação modais + 1 atividade), Consolidação (3 atividades)

Quadro 4 – Descrição da estrutura dos livros analisados

## 4.2 Identificação da abordagem de leitura adotada nos livros analisados

A unidade didática do livro LB inicia com três atividades apresentadas como “familiarização com texto”. A primeira delas, de “compreensão geral”, é subdividida em duas atividades que, apesar de não estarem localizadas antes do texto, identifiquei uma delas como sendo de *pré-leitura*. Essa primeira atividade (Exemplo 1) é adotante de uma concepção interativa de leitura a qual centra-se no leitor que tem a função de dar significado ao texto por antecipar os elementos textuais que se seguirão ao longo da leitura, como um jogo de adivinhação. Esse modelo visa caracterizar a dimensão preditiva da leitura, enquanto um processo que envolve a capacidade de antecipação de informações e de formulação de hipóteses por meio da experiência prévia do leitor. É a interação das pistas visuais com o conhecimento armazenado na memória do leitor que lhe possibilitará predizer o que irá encontrar no texto, o chamado modelo de testagem de hipóteses de Goodman (1967).

### Exemplo 1 – Atividade didática com concepção de leitura interativa - LB

#### FAMILIARIZAÇÃO COM TEXTO

##### 1. Compreensão geral:

A. Observando o título, ilustração e legenda, faça predições sobre o assunto do texto.

A importância desse tipo de atividade (Exemplo 1) é reiterada por Motta-Roth (1998):

Uma análise prévia da configuração visual do texto é de suma importância (...) para que o aluno possa ativar todo o repertório de dados armazenados na forma de um conhecimento enciclopédico ou de mundo, detectando traços comuns a outros textos previamente lidos. Essas características intertextuais servirão de apoio (...), facilitando a “entrada” no texto e determinando as estratégias de leitura a serem privilegiadas (p.12).

Portanto, essa atividade de *pré-leitura*, encontrada no LB, explora um aspecto importante para o processo de compreensão, visto que o aluno precisa fazer previsões sobre o assunto<sup>13</sup> do texto com base na configuração visual. Porém, as

<sup>13</sup> Assunto é aqui entendido como o tópico ou o tema da pesquisa, ou seja, sobre o que trata o texto.

atividades analisadas de ambos os livros não encorajam o aluno a acionar seu conhecimento prévio, estabelecer objetivos de leitura, e atentar para o gênero discursivo que o texto instancia. Com base nessa constatação, observa-se que as atividades analisadas desconsideram o princípio de esquemas mentais, apontado como fundamental para o processo da leitura pelos estudos acerca do ensino de leitura em língua estrangeira (CARRELL; EISTERHOLD, 1983).

Isso acontece apesar de reconhecer na apresentação do livro que “através da ativação do conhecimento prévio, especialmente do conhecimento de mundo e do conhecimento linguístico, o leitor faz inferências que lhe facilitam construir o sentido do texto” (LA). Além disso, o livro LB dedica inclusive uma unidade (Unidade 4) inteira para demonstrar a importância do conhecimento prévio.

A atividade que segue ao Exemplo 1 (Exemplo 2) enfatiza aspectos de sentido arraigado ao texto como a fonte única do sentido, pois, de acordo com essa atividade, é lendo o texto que o aluno poderá dizer sobre o que o texto trata. Essa abordagem desconsidera o papel do leitor como ativamente responsável por fazer sentido do texto (NUTTALL, 1982, p. 18), o qual se dá na soma entre a interação sobre seu conhecimento prévio, a pré-leitura da atividade do Exemplo 1 e a utilização da estratégia de *skimming*. Dessa forma, parece estar subjacente a essa atividade, uma concepção de que o processamento de leitura se dá de forma ascendente ou *bottom-up*.

### **Exemplo 2 – Atividade didática com concepção de leitura ascendente - LB**

FAMILIARIZAÇÃO COM TEXTO

1. Compreensão geral:

**B.** Aplicando a estratégia *skimming*, leia o texto e descreva em poucas palavras o assunto abordado.

No que se refere a momentos de leitura, o livro LA apresenta uma atividade antes do texto (Exemplo 3). Porém, apesar da localização da atividade, esta não é considerada como *pré-leitura*, pois propõe o uso da estratégia de *skimming*, a qual já é considerada como sendo de *leitura*. Esse exemplo, da mesma forma que o Exemplo 2, inicia as atividades de leitura enfatizando o procedimento de se responder às atividades a partir somente do texto.

### Exemplo 3 - Atividade com concepção de leitura ascendente – LA

VII – Realize as seguintes atividades com base no texto **Once burnt**.

- a) Fazendo uso da estratégia **Skimming** escreva, com suas palavras, o assunto do texto.

Na sequência das atividades de leitura do livro LA, observa-se uma falta de preocupação em oferecer andaimes (BRUNER, 1969) aos alunos, para que estes construam o conhecimento em níveis. Isto pode ser observado no Exemplo 4, que é a sequência da atividade apresentada nos Exemplos 1 e 2:

### Exemplo 4 – Atividade de *leitura* que demanda a diferenciação entre ideias principais e ideias secundárias do texto - LB

2. As orações abaixo expressam algumas ideias contidas no texto “*When it’s not your fault*”. Nele, quais delas representam ideias principais (P) ou secundárias (S)?

- A. Os genes de algumas pessoas as tornam propensas à obesidade.
- B. A maioria das pessoas engorda não só por ser propensa á obesidade, mas também por adotar uma dieta rica em calorias.
- C. Os alimentos fornecidos aos ratos eram calóricos.
- D. A dieta típica dos americanos é rica em gorduras.
- E. A combinação de genes pode determinar tanto a tendência à obesidade quanto a resistência ao ganho de peso.
- F. Os ratos apresentaram níveis elevados de açúcar no sangue.

Nessa atividade (Exemplo 4), o aluno é solicitado a diferenciar ideias principais de ideias secundárias no texto. No entanto, para conseguir diferenciar os conteúdos em termos de sua importância, o aluno precisa ter entendido o texto muito detalhadamente, tarefa ainda não contemplada a julgar pela sequência das atividades. Trata-se de uma atividade com foco no conteúdo proposicional (metafunção ideacional apenas) que sucede uma atividade de *skimming* (Exemplo 2) sem haver oferecido andaimes para que o aluno compreendesse tal conteúdo. Nesse sentido, é esperado que o aluno classifique o conteúdo proposicional (como principal e secundário) sem ter, de fato, adentrado níveis mais profundos da leitura desse texto, ou acionado habilidades de ataque ao texto, conforme Nuttall (1982, p.80).

A próxima atividade de leitura desse texto (Exemplo 5) propõe uma “compreensão detalhada” (conforme denominado no livro) do conteúdo

proposicional, na qual o aluno precisa identificar elementos específicos do texto, configurando o acionamento das habilidades de ataque ao texto.

### Exemplo 5 – Atividade de leitura detalhada - LB

3. Compreensão detalhada. Leia o texto novamente e responda:

- A. Que justificativa o texto dá para experiências com animais?
- B. Segundo West, qual é a natureza do problema da obesidade?
- C. Que fator adicional pode ser decisivo no desenvolvimento da obesidade?

Na atividade do Exemplo 5, as respostas desejadas são encontradas em determinados períodos do texto, sem que haja necessidade de reflexão e leitura mais atenciosa por parte do aluno, o qual somente precisa correr os olhos pelo texto a fim de encontrar a resposta. Dessa forma, a atividade propõe o uso de uma estratégia automática para simples localização da informação no texto, sem exigir maior esforço inferencial por parte do aluno (SILVEIRA, 2005, p. 130)

Similarmente, as atividades de *leitura* do livro LB, conforme ilustra o Exemplo 6, somente requerem a identificação de elementos em nível superficial, sem adentrar o texto para questões que exijam maior atenção e reflexão crítica por parte do aluno. Além disso, essas atividades não parcelam o texto em unidades compreensíveis, de modo que cada atividade inclua e elabore o conhecimento construído na atividade anterior, de forma a estabelecer uma aprendizagem em espiral (AEBERSOLD; FIELD, 1997).

### Exemplo 6 – Atividade de *leitura* para identificação de elementos pontuais no texto (nome de universidade, espécie, inseto, planta) - LA

X – Realize as seguintes atividades com base no texto ***Could marigolds slay killer mosquitoes:***

c) Usando ***Scanning***, responda às perguntas:

- Qual é o nome da universidade em que trabalha Wells e sua equipe?
- Qual é a espécie de *marigolds* que contém os inseticidas mais potentes?
  - Os tiofenos são responsáveis por matarem que tipo de insetos?
  - De onde é extraído o inseticida natural chamado piretrina?

Quanto à perspectiva de leitura ou letramento crítico, o livro LA apresenta uma visada de leitura mais comprometida com a visão de leitura crítica do que o livro LB, pois apresenta, ao final de cada unidade, atividades desse tipo na pós-leitura, conforme ilustra o Exemplo 7.

### Exemplo 7 – Atividade de *pós-leitura* com perspectiva crítica - LA

#### XV – CRITICAL READING

Façam uma reflexão sobre o que vocês leram e, em seguida, discutam:

- a) Qual a sua opinião sobre o ciclo de incêndios que ocorre na região amazônica?
- b) Que soluções você apontaria para resolver esse problema?
- c) Você considera corretas a constante preocupação e intervenção mundial na Amazônia?
- d) Você acredita que os inseticidas naturais são realmente melhores que os sintéticos?

A *leitura crítica*, de acordo com a literatura (WALLACE, 2003; MEURER, 2000; MOTTA-ROTH, 2008a) deve perpassar todos os estágios da leitura de forma a levar o aluno a “(re)agir criticamente de acordo com a expectativa criada pelo gênero discursivo” (SCLATTER, 2009, p. 13). Nesse exemplo, observa-se uma tentativa de promover a discussão acerca da opinião do aluno com relação às questões sociais levantadas pelos textos. No entanto, essa atividade é feita de forma separada, na *pós-leitura*, enquanto que uma visão de leitura crítica atual propõe que essa deve ser feita ao longo de todas as atividades, desde a *pré-leitura*.

Em síntese, as unidades didáticas analisadas apresentam os seguintes momentos de leitura:

	<i>Pré-leitura</i>	<i>Leitura</i>	<i>Pós-leitura</i>
LA	-	X	X
LB	X	X	-

Quadro 5 – Momentos de leitura presentes nas unidades didáticas analisadas



### 4.3 Análise da concepção de linguagem adotada nas unidades didáticas

A concepção de linguagem adotada pelos livros analisados parece estar mais identificada com uma concepção de linguagem como sistema de regras lexicogramaticais, e, portanto, diferente da concepção de linguagem como gênero discursivo como apresentada na seção 2.2 e adotada neste trabalho. Embora apresentem gêneros discursivos variados nas atividades de leitura propostas, e inclusive apontem a importância de se trabalhar na perspectiva de gêneros ao apresentar uma unidade sobre *Reconhecimento de gêneros textuais* (LB - Unidade 1), esse trabalho é pensado apenas como *reconhecimento*, ou seja, como apontado na unidade mencionada “A familiaridade com o gênero textual possibilita ao leitor efetuar leituras mais eficientes e direcionadas, pois permite localizar informações mais rapidamente” (LB, p. 11). Portanto, a preocupação é de formar leitores autônomos e eficazes, e não necessariamente leitores que aprendam a agir no mundo por meio da linguagem, a partir da interação no gênero estudado.

Além disso, percebe-se que os enunciados não questionam a que gênero pertence o texto de abertura de cada unidade, chamando-o simplesmente de *texto*, como pode ser observado em nos Exemplos 1 a 5, apresentados anteriormente.

Com relação aos níveis de estratificação da linguagem (Figura 1, seção 2.2), ambos os livros detêm-se aos níveis da léxico-gramática e da semântica na forma ilustrada pelo Exemplo 8.

#### Exemplo 8 – Atividade com foco no sistema linguístico (gramática) - LB

**Sublinhe os modais utilizados nos períodos abaixo e indique os sentidos que eles atribuem aos verbos que acompanham (exemplo: possibilidade, habilidade/capacidade, probabilidade etc.). As linhas correspondentes no texto “*When it’s not your fault*” estão indicadas entre parênteses.**

- A.** Genes may make them susceptible to weight gain, but a fattening environment makes the gain happen. (27-29)
- B.** But just as genes can make us susceptible to obesity, they can also make us resistant. (72-75)
- C.** Studying these animals may help us understand why some people can eat more than others and never gain weight. (78-82)

Como pode ser observado nesse exemplo, os exercícios de gramática chegam somente ao nível da semântica, reforçando o uso do texto como pretexto para o ensino de conteúdo gramatical. Essa atividade poderia explorar a função do princípio linguístico da modalização no gênero notícia de PC (cf. apontado por NASCIMENTO, 2011) encorajando os alunos a identificarem a “posição de *insegurança discursiva* do jornalista na PC (...), que utiliza diferentes estratégias discursivas de modalidade de forma a manter a aparente objetividade do discurso jornalístico e a credibilidade dos estudos reportados” (idem, p. v).

As atividades do livro LA têm a mesma natureza que as do livro LB, ou seja, os textos servem de alavancadores do trabalho focado no tópico gramatical da lição, o que, em ambos os livros, já estava previsto no título das unidades, a saber, “*Prefixes and suffixes*” e “Formas verbais III (modais)”.

Com relação às atividades focalizadas no léxico dos textos, observa-se no Exemplo 9, um indício da visão de linguagem como sistema sócio-semiótico, pois relaciona o significado de uma palavra específica ao seu contexto (uma escolha situada, portanto). Porém, a perspectiva sócio-semiótica não é explicitada suficientemente para apresentar ao aluno a noção de rede de escolhas (várias possibilidades de significado desse léxico dependendo do contexto). Isso poderia, por exemplo, ser feito ao encorajar o aluno a propor outros contextos em que a palavra *save* é usada ou propor outras palavras que poderiam substituí-la nesse contexto, indicando as mudanças de sentido consequentes dessas escolhas.

#### **Exemplo 9 – Atividade centrada no léxico - LA**

VII – Realize as seguintes atividades com base no texto *Once burnt*.

b) Descubra, dentro do contexto, o significado da palavra *save* (l. 15).

Conforme discutido na seção 2.2, atividades que exploram o nível lexical da linguagem devem estabelecer uma relação entre um item lexical específico e o texto como um todo e com o contexto, bem como com a possível carga ideológica de tal léxico naquele contexto. Das atividades analisadas, nenhuma abordou a carga ideológica da lexicogramática, distanciando-se de uma visão sócio-semiótica de linguagem e aproximando-se de uma visão estruturalista.

Portanto, as atividades centradas na linguagem resumem-se a exercícios de lexicogramática, demonstrando que uma visão estruturalista de linguagem subjaz a esses materiais didáticos. Essas atividades focalizam a forma de maneira descontextualizada, sem considerar o significado de determinado aspecto lexicogramatical em seu contexto de situação e no gênero discursivo instanciado pelo texto.

Em uma pedagogia de gêneros discursivos, ao se explorar algum aspecto da lexicogramática, deve-se sempre relacionar tais aspectos à sua função e uso em determinado texto ou gênero, de forma a enfatizar a interrelação entre características do nível do discurso, léxico e da gramática da frase (MITCHELL, 2000). Portanto, aspectos gramaticais devem ser relacionados a algum ponto relevante do texto estudado e devem explicitar a relação entre determinado aspecto gramatical e o propósito para o qual ele foi usado, de forma a encorajar o aluno a reconhecer como um nível da estratificação da linguagem materializa o anterior. Uma maneira de fazer isso é problematizar nas atividades didáticas por que determinado aspecto verbal do texto, por exemplo, a voz passiva, (nível da lexicogramática) é predominante em determinado gênero discursivo ou em alguma passagem daquele gênero, por exemplo, a voz passiva na seção de metodologia de artigos de pesquisa (nível do contexto de cultura).

Nesse caso, é interessante que se comece pelo nível da semântica (significado) e depois se questione como determinado aspecto semântico se materializa no nível gramatical e quais os significados produzidos por escolhas desse nível no discurso (visões do mundo). No caso das notícias trabalhadas nas unidades analisadas do livro LB, poder-se-iam explorar os tempos verbais empregados ao longo do texto após ter explorado a sua organização retórica, para que o aluno identifique como determinados blocos de informação seguem um padrão de tempo verbal. Além disso, ao utilizar a Gramática Sistêmico-Funcional, pode-se identificar o predomínio de determinados tipos de processos em determinados blocos de informação, por exemplo, os processos empregados para reportar a metodologia do estudo (*re-examined, using, determine*), os resultados (*shows, indicates*) e a discussão dos resultados (*suggests*).

Também é possível pedir que o aluno identifique a quais participantes determinados tipos de processos estão relacionados, ou seja, quem pratica quais

tipos de ações no texto, quem performa as ações (processos materiais), quem pode dizer algo ou comentar algum resultado (processos verbais), etc.

Outro aspecto lexical a ser explorado utilizando-se a Gramática Sistêmico-Funcional de Halliday (1985, 2004) está relacionado à escolha de diferentes processos verbais empregados na intertextualidade<sup>14</sup> e as implicações do uso de cada um deles. Nos textos da unidade em questão há predomínio do processo verbal *say* na intertextualidade, o que e pode ser explicado “pelo fato de que esse Processo é considerado não-marcado ou neutro, permitindo a introdução do discurso reportado sem avaliá-lo” (MOTTA-ROTH; MARCUZZO, 2010, p. 528 apud NASCIMENTO, 2011, p. 77)

Portanto, é possível dizer que a concepção de linguagem não é compatível àquela apresentada na seção 2.2, pois, além de explorarem somente os níveis da lexicogramática e da semântica, as atividades didáticas analisadas consideram somente a capacidade da linguagem de expressar um conteúdo (metafunção ideacional), ignorando as outras duas metafunções da linguagem, a saber, a capacidade da linguagem de estabelecer relações (metafunção interpessoal), e de organizar o texto (metafunção textual). Na seção 4.4, apresento uma proposta didática que incorpora a visão de linguagem defendida neste trabalho.

#### **4.4 Levantamento das atividades que ensejam o letramento científico e apresentação de atividades complementares**

Na apresentação do livro didático LA está especificado que esse livro é “destinado a alunos universitários, que precisam ler e entender textos em inglês, exigidos em suas respectivas áreas de estudo”. Similarmente, o livro LB se propõe a “atender às especificidades [da] comunidade acadêmica [pós-graduandos]”. Portanto, é possível dizer que esses livros têm por objetivo iniciar o aluno na leitura de textos científicos em inglês como língua estrangeira. Isso está abarcado, em

---

<sup>14</sup> “a propriedade que têm os textos se ser cheios de fragmentos e outros textos, que podem ser delimitados explicitamente ou mesclados e que o texto pode assimilar, contradizer, ecoar ironicamente, e assim por diante” (FAIRCLOUGH, 1992, p. 114).

parte, pelos gêneros recobertos por esses livros (cf. Quadro 5), tais como notícias de PC e reportagens.

Uma das dimensões de letramento científico adotada neste trabalho prevê o “conhecimento dos produtos da ciência (...), dos seus procedimentos, produtores e usuários” (MOTTA-ROTH, 2011a). Nessa dimensão, os livros didáticos promovem tal letramento, pois apresentam produtos e produtores da ciência para o conhecimento dos alunos. No caso desses livros, isso é feito ao explorarem o gênero notícia de PC, o qual é um produto da ciência que inclui informações a respeito dos autores da pesquisa (produtores), procedimentos e resultados.

Ao longo das atividades didáticas analisadas, há uma tentativa de levar o aluno a focar nesse produto da ciência nos termos descritos acima (pesquisadores envolvidos, resultados, etc.). Porém, as atividades não exploram as outras dimensões do letramento científico propostas por Motta-Roth (2011a), a saber:

- 2) a atitude diante da experiência material ou mental, a abertura para mudança de opinião com base em novas evidências, a investigação sem preconceito, a elaboração de um conceito de relações de causa e consequência, o costume de basear julgamentos em fatos e a habilidade de distinguir entre teoria e fato (MILLER, 1983, p. 31);
- 3) a compreensão e a produção de textos e discursos que projetam opiniões sobre ciência e tecnologia, pautadas pelo entendimento das relações entre ciência e tecnologia e o mundo em que se vive (SANTOS, 2007).

A seguir, descrevo as instâncias (ou a ausência delas) de letramento científico na ordem dos momentos de leitura, ou seja, na *pré-leitura*, na *leitura* e na *pós-leitura*.

#### 4.4.1 Na pré-leitura

As atividades identificadas com essa fase de leitura apenas requerem que o aluno tente inferir o assunto do texto, sem invocar os aspectos científicos da notícia de PC, pois, como visto na seção 4.1, a atividade dessa fase (Exemplo 1) restringe-se a relacionar o título, a ilustração e a legenda com o possível assunto do texto.

Por essa razão, nesta seção, ofereço, alternativamente, algumas atividades que tentam adotar, no momento da *pré-leitura*, a abordagem de letramento crítico e

as concepções de linguagem, ciência e letramento científico discutidos no Capítulo 2. Essa proposta é baseada no conhecimento acumulado na minha experiência com o ensino de língua inglesa para universitários e no conhecimento acumulado por pesquisas de material didático no âmbito do LABLER, os quais serão adaptados para os fins deste estudo.

Primeiramente é interessante trazer para a sala de aula a configuração original impressa ou digital dos textos a serem trabalhados, ou, se houver *internet* disponível, levar os alunos a acessarem o *site* da revista de onde o texto foi retirado (no caso dos livros analisados, o *site* da revista *New Scientist* e da revista *Discover*) para que observem os títulos em destaque e as seções que subdividem o *site*. As perguntas para guiar essa atividade são apresentadas no Exemplo 10.

**Exemplo 10 – Atividades de *pré-leitura* que ensinam levar o aluno a refletir sobre seu conceito de ciência.**

1. Observe o *site* das revistas *New Scientist* e *Discover* e discuta com seus colegas as questões abaixo:

- Quais as áreas do conhecimento recobertas nas seções do *site*?
- Em qual delas a sua área de estudo se insere ou quais delas lhe interessam? E a de seus colegas?
- Quais áreas não estão incluídas nessas seções?
- Sobre que temas são os títulos dos textos visíveis nessas janelas? Há algum predomínio de temas mais recorrentes?
- Que tipos de texto (gêneros discursivos) esses *sites* publicam, por exemplo, receitas, letras de músicas, artigos científicos, notícias de PC, reportagens, etc.?

Focalizar uma análise do contexto de produção da notícia pode levar os alunos a preverem gêneros e temas usualmente abordados nessas revistas, de forma a ativar seu esquema formal e de conteúdo (CARRELL; EISTHERHOLD, 1983). Porém, mais do que isso, nessa atividade, inicia-se a desnaturalização sobre o que é reconhecido como ciência e o que está excluído dessa visão (áreas das ciências humanas e sociais, por exemplo). Dessa forma, o aluno pode questionar o que é reconhecido como ciência pela população em geral e de que forma a mídia contribui para manter determinada visão do que seja ciência ao publicar somente textos das áreas de conhecimento de maior prestígio social como saúde, biologia, tecnologia, física, etc. Essa questão levaria à promoção do letramento científico na dimensão do “entendimento das relações entre ciência e tecnologia e o mundo em que se vive”, pois, questionaria o aluno quanto à influência da mídia no reconhecimento sobre o que conta como ciência.

Após essa questão geral sobre a fonte do texto a ser trabalhado, sugiro que se adentre o contexto de produção mais específico das notícias do livro (data de publicação, autores, etc.). Nesse, sentido, os três textos da unidade do livro LA e o texto do livro LB apresentam fonte (LA: revista *New Scientist*; LB: revista *Discover*), data de publicação (LA: 19 June 1999, 17 July 1993, 20 November 1999, respectivamente na ordem em que são trabalhados nos exercícios; LB: April 1999). Além disso, o livro LA cita os jornalistas autores das notícias (Fred Pearce, Paul Simons, Michelle Knott). Infelizmente, esses textos não são apresentados no livro conforme retirados da *internet* (como pode ser observado no Anexo C), se recuperassem a configuração originalmente apresentada na *internet* teríamos acesso a outras informações do contexto de publicação, como a visualização de outros textos que essa mídia explora, que tipos de propagandas aparecem no site, em que seções o site está dividido, etc.

Além disso, não tive acesso a eles (por meio dos Periódicos CAPES) devido ao período de publicação já remoto. A apresentação do texto em seu contexto de publicação é importante para que se possa desenvolver atividades como as do Exemplo 11.

Nessa atividade, também se questiona quem é o autor da notícia. Aqui é possível pedir que o aluno procure outros nomes no texto da notícia, para que comece a diferenciar os participantes do gênero, por exemplo, jornalista,



pesquisador, pesquisador colega, governo, público, para que, mais tarde, reflita sobre os diferentes papéis de cada participante em relação à pesquisa.

**Exemplo 11 – Atividades de *pré-leitura* que levam o aluno a focalizar o contexto de produção da notícia de PC**

2. Examine a configuração visual da página da Internet quanto aos diferentes blocos de informações que a constituem (na parte superior, na parte central, à esquerda, à direita). Tente identificar as seguintes informações nos elementos periféricos do texto (banners, slogans, hiperlinks, contraste de cores):	
a) Onde o texto que você tem em mãos foi publicado? (nome do jornal/da revista, seção)	
b) O que você sabe sobre essa fonte? Sobre o que ela publica (fococa, famosos, ciência, descobertas, tecnologias, etc)?	
c) Em que data o texto foi publicado? É um texto recente?	
d) Por quem o texto foi escrito? (nome de pessoa ou instituição)	

Adaptado de Motta-Roth et al. (2009)

Nesse sentido, desde a fase da *pré-leitura* já é possível propor que o aluno inicie uma reflexão acerca da natureza da ciência e da diferença entre o mundo da vida e o mundo da ciência. Essa questão aborda o letramento científico na dimensão do “conhecimento [...] dos sistemas simbólicos que as expressam (ciência e tecnologia) e constroem [e] dos seus [...] produtores” (MOTTA-ROTH, 2011a, p. 21). Isso acontece na medida em que o aluno reflete acerca da mídia na qual a ciência é veiculada e acerca dos autores e instituições que produzem ciência.

O Exemplo 12 aborda a diferença entre os mundos da vida e da ciência em termos da imagem que acompanha a notícia de PC.

**Exemplo 12 – Atividade de *pré-leitura* que focaliza o texto não-verbal da notícia com relação à sua cientificidade ou popularidade**

3. A fim de fazer uma previsão do assunto a ser tratado no texto, analise a imagem que acompanha a notícia. Esse texto não-verbal remete:

( ) - ao **universo da vida**: aquilo que é representado pode ser visto a olho nu, compreendido a partir de seu conhecimento da vida cotidiana (imagens fotográficas)?

OU

( ) - ao **universo da ciência**: aquilo que é representado pode ser visto apenas por meio de um/a instrumento/ferramenta/tecnologia (p.ex. um microscópio), compreendido a partir de um sistema de conhecimento perito (ciência) (é abstrato, distante do que se vê no dia-a-dia)?

a) O que está sendo representado no texto não-verbal da notícia? Busque **na legenda** a expressão que nomeia aquilo que aparece na imagem:

Adaptado de Motta-Roth et al, 2009

Após essa atividade que explora o texto não-verbal presente na notícia de PC, sugiro que se aplique a mesma atividade ao artigo acadêmico a partir do qual a notícia foi produzida, de forma que o aluno compare os dois gêneros em termos de cientificidade e funcionalidade da imagem em cada gênero. Nesse sentido, a atividade teria a seguinte adaptação conforme o Exemplo 13.

**Exemplo 13 – Atividade de pré-leitura que procura levar o aluno a refletir acerca da funcionalidade do texto não-verbal no artigo acadêmico em comparação com o da notícia de PC**

4. Essa notícia foi produzida a partir de um artigo acadêmico. Localizen na notícia, a informação sobre em que periódico a pesquisa original foi publicada.

a) Nome do periódico: \_\_\_\_\_

b) Navegamos por esse periódico e localizamos o artigo científico original (Anexo D). Analise as imagens que acompanham esse artigo. Compare o texto não-verbal da notícia com o deste texto e assinale a melhor alternativa. Esse texto não-verbal remete:

( ) - ao **mundo da vida**: aquilo que é representado pode ser compreendido a partir de seu conhecimento da vida cotidiana (imagens naturalísticas)? OU

( ) - ao **mundo da ciência**: aquilo que é representado pode ser compreendido a partir de um sistema de conhecimento perito (ciência) (é abstrato, distante do que se vê no dia-a-dia)?

c) O que está sendo representado no texto não-verbal do artigo? Busque **na legenda** que acompanha a imagem a expressão que resuma aquilo que aparece na imagem:

Table 1: \_\_\_\_\_ Table 2: \_\_\_\_\_

Table 3: \_\_\_\_\_

Table 4: \_\_\_\_\_ Table 5: \_\_\_\_\_

d) Tente identificar em qual seção(ões) aparecem essas imagens? Há algum predomínio de frequência de imagens em alguma seção específica? Se houver, como isso pode ser justificado?

e) O que podemos inferir acerca do público-alvo desses dois gêneros a partir da leitura do texto não-verbal?

Nessas duas atividades, espera-se que ao comparar o texto não-verbal desses dois gêneros, o aluno reflita sobre as diferenças de público-alvo. Na notícia de PC, como o leitor é considerado leigo na área, as imagens são de fácil entendimento, do dia-a-dia do leitor e costumam retratar seres individuais com os quais o leitor possa identificar-se (MILLER, 1998). Já no artigo acadêmico, a imagem tem a função de convencer o leitor sobre a validade dos resultados e detalhar o ponto de vista do autor, ao destacar visualmente resultados chave para seu argumento (Idem, p. 32), por isso, nesses textos, o texto não-verbal faz comparações e é elaborado especificamente para aquele artigo (p. ex. diagramas, gráficos, tabelas) (Idem, p. 31).

Além disso, pode-se solicitar que o aluno proponha um campo semântico a partir da palavra chave encontrada na legenda da notícia de PC e que, lendo pequenas unidades do texto, identifique se as palavras propostas no seu campo

semântico podem ser consideradas palavras-chave do texto que o aluno está lendo, conforme Exemplo 14.

**Exemplo 14 – Atividade de *pré-leitura* que procura acionar o esquema de conteúdos do aluno**

5. a) Observe o texto não-verbal e as palavras conhecidas da legenda e proponha uma possibilidade de campo semântico recoberto pelo texto.
- b) Leia a primeira oração de cada parágrafo para identificar se sua proposta contempla palavras recorrentes (freqüentes) ao longo do texto, e que, portanto, podem ser consideradas palavras-chave desse texto.

Depois de chamar a atenção do aluno para o texto não-verbal, a legenda e unidades menores do texto como partes dos parágrafos, é viável questionar o aluno quanto ao tema do texto, pelo menos em termos gerais como sobre o que é a pesquisa reportada na notícia em questão.

**Exemplo 15 – Atividade de *pré-leitura* que procura levar o aluno a inferir o gênero e o tema do texto**

6. A partir da leitura da imagem, legenda, título, *layout* e primeira oração de cada parágrafo, você pode dizer qual é o gênero (artigo acadêmico, reportagem, notícia de PC, folheto informativo) e o tema do texto? Você conhece pesquisas realizadas sobre

Ao questionar sobre o gênero discursivo que o texto instancia, as atividades chamam a atenção do aluno para a “combinação entre linguagem, atividade social, papéis e relações” (MOTTA-ROTH, 2008a, p. 248), pois ao serem questionados sobre o gênero, os alunos podem acionar todo conhecimento que já têm sobre ele, ou seja, sobre sua forma, conteúdo e função. Além disso, ao questionar os alunos sobre o gênero discursivo, pode-se também explorar quem interage por meio desse texto e quem são os prováveis leitores, conforme o Exemplo 16.

**Exemplo 16 – Atividade de *pré-leitura* que se propõe a levar o aluno a refletir acerca dos papéis sociais estabelecidos na notícia de PC a partir do conhecimento prévio do aluno acerca desse gênero**

7. Agora que já sabemos que o texto trata de uma notícia de PC, assinale abaixo o que você sabe sobre quem escreve e quem lê esse gênero:

- ( ) é escrito por um especialista no assunto para outro especialista no mesmo assunto.
- ( ) é escrito por um especialista no assunto para um não-especialista.
- ( ) é escrito por um jornalista para um especialista no assunto.
- ( ) é escrito por um jornalista para um não-especialista no assunto.

As atividades de *pré-leitura* apresentadas nessa seção atentam para o acionamento de esquemas mentais dos alunos (CARRELL; EISTHERHOLD, 1983), a análise da configuração visual (imagens, *layout*), contexto de produção (autores) e de publicação dos textos (*sites*). Por meio dessas atividades, espera-se que o aluno ative seu conhecimento acumulado acerca da prática social a ser aprofundada nas atividades de *leitura*.

#### 4.4.2 Na leitura

Nesse momento das atividades didáticas de leitura dos livros analisados, encontrei instâncias de letramento científico. As atividades mencionam aspectos da pesquisa popularizada ao requererem que o aluno retire do texto informações como nome e universidade dos autores do estudo reportado na notícia de PC, local de publicação do artigo original, justificativa, metodologia e resultados do estudo reportado, ou seja, informações acerca da prática social que é produzir ciência (um sujeito que tem um papel social, que opera dentro de uma instituição social, que desempenha tarefas dentro de uma atividade social; delimitação de um problema a ser estudado, delimitação uma metodologia). Em outras palavras, o foco está em como a linguagem representa essa prática social. Portanto, essas atividades requerem que o aluno colete elementos da lexicogramática que são essencialmente da transitividade (participantes, processos e circunstâncias do estudo reportado), como ilustram as perguntas do Exemplo 17.

**Exemplo 17 – Atividade de leitura que leva o aluno a focar na prática social de produção de ciência reportada na notícia de PC (autor da pesquisa, local de publicação do artigo original, resultados estudo reportado) - LA**

VII – Realize as seguintes atividades com base no texto *Once burnt*.

c) Fazendo uso da estratégia **Scanning**, responda às perguntas:

- Quem conduziu o estudo sobre os incêndios na Amazônia?
- Onde suas descobertas foram publicadas?
- Qual o período de tempo necessário para um incêndio voltar?
- Onde ocorrem destruições semelhantes às existentes na Amazônia?

Como indicado no enunciado da questão, as informações requisitadas devem ser encontradas no texto utilizando a estratégia de *scanning*. Portanto, espera-se que sejam rapidamente identificadas. As duas primeiras questões abordam a produção do conhecimento sobre o objeto de estudo (assunto da pesquisa popularizada), o qual é detalhado nas duas últimas questões.

Essa atividade pode ser considerada como promotora de um grau inicial de letramento científico, pois chama a atenção do aluno para o conhecimento de um produto da ciência e de seus produtores. Porém, essa não é uma visada crítica de letramento, pois não incentiva que o aluno se aproprie desse conhecimento para promover mudança social (DAMICO; PARDALES; CERVETTI, 2001).

Apesar de pedir que o aluno identifique *Quem conduziu o estudo sobre incêndios na Amazônia* (o autor do estudo), essa atividade não focaliza o sistema de modo e modalidade, a fim de questionar como esse autor é representado na notícia (nome próprio completo com titulação e credenciais), por que sua voz é importante no texto (validade, autoridade, etc.). Dessa forma, explora-se a questão de que as vozes dos pesquisadores são trazidas ao texto como “fontes confiáveis, e cujas vozes são aquelas que são mais largamente representadas no discurso da mídia” (FAIRCLOUGH, 1992, p. 143). Além disso, pode-se problematizar acerca de quem é citado além do pesquisador e por que outras vozes não são citadas (cf. MARCUZZO, 2011). Isso poderia ser feito da maneira ilustrada no Exemplo 18, de forma a explorar as relações estabelecidas entre os diferentes participantes do evento de popularização da ciência reportada na notícia.

**Exemplo 18 – Atividade de *leitura* que visa a levar o aluno a entender as funções das diferentes vozes presentes na notícia de PC**

8. a) Ao popularizar uma pesquisa científica, o jornalista inclui, na notícia, opiniões *alheias* na forma de declarações oriundas de diferentes segmentos da sociedade. Em geral, esse discurso relatado tem caráter avaliativo e aparece na segunda parte do texto (após o subtítulo). É sinalizado por determinados sinais gráficos e expressões que identificam essas pessoas/instituições (cidade/país, nacionalidade, credenciais, profissão/cargo/função). Tente identificar essas passagens, circulando-as no texto.
- b) Verifique as informações que identificam a origem dessas declarações. Quem as produziu? Numere as passagens no texto, utilizando os seguintes códigos:
- (1) Pesquisador/Cientista-autor do estudo
  - (2) Colega cientista/pesquisador, um técnico da área
  - (3) Representante do governo
  - (4) Público em geral
  - (5) Outro: \_\_\_\_\_

Adaptado de Motta-Roth, 2009

- c) No caso dos textos 1 e 3 (LA) que estamos lendo, os autores trazem citações literais de duas pessoas. Em relação a essas citações, preencha o quadro abaixo com as informações solicitadas.

Nome	Instituição de origem	Credenciais	Principal conteúdo das citações

Adaptado de HENDGES et al., 2009

- d) Com relação à provável função das citações no texto, identifique qual a função de cada pessoa que fala (posição enunciativa) conforme a legenda: (J)ornalista, (P)esquisador-colega, (A)utor do estudo.
- ( ) fornece informação adicional sobre a descoberta científica reportada na notícia de PC e, em menor proporção, também esclarece informação e debate a pesquisa;
- ( ) debate as descobertas científicas, fornece informação adicional sobre a descoberta científica reportada na notícia de PC e esclarece alguma informação;
- ( ) se manifesta na notícia de PC de forma diferente das demais posições enunciativas; seu papel é dar voz ao discurso das demais posições enunciativas.
- e) Que outras pessoas poderiam ter sido ouvidas e citadas? Por que você acredita que essas pessoas não têm voz quanto a assuntos científicos?

Na atividade 18, além de se perguntar quem é o autor da pesquisa, se pergunta como ele é representado na notícia (nome próprio completo com titulação e credenciais), por que sua voz é importante no texto (validade, autoridade, etc.), quem mais é citado e por que outras vozes não são citadas.

Esta pesquisa, com base nos estudos apontados na seção 2.2, propõe que as atividades didáticas relacionem os vários estratos da linguagem. Na primeira pergunta do exercício VII – c, Exemplo 17, por exemplo, pode-se relacionar um

nome próprio a uma função no texto (neste caso, identificação dos participantes da pesquisa). A seguir, essa função semântica deve ser relacionada a uma função no contexto de situação (por exemplo, o objetivo da notícia de PC em celebrar uma descoberta ou a representação do pesquisador X como um especialista celebrado e mencionado por ser uma “fonte confiável”, com autoridade para explicar esse conhecimento científico, atribuindo credibilidade e validade ao discurso, conforme discutido na seção 2.4.3).

O Exemplo 17 enfoca os diferentes participantes da notícia de PC de forma a destacar a profissão de cada autor e diferenciar o jornalista do pesquisador. Além disso, essa atividade também focaliza a questão da incorporação de outros textos na história de um texto, invocando o princípio de intertextualidade (FAIRCLOUGH, 1992), pois o discurso do pesquisador é representado por meio de citação e de relato<sup>15</sup> várias vezes ao longo do Texto 1. No Texto 3, há a inserção da voz de um colega pesquisador não envolvido diretamente com a pesquisa para comentar o resultado obtido e advertir a população a não generalizar o resultado encontrado.

Essa atividade aponta, também, para outra atividade que consiste na comparação entre a forma como uma descoberta é reportada no artigo acadêmico e na notícia de PC. Nas citações e relatos de um artigo acadêmico, os nomes de pesquisadores são apresentados em segundo plano (ao contrário da notícia que evidencia as credenciais daquele que fala), pois busca-se evidenciar o conhecimento científico em si. Para explorar essa diferença, poder-se-ia propor a atividade do Exemplo 19, ao comparar o conteúdo interpessoal da notícia de PC ao do artigo acadêmico.

---

<sup>15</sup> Nos termos da Gramática Sistêmico-Funcional (HALLIDAY; MATTIESSEN, 2004), Citação e Relato referem-se respectivamente ao discurso direto e ao discurso indireto da gramática tradicional.



**Exemplo 19 – Atividade de *leitura* que procura levar o aluno a identificar a função da intertextualidade na notícia de PC e no artigo acadêmico**

9. a) Da mesma forma, o artigo acadêmico também possui citações diretas e indiretas. Tente identificar algumas dessas passagens no artigo (Anexo 4).

b) Compare a maneira como a citação é feita em cada um dos gêneros, que diferenças e semelhanças podem ser identificadas?

Em termos da função da inserção de outros textos (intertextualidade) nos textos que estamos estudando nos dois gêneros, indique quais das opções abaixo indicam a funções da intertextualidade na notícia de PC (N) e no artigo acadêmico (A):

- ( ) demonstrar familiaridade com a produção de conhecimento prévio na área
- ( ) explicar a relevância da pesquisa ou seus resultados para a audiência,
- ( ) emprestar uma voz de autoridade ao texto
- ( ) utilizar, reconhecer e dar crédito à criação intelectual de outras(os) autoras(es)

Essa atividade promove o letramento científico na dimensão de conscientizar o aluno acerca da linguagem da ciência, a qual utiliza a intertextualidade de formas diferentes dependendo do gênero abordado, e da importância de se basear julgamentos em fatos, sempre procurando basear suas opiniões em evidências.

Continuando a análise das unidades didáticas, encontrei também uma atividade (Exemplo 20) que direciona o aluno para a perspectiva social da pesquisa reportada, podendo incentivá-lo a ter uma atitude consciente com relação ao problema estudado na pesquisa reportada (queimadas).

**Exemplo 20 – Atividade de *leitura* que procura direcionar o aluno para a perspectiva social do estudo reportado na notícia de PC - LA**

VIII – Consultando o dicionário, quando necessário, releia o texto **Once burnt** para responder às perguntas:

- a) Qual a preocupação de pesquisadores brasileiros e de Massachusetts sobre o ciclo de incêndios na região amazônica?
- b) O que Cochrane afirma sobre a primeira queimada de uma região e por que ocorrem outras no mesmo local?
- c) Qual a sugestão dada por Cochrane, no final do texto, para evitar futuras destruições?

Nesse exemplo, é requerido que o aluno identifique as causas e consequências de um problema social que afeta o país do aluno (queimadas). Além disso, pede que o aluno identifique a solução para esse problema. Dessa forma, a atividade didática procura promover o entendimento de relações de causa e

conseqüência do problema, bem como conscientizar o aluno das possíveis soluções para o problema (mudanças no uso da terra e nas práticas de queimadas).

Como acréscimo para alargar a visada de letramento científico, essas atividades poderiam explorar a representação feita na notícia de PC do autor do estudo (Cochrane) apresentado como uma autoridade capaz de dizer a causa de um problema ecológico (queimadas) e de dar sugestões para a melhoria da vida em sociedade (“para evitar futuras destruições”), como já ilustrado no Exemplo 18 acima.

Já o livro LB, remete à descoberta científica da pesquisa na atividade didática apresentada na seção 4.2 (Exemplo 4), e aqui retomada:

#### **Exemplo 4 – Atividade de *leitura* que procura explorar o conhecimento científico da notícia de PC - LB**

**3. Compreensão detalhada. Leia o texto novamente e responda:**

- A.** Que justificativa o texto dá para experiências com animais?
- B.** Segundo West, qual é a natureza do problema da obesidade?
- C.** Que fator adicional pode ser decisivo no desenvolvimento da obesidade?

Em princípio, a atividade 3A parece remeter o aluno a uma questão social polêmica que é o uso de animais para experiências. Porém, ao ler o texto, percebe-se que a pergunta apenas requer que ele responda a forma como esses animais podem ajudar, ou seja, podem ajudar a entender porque algumas pessoas podem comer mais do que outras e nunca ganhar peso.

Também nessa atividade, poder-se-ia explorar a perspectiva social da pesquisa quanto ao tema “obesidade”. Porém, as questões apenas requerem uma identificação de informações no texto, sem procurar promover o letramento científico em termos de que representação da realidade essas informações trazem.

A atividade didática do Exemplo 21 ilustra uma possibilidade de atividade que leva o aluno a estabelecer comparações entre dois textos que tratam sobre o mesmo assunto (repelentes naturais), mas que foram publicados em épocas diferentes, o primeiro em 1993 e o segundo em 1999.

**Exemplo 21 – Atividade de *leitura* que procura promover uma visão de ciência como conjunto de teorias passíveis de mudança - LA**

XIV – Leia o texto *Mean and minty* e estabeleça comparações entre o seu assunto e o assunto abordado no texto *Could marigolds slay killer mosquitoes?*

Ao trazer dois textos que reportam pesquisas sobre o mesmo tópico, esse livro parece estar preocupado em promover a “abertura para mudança de opinião com base em novas evidências” (MOTTA-ROTH, 2011a), ao demonstrar que a ciência está sempre em busca de novas evidências.

Essas são as atividades de leitura classificadas como instâncias de letramento científico. De acordo com nossa proposta, faltariam algumas atividades, as quais são apresentadas a seguir.

Como discutido na seção 2.4.3, o conteúdo ideacional das notícias de PC guarda semelhanças com aquele do artigo científico, pois ambos reportam uma pesquisa científica, apontando a justificativa para o estudo, o objetivo da pesquisa, a metodologia empregada e os resultados encontrados, bem como as implicações de tais resultados para a sociedade.

Nesse sentido, observa-se que a maioria das atividades didáticas de *leitura* analisadas, de alguma forma, exploram alguma prática social relevante à pesquisa reportada, pois, quando se faz ciência, se explicam resultados, se faz referência a conhecimento prévio e se apresentam conclusões da pesquisa. O que poderia ser feito de maneira mais direta é tratar tais aspectos (conhecimento prévio, resultados, conclusões) conscientizando o aluno acerca da linguagem científica, apontando as diferenças entre a notícia de PC e o artigo científico, etc. Outras atividades poderiam também questionar o aluno quanto aos métodos utilizados, a validade dos resultados obtidos (modalização), a relação da notícia com o artigo científico, etc. Como forma de acréscimo às atividades de leitura analisadas, proponho a atividade do Exemplo 22.

**Exemplo 22 – Atividade de *leitura* que busca levar o aluno a focalizar o conteúdo ideacional da notícia de PC**

10. Uma pesquisa científica basicamente envolve um problema e alguns procedimentos para estudá-lo. Em geral, os pesquisadores tentam entender melhor ou solucionar esse problema e, para isso, 1) tentam obter/confirmar/refutar **resultados** que avancem o conhecimento sobre o problema, por meio de 2) **procedimentos** controlados, **envolvendo** seres vivos ou objetos. Essas informações comumente aparecem no início das notícias de popularização da ciência.

10.1 Leia os primeiros parágrafos do texto e tente responder as perguntas abaixo:

- (a) Qual foi o principal resultado obtido na pesquisa?
- (b) Quantos sujeitos participaram da pesquisa?
- (c) Por quanto tempo os pesquisadores acompanharam os participantes da pesquisa?
- (d) Que dados foram usados? Como foi feita a análise desses dados (equipamentos)?
- (e) A que correspondem as expressões “3 mililitres per square metre” e “85 per cent”?
- (f) O que os resultados da pesquisa sugerem?

10.2 Assim, a primeira parte do texto geralmente introduz os RESULTADOS e a METODOLOGIA do estudo. Tente identificar os excertos abaixo com (R) ou (M), conforme eles sinalizem RESULTADOS ou METODOLOGIA.

- ( ) Researchers in India have found that... (linhas 4 e 5)
- ( ) A team led by Musharrah Ansari (...) extracted the oil... (l. 7-11)
- ( ) The researchers tested... (l. 12)
- ( ) Volunteers doused in peppermint oil... (l. 26 e 27)
- ( ) The protection offered varied slightly between the different mosquito species (l. 29 e 30)

Adaptado de Motta-Roth et al. (2009),

Na sequência dessa atividade, proponho que se peça ao aluno para estabelecer uma comparação desse texto com o resumo do artigo científico original, de forma que o aluno possa comparar as diferenças e semelhanças em termos de escolhas na linguagem e as conseqüências dessas escolhas na representação de ciência. O mesmo exercício pode ser feito, com alguma adaptação, conforme Exemplo 23.

**Exemplo 23 – Atividade de leitura que enseja levar o aluno a comparar o conteúdo ideacional da notícia de PC e do artigo acadêmico a partir da leitura do abstract**

11.1 Tente identificar no resumo do artigo acadêmico, as mesmas informações da questão 10:



Bioresource Technology 71 (2000) 267-271

BIORESOURCE  
TECHNOLOGY

Larvicidal and mosquito repellent action of peppermint  
(*Mentha piperita*) oil

M.A. Ansari<sup>a</sup>, Padma Vasudevan<sup>b,\*</sup>, Mamta Tandon<sup>b</sup>, R.K. Razdan<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Malaria Research Centre, (Indian Council of Medical Research) 20, Madhuban, Delhi 110 092, India

<sup>b</sup> Centre for Rural Development and Technology, Indian Institute of Technology, New Delhi 110 016, India

Received 25 November 1998; received in revised form 28 March 1999; accepted 13 May 1999

**Abstract**

Oil of *Mentha piperita* L. (Peppermint oil), a widely used essential oil, was evaluated for larvicidal activity against different mosquito species: *Aedes aegypti*, *Anopheles stephensi* and *Culex quinquefasciatus* by exposing IIIrd instar larvae of mosquitoes in enamel trays 6×4 inch<sup>2</sup> size filled to a depth of 3 inch with water. Of the three species tested *Cx. quinquefasciatus* was most susceptible followed by *Ae. aegypti* and *An. stephensi*. Application of oil at 3 ml/m<sup>2</sup> of water surface area resulted in 100% mortality within 24 h for *Cx. quinquefasciatus*, 90% for *Ae. aegypti* and 85% for *An. stephensi*. For *Ae. aegypti* 100% mortality was achieved at 3 ml/m<sup>2</sup> in 48 h or 4 ml/m<sup>2</sup> in 24 h. For *An. stephensi* 100% mortality was observed at 4 ml/m<sup>2</sup> in 72 h. The emergence at 3 ml/m<sup>2</sup> was also inhibited to a great extent and the few adults which emerged did not oviposit even after taking a blood meal. The oil showed strong repellent action against adult mosquitoes when applied on human skin. Percent protection obtained against *An. annularis*, *An. culicifacies*, and *Cx. quinquefasciatus* was 100%, 92.3% and 84.5%, respectively. The repellent action of *Mentha* oil was comparable to that of Mylol oil consisting of dibutyl and dimethyl phthalates. © 1999 Elsevier Science Ltd. All rights reserved.

**Keywords:** Peppermint oil; Mosquitoes; *Aedes aegypti*; *Culex quinquefasciatus*; Anophelines; *Anopheles stephensi*; *An. culicifacies*; *An. annularis*; *An. subpictus*; Mortality; Repellent

- (a) Qual foi o principal resultado obtido na pesquisa?  
 (b) Quantos sujeitos participaram da pesquisa?  
 (c) Por quanto tempo os pesquisadores acompanharam os participantes da pesquisa?  
 (d) Que dados foram usados? Como foi feita a análise desses dados (equipamentos)?  
 (e) Como as expressões numéricas do exercício 10.1/e são apresentadas no resumo?  
 (f) O que os resultados da pesquisa sugerem?

11.2 Tente identificar os excertos abaixo com (R) ou (M), conforme eles sinalizem RESULTADOS ou METODOLOGIA.

- ( ) Oil of *Mentha piperita* L. (Peppermint oil) (...) was evaluated for larvicidal activity  
 ( ) *Cx. quinquefasciatus* was most susceptible  
 ( ) The oil showed strong repellent action

11.3 Que diferenças em termos vocabulário você pode perceber entre o resumo e a notícia de PC?

Outra possibilidade de exercício sobre o conteúdo ideacional da notícia de PC e que pode levar os alunos a perceberem como o conteúdo ideacional do artigo científico é semelhante ao da notícia de PC é a atividade do Exemplo 24.

**Exemplo 24 – Atividade de *leitura* na qual o aluno precisa identificar participantes da pesquisa, metodologia adotada no estudo reportado, resultados encontrados e conclusões da pesquisa reportada na notícia de PC**

12. Relacione as colunas, indicando qual fragmento do texto transcrito na coluna da direita responde a pergunta da coluna da esquerda. Em que você se baseou para fazer as combinações?	
(1) Who were the researchers? Where was the study carried out? (2) What were the results? (3) What was one of the conclusions? (4) What was the procedure used?	<input type="checkbox"/> They boiled extracts from their roots, leaves and flowers, then separated the individual chemicals using gas chromatography. <input type="checkbox"/> Wells and his colleagues found that all three species had insecticidal properties, and that the flowers were the most potent part of each plant. <input type="checkbox"/> A team led by C Wells of the University of Alabama... <input type="checkbox"/> If the marigolds proves as efficient, the market for the flower's insecticide could be enormous...

Adaptado de HENDGES et al., 2009

Como resumo dos significados ideacionais explorados na notícia de PC, proponho uma atividade na qual o aluno resuma a prática social da pesquisa reportada na notícia de PC completando a tabela do Exemplo 25.

**Exemplo 25 – Atividade de *leitura* que resume os significados ideacionais da prática social de ciência da pesquisa reportada na notícia de PC**

13. Complete a tabela de forma a resumir a pesquisa científica reportada na notícia de PC.		
O que / Quem (Participante)	Faz o quê? (Processo)	Em que circunstâncias (lugar/tempo/modo)? (Circunstâncias)

Adaptado de MOTTA-ROTH et al., 2009

As atividades acima ensinam levar o aluno a conhecer os produtos da ciência, seus procedimentos, produtores e usuários (MOTTA-ROTH, 2011a). Além dessas, também proponho atividades que explorem a “oração como troca” (HALLIDAY; MATTHIESSEN, 2004) a fim de tentar promover letramento científico na segunda dimensão, a saber, “a atitude diante da experiência material ou mental, (...) o

costume de basear julgamentos em fatos e a habilidade de distinguir entre teoria e fato” (MOTTA-ROTH, 2011a). Nesse sentido, a atividade do Exemplo 26 leva o aluno a questionar as diferenças entre fato e opinião, para educar os alunos a basearem seu discurso em evidências.

**Exemplo 26 – Atividade de *leitura* na qual o aluno deve distinguir entre teoria e fato**

14. Indique se as informações do texto transcritas para o quadro abaixo são informações apresentadas de forma factual (F) ou apresentadas de forma opinativa (O) preenchendo a célula correspondente com um X (segunda ou terceira coluna). Justifique suas respostas com base em evidências (uso e natureza de adjetivos, tempo verbal usado, tipo de verbo usado, etc) do texto na terceira coluna.

Excerto	F	O	Justificativa
“Tens of thousands of square kilometres of forest may be difficult or impossible to save,” says Cochrane.			
Conventional satellite images of deforestation often miss areas at risk.			
Fires create a feedback which makes a forest more likely to succumb to future blazes.			
People may be to blame for more frequent fires, as fires are used to clear pasture.			

Adaptado de HENDGES et al., 2009

Além dos componentes ideacionais e interpessoais do texto, também é necessário explorá-lo em sua metafunção textual, ou seja, sua estrutura e formato. Aqui pode ser proposta uma atividade que compare a forma como os resultados da pesquisa são apresentados na notícia de PC e no artigo acadêmico em termos de detalhamento, ordem e função. Essa atividade também daria espaço para se falar de outras semelhanças e diferenças entre esses dois gêneros, como pode ser observado no Exemplo 27.

**Exemplo 27 – Atividade de *leitura* que leva o aluno a refletir acerca da metafunção textual da linguagem a partir da organização retórica da notícia de PC em relação ao artigo acadêmico**

15. A notícia de PC tem algumas semelhanças com um artigo acadêmico em termos de conteúdo (nomes de pesquisadores e de suas instituições, dados de realização de um estudo científico, etc). Em termos de organização das informações, há grandes diferenças, pois no artigo acadêmico as informações geralmente aparecem dispostas na seguinte ordem: Introdução-Metodologia-Resultados-Discussão/Conclusão. Na notícia, por outro lado, não é essa a sequência das informações, nem há a presença de tais seções/subtítulos. Se fossemos incluir esses subtítulos no texto da notícia, quais parágrafos corresponderiam a cada informação?

Seção	Parágrafos
Introdução (apresentação da pesquisa, indicação dos objetivos da pesquisa)	
Metodologia	
Resultados	
Discussão/Conclusão	

b. Na sua visão, por que há essa diferença na organização das informações entre a notícia de PC e o artigo acadêmico?

Adaptado de HENDGES et al., 2009

#### 4.4.3 Na pós-leitura

Além das instâncias de letramento científico encontradas nas atividades de *leitura* analisadas, também encontrei exemplares de atividades que ensejam o letramento científico em algumas atividades da Seção de *pós-leitura* do livro LA, mais especificamente na seção “*Critical reading*”, na atividade já apresentada na seção 4.2 (Exemplo 7).

**Exemplo 7 – Atividade de *pós-leitura* que procura engajar o aluno na discussão sobre a pesquisa reportada na notícia de PC - LA**

XV – CRITICAL READING

Façam uma reflexão sobre o que vocês leram e, em seguida, discutam:

- a) Qual a sua opinião sobre o ciclo de incêndios que ocorre na região amazônica?
- b) Que soluções você apontaria para resolver esse problema?
- c) Você considera corretas a constante preocupação e intervenção mundial na Amazônia?
- d) Você acredita que os inseticidas naturais são realmente melhores que os sintéticos?



Ao demandar que o aluno expresse sua opinião a respeito do assunto do texto e avalie um problema social, o exercício associa a pesquisa científica à vida cotidiana do aluno e o posiciona como alguém que poderia propor outras soluções para o problema.

Essa atividade explora a terceira dimensão de letramento científico apontada por Motta-Roth (2011a), a saber, “a compreensão e a produção de textos e discursos que projetam opiniões sobre ciência e tecnologia, pautadas pelo entendimento das relações entre ciência e tecnologia e o mundo em que se vive”. Isso acontece uma vez que o aluno precisa expressar sua opinião com relação às pesquisas reportadas nas notícias de PC a partir do entendimento que dos textos lidos e de como ele entende que essas pesquisas estão relacionadas com a vida em sociedade.

#### **4.5 Graus de letramento científico**

Além das instâncias de letramento científico acadêmico sugeridas acima, argumento que as práticas de letramento científico variam de acordo com os diferentes contextos em que se faz uso da ciência. Nesse sentido, é possível falar em diferentes graus de letramento científico. Por exemplo, uma pessoa que quer adquirir um eletrodoméstico e, para tal, faz uma pesquisa de preços, compara, calcula e conclui qual é o melhor lugar para comprá-lo, é, em certo grau, letrada cientificamente, pois compara informações de forma sistemática.

A partir dessa perspectiva, é possível dizer que, o conhecimento científico produzido em instituições de pesquisa é usado cotidianamente por não-cientistas para melhorar suas vidas. Além da pesquisa de preços, isso ocorre, por exemplo, quando verificam a quantidade de calorias presentes em um alimento, quando decidem qual o melhor agrotóxico para o problema de sua lavoura, quando discutem sobre uma descoberta veiculada na mídia. Por conseguinte, letramento científico é “referente ao uso, num contexto sócio-histórico específico, do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano do indivíduo” (ULHOA, GONTIJO; MOURA, 2008, p.8). Mais especificamente, tal ideia prevê o “conhecimento e entendimento de conceitos científicos e processos requeridos para fazer decisões pessoais, participar

em assuntos cívicos e culturais, e na atividade econômica” (NATIONAL COMMITTEE ..., 1996, p. 22). Nesse nível, ser letrado cientificamente envolve saber “pedir, encontrar, ou determinar respostas a questões derivadas da curiosidade sobre experiências do dia a dia, (...) ser capaz de ler com entendimento sobre ciência na imprensa popular e se engajar em conversas sociais sobre a validade das conclusões” (idem:ibidem).

Neste trabalho, denominarei essa concepção de letramento científico de letramento científico diário. Essa perspectiva considera o letramento científico uma prática de cidadania, ou seja, “um nível mínimo aceitável de conhecimento ou habilidades necessários para se funcionar eficientemente em uma sociedade cada vez mais complexa e dependente da ciência e da tecnologia” (DIMOPOULUS; KOULALIDIS; SKLAVENITI, 2002, p. 242, tradução nossa). Essa prática também engloba

atitude diante da experiência material ou mental, a abertura para mudança de opinião com base em novas evidências, a investigação sem preconceito, a elaboração de um conceito de relações de causa e consequência, o costume de basear julgamentos em fatos e a habilidade de distinguir entre teoria e fato; a compreensão e a produção de textos e discursos que projetam opiniões sobre ciência e tecnologia, pautadas pelo entendimento das relações entre ciência e tecnologia e o mundo em que se vive; a capacidade de fazer escolhas políticas que inevitavelmente advêm da consciência do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade (MILLER, 1983, p. 31). (MOTTA-ROTH, 2011a, p. 9)

Outro grau de letramento científico é o que denominarei de letramento científico escolar/formal. Considerando a perspectiva de que as atitudes e valores estabelecidos com relação ao conhecimento nos primeiros anos moldarão o desenvolvimento do letramento científico de uma pessoa quando adulta (NATIONAL COMMITTEE ..., 1996, p. 22), na educação infantil é possível iniciar o trabalho nessa perspectiva de forma a despertar nos alunos a curiosidade, torná-los críticos para ler o mundo e transformá-lo. Em toda a Educação Básica, o professor pode relacionar o conhecimento científico com as situações vivenciadas no cotidiano de forma que o aluno possa, por exemplo, pensar várias alternativas para a solução de um problema. Dessa forma, desenvolve-se a motivação para a aprendizagem científica. Os documentos oficiais prevêem que se inicie o processo de letramento científico na educação infantil no sentido de “propiciar experiências que possibilitem uma aproximação ao conhecimento das diversas formas de representação e

explicação do mundo social e natural para que as crianças possam estabelecer progressivamente a diferenciação que existe entre mitos, lendas, explicações provenientes do "senso comum" e conhecimentos científicos" (BRASIL, 1998b, p. 167).

Já no Ensino Fundamental e Médio, aumenta a compreensão básica de termos e conceitos científicos fundamentais. Nessa fase, o aluno deverá passar a entender as "relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente" (GOUVEIA, 2009, p. 34). Uma proposta de como isso pode ser feito é ensinando "habilidades de investigação, consideradas necessárias para se construir conhecimento sobre qualquer tema, utilizadas para evidenciar a alfabetização científica no processo de ensino/aprendizagem" (GOUVEIA, 2009, p. 28): seriação de informações; organização de informações; classificação de informações; raciocínio lógico; raciocínio proporcional; levantamento de hipóteses; teste de hipóteses; justificativa; previsão; explicação (idem: *ibidem*).

Nesse sentido, os *Parâmetros Curriculares Nacionais* exemplificam até que ponto o conhecimento científico deve ser incorporado às práticas dos estudantes de Ensino Médio:

Conhecer o corpo humano não é apenas saber como funcionam os muitos aparelhos do organismo, mas também entender como funciona o próprio corpo e que conseqüências isso tem em decisões pessoais da maior importância tais como fazer dieta, usar drogas, consumir gorduras ou exercer a sexualidade. A adolescente que aprendeu tudo sobre aparelho reprodutivo, mas não entende o que se passa com seu corpo a cada ciclo mensal não aprendeu de modo significativo. O mesmo acontece com o jovem que se equilibra na prancha de surfe em movimento, mas não relaciona isso com as leis da Física aprendidas na escola (BRASIL, 1999, p. 79).

Em reportagem exibida pelo Jornal Nacional em 06 de dezembro de 2010<sup>16</sup>, é apresentado um exemplo de como a ciência pode fazer parte da vida das pessoas. Essa reportagem mostra alunos de escolas do Ceará e de Minas Gerais que aprenderam um método para detectar os níveis de contaminação da água consumida pela comunidade. Essa iniciativa melhorou significativamente a vida das pessoas daquelas comunidades em termos da conscientização sobre as conseqüências de se jogar lixo nas fontes de água. Nesse caso temos um exemplo tanto de letramento científico cotidiano como escolar, pois as amostras de água são

---

<sup>16</sup> Fonte: <http://g1.globo.com>

levadas pelos moradores até a escola. Quem realiza as análises são os alunos, mas a população participa e usufrui diretamente desse conhecimento científico.

Portanto, os exemplares de letramento científico encontradas nos livros didáticos analisados podem estar mais identificados com uma visão de letramento científico diário e escolar em detrimento do letramento científico acadêmico.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS, LIMITAÇÕES DO ESTUDO E SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS**

### **5.1 Considerações finais**

A partir da discussão acima, proponho que a inserção dos alunos universitários às práticas de letramento científico inicie por questionar as visões de ciência adotadas por eles. Isso pode ser feito ao se questionar em que medida diferentes áreas do conhecimento produzem ciência, de forma a desafiar visões estritas de ciência, e expandir a visão dos alunos para ciência como “conhecimento de qualquer objeto ou fenômeno por intermédio da observação, identificação, descrição, investigação ordenada e explicação do fenômeno com base em um paradigma vigente” (MOTTA-ROTH, 2009). Nesse exercício, os alunos podem discutir sobre quais os possíveis procedimentos empregados em um estudo nessas áreas, quais os produtos da ciência e em que medida eles têm acesso ao conhecimento produzido em determinada área. Nesse momento, é possível solicitar que os alunos tentem encontrar notícias de PC em áreas específicas. Dessa forma, os alunos iniciam uma reflexão sobre a valorização da mídia de algumas áreas do conhecimento.

Além disso, a partir das notícias encontradas, os alunos podem verificar se há intertextualidade no texto e, se houver, identificar quem tem voz nesses textos, o que levaria à discussão apontada por Marcuzzo (2011) de que o público em geral não é chamado a dar sua opinião em assuntos relacionados à ciência (questão explorada no Exemplo 18).

Na aula de inglês instrumental, acredito que nossa contribuição, como professores, pode se dar no sentido de desenvolver no aluno a capacidade de ler criticamente uma notícia de PC em comparação com um artigo científico, de forma a identificar a visão de ciência subjacente à notícia. Mais especificamente, acredito que possamos contribuir no desenvolvimento da linguagem científica do aluno em língua inglesa ao propor atividades como as sugeridas acima.

Em termos de inglês para um público universitário, atualmente, as atividades analisadas estão inadequadas a esse público por serem pouco específicas quanto à necessidade imediata dos alunos universitários de ler textos científicos, ou seja, as atividades precisam ser reformuladas para explorarem o caráter científico do gênero utilizado. Além disso, como a ciência é um “corpo de conhecimento historicamente em expansão” (Chalmers, 1993), é necessário que os textos sejam atuais e com temas relevantes. Nesse sentido observa-se a importância de se realizar uma análise crítica de gênero ao elaborar um curso ou material de inglês instrumental ou apropriar-se de pesquisas existentes.

Em síntese, os resultados demonstram que os livros didáticos analisados se apropriam da ciência em termos de concepção de linguagem, porém se afiliam a uma concepção diferente da defendida neste trabalho. Em termos de concepção de leitura, observei um direcionamento do LB para uma perspectiva crítica de leitura, porém ainda tímida e restrita a uma seção das atividades, sem permear todas elas. Além disso, nesse aspecto, pesquisas atuais (DAMICO; PARDALES/ CERVETTI, 2001) apontam para o ensino de leitura como letramento crítico, o que ainda fica relegado a segundo plano nas atividades analisadas. Quanto à apropriação das pesquisas sobre o gênero notícia de PC, encontrei que não houve uma preocupação em estudar a sua organização retórica e aspectos contextuais. Essa abordagem tem como consequência que o letramento científico é apenas timidamente promovido, uma vez que a linguagem, do ponto de vista de linguagem como gênero, não é explorada em toda sua potencialidade.

Os aspectos apontados acima são, do nosso ponto de vista, essenciais para uma visada de ensino de leitura e de linguagem com base em gêneros. Por isso, tentei re-elaborar as atividades analisadas de forma a utilizar as pesquisas prévias e aplicá-las para fins da promoção de letramento científico.

## **5.2 Limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras**

Este estudo é limitado em seu *corpus* e, portanto, quanto à possibilidade de generalização, não podendo ser visto como representando os materiais de inglês instrumental de forma geral, pois aqui analisei apenas duas unidades de dois livros

destinados ao público universitário. Além disso, o ano de publicação (2002 e 2005) dos livros analisados restringe nossa capacidade de mapear a situação atual do ensino para esses fins.

Acredito que seria necessário propor oficinas para testar a eficiência das atividades didáticas propostas a fim de aprimorá-las e aprofundá-las. A partir desse refinamento, seria possível editá-las como material didático para cursos de inglês instrumental para alunos dos semestres iniciais da universidade.





## REFERÊNCIAS

AEBERSOLD, J.A.; FIELD, M.L. **From reader do reading teacher**. New York: Cambridge University, 1997.

AL-ALI, M. N. Communicating messages of solidarity, promotion and pride in death announcements genre in Jordanian newspapers. **Discourse and Society**, London, v. 16, p. 5-31, 2005.

ANTHONY, L. Defining English for Specific Purposes and the role of the ESP practitioner. **Annual Review [of] Center for Language Research**. [Aizu-Wakamatsu, Japan]: University of Aizu. 1997. Disponível em: <<http://www.antlab.sci.waseda.ac.jp/abstracts/Aizukiyo97.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2011.

BAZERMAN, C. Emerging perspectives on the many dimensions of scientific discourse. In: MARTIN, J. R.; VEEL, R. **Reading Science: critical and functional perspectives on discourse studies**. London: Routledge, 1998. p. 15-28.

BLOOME, D. Reading as social process. **Advances in Reading/Language research**, Greenwich, v. 2, p. 165-195, 1983.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: língua portuguesa**. Brasília: MEC, 1997.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: língua portuguesa**. Brasília: MEC, 1998a.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. Brasília: MEC, 1998b. 3 v.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Ensino Médio. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio**. Brasília, MEC/SEMTEC, 1999. 4 v. Formato cadernos.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília: MEC, 2006. 239 p.

BRUNER, J. **Uma nova teoria da aprendizagem**. Rio de Janeiro: Bloch, 1969.

BUTT, D.; LUKIN, A.; MATTHIESSEN, C. M. I. M. Grammar: the first covert operation of war. **Discourse and Society**, London, v. 15, p. 267-290, 2004.

CARRELL, P. L.; EISTERHOLD, J. C. Schema theory and ESL reading pedagogy. **TESOL Quarterly**, Alexandria, v. 17, n. 4, p. 353-373, 1983.

CELANI, M. A. A. et al. **ESP in Brazil: 25 years of evolution and reflection**. Campinas: Mercado de Letras, 2005.

CERVETTI, G.; PARDALES, M. J.; DAMICO, J. S. A tale of differences: comparing the traditions, perspectives, and educational goals of critical reading and critical literacy. **Reading Online**, [S.l.], v. 4, n. 9, 2001. Disponível em: <[http://www.readingonline.org/articles/art\\_index.asp?HREF=/articles/cervetti/index.html](http://www.readingonline.org/articles/art_index.asp?HREF=/articles/cervetti/index.html)>. Acesso em: 10 set. 2011.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CRUZ, M. E. A. da. O letramento acadêmico como prática social: novas abordagens. **Gestão e Conhecimento**, [S.l.], v. 4, n. 1, jul.-nov. 2007. Disponível em: <[adm.pucpcaldas.br/revista/online](http://adm.pucpcaldas.br/revista/online)>. Acesso em: 10 mar. 2010.

DIMOPOULUS, K.; KOULALIDIS, V.; SKLAVENITI, S. Towards an analysis of visual images in school science textbooks and press articles about science and technology. **Research in Science Education**, Netherlands, v. 33, p. 189-216, 2003.

DUDLEY-EVANS, T. Introduction. In: FORTANET, et al. (Org.) **Genre studies in english for academic purposes**. Castelló de la Plana: Universitat Jaume, 1998. p. 9-12.

\_\_\_\_\_. Genre analysis: A key to a theory of ESP? **Ibérica**, Birmingham, v. 2, p. 3-11, 2000.

DUDLEY-EVANS, T.; ST JOHN, M. J. **Developments in English for specific purposes: A multi-disciplinary approach**. Cambridge: Cambridge University, 1998.

FAHNESTOCK, J. Accommodating science: the rhetorical life of scientific facts. **Written Communication**, Austin, v. 3, n. 3, p. 275-296, July 1986.

FAIRCLOUGH, N. **Discourse and social change**. Cambridge: Polity Press, 1992.

FLORES, N. M. **Identidades midiáticas: a construção da identidade de ciência na revista Galileu**. 2012. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012. No prelo.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Autores Associados, 1989.

GOODMAN, K. S. Reading: a psycholinguistic guessing game. **Journal of the Reading Specialist**, Ithaca, v. 6, 126–135, 1967.

GOUVEIA, C. de P. **Eventos de letramento científico promovidos pela escrita e leitura de textos de ficção científica, no contexto da educação de jovens e adultos**. 2009. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

HALLIDAY, M. A. K.; MARTIN, J. R. Introduction. In: HALLIDAY, M. A. K.; MARTIN, J. R. (Ed.). **Writing science: literacy and discursive power**. London: Falmer, 1993. p. 52-63

HALLIDAY, M.A.K.; HASAN, R. **Language, context, and text: aspects of language in a social-semiotic perspective**. 2nd ed. Oxford: Oxford University, 1989. 121 p.

HEATH, S. What no bedtime story means: narrative skills at home and school. In: DURANTI, A. (Org.). **Linguistic anthropology: a reader**. Oxford: Blackwel, 2001. p. 318-342.

HENDGES, G. R. et al. **Leitura 1**. Santa Maria: UFSM, 2009. Caderno didático.

HILL, S. S. et al. Teaching ESL students to read and write experimental-research papers. **TESOL Quarterly**, Alexandria, v. 3, n. 16, p. 333-47, 1982.

HODSON, D. **Teaching and learning about science: language, theories, methods, history, traditions and value**. Rotterdam: Sense Publishers, 2009.

JAPIASSÚ, H. **O mito da neutralidade científica**. Rio de Janeiro: Imago, 1975.

JORDAN, R. R. **English for academic purpose**: a guide an resource book for teachers. Cambridge: Cambridge University, 1997. 404 p.

KLEIMAN, A. (Org.). **Os significados do letramento**. Campinas: Mercado de Letras, 1995.

LEMKE, J. L. **Talking science**: language, learning and values. Norwood: Ablex, 1990.

\_\_\_\_\_. Multiplying meaning: visual and verbal semiotics in scientific text. In: MARTIN, J. R.; VEEL, R. **Reading Science**: critical and functional perspectives on discourse studies. Routledge: London, 1998.

MACEDO, M. S. **Interações nas práticas de letramento**: o uso do livro didático e da metodologia de projetos. São Paulo: Fontes, 2005.

MARCUZZO, P. **Ciência em debate? Uma análise das vozes no gênero notícia de popularização científica**. 2011. Tese (Doutorado em Letras) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

MARTIN, J.R.; ROSE, D. **Genre relations**: mapping culture. London: Equinox, 2007.

MARTINS, I. Contributions from critical perspectives on language and literacy to the conceptualization of scientific literacy. In: LINDER, C.; ÖSTMAN, L.; WICKMAN, P. (Ed.), **Promoting scientific literacy**: science education research in transaction proceedings of the Linnaeus Tercentenary Symposium. Uppsala, Sweden: 2007. p. 56-63.

MEURER, J. L. O trabalho de leitura crítica: recompondo representações, relações e identidades sociais. **Ilha do Desterro**, Florianópolis, n. 38, p. 155-171, 2000.

\_\_\_\_\_. Uma dimensão crítica do estudo de gêneros textuais. In: MEURER, J. L.; MOTTA-ROTH, D (Org.). **Gêneros textuais e práticas discursivas**. Bauru, SP: EDUSC, 2002. p. 17-29

MEURER, J. L.; MOTTA-ROTH, D (Org.). **Gêneros textuais e práticas discursivas**. Bauru, SP: EDUSC, 2002.

MEDEIROS, R. O conhecimento socializado e o papel do jornalismo no contexto da divulgação da ciência. In: SOUSA, C. M.; PERIÇO, N. M.; SILVEIRA, T. S. (Org.). **A comunicação pública da ciência**. Taubaté, SP: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2003. p. 79-93.

MITCHELL, R. Applied linguistics and evidence-based classroom practice: the case of foreign language grammar pedagogy. **Applied Linguistics**, Oxford, v. 21, n. 3, p. 281-303, 2000.

MOREIRA, T. M.; MOTTA-ROTH, D. Popularização da ciência: uma visão panorâmica do Diário de Santa Maria. In: Círculo de Estudos Linguísticos do Sul (CELSUL), 8., 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS/CELSUL, 2008. 1 CD-ROM.

MOTTA-ROTH, D. (Org.). **Leitura em língua estrangeira na escola: teoria e prática**. Santa Maria: COPERVES, 1998

\_\_\_\_\_. Questões de metodologia em análise de gêneros. In: KARWOSKI, A. M.; GAYDECKA, B.; BRITO, K. S. (Org.). **Gêneros textuais: reflexões e ensino**. 2. ed. res. e aum. Rio de Janeiro: Lucerna, 2006. p. 145-163.

\_\_\_\_\_. **Análise crítica de gêneros com foco em artigos de popularização da ciência**. Projeto de Pesquisa – Bolsa de Produtividade em Pesquisa (CNPq 2008 – 2011), processo nº. 301962/2007-3, 2007.

\_\_\_\_\_. Para ligar a teoria à prática: roteiro de perguntas para orientar a leitura/análise crítica de gênero. In: MOTTA-ROTH, D., CABAÑAS, T.; HENDGES, G.R.(Org). **Análise de textos e de discursos: relações entre teorias e práticas**. Santa Maria: PPGL, 2008a. p. 243-272.

\_\_\_\_\_. Análise crítica de gêneros: contribuições para o ensino e a pesquisa de linguagem. **D.E.L.T.A.**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 341-383, 2008b

\_\_\_\_\_. A popularização da ciência como prática social e discursiva. In: Simpósio Internacional “Linguagem, Cultura e Sociedade” e 2º Encontro de professores de Língua materna e estrangeira, 4., 2009, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2009. 1 CD-ROM.

\_\_\_\_\_. Letramento científico: sentidos e valores. **Revista Notas de Pesquisa**, Santa Maria, v.1, n.0, p. 12-25, 2011a.

\_\_\_\_\_. **Teorias de gêneros discursivos e ensino de línguas.** Mesa-redonda, SIGET, 2011b.

MOTTA-ROTH, D.; HEBERLE, V. M. O conceito de “estrutura potencial do gênero” de Ruqayia Hasan. In: MEURER, J. L.; BONINI, A.; MOTTA ROTH, D. (Org.). **Gêneros: teorias, métodos, debates.** São Paulo: Parábola, 2005. p. 12-28

MOTTA-ROTH, D.; LOVATO, C. dos S. Organização retórica do gênero notícia de popularização da ciência: um estudo comparativo entre português e inglês. **Linguagem em (Dis)Curso**, Tubarão, v. 9, n. 2, p. 233-271, maio-ago. 2009.

MOTTA-ROTH, D.; MARCUZZO, P. Ciência na mídia: análise crítica de gênero de notícias de popularização científica. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, Belo Horizonte, v. 10, n. 3, p. 511-538, 2010.

MOTTA-ROTH, D.; SOCOLOSKI, T. S.; SHERER, A. S. **Perspectivas analíticas e pedagógicas de textos eletrônicos de popularização da ciência.** Minicurso SIGET, 2009.

MYERS, G. Discourse studies of scientific popularization questioning the boundaries. **Discourse Studies**. London, v. 5, n. 2, p. 265-279, 2003.

NASCIMENTO, F. **‘GM crops may be harmful to the environment’: graus de autoridade e assertividade em notícias de popularização da ciência.** 2011. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

NATIONAL COMMITTEE OF SCIENCE EDUCATION STANDARDS AND ASSESSMENT; NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **National science education standards.** Washington: National Academy, 1996. Disponível em: <[http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=4962&page=R1](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=4962&page=R1)>. Acesso em: 08 abr. 2011.

NUTTALL, C. **Teaching reading skills in a foreign language.** London: Heinemann International, 1982.

PARKINSON, J. Acquiring scientific literacy through content and genre: a theme-based language course for science students. **English for Specific Purposes**, Washington, v. 19, n. 4, p. 369-387, 2000.

PARKINSON, J.; ADENDORFF, R. The use of popular science articles in teaching scientific literacy. **English for Specific Purposes**, Washington, v. 23, n. 4, p. 379-396, 2004.

RAVETZ, J. **Scientific knowledge and its social problems**. Oxford: Clarendon, 1971.

ROJO, R. (Org.). **Alfabetização e letramento**. Campinas: Mercado de Letras, 1998.

\_\_\_\_\_. **Letramentos múltiplos, escola e inclusão social**. São Paulo: Parábola, 2009.

ROSSO, L. P.; MOTTA-ROTH, D. Estudo das relações entre teoria e prática no ensino de leitura crítica em inglês como língua estrangeira. **Expressão**, Santa Maria, v. 1, p. 129-140, 2008.

RUMELHART, D.E. Schemata: the building blocks of cognition. In: R.J. SPIRO et al. (eds), **Theoretical Issues in Reading Comprehension**, Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1980.

SANTOS, B. S. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. Rio de Janeiro: Graal, 1989.

\_\_\_\_\_. **Conhecimento prudente para uma vida decente**: um discurso sobre as ciências revisado. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.12, n.36, p. 474-492, 2007.

SCHLATTER, M. O ensino de leitura em língua estrangeira na escola: uma proposta de letramento. **Calidoscópico**, São Leopoldo, v. 7, n. 1, p. 11-23, 2009.

SCOTT, M. R. Methodological foundations of the brazilian ESP project. In: CELANI, M. A. A. et al. **ESP in Brazil: 25 years of evolution and reflection**. Campinas: Mercado de Letras, 2005. p. 27-73.

SILVEIRA, M. I. M. **Modelos teóricos e estratégias de leitura**: suas implicações no ensino. Maceió: EDUFAL, 2005.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

SOLÉ, I. **Estratégias de leitura**. Tradução de Cláudia Schilling. 6. ed., Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SONGHORI, M. H. Introduction to needs analysis. **English for Specific Purposes Word**, [s.l.], v.7, n. 4, 2008. 25 p. Disponível em: < [http://www.esp-world.info/Articles\\_20/DOC/Introduction%20to%20Needs%20Analysis.pdf](http://www.esp-world.info/Articles_20/DOC/Introduction%20to%20Needs%20Analysis.pdf)>. Acessado em: 14 set. 2011.

STREET, B. V. **Literacy in theory and practice**. Cambridge: Cambridge University, 1984.

SWALES, J. M. **Genre analysis**: english in academic and research settings. Cambridge: Cambridge University, 1990.

\_\_\_\_\_. M. **Research genres**: explorations and applications. Cambridge: Cambridge University, 2004.

TICKS, L. K. O livro didático sob a ótica do gênero. **Linguagem & Ensino**, Pelotas, v. 8, n. 1, p. 15-49, 2005.

ULHÔA, E.; GONTIJO, F. L.; MOURA, D. Alfabetização, letramento, letramento científico. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, 1. Belo Horizonte, 2008. **Anais eletrônicos**...Belo Horizonte: CEFET-MG, 2008. Disponível em <[http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_senept/anais/terca\\_tema1/TerxaTema1Artigo11.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Artigo11.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2010.

VIAN JR, O. Inglês instrumental, inglês para negócios e inglês instrumental para negócios. **D.E.L.T.A.**, São Paulo, v. 15, n. esp., p. 437-457, 1999.

WALLACE, C. **Reading**. Oxford: Oxford University, 1992.




\_\_\_\_\_. **Critical reading in language education.** New York: Palgrave Macmillan, 2003.



## **ANEXOS**



## ANEXO A – Programa da disciplina oficina de Língua Inglesa II

		
<b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA</b> <b>PROGRAMA DE DISCIPLINA</b>		
DEPARTAMENTO:		
LETRAS ESTRANGEIRAS MODERNAS		
IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:		
CÓDIGO	NOME	(T-P)
LTE 152	OFICINA DE LÍNGUA INGLESA II	(0-2)
OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :		
<p style="text-align: center;">Implementar leitura intensiva e extensiva.          Utilizar o conhecimento do sistema da língua Inglesa e dos processos de textualização adquiridos na ACG I para leitura de textos acadêmicos específicos da sua área.</p>		
PROGRAMA:		
TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES		
<p>UNIDADE I - LEITURA CRÍTICA</p> <p>1.1 Percepção do caráter interativo do texto.          1.2 Reconhecimento do ponto de vista (ex.: autor(es), público alvo...)          1.3 Reconhecimento das posições assumidas pelo autor e/ou outros pesquisadores (ex.: negar, explicar, confirmar)          1.4 Reconhecimento de "fato" e "opinião".</p> <p>UNIDADE II - LEITURA DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA</p> <p>2.1 Estudo dos aspectos textuais (ex.: organização do texto, elementos visuais).          2.2 Reconhecimento das idéias veiculadas e da articulação entre elas.          2.3 Reconhecimento da estrutura do discurso (ex.: introdução, metodologia, dados, discussão, resultados, conclusões)</p> <p>UNIDADE III - LEITURA DE TEXTOS ACADÊMICOS: ESTRUTURA E CONTEÚDO</p> <p>3.1 Análise de resumos acadêmicos: sua estrutura e reconhecimento das idéias veiculadas.          3.2 Leitura de artigos científicos.</p>		

## Sumário

### Unidade 1

O processo de leitura	1
-----------------------	---

### Unidade 2

Entre o popular e o científico	18
--------------------------------	----

<i>Texto 1 Frequent tipple cuts heart risk</i>	18
--	----

<i>Texto 2 Wearing red 'boosts attraction'</i>	34
--	----

<i>Texto 3 Excessive TV viewing by children is linked to poor eating habits</i>	42
---	----

<i>Texto 4 Learning a second language: Is it all in your head?</i>	50
--	----

### Unidade 3

Lendo gêneros acadêmicos: o <i>abstract</i>	59
---	----

## ANEXO C – Atividades Didáticas Analisadas - Livro LA e Livro LB

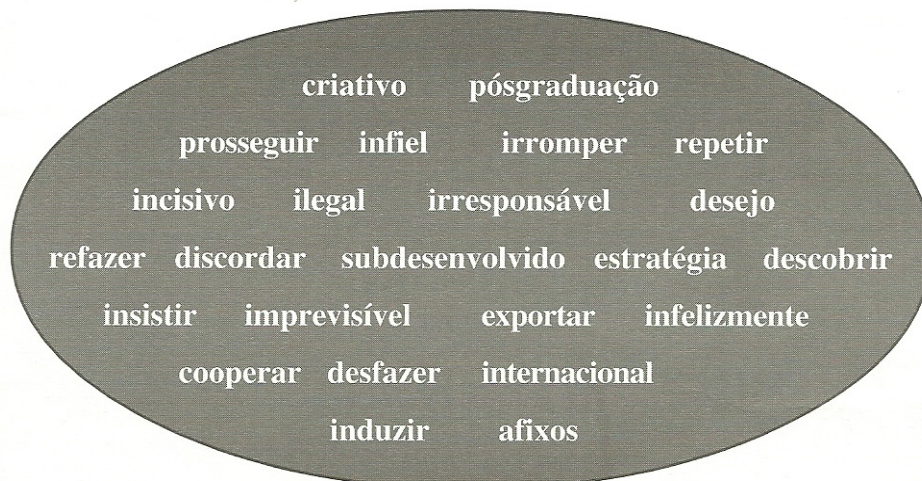
## Livro LA

**PREFIXES AND SUFFIXES**

**OBJETIVO:** Ao final desta unidade, você deverá ser capaz de identificar prefixos e sufixos, inferir significados de palavras formadas por prefixação ou sufixação dentro do contexto e localizar em um dicionário informações para usá-las adequadamente em um determinado contexto.

Continuando com o uso do dicionário observaremos, agora, palavras derivadas por prefixação, por sufixação e por prefixação e sufixação ao mesmo tempo. É importante que você tenha em mente que somente o dicionário não o levará a entender um texto. Você, leitor, deverá sempre procurar interagir com o texto e, para que esta interação ocorra, será necessário fazer uso do seu conhecimento prévio, essencialmente do conhecimento de mundo e do conhecimento lingüístico.

I- Quais das palavras abaixo são formadas por prefixo?



II- A que conclusões você chegou, através do exercício I, sobre o uso de prefixos?

---



---



---



---



---

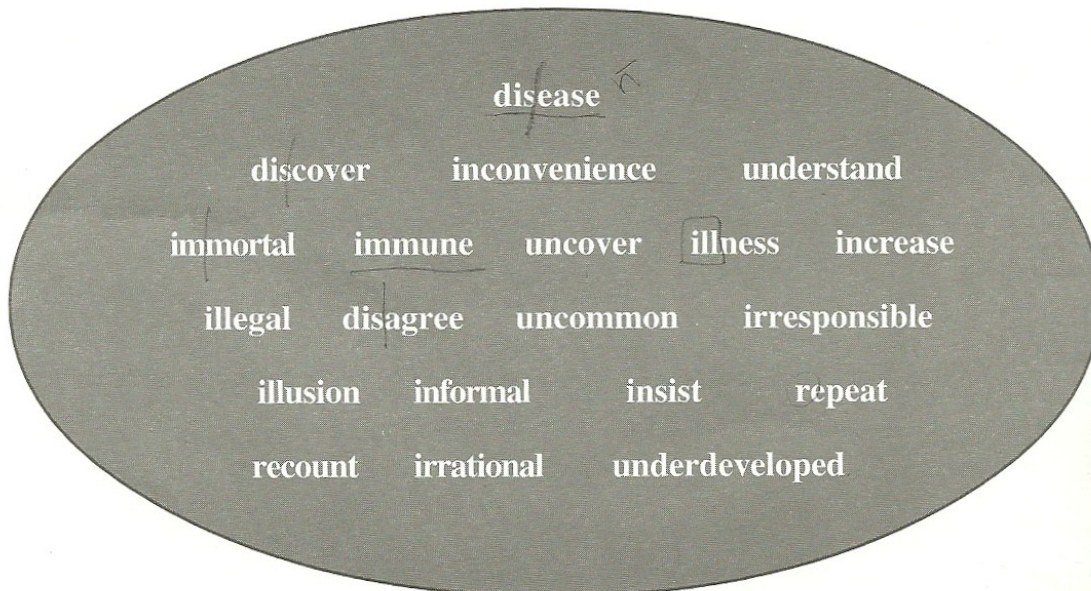
Analisaremos, agora, palavras em inglês formadas por PREFIXAÇÃO (acréscimo de um prefixo à palavra) e por SUFIXAÇÃO (acréscimo de um sufixo à palavra).

Observe o seguinte quadro:

Prefixo + Palavra Primitiva = Derivada (root word)				
un	+	happy	=	unhappy
dis	+	connect	=	disconnect
in	+	efficient	=	inefficient
im	+	perfect	=	imperfect
ir	+	regular	=	irregular
il	+	logical	=	illogical
re	+	appear	=	reappear

Observando as palavras do quadro acima, você deverá ter concluído que novas palavras foram formadas com o acréscimo de um prefixo antes da base, sem que houvesse alteração de classe gramatical.

III- Em pares, observe as palavras relacionadas no círculo abaixo e circule as que são formadas por prefixação.



Podemos também formar novas palavras através do acréscimo de sufixos. Ao acrescentarmos um sufixo após a base, alteramos também a classe gramatical, passando a palavra de um substantivo a um verbo ou a um adjetivo; de um verbo a um substantivo ou a um adjetivo; de um adjetivo a um substantivo, a um verbo ou a um advérbio.



Observe o quadro abaixo:

Palavra Primitiva (root word)	Sufixo	Derivada	Classe Gramatical
nation (substantivo)	+ al	= national	adjetivo
strength (substantivo)	+ en	= strengthen	verbo
meaning (substantivo)	+ less	= meaningless	adjetivo
instruct (verbo)	+ ive	= instructive	adjetivo
employ (verbo)	+ ment	= employment	substantivo
hope (subst. ou verbo)	+ less	= hopeless	adjetivo
happy (adjetivo)	+ ness	= happiness	substantivo
free (adjetivo)	+ dom	= freedom	substantivo
legal (adjetivo)	+ ly	= legaly	advérbio
legal (adjetivo)	+ ize	= legalize	verbo
false (adjetivo)	+ ify	= falsify	verbo

Vale ressaltar que algumas palavras são formadas por PREFIXAÇÃO e SUFIXAÇÃO. Observe os seguintes exemplos: irresponsible, disqualification, ungovernable, uninformed, unemployment.

Merecem também uma atenção particular as terminações **-ed** e **-ing** que, de acordo com o contexto, apresentam diferentes classes gramaticais, como mostram os exemplos abaixo:

- Skimming is a reading strategy. substantivo/adjetivo.
- Growing use of modern contraceptives has helped to reduce the size of families in developing countries ... (**Births plummet as contraceptives sweep Third World**, Unit I, L. 1) adjetivo/ verbo/ adjetivo.
- ... about a third of married women in the developing world are now using modern family planning methods. (**Births plummet as contraceptives sweep Third World**, Unit I, L. 6) adjetivo/ adjetivo/ verbo/ adjetivo.
- Much of the region where the capuchin lives is protected land. (**Precious primate**, Unit III, L. 14) adjetivo.

IV- As expressões abaixo encontram-se em textos de unidades anteriores. Localize-as e escreva os seus equivalentes em português.

- educated women (Unid. I, texto 4, L. 14) \_\_\_\_\_
- women's education (Unid. I, texto 4, L. 17) \_\_\_\_\_
- poorly-educated rural couples (Unid. I, texto 4, linhas 27 e 28) \_\_\_\_\_
- pig reproduction (Unid. II, texto 2, L. 47) \_\_\_\_\_
- a slower immune reaction (Unid. II, texto 2, linhas 50 e 51) \_\_\_\_\_
- a reduced-fat diet (Unid. V, texto 1, linhas 1 e 2) \_\_\_\_\_
- learning problems (Unid. V, texto 2, L. 1) \_\_\_\_\_
- reading and language skills (Unid. V, texto 2, L. 7) \_\_\_\_\_

V- Considerando os exemplos relacionados na questão IV, formem pequenos grupos para discutir e estabelecer comparações entre a Língua Portuguesa e a Língua Inglesa, no que diz respeito às classes gramaticais das palavras formadas por sufixos e/ou prefixos e suas posições dentro dessas expressões.

---



---

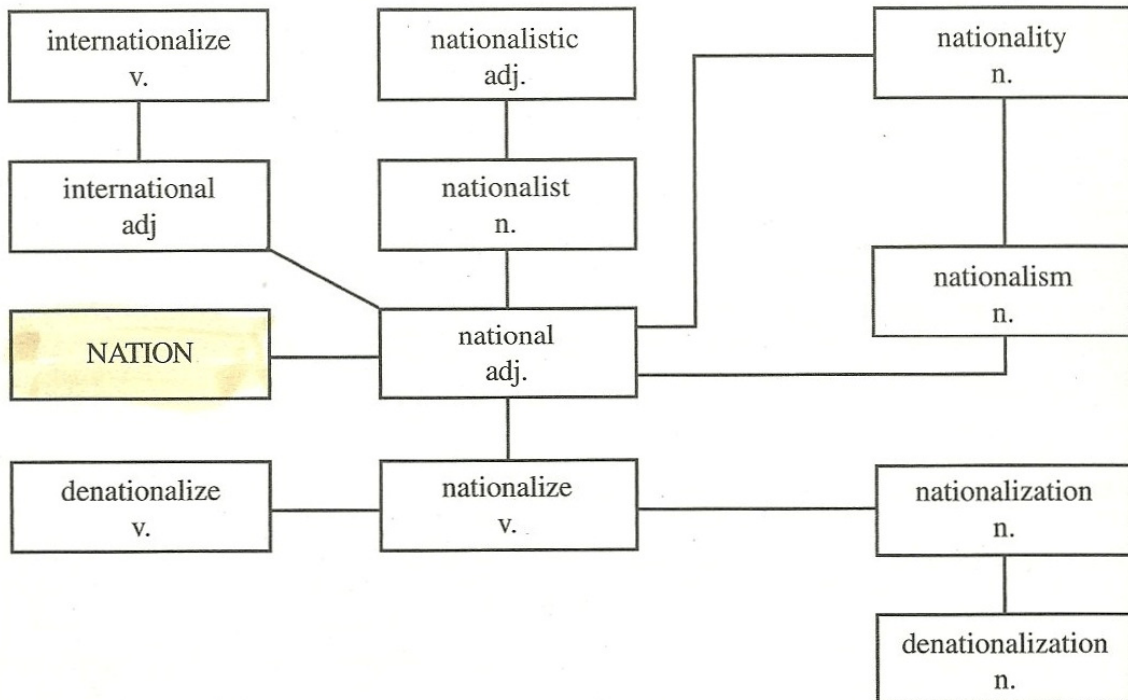


---



---

Analise o diagrama e observe quantas palavras derivadas existem para a palavra *nation*.



VI- Procure no dicionário a palavra *respect* e elabore o diagrama com as palavras que são derivadas dela, como ilustra o exemplo anterior.



VII- Realize as seguintes atividades com base no texto **Once burnt**.

a) Fazendo uso da estratégia **Skimming** escreva, com suas palavras, o assunto do texto.



## Once burnt...

...rainforests are even more vulnerable to fires

THE cycle of fires in the Amazon threatens to transform vast tracts of rainforest into scrub or grassland, say researchers in Massachusetts and Brazil.

05 Mark Cochrane of the Woods Hole Research Center in Massachusetts and his colleagues studied the dynamics of forest fires by looking at experimental plots and satellite images of rainforest. The researchers, who  
10 published their findings in *Science* last week (vol 284, p 1832), warn that the volume of dead and dry timber is accumulating rapidly, turning large areas into a tinderbox. "Tens of thousands of square kilometres of forest may be difficult or  
15 impossible to save," says Cochrane.

Fires create a feedback which makes a forest more likely to succumb to future blazes. The first fire to sweep through a region leaves many trees charred though intact, but any dead  
20 trees left standing provide fuel for the next fire. "The first fire leaves more combustible fuel than it consumes," says Cochrane.

As a result, later fires engulf areas more quickly and are more intense. Cochrane's research shows that these second fires, whether started

by people or triggered by lightning, often generate ten times more heat than the first—enough to consume any remaining large trees.

Conventional satellite images of deforestation often miss areas at risk. Cochrane has  
30 re-examined satellite images of the Amazon rainforest from recent years, using detailed spectral analysis of each pixel to determine how much of a forested area is actually dead wood and leaves. In many areas, around half of the  
35 forest has recently burnt and is primed for lasting destruction in the event of a second fire.

The team's analysis also indicates that fires now return to areas within 7 to 14 years, rather than following a cycle lasting centuries  
40 or longer. People may be to blame for more frequent fires, as fires are used to clear pasture. "These findings are typical for much of the Amazon and other rainforests such as  
45 Indonesia," says Cochrane, who suggests that changing current land use and fire practices may be the only way to avert the destruction.

*Fred Pearce*

*New Scientist, 19 June 1999*

Razed: the Amazon's fires are raging out of control

b) Descubra, dentro do contexto, o significado da palavra *save* (L. 15).

c) Fazendo uso da estratégia **Scanning**, responda às perguntas:

- Quem conduziu o estudo sobre os incêndios na Amazônia?

- Onde suas descobertas foram publicadas?

- Qual o período de tempo necessário para um incêndio voltar?

- Onde ocorrem destruições semelhantes às existentes na Amazônia?

VIII- Consultando o dicionário, quando necessário, releia o texto **Once burnt** para responder às perguntas:

a) Qual a preocupação de pesquisadores brasileiros e de Massachusetts sobre o ciclo de incêndios na região amazônica?

b) O que Cochrane afirma sobre a primeira queimada de uma região e, por que ocorrem outras no mesmo local?

c) Qual a sugestão dada por Cochrane, no final do texto, para evitar futuras destruições?

IX- Para completar os quadros abaixo, retire do texto **Once burnt** duas palavras formadas por prefixos e quatro palavras formadas por sufixos.

Palavra	Significado da palavra no contexto	Prefixo

Palavra	Significado da palavra no contexto	Sufixo	Classe gramatical

X- Realize as seguintes atividades com base no texto **Could marigolds slay killer mosquitoes:**

a) Aplicando a estratégia **Skimming**, escreva o assunto do texto.

## Could marigolds slay killer mosquitoes?

ORGANIC gardeners know that marigolds help neighbouring plants by warding off nasty pests. Now chemists have discovered the reason - marigolds give off volatile insecticides. The discovery has farreaching implications because the marigold insecticide is especially toxic to the mosquitoes that carry malaria and yellow fever.

A team led by C. Wells of the University of Alabama studied three species of marigold. They boiled extracts from their roots, leaves and flowers, then separated the individual chemicals using gas chromatography.

Wells and his colleagues found that all three species had insecticidal properties, and that the flowers were the most potent part of each plant. The *Tagetes minuta* species contained the most powerful insecticide.

The chemists found that several compounds in the plants were insecticidal, including volatile chemicals called thiophenes.



Marigolds contain a potent insecticide.

These killed the larvae and adults of both *Aedes Aegyptii*, the mosquito that carries the malaria disease, and *Anopheles stephensi*, the mosquito responsible for carrying yellow fever (Chromatographia, vol 35, p209).

The market for marigold insecticide is promising because natural insecticides are increasingly replacing synthetic ones, many of which have been blamed for environmental damage. The best known natural insecticides are the pyrethrins, extracted from the pyrethrum plant *Chrysanthemum cinerariaefolium*.

These are safe, and insects do not develop resistance to them. Their impact on the environment is also very small because the various ingredients break down into harmless chemicals. If the marigold proves as efficient, the market for the flower's insecticide could be enormous, particularly in developing countries struggling to control malaria and yellow fever.

PAUL SIMONS  
New Scientist, 17 July 1993

b) Procure no dicionário o significado da palavra *marigolds*.

---

c) Usando **Scanning**, responda às perguntas:

- Qual é o nome da universidade em que trabalham Wells e sua equipe?

---

- Qual é a espécie de *marigolds* que contém os inseticidas mais potentes?

---

- Os tiófenos são responsáveis por matarem que tipo de insetos?

---

- De onde é extraído o inseticida natural chamado piretrina?

---

d) Tente descobrir os significados das palavras sublinhadas no texto sem recorrer ao dicionário.

---

e) Identifique, no texto, uma palavra formada por prefixo.

---

XI- As palavras relacionadas abaixo foram retiradas do texto **Could marigolds slay killer mosquitoes?** Identifique os sufixos e dê as classes gramaticais das palavras derivadas, observando o contexto em que elas se encontram.

Palavra	Sufixo	Classe Gramatical
powerful (L.26)		
killer (no título)		
organic (L.1)		
implications (L.9)		
insecticidal (L.23)		
responsible (L.35)		

XII- Encontre nos textos desta unidade palavras com a terminação – **ing**. Escreva, então, três palavras que têm classes gramaticais diferentes (verbo, substantivo, adjetivo).

---



---



---

XIII- Retire do texto **Dangerous talk**, da Unidade III, duas palavras com a terminação – ed que têm classes gramaticais diferentes.

---



---

XIV. Leia o texto **Mean and minty** e estabeleça comparações entre o seu assunto e o assunto abordado no texto **Could marigolds slay killer mosquitoes?**

---



---

## Mean and minty

PEPPERMINT oil could be a new, cheap weapon in the fight against mosquito-borne diseases such as malaria, filariasis, dengue fever and West Nile virus. Researchers in India have  
05 found that the oil not only repels adult mosquitoes but also kills the larvae.

A team led by Musharrah Ansari of the Malaria Research Centre and Padma Vasudevan of the Centre for Rural Development and Technology in Delhi extracted the oil from locally grown peppermint (*Mentha piperita*). The researchers tested the oil on  
10 the larvae of three mosquito species—*Aedes aegypti* (which carries dengue fever),  
15 *Anopheles stephensi* (malaria) and *Culex quinquefasciatus* (filariasis and West Nile virus).

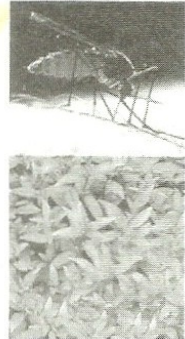
They spread films of peppermint oil on the water in the trays housing the larvae. When  
20 the concentration of oil was 3 millilitres per square metre of water, all the *C. quinquefasciatus* larvae died within a day, along with 90 per cent of *A. aegypti* and 85 per cent of *A. stephensi*. Higher concentrations should  
25 kill all the larvae.

Volunteers doused in peppermint oil spent several nights outside as bait for mosquitoes. The protection offered varied slightly between the different mosquito species, but averaged around 85 per cent. It was particularly effective against *Anopheles culicifacies*, which is responsible for  
30 around three quarters of malaria transmissions in the northern plains of India. This follows the discovery that compounds isolated from another member of  
35 the mint family, catnip, repel cockroaches (*New Scientist*, 28 August, p 22).

Christopher Curtis, a medical entomologist at the London School of Hygiene and Tropical Medicine, welcomes the news.  
45 However, he cautions that the Indian team is using far more oil than would be needed to do the same job with a commercial insecticide: “You would need tonnes of leaves to treat all the breeding sites around a village,” he says.

Michelle Knott

Source: *Bioresource Technology* (vol 71, p267)  
*New Scientist*, 20 November 1999



Mint: a natural insecticide

### XV- CRITICAL READING

Façam uma reflexão sobre o que vocês leram e, em seguida, discutam:

a) Qual a sua opinião sobre o ciclo de incêndios que ocorre na região amazônica?

- b) Que soluções você apontaria para resolver esse problema?
  
- c) Você considera corretas a constante preocupação e intervenção mundial na Amazônia?
  
- d) Você acredita que os inseticidas naturais são realmente melhores que os sintéticos?

XVI- Para concluir o estudo sobre prefixos e sufixos nesta unidade, faremos agora uma atividade competitiva.

**INSTRUÇÕES DO JOGO:**

- a) formem grupos de cinco membros;
- b) retirem de textos desta unidade e de unidades anteriores palavras formadas por prefixos, por sufixos e por prefixos e sufixos ao mesmo tempo.

**REGRAS DO JOGO:**

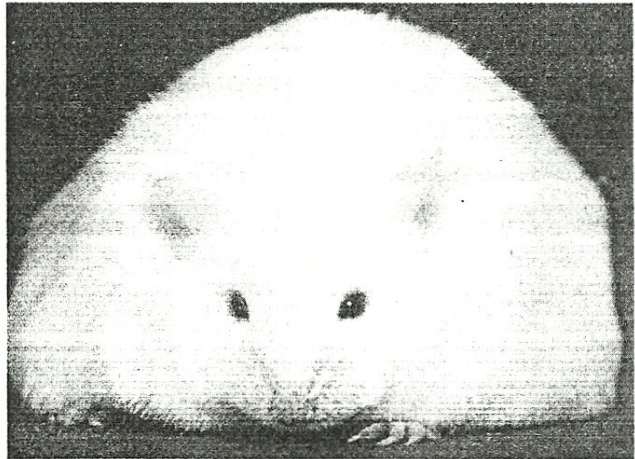
- a) a tarefa deverá ser realizada em 30 minutos;
- b) cada grupo deverá escrever as palavras selecionadas na folha de papel previamente entregue pelo professor e depois fixá-la no quadro para correção;
- c) vencerá o grupo que retirar o maior número de palavras corretas.



# 18 Formas Verbais III

5 **W**ith John Wayne bluntness. David West, a geneticist and obesity physician at Parke-Davis in Alameda, California, says, "Some people have the good genes, some people don't. Some patients, especially the very morbidly obese, are pretty much a biological problem. They have a real nasty set of genes. As long as they have enough calories to eat, they're going to be fat no matter what environment they're in and despite their best efforts."

10  
15  
20 Nevertheless, West says most people don't get fat unless they follow a certain style of life. To gain weight they have to work at it: sit behind a desk all day, wolf down a big lunch, collapse at home with a few beers, then wake up the next day and repeat the process. Genes may make them susceptible



**A faulty receptor for the hormone leptin makes this mouse obese and unable to regulate its blood sugar levels.**

25  
30  
35  
40  
45  
50 experiments become obese only when they are offered many different, tasty items at once. Researchers call that a "supermarket" or "cafeteria" diet, and its similarity to the food available to most Americans needs no elaboration.

55 When West's mice

make us susceptible to obesity, they can also make us resistant. Intriguingly, some strains of mice never become obese despite efforts to fatten them up. Studying these animals may help us understand why some people can eat more than others and never gain weight.

## When It's Not Your Fault

30 to weight gain, but a fattening environment makes the gain happen.

35 In a way, most of us are a lot like a group of mice West has been studying for the past six years. The mice get fat only when they are fed a delectable brand of rat chow that resembles cookie dough—sugar, condensed milk, minerals, and powdered rodent food. As in a typical North American diet, 40 percent of the calories come from fat. And one group of rats in related

35  
40  
45  
50  
55  
60  
65  
70  
75  
80  
85  
90  
95  
100 become fat, they show all the associated biological changes that people do. Their blood sugar goes up, they get more gallbladder and cardiovascular diseases, and they develop problems with insulin similar to human type II diabetes. Geneticists have shown that

this reaction to a rich environment stems from not just one gene but a multitude of genes that contribute to the animals' susceptibility, and they believe people have a similar genetic profile. But just as genes can

The same idea of genetic resistance and susceptibility applies not only to obesity but also to obesity-related illnesses. West says that "there are a fair number of people walking around out there who are 60, 80 pounds overweight but have normal blood sugar and normal blood pressure. Their joints are fine. They don't have gallbladder disease. There doesn't seem to be a greater risk for cancer.

"Why? I think it's because they have another set of genes that protects them from these adverse effects of being fat." —S. V.

FONTE: DISCOVER, APRIL 1999, P. 97

## FAMILIARIZAÇÃO COM TEXTO

### 1 • Compreensão geral:

**A** • Observando título, ilustração e legenda, faça predições sobre o assunto do texto.

.....

**B** • Aplicando a estratégia *skimming*, leia o texto e descreva em poucas palavras o assunto abordado.

.....

**2** • As orações abaixo expressam algumas das idéias contidas no texto “When It’s Not Your Fault”. Nele, quais delas representam idéias principais (P) ou secundárias (S)?

**A** • Os genes de algumas pessoas as tornam propensas à obesidade.  P

**B** • A maioria das pessoas engorda não só por ser propensa à obesidade, mas também por adotar uma dieta rica em calorias.  P

**C** • Os alimentos fornecidos aos ratos eram calóricos.  S

**D** • A dieta típica dos americanos é rica em gorduras.  S

**E** • A combinação de genes pode determinar tanto a tendência à obesidade quanto a resistência ao ganho de peso.  P

**F** • Os ratos apresentaram níveis elevados de açúcar no sangue.  S

**3** • Compreensão detalhada. Leia o texto novamente e responda:

**A** • Que justificativa o texto dá para experiências com animais?

.....

**B** • Segundo West, qual é a natureza do problema da obesidade?

.....

**C** • Que fator adicional pode ser decisivo no desenvolvimento da obesidade?

.....

## APRESENTAÇÃO E PRÁTICA DE ASPECTO LINGÜÍSTICO

### ► Modais

Os modais dão sentido especial aos verbos que acompanham. Observe a descrição de alguns deles: (Para ler sobre outros modais, vá aos Anexos, na página 112)

#### 1 • **CAN**: indica **possibilidade**<sup>1</sup> ou **habilidade/capacidade física**<sup>2</sup>

##### Exemplo<sup>1</sup>:

Smoking **can** cause cancer.

Scotland **can** be very warm in September.

##### Exemplo<sup>2</sup>:

**Can** you drive?

We **can** see the lake from our bedroom window.

*"Chocolate addiction sounds like a joke, but many feel such intense craving, they insist they can't function without it."*

FONTE: TOP SANTÉ – HEALTH & BEAUTY, NOVEMBER 1994, P. 51

#### 2 • **COULD**: indica o **passado de can**<sup>1</sup>; indica também o **futuro condicional**<sup>2</sup>, especialmente quando o autor está sugerindo algo (poderia).

##### Exemplo<sup>1</sup>:

My grandfather **could** speak five languages.

Alf played well, but he **couldn't** beat Jack.

##### Exemplo<sup>2</sup>:

The new medicine **could** be the solution to our problems.

This **could** be your big chance.

*"It pays well, the hours are fine and your colleagues are great so why don't you like your job? It **could** be because you are just not suited to it."*

FONTE: TOP SANTÉ – HEALTH & BEAUTY, NOVEMBER 1994, P. 51

**3 • MAY:** indica **permissão**<sup>1</sup> ou **probabilidade**<sup>2</sup>

Exemplo<sup>1</sup>:

May I turn on the television? (Posso?)

Exemplo<sup>2</sup>:

I **may** fly to Recife next week. (Talvez)

*"People with insomnia **may** be able to get a good night's sleep by simply exposing themselves to 15 minutes of daylight in the morning, say scientists."*

FONTE: WWW.FEMAIL.CO.UK , BY JAMES CHAPMAN

**4 • MIGHT:** o mesmo que *may*, porém com menor ênfase.

Exemplo<sup>1</sup>:

I wonder if I might ask you a favour? (poderia - formal)

Exemplo<sup>2</sup>:

Peter **might** phone. If he does, could you ask him to ring later?

*"Open people are happiest working in a job where they can use their creative skills and work with their ideas. They **might** work in public relations, the media and advertising, but on the more creative side, either in design or marketing."*

FONTE: WWW.FEMAIL.CO.UK , BY CHRISSEY HARRIS

**Sublinhe os modais utilizados nos períodos abaixo e indique os sentidos que eles atribuem aos verbos que acompanham (exemplo: possibilidade, habilidade/capacidade, probabilidade etc.). As linhas correspondentes no texto "When It's Not Your Fault" estão indicadas entre parênteses.**

**A •** Genes may make them susceptible to weight gain, but a fattening environment makes the gain happen. (27-29)

**B •** But just as genes can make us susceptible to obesity, they can also make us resistant. (72-75)

**C •** Studying these animals may help us understand why some people can eat more than others and never gain weight. (78-82)

## CONSOLIDAÇÃO

▷ Marcadores discursivos, afixos e grau dos adjetivos

**1 •** Encontre no texto “When It’s Not Your Fault” exemplos de marcadores discursivos que expressam a idéia de:

- A •** condição (§ 1) ..... (§ 2) .....
- B •** contraste (§ 2) ..... (§ 2) .....
- C •** seqüência cronológica (§ 3) .....
- D •** tempo (§ 4) .....
- E •** adição (§ 4) ..... (§ 6) .....

**2 •** Identifique no texto as formas derivadas das palavras abaixo:

Exemplo: research – researcher

- A •** genes (linha 7) .....
- B •** obese (linha 9) .....
- C •** fat (linha 19) .....
- D •** weight (linha 21) .....
- E •** susceptible (linha 28) .....
- F •** similar (linha 71) .....

**3 •** Todas os períodos abaixo (retirados de textos das unidades anteriores) contêm palavras e expressões que indicam comparação. Sublinhe-as e dê seus significados correspondentes em português.

**A •** No one knows why some people sleepwalk. But it tends to run in families and is much more common in children than in adults. (unidade 5, “Night Moves”)

**B •** The lab says people should be skeptical of any bar claiming to have fewer than 15 grams of carbs. (unidade 5, “Nutrition Bars: Not What They Claim”)

**C •** One reason why so many people consume too much salt, is that it is the most widely used additive in the processing of foods. (unidade 6, “How to Eat for a Healthy Heart”)

**D •** When tested on patients with colon polyps this new detection method was just as accurate as conventional procedures. (unidade 6, “This Could Put Biopsies Out of Business”)

**E** • Mycek’s laser system, however, gives immediate answers, and it is much less invasive than a biopsy. (unidade 6, “This Could Put Biopsies Out of Business”)

.....

**F** • As an added value, soy protein offers the benefits of animal protein without the cholesterol and with less saturated fat. (unidade 9, “Soy Power”)

.....

**G** • Of the five methods still used in various states for executing prisoners, lethal injection is arguably the least cruel. (unidade 11, “The Science Behind Execution”)

.....

**H** • As several virologists have pointed out, obese people may simply be more susceptible to such a virus. (unidade 12, “Can a Virus Make You Fat?”)

.....



## Larvicidal and mosquito repellent action of peppermint (*Mentha piperita*) oil

M.A. Ansari<sup>a</sup>, Padma Vasudevan<sup>b,\*</sup>, Mamta Tandon<sup>b</sup>, R.K. Razdan<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Malaria Research Centre, (Indian Council of Medical Research) 20, Madhuban, Delhi 110 092, India

<sup>b</sup> Centre for Rural Development and Technology, Indian Institute of Technology, New Delhi 110 016, India

Received 25 November 1998; received in revised form 28 March 1999; accepted 13 May 1999

### Abstract

Oil of *Mentha piperita* L. (Peppermint oil), a widely used essential oil, was evaluated for larvicidal activity against different mosquito species: *Aedes aegypti*, *Anopheles stephensi* and *Culex quinquefasciatus* by exposing IIIrd instar larvae of mosquitoes in enamel trays 6×4 inch<sup>2</sup> size filled to a depth of 3 inch with water. Of the three species tested *Cx. quinquefasciatus* was most susceptible followed by *Ae. aegypti* and *An. stephensi*. Application of oil at 3 ml/m<sup>2</sup> of water surface area resulted in 100% mortality within 24 h for *Cx. quinquefasciatus*, 90% for *Ae. aegypti* and 85% for *An. stephensi*. For *Ae. aegypti* 100% mortality was achieved at 3 ml/m<sup>2</sup> in 48 h or 4 ml/m<sup>2</sup> in 24 h. For *An. stephensi* 100% mortality was observed at 4 ml/m<sup>2</sup> in 72 h. The emergence at 3 ml/m<sup>2</sup> was also inhibited to a great extent and the few adults which emerged did not oviposit even after taking a blood meal. The oil showed strong repellent action against adult mosquitoes when applied on human skin. Percent protection obtained against *An. annularis*, *An. culicifacies*, and *Cx. quinquefasciatus* was 100%, 92.3% and 84.5%, respectively. The repellent action of *Mentha* oil was comparable to that of Mylol oil consisting of dibutyl and dimethyl phthalates. © 1999 Elsevier Science Ltd. All rights reserved.

**Keywords:** Peppermint oil; Mosquitoes; *Aedes aegypti*; *Culex quinquefasciatus*; Anophelines; *Anopheles stephensi*; *An. culicifacies*; *An. annularis*; *An. subpictus*; Mortality; Repellent

### 1. Introduction

The essential oils of mints, a group of plants belonging to the family Labiateae, are widely used. The various types of mints, which are cultivated commercially in different parts of the world are Japanese mint (*Mentha arvensis*), Peppermint (*M. piperita* L.), Spearmint (*M. spicata*) and Bergamont mint (*M. citrata*) (Husain et al., 1988). The present study was carried out on the oil of *Mentha piperita* L. This plant is a native of the Mediterranean region, which is now grown all over the world. The plant is a perennial glabrous herb with a strong, pepper-like, pungent odour and hence the specific name 'piperita'. Peppermint oil is a colourless, pale yellow liquid with a strong agreeable odour and a powerful aromatic taste.

Menthol is the major constituent of this oil. Peppermint oil is the most popular and widely used essential oil employed in flavouring, pharmaceuticals, confectionery and medicines. (The Wealth of India, 1988; Chaudhry et al., 1957).

Several phytochemicals extracted from various botanical sources have been reported to have detrimental effects on mosquitoes (Syamala Devi and Vasudevan, 1995). Some of the promising essential oils which have shown biocidal activity are plants from the genus *Tagetes* (Wells et al., 1992; Perich et al., 1995; Vasudevan et al., 1997a, b) and *Ocimum* (Bhatnagar et al., 1993). Oils extracted from plants are also repellents for adult mosquitoes (Curtis et al., 1990). Protection against mosquito bite was reported for the genus *Cymbopogon* (Ansari and Razdan, 1995; Rutledge et al., 1983; Osmani et al., 1972), *Pelargonium citrosun* (Matsuda et al., 1996) and extracts of neem seed (Sharma et al., 1993) and *Lantana camara* flowers (Dua et al., 1996). Since no report was available on peppermint oil, studies were carried out to evaluate this oil as a larvicide, adulticide as well as mosquito repellent.

\* Corresponding author.

2. Methods

2.1. Extraction of oil

Fresh leaves of peppermint (*Mentha piperita* L.) were collected from Dulhera village, Haryana, India. The oil was steam distilled in a one-ton steam distillation still at the village site. The yield of oil was 0.5% of fresh leaves. The chemical analysis of the oil was done using a Perkin Elmer 3920B Gas Chromatograph. The five major components identified were menthol (81.1%), menthone (5.8%), isomenthone (4.9%), methyl acetate (1.0%) and neomenthol (2.9%). This peppermint oil was thus very rich in menthol.

2.2. Larvicidal activity of oil

Mosquitoes of *Aedes aegypti*, *Anopheles stephensi* and *Culex quinquefasciatus* were reared in the laboratory by the procedure described earlier (Ansari et al., 1977,

1978). Four replicates of 20 IIIrd instar larvae were tested, in 6x4 inch size enamel trays filled to a depth of 3 inch water, in the laboratory. The oil does not dissolve in water and so remained on the surface as a layer. Hence oil used was measured in term of ml/m<sup>2</sup> of the total surface area of the tray. Percentage mortality was observed at 24, 48 and 72 h for each species of mosquito. The dose was varied from 1-5 ml oil/m<sup>2</sup> of water surface. Fecundity and fertility of emerged females from mosquito larvae exposed to different lower concentrations of peppermint oil were also observed under laboratory conditions.

2.3. Mosquito-repellent activity

Experiments were carried out in the village of Dehra situated at Dhaulana Road, south east of Delhi at a distance of 45 km. The population of the village is about 8000 distributed in 1400 houses. *An. culicifacies*, a principal vector of malaria, is prevalent in high number

Table 1 Larvicidal activity of Peppermint oil against mosquitoes under laboratory conditions

Dose (ml/m <sup>2</sup> ) <sup>a</sup>	Time (h) <sup>b</sup>			Culex quinquefasciatus % corrected mortality <sup>b</sup>
	24	48	72	
1.0	40.0	45.0	70.0	80.0
2.0	45.0	57.5	60.0	85.0
3.0	90.0	100.0	d	90.0
4.0	100.0	d	d	95.0
5.0	d	d	d	100.0
Control	0.0	0.0	0.0	0.0

<sup>a</sup>Water surface.  
<sup>b</sup>% Corrected mortality = ((Actual mortality % - Control mortality %)/(100 - Control mortality %)) × 100.  
<sup>c</sup>Time of exposure to oil on water.  
<sup>d</sup>100% as previous tests.

Table 2 Fecundity and fertility of emerged females from mosquito larval exposed to different concentrations of Peppermint oil under laboratory conditions

Dose (ml/m <sup>2</sup> )	Species	No. of emerged adults	No. of female	No. of females taking blood meal	Ovipos.	Eggs female	% Fecundity	% Fertility
1.0 <sup>a</sup>	<i>Aedes aegypti</i>	38	25	24	22	71	65.0	6.9
	<i>Cx. quinque.</i>	45	30	26	21	81	65.4	6.9
	<i>An. stephensi</i>	11	6	6	5	60	50.0	8.3
2.0 <sup>a</sup>	<i>Aedes aegypti</i>	30	16	12	10	68	56.7	5.2
	<i>Cx. quinque.</i>	0	0	0	0	0	0.0	0.0
	<i>An. stephensi</i>	6	5	3	2	50	33.3	3.0
3.0 <sup>a</sup>	<i>Aedes aegypti</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Cx. quinque.</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>An. stephensi</i>	4	2	2	0	0	0	0
Cont.	<i>Aedes aegypti</i>	78	57	51	48	85	80.0	99.2
	<i>Cx. quinque.</i>	78	51	49	47	90	82.9	98.9
	<i>An. stephensi</i>	76	46	43	41	78	69.5	99.5

<sup>a</sup>20x4 Larvae were tested with each concentration and replicate. There was no emergence at 4 and 5 ml/m<sup>2</sup>.

Table 3 Repellent action of Peppermint oil against mosquitoes under field conditions<sup>a</sup>

Species	Females landed on human volunteers from 1900 to 0600 h (7 p.m. to 6 a.m.)					Females landed on treated				
	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
<i>An. culicifacies</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>An. annularis</i>	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
<i>An. subpictus</i>	0	22	0	34	0	0	0	0	0	0
<i>T. Anopheles</i> <sup>c</sup>	0	22	0	16	2	10	6	26	9	2
<i>Cx. quinque</i>	0	30	0	34	1	18	3	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>d</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>e</sup>	0	30	0	38	0	32	2	22	5	13
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>f</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>g</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>h</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>i</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>j</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>k</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>l</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>m</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>n</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>o</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>p</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>q</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>r</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>s</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>t</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>u</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>v</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>w</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>x</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>y</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>z</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>aa</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ab</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ac</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ad</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ae</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>af</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ag</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ah</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ai</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>aj</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ak</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>al</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>am</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>an</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ao</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ap</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>aq</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ar</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>as</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>at</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>au</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>av</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>aw</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ax</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ay</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>az</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ba</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bb</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bc</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bd</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>be</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bf</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bg</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bh</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bi</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bj</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bk</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bl</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bm</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bn</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bo</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bp</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bq</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>br</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bs</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bt</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bu</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bv</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bv</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bw</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bx</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>by</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>bz</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ca</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>cb</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>cc</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>cd</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ce</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>cd</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ce</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>cd</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ce</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>cd</sup>	0	30	0	32	5	18	5	16	8	34
<i>T. Mosquitoes</i> <sup>ce</sup>	0	30	0	32	5					



throughout the year and responsible for maintaining active malaria transmission in the village.

Human volunteers were used as baits. Pure oil (1 ml) without dilution was applied on exposed parts of hands, legs, neck and face of the bait in the evening. The volunteers were allowed to sit or relax on a cot throughout the night, in a row with 5 m between cots. Untreated (control) baits were also allowed to rest in a similar manner at a spacing of 5 m. Mosquitoes landing on treated and untreated volunteers were collected throughout the night by trained insect collectors. Insect collectors were rotated at an interval of 4 h to avoid slackness and bias. Mosquitoes collected on baits were identified with the help of a hand lens and confirmed in the laboratory. The site of each type of bait was interchanged to prevent bias. Relative efficacy was tested for eight nights. Percent protection and average protection time was calculated according to standard procedures described earlier by Ansari and Razdan (1994). For comparative evaluation for repellent action, Mylol oil obtained from Boots Pharmaceuticals Ltd., Bombay, was used. Repellency experiments were also done under cage conditions by putting the hand with the oil, and the control, into a cage with mosquitoes.

3. Results and discussion

Results of the larvicidal activity of peppermint oil against different species of mosquitoes are presented in

Table 1. In terms of corrected mortality as defined therein, 100% mortality within 24 h was obtained against *Cx. quinquefasciatus*, 90% for *Ae. aegypti* and 85% for *An. stephensi* at 3 ml/m<sup>2</sup>. For *Ae. aegypti* 100% mortality was achieved at 3 ml/m<sup>2</sup> in 48 h or 4 ml/m<sup>2</sup> in 24 h. For *An. stephensi* 100% mortality at 4 ml/m<sup>2</sup> in 72 h was observed.

Fecundity and fertility of emerged females from mosquito larvae exposed to different concentrations of peppermint oil under laboratory conditions are given in Table 2. It is seen that exposure to a dose of 2 ml/m<sup>2</sup> led to loss of fertility, as well as fecundity, in the case of *Cx. quinquefasciatus*, a pest mosquito and also a vector of filariasis. In case of *An. stephensi*, which is the cause of malarial fever, no fertility and fecundity was seen after exposure to a dose of 3 ml/m<sup>2</sup>. In the case of *Ae. aegypti* a principal vector of dengue haemorrhagic fever or yellow fever, 56.7% larvae survived at 2 ml/m<sup>2</sup> as against 80% larvae for the control, but a 3 ml/m<sup>2</sup> exposure, there was no fecundity or fertility.

Table 3 shows the number of female mosquitoes which landed on treated and untreated baits in an eight night period from dusk to dawn. The peppermint oil provided 85.4 ± 3.8% protection against all the mosquito species. Absolute protection was obtained against *An. annularis*, with 92.3 ± 9.9% protection against *An. culicifacies*, a principal vector of the northern rural plain area of India. Against *Cx. quinquefasciatus* it provided 84.5 ± 4.2% protection.

The relative efficacies of peppermint oil and Mylol oil are given in Table 4. Results showed varying degrees of

average protection time by each oil against different mosquitoes. Both Mylol oil and peppermint oil gave 100% protection for 11 h against *An. annularis*. Mylol oil gave 95.9% protection for 8.7 h for total anophelines whereas peppermint oil gave 86.3% protection for 8 h. In the case of *Cx. quinquefasciatus*, Mylol oil and peppermint oil gave 92.1% and 84.5% protection respectively for 8 h. Thus, peppermint oil was almost as effective as Mylol oil, which is commercially used as a mosquito repellent.

With *Cx. quinquefasciatus* under cage condition (Table 5) peppermint oil gave 94.1% protection for 6 h, whereas Mylol oil gave 95% protection for 7.2 h. For all the mosquito species Mylol oil gave 93.8% protection for 8 h and peppermint oil provided 85.4% protection for 6.2 h. Peppermint oil has strong repellent action and the bio-efficacy against different species of mosquitoes is comparable with that of Mylol oil.

The present study has shown that peppermint oil has larvicidal activity against different species of mosquitoes. It could be used selectively in places where water is stagnant. It also affects fecundity and fertility of adults emerged from larvae exposed to oil. The oil has strong repellent action against mosquitoes in general and particularly against *An. culicifacies*, which is responsible for 70-75% of the malaria transmission in the northern rural plain area of India. The oil is already used in flavouring, pharmaceuticals, confectionery etc. and is considered nontoxic to humans. Further studies are needed on formulations against mosquitoes and their efficacy and cost effectiveness.

Acknowledgements

A Research Associateship to one of the authors (MT) from CSIR, New Delhi is gratefully acknowledged. Support of the Department of Science and Technology is also acknowledged.

References

Ansari, M.A., Razdan, R.K., 1994. Repellent action of *Cymbopogon martinii martinii* Stapf var. *Syfa* against mosquitoes. *Ind. J. Malariol.* 31 (3), 95-102.  
 Ansari, M.A., Razdan, R.K., 1995. Relative efficacy of various oils in repelling mosquitoes. *Ind. J. Malariol.* 32, 104-111.

Ansari, M.A., Singh, K.R.P., Brooks, G.D., Malhotra, P.R., Vaidyanathan, V., 1977. The development of procedures and techniques for mass rearing of *Aedes aegypti*. *Ind. J. Med. Res.* 65 (Suppl.), 91-99.  
 Ansari, M.A., Singh, V.P., Razdan, R.K., 1978. Mass rearing procedures for *Anopheles stephensi* Liston. *J. Com. Dis.* 10 (2), 131-133.  
 Bhanuagar, M., Kapur, K.K., Jaiera, S., Sharma, S.K., 1993. Laboratory evaluation of insecticidal properties of *Ocimum basilicum* L. and *O. sanctum* L. plants essential oils and their major constituents against vector mosquito species. *J. Ent. Res.* 17 (1), 21-26.  
 Chaudhry, S.S., Singh, H., Handa, K.L., 1957. Chemical composition of *Martha piperita* oils from plants raised in Jammu and Kashmir. *Ind. J. Pharm.* 19, 74-75.  
 Curtis, C.F., Lines, J.D., Lee Baolin, Renz, A., 1990. Natural and synthetic repellents. In: Curtis C.F. (Ed.), *Appropriate Technology in Vector Control*, CRC, Boca Raton, FL, pp. 75-92.  
 Dua, V.K., Gupta, N.C., Pandey, A.C., Sharma, V.P., 1996. Repellency of *Lantana camara* (Verbenaceae) flowers against *Aedes* mosquitoes. *J. Am. Mosq. Cont. Assoc.* 12 (3), 406-408.  
 Hussain, A., Virmani, O.P., Singh, D.V., Singh, A., Singh, K., 1988. Mint farming in India. *Farm Bulletin* No. 11, Central Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Lucknow, Vap Enterprises, New Delhi-16.  
 Matsuda, R.M., Swanson, G.A., Heat, J.D., Tucker, A.O., Maciarello, M.J., 1996. Essential oil analysis and field evaluation on the citrus plant *Palmarium citraeum* as a repellent against populations of *Aedes* mosquitoes. *J. Am. Mosq. Cont. Assoc.* 12 (1), 69-74.  
 Osmani, Z., Anees, I., Naidu, M.B. 1972. Insect repellent cream for essential oils. *Post. India* 6(3), 19.  
 Perich, M.J., Wells, C., Bertsch, W., Tredey, K.E., 1995. Isolation of the insecticidal components of *Zizytrachia indica* (compositae) against mosquito larvae and adults. *J. Am. Mosq. Cont. Assoc.* 11 (3), 307-310.  
 Rutledge, L.C., Collater, D.M., Meisell, V.E., Eisele, C.H.G., 1983. Comparative sensitivity of representative mosquitoes (Diptera: Culicidae) to repellents. *J. Med. Entomol.* 20, 306.  
 Sharma, V.P., Ansari, M.A., Razdan, R.K., 1993. Mosquito repellent action of neem (*Azadirachta indica*) oil. *J. Am. Mosq. Cont. Assoc.* 9 (3), 359-360.  
 Syamala Devi, G., Vasudevan, P., 1995. Indigenous plants and their extracts for the control of pests. *Changing villages* 14, 15-20.  
 The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VI, Publication and Information Directorate (CSIR), New Delhi 1962. Reprinted 1988, pp. 337.  
 Vasudevan, P., Kashyap, S., Sharma, S., 1997a. *Zageres*: A multipurpose plant. *Biores. Technol.* 62, 29-35.  
 Vasudevan, P., Tandon, M., Pathak, N., Nuemmerich, P., Muller, F., Mele, A., Lenz, H., 1997b. Fluid CO<sub>2</sub> extraction and hydrodistillation of certain bioactive essential oils and their constituents. *J. Sci. Ind. Res.* 56, 662-672.  
 Wells, C., Bertsch, W., Perich, M., 1992. Isolation of volatiles with insecticidal properties from the Genus *Zageres* Marigold. *Chromatographia* 34 (5-8), 241-248.

Table 4  
Relative efficacy of Peppermint oil compared with Mylol oil<sup>a</sup>

Species	Peppermint oil		Mylol oil		Average protection time in h <sup>b</sup>
	% Protection	Average protection time in h	% Protection	Average protection time in h <sup>b</sup>	
<i>An. culicifacies</i>	92.3 ± 9.9	9.6	98.0 ± 4.7	10.7	10.7
<i>An. annularis</i>	100.0 ± 0.0	11.0	100.0 ± 0.0	11.0	11.0
<i>An. subtypicus</i>	83.1 ± 4.2	7.3	94.4 ± 1.2	8.7	8.7
T. Anopheline <sup>c</sup>	86.3 ± 4.6	7.1	95.4 ± 0.9	8.1	8.1
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	84.5 ± 4.2	6.7	92.1 ± 2.0	8.1	8.1
T. mosquitoes <sup>d</sup>	85.4 ± 3.8	6.2	93.8 ± 1.2	8.0	8.0

<sup>a</sup>% Protection = {(Control - Treated)/Control} × 100.

<sup>b</sup>Average over 8 nights.

<sup>c</sup>Total of Anopheline.

<sup>d</sup>Total of all species of mosquitoes.

Table 5  
Repellent action of Peppermint oil and Mylol oil against *Culex quinquefasciatus* under cage conditions (surface area of hand inside cage: 0.25 m<sup>2</sup>)<sup>a</sup>

Replicate	Peppermint oil		Mylol oil		% Protection	Av. absolute time (h)
	No. of mosq. landed	% Protection	No. of mosq. landed	% Protection		
1	10	94.1	6	95.9	95.9	7
2	9	94.7	6	95.3	95.3	8
3	11	93.4	6	94.0	94.0	7
4	10	94.0	6	94.6	94.6	7
4	40	94.1 ± 0.46	6	95.0 ± 0.7	95.0 ± 0.7	7.2