

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LINGUÍSTICA
FACULDADE DE LETRAS

FABIANO SANTOS SAITO

**APRENDIZAGEM DE VOCABULÁRIO DE INGLÊS COMO LÍNGUA
ESTRANGEIRA EM AMBIENTE HIPERMÍDIA: EFEITOS DA RETENÇÃO
LEXICAL A CURTO E LONGO PRAZO EM UMA ABORDAGEM DE ENSINO
E APRENDIZAGEM LEXICAL IMPLÍCITA**

JUIZ DE FORA
2015

FABIANO SANTOS SAITO

APRENDIZAGEM DE VOCABULÁRIO DE INGLÊS COMO LÍNGUA
ESTRANGEIRA EM AMBIENTE HIPERMÍDIA: EFEITOS DA RETENÇÃO
LEXICAL A CURTO E LONGO PRAZO EM UMA ABORDAGEM DE ENSINO E
APRENDIZAGEM LEXICAL IMPLÍCITA

Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Linguística, da Faculdade de
Letras da Universidade Federal de Juiz de
Fora, como requisito parcial para a obtenção
do título de Doutor em Linguística.

PROF.^a DR.^a PATRÍCIA NORA DE SOUZA RIBEIRO

Orientadora

JUIZ DE FORA

2015

FABIANO SANTOS SAITO

APRENDIZAGEM DE VOCABULÁRIO DE INGLÊS COMO LÍNGUA
ESTRANGEIRA EM AMBIENTE HIPERMÍDIA: EFEITOS DA RETENÇÃO
LEXICAL A CURTO E LONGO PRAZO EM UMA ABORDAGEM DE ENSINO E
APRENDIZAGEM LEXICAL IMPLÍCITA

Tese de Doutorado submetida à Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Linguística, aprovada pela seguinte banca examinadora:

Prof.^a Dr.^a Patrícia Nora de Souza Ribeiro – UFJF – Orientadora e Presidente da banca

Prof.^a Dr.^a Cristina Jasbinschek Haguenauer – UFRJ – Membro externo

Prof.^a Dr.^a Sônia Maria de Oliveira Pimenta – UFMG – Membro externo

Prof.^a Dr.^a Adriana Rocha Bruno – UFJF – Membro interno

Prof. Dr. Rogério de Souza Sergio Ferreira – UFJF – Membro interno

Prof.^a Dr.^a Cláudia Hilsdorf Rocha – UNICAMP – Suplente externo

Prof.^a Dr.^a Reinildes Dias – UFMG – Suplente externo

Prof.^a Dr.^a Denise Barros Weiss – UFJF – Suplente interno

Prof.^a Dr.^a Marta Cristina da Silva – UFJF – Suplente interno

Data da aprovação: _____

Conceito: _____

UFJF/FALE/PPG-LINGUÍSTICA

2015

Dedicatória

Dedico este trabalho a Deus, a Jesus Cristo e a meus pais, que criaram e sustentam meu corpo, meu espírito e minha alma.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, a Jesus Cristo e a meus pais, que me geraram com amor e me colocaram no mundo.

Agradeço também e imensamente à Prof.^a Dr.^a Patrícia Nora de Souza Ribeiro pela atenção, dedicação, incentivo, amizade e paciência durante essa longa jornada, sem essa preciosa orientação, este trabalho não teria sido realizado.

Agradeço à Universidade Federal de Juiz de Fora, pela bolsa de monitoria e por todo o suporte para realização da pesquisa.

Agradeço aos professores do PPG-Linguística pela formação acadêmica.

Agradeço aos professores que aceitaram participar da minha banca de defesa.

Agradeço aos estudantes da Universidade que participaram da pesquisa, cuja colaboração tornou possível o desenvolvimento deste estudo.

Estendo os meus agradecimentos a todos que participaram direta e indiretamente do processo de doutoramento: funcionários da UFJF, amigos e familiares.

RESUMO

O objetivo desta tese foi o de investigar as contribuições de um ambiente digital de leitura tanto para aprendizagem lexical e para retenção dos itens lexicais na memória, a curto e a longo prazo, sob uma perspectiva de ensino lexical implícito. Foram preparados, de acordo com os princípios de *design* para *elearning*, dois ambientes de leitura: um com recursos hipermídia e outro sem tais recursos. Esse estudo experimental foi realizado para testar os ambientes de leitura enquanto objetos de ensino e aprendizagem de vocabulário de Inglês como Língua Estrangeira. No plano teórico, este trabalho resgata a importância dos estudos sobre ensino e aprendizagem de léxico em Língua Estrangeira (LE doravante), e em especial, o papel que a hipermídia pode desempenhar na aprendizagem de léxico através da leitura. Ainda no plano teórico, são discutidas as vantagens de se adotar a abordagem conexionista da linguagem para explicar os fenômenos de aprendizagem de LE em contextos digitais. Também são apresentados modelos de processamento da informação para ambiente hipermídia, bem como modelos de memória. Metodologicamente, esta é uma pesquisa quasi experimental, em que se buscou controlar a presença e ausência de recursos hipermídia em ambientes de leitura de LE mediados por computador. O experimento foi aplicado para um total de 60 participantes voluntários: 30 no grupo experimental e 30 no grupo controle. Para efeitos de análise, os resultados mais importantes foram aqueles obtidos nos testes de conhecimento de vocabulário. Os dados quantitativos foram submetidos a tratamentos estatísticos simples. A análise de dados indica que a curto prazo tanto o ambiente de leitura com hipermídia quanto o ambiente sem hipermídia promovem a aprendizagem lexical dos itens lexicais testados. No entanto, os resultados a longo prazo indicam que no grupo experimental a retenção lexical foi qualitativamente melhor, o que indica que a hipermídia pode ter atuado como fator positivo para aprendizagem lexical e retenção desse léxico na memória.

ABSTRACT

Dissertation title: LEXICAL LEARNING OF ENGLISH AS A FOREIGN LANGUAGE IN A HYPERMEDIA READING ENVIRONMENT: EFFECTS OF SHORT AND LONG TERM LEXICAL RETENTION IN A LEXICAL TEACHING AND LEARNING INDIRECT APPROACH

This dissertation aimed at investigating the contributions of a digital reading environment for lexical learning and for lexical retention in memory, in short and long term, under an indirect lexical teaching approach. For this, two digital reading environments were prepared, according to elearning design principles, one with hypermedia resources and another one without hypermedia resources. This experimental study was made to test the digital reading environments as English as Foreign Language teaching and learning objects. In the theoretical field, this work try to retrieve the importance of Foreign Language (henceforth FL) vocabulary teaching and learning, specially, considering the role that hypermedia may play in lexical learning through reading. Still on the theoretical grounds, the advantages for adopting a connexionist language approach are discussed in order to explain FL learning phenomena in digital contexts. Hypermedia Information Processing models are presented, as well as memory models. Methodologically, this is a quasi experimental research, that tried to control the presence and absence of hypermedia resources in FL computer mediated reading environments. The experimente was applied to 60 voluntary participants, 30 in the experimental group, and 30 in the control group. For analysis effects, the most important data was those collected using vocabulary knowledge tests. The quantitative data were submitted to simple statistical treatments. The data analysis point out that on the short term, both reading environments turned out similar results, promoting lexical learning and lexical retention. However, the long term results showed that the lexical retention in the experimental group was qualitatively better than the control group, this point out that hypermedia may played some positive effects for lexical learning and lexical retention in memory.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES		
Figura 1	O modelo de memória de trabalho de Baddeley e Hitch (1974), retirado de Baddeley (2003)	25
Figura 2	A versão corrente do modelo de memória de trabalho multicomponencial	27
Figura 3	Relação entre o armazenamento de <i>input</i> recebido via experiência e processamento	30
Figura 4	Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia, modelo de processamento retirado de Mayer (2001)	33
Figura 5	Modelo integrado dos efeitos multimídia, adaptado de Hede (2002)	38
Figura 6	O Modelo Integrado de Processamento Hipermídia Conexionista	40
Figura 7	Imagem legendada para o item lexical <i>orchards</i>	59

LISTA DE GRÁFICOS		
Gráfico 1	Resultados do Pré-teste aplicado ao grupo controle	74
Gráfico 2	Resultado do conhecimento lexical do grupo controle no Pré-teste	75
Gráfico 3	Resultados do Pós-teste Imediato 1, aplicado ao grupo controle	77
Gráfico 4	Resultado do conhecimento lexical do grupo controle após o Pós-teste Imediato 1	79
Gráfico 5	Resultados do Pós-teste Imediato 2, aplicado ao grupo controle	81
Gráfico 6	Resultado do conhecimento lexical, após a aplicação do Pós-teste Imediato 2 ao grupo controle	82
Gráfico 7	Resultados do Pós-teste Tardio 1, aplicado ao grupo controle	84
Gráfico 8	Resultado do conhecimento lexical do grupo controle, após o Pós-teste Tardio 1	84
Gráfico 9	Resultados do Pós-teste Tardio 2, aplicado ao grupo controle	87
Gráfico 10	Resultado do conhecimento lexical do grupo controle após o Pós-teste Tardio 2	88
Gráfico 11	Resultados de todas as fases de testagem do grupo controle	89
Gráfico 12	Resultados do Pré-teste aplicado ao grupo experimental	100
Gráfico 13	Resultado do conhecimento lexical do grupo experimental no Pré-teste	100
Gráfico 14	Resultados do Pós-teste Imediato aplicado ao grupo experimental	103
Gráfico 15	Resultado do conhecimento lexical do grupo experimental após o Pós-teste Imediato	105
Gráfico 16	Resultados do Pós-teste Tardio aplicado ao grupo experimental	107
Gráfico 17	Resultado do conhecimento lexical do grupo experimental após o Pós-teste Tardio	109
Gráfico 18	Resultados do Pré-teste, do Pós-teste Imediato e do Pós-teste Tardio aplicados ao grupo experimental	110
Gráfico 19	Resultado do conhecimento lexical do grupo experimental após todas as fases de testagem	110
Gráfico 20	Comparação dos resultados do Pré-teste dos grupos experimental e controle	115

Gráfico 21	Comparação dos resultados do Pós-teste Imediato dos grupos experimental e controle	116
Gráfico 22	Comparação dos resultados do Pós-teste Tardio dos grupos experimental e controle	117

LISTA DE TABELAS		
Tabela 1	Os três pressupostos teóricos de uma Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia, tabela retirada de Mayer (2001)	32
Tabela 2	Instrumentos de pesquisa	56
Tabela 3	Cronograma do Experimento aplicado ao grupo do teste piloto	65
Tabela 4	Cronograma do Experimento aplicado ao grupo controle	66
Tabela 5	Cronograma do Experimento aplicado ao grupo experimental	68
Tabela 6	Quantidade de tempo de estudo da Língua Inglesa do grupo controle	70
Tabela 7	Amostra do teste de vocabulário	72
Tabela 8	Resultados do Pré-teste aplicado ao grupo controle	74
Tabela 9	Resultados do Pós-teste Imediato 1, aplicado ao grupo controle	76
Tabela 10	Resultados do Pós-teste Imediato 2	80
Tabela 11	Resultados do Pós-teste Tardio 1, aplicado ao grupo controle	83
Tabela 12	Resultados do Pós-teste Tardio 2 aplicado ao grupo controle	86
Tabela 13	Resultado da Atividade de Compreensão Textual	90
Tabela 14	Resultado da Segunda Atividade de Compreensão Textual	91
Tabela 15	Quantidade de tempo de estudo da Língua Inglesa	97
Tabela 16	Resultados do Pré-teste aplicado ao grupo experimental	99
Tabela 17	Resultados do Pós-teste Imediato aplicado ao grupo experimental	102
Tabela 18	Resultados do Pós-teste Tardio aplicado ao grupo experimental	106
Tabela 19	Resultado da Atividade de Compreensão Textual	111

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1. A abordagem de língua(gem) adotada neste estudo	14
2.1.1. A Abordagem ou Paradigma Conexionista	16
2.1.2. Vantagens ao se conciliar o Paradigma Conexionista às teorias de aprendizagem de Língua Estrangeira e Segunda Língua	18
2.2. Consideração sobre os dados de <i>input</i> dessa pesquisa	21
2.3. Consideração sobre os dados ocultos – hipóteses sobre o processamento informacional	24
2.3.1. Modelos de memória	24
2.3.1.1. Memória de trabalho e memória de longo prazo	25
2.3.1.2. Sistemas de memória hipocampal e neocortical (MCCLELLAND et al., 1995)	28
2.3.2. Modelos de processamento	30
2.3.2.1. Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia (MAYER, 2001)	30
2.3.2.2. Um modelo integrado dos efeitos multimídia na aprendizagem (HEDE, 2002) ou modelo de processamento hipermídia	34
2.3.2.3. Integrando teorias: o modelo de processamento hipermídia conexionista	39
2.3.3. O <i>design</i> instrucional como otimizador do ensino	44
2.3.3.1. Princípios da Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia	44
2.3.3.2. O <i>design</i> visual e pedagógico para conteúdo de <i>eLearning</i> (ISTRATE, 2009)	46
3. METODOLOGIA	54
3.1. Instrumentos de Pesquisa	55
3.1.1. O ambiente de leitura com hipermídia	56
3.1.2. O ambiente de leitura sem hipermídia	61
3.1.3. O teste de proficiência	61

3.1.4. Os testes de vocabulário	61
3.1.5. Questionários	63
3.1.6. Atividades de compreensão textual	63
3.2. Cronograma – Teste Piloto	63
3.3. Cronograma – Grupo Controle	65
3.4. Cronograma – Grupo Experimental	67
4. DISCUSSÃO E ANÁLISE DE DADOS	69
4.1. Resultados do Grupo Controle	69
4.1.1. Contexto da geração de dados	69
4.1.2. Caracterização dos participantes da pesquisa do Grupo Controle	70
4.1.3. Resultados dos testes de vocabulário	71
4.1.3.1. Resultados do Pré-teste	73
4.1.3.2. Resultados do Pós-teste Imediato 1	75
4.1.3.3. Resultados do Pós-teste Imediato 2	79
4.1.3.4. Resultados do Pós-teste Tardio 1	82
4.1.3.5. Resultados do Pós-teste Tardio 2	85
4.1.4. Resultados do questionário de compreensão leitora	89
4.1.5. Resultados do questionário de avaliação	91
4.1.6. Resultados parciais do Grupo Controle	94
4.2. Resultados do Grupo Experimental	96
4.2.1. Contexto da geração de dados	96
4.2.2. Caracterização dos participantes de pesquisa do Grupo Experimental	96
4.2.3. Resultados dos testes de vocabulário	98
4.2.3.1. Resultados do Pré-teste	98
4.2.3.2. Resultados do Pós-teste Imediato	101
4.2.3.3. Resultados do Pós-teste Tardio	105
4.2.4. Resultados do questionário de compreensão leitora	111
4.2.5. Resultados do questionário de avaliação	112
4.2.6. Resultados parciais do Grupo Experimental	113
4.3. Análise comparativa dos resultados do Grupo Experimental com o Grupo Controle	114

5. CONCLUSÃO	119
REFERÊNCIAS	122
ANEXOS	127

1. INTRODUÇÃO

Nas sociedades contemporâneas mais letradas, não se pode negar a presença das múltiplas telas de computadores, *tablets*, *smartphones* e outros dispositivos digitais. A digitalização perpassa todos os setores da vida humana. No campo educacional, não seria diferente, autores como Lévy (1999) e outros prenunciaram uma revolução na construção coletiva do conhecimento, propiciada pelos dispositivos digitais conectados em rede.

No ensino de línguas, mais especificamente, Chapelle (2001) identificou que a sala de ensino de línguas desde muito, sempre incorporou tecnologias de ponta, como por exemplo, o uso de fitas cassete, discos e CDs, vídeos, teleaulas.

O ensino de línguas mediado por computador e outras tecnologias digitais vem sendo investigado há algum tempo, como revelam os estudos de Liu (1995), Chun (1996), Mayer (2001), Hulstijn (2003), Braga (2004), Souza (2004), Gomes (2007), dentre outros.

Esta pesquisa tem como objetivo resgatar os estudos sobre aprendizagem e ensino de léxico em Língua Estrangeira (doravante LE), como os estudos de Scaramucci (1995), Souza (2004), Basso (2007), Zilles (2007), dentre outros e aprofundar a questão sobre a hipermídia na aprendizagem e retenção de léxico de Inglês como Língua Estrangeira, a curto e a longo prazo, sob uma abordagem de leitura implícita. Pesquisas a curto prazo são muito comuns, mas a longo prazo são poucas, como a de Basso (2007), que investiga a aprendizagem de vocabulário de ILE em um contexto não digital. Portanto, o presente estudo visa preencher também esta lacuna nas pesquisas contemporâneas.

Em vista deste contexto, foram formuladas as seguintes questões de pesquisa:

- 1) Quais os efeitos do uso de um ambiente de leitura sem hipermídia para a aprendizagem lexical e retenção de vocabulário de Inglês como Língua Estrangeira a curto e a longo prazo?
- 2) Quais os efeitos do uso de um ambiente hipermídia de leitura para a aprendizagem lexical e retenção de vocabulário de Inglês como Língua Estrangeira a curto e a longo prazo, considerando os modelos de processamento de informação hipermídia?
- 3) Comparativamente, qual dos dois ambientes de leitura (com e sem hipermídia) se mostra mais eficiente para a aprendizagem lexical e retenção de vocabulário de Inglês como Língua Estrangeira a curto e a longo prazo?

Haverá a tentativa de se responder a essas questões de pesquisa a partir da análise dos dados gerados em testes de conhecimento de vocabulário e outros instrumentos de pesquisa aplicados durante as fases de testagem de dois ambientes de leitura: um com hipermídia e outro sem hipermídia.

Esta tese apresenta uma organização convencional. Depois deste capítulo introdutório, segue o capítulo 2, que traz as teorias que embasam este estudo. O terceiro capítulo descreve a metodologia de pesquisa utilizada. O quarto capítulo traz a análise dos dados. O quinto capítulo fecha com as considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para cumprir com os objetivos propostos nesta tese, serão utilizadas as teorias sobre aprendizagem e ensino de Língua Estrangeira (LE) e Segunda Língua (L2)¹, principalmente as que focalizam os estudos sobre o léxico, uma vez que este tipo de conhecimento é essencial para que o aprendiz de LE ou L2 se torne proficiente linguisticamente (SCARAMUCCI, 1995; COADY e HUCKIN, 1997; SOUZA, 2004; SCARAMUCCI e GATTOLIN, 2007).

Segundo Scaramucci (1995), Paribakht e Wesche (1997), Nation (2001), dentre outros autores, para se tornar um leitor proficiente em LE ou L2 não basta o aprendiz de línguas ser proficiente em sua língua materna, uma vez que é necessário atingir um nível limiar de domínio de vocabulário para que a transferência de habilidades e estratégias de leitura da língua materna para a LE/L2 ocorra.

Para Coady (1997), os ganhos vocabulares em LE/L2 se dão principalmente através da leitura extensiva de textos autênticos em que ocorram palavras de alta frequência e baixa frequência – o conhecimento das palavras de alta frequência, que são as mais recorrentes no léxico de uma língua são essenciais para que o leitor consiga depreender o significado das palavras de baixa frequência, seja pelo processo de inferência lexical ou através de outras estratégias de leitura.

Nesse sentido, iremos considerar a aprendizagem lexical em LE através da leitura de textos autênticos na língua alvo – Inglês, nesse caso –, dado o contexto de não imersão de falantes nativos do português brasileiro, em uma abordagem implícita ou indireta² (cf. SCHMITT e MCCARTHY, 1997; NATION, 2001; SOUZA, 2004; BASSO, 2007; ZILLES, 2007). Os textos apresentados serão selecionados segundo os critérios de relevância apontados pela literatura da área de ensino lexical (SCARAMUCCI, 1995; COADY, 1997; dentre outros).

Dado o contexto em que se vive atualmente, em uma sociedade em que as tecnologias digitais configuram uma cibercultura (LEVY, 1999), na qual os processos de veiculação da informação – e conseqüentemente, os processos de “escrita” e “leitura” são modificados pelos meios em que circulam (cf. SOARES, 2002) –, não poderíamos deixar de considerar o uso de

¹ A diferença entre Língua Estrangeira (LE) e Segunda Língua (L2) se dá, grosso modo, no contexto de aprendizagem da língua alvo: o ensino de LE se dá em contexto de não imersão, enquanto que o ensino de L2 se dá em contexto de imersão (cf. SCHMITT e MCCARTHY, 1997; NATION, 2001)

² A abordagem explícita ou direta de ensino e aquisição lexical é aquela em que são planejadas sistematicamente atividades direcionadas ao aprendizado de vocabulário, enquanto que a abordagem implícita ou indireta é aquela que ensina vocabulário através de métodos indiretos, como a leitura e o uso linguístico espontâneo (cf. SCHMITT e MCCARTHY, 1997; NATION, 2001)

tais tecnologias no ambiente de ensino (TERUYA, 2006), ainda mais se levarmos em conta que a sala de ensino de línguas parece figurar como pioneira no uso das tecnologias mais avançadas disponíveis como instrumentos facilitadores para o ensino e aprendizagem de línguas (cf. CHAPELLE, 2001).

Como ressaltam Lemke (2002), Braga (2004) e Gomes (2007), o hipertexto enquanto tecnologia de ensino pode propiciar uma aprendizagem informacional efetiva, uma vez que os *links* ampliam e multiplicam significados e que as informações apresentadas em vários modos ou modalidades podem atender a aprendizes de estilos variados. Além disso, é fato que tais tecnologias se integram à vida das sociedades contemporâneas.

E apesar deste fato inexorável de que as tecnologias digitais fazem parte do cotidiano de alunos e professores, sua inserção nas instâncias de ensino continua sendo problemática e problematizada através de muitas pesquisas. Apresenta-se então um cenário de desafios para os professores de línguas, no que diz respeito à aplicação das tecnologias digitais no cotidiano da sala de aula.

Assim, faz-se necessário estabelecer uma ponte entre o modo de ensinar línguas que é eficiente com recursos analógicos (o giz, o quadro-negro, livros didáticos importados, aparelhos de som, e mesmo o corpo do professor de línguas) e novas maneiras de se ensinar línguas fazendo uso dos recursos digitais (o computador, a conexão com internet, vídeos e arquivos sonoros disponíveis em rede, etc.).

Repensar o ensino de língua em um contexto dominado por telas (*screens*) de computadores, *tablets*, *smartphones*, celulares, ou seja, espaços em que parece haver predomínio das imagens e que exploram a percepção e a cognição visuais, induz a repensar também a concepção de língua que considere um sujeito “nativo digital” (PRENSKY, 2001) imerso nessa rede propícia à multissemiose e na qual circulam bens simbólicos linguísticos, imagéticos, multissensoriais.

2.1. A abordagem de língua(gem) adotada neste estudo

Uma vez que nosso objetivo é testar a eficiência de um ambiente de ensino de língua estrangeira que faz uso dos recursos multissemióticos para a aprendizagem e retenção de itens lexicais, sentimos a necessidade de adotar uma abordagem de língua(gem) que não confine a língua(gem) apenas em um conjunto limitado de regras e manipulações de símbolos estritamente linguísticos em uma área específica do cérebro e cuja visão de aquisição linguística acaba sendo apriorística, imanentista e idealista.

Em vista disso, nossa intenção é adotar uma abordagem que entenda a língua(gem) como rede de relações entre cognição linguística e outras formas de cognição, que a língua(gem) se modifica através do uso que os falantes dela fazem (nesse sentido as mudanças são bidirecionais: os usuários transformam a língua(gem) e são transformados por ela), as línguas são aprendidas através de interações intersujeitos³, e durante o aprendizado há espaço para os erros, mudanças e transformações, de acordo com as necessidades comunicativas e o momento de uso real da língua(gem) em dado contexto.

Por isso, adotamos alguns dos princípios linguísticos da Linguística Cognitiva, em especial, uma abordagem conexionista da língua(gem), no que se refere ao aprendizado e processamento linguísticos. A concepção de Linguística Cognitiva que adotamos aqui converge com a visão de Geeraerts e Cuyckens (2007, p. 4), segundo a qual “a Linguística Cognitiva não é uma teoria de língua(gem) única, mas sim um agrupamento de abordagens amplamente compatíveis”.

Em muitas dessas abordagens, grosso modo, destacam-se os pressupostos do emergencialismo (a língua(gem) emerge do uso) e experiencialismo (a experiência humana tem papel preponderante na estruturação do pensamento) da língua(gem). Esta visão linguística pode contribuir em muito para a humanização dos contextos de ensino de LE, uma vez que abre espaço para a compreensão da aprendizagem de línguas como um longo processo de um ser humano que está experimentando a língua(gem) para (re)estruturar sua forma de pensar (reorganizando a mente) e usar a língua(gem) aprendida em situações reais de uso e interação comunicacional. Até alcançar a proficiência e o domínio de adequação de como e para que usar os recursos que a língua(gem) disponibiliza, há espaço para tentativas e erros.

Além disso, para grande parte das teorias vinculadas à Linguística Cognitiva, o insumo linguístico (*input*) é considerado como material rico (cf. NAGATA, 1983; LIU, 1995; REALI; CHRISTIANSEN, 2005; SAMPSON, 2008), a forma linguística por si só (ou o significante, nas palavras de Saussure) seria insuficiente para aprendermos uma língua. Todavia, dentro dessa forma linguística estariam comprimidas informações que extrapolam a própria forma. Porque além do significado ou parte semântica do símbolo linguístico, haveriam várias camadas que carregariam informações prosódicas, morfológicas, de adequação de uso sintático e gramatical, de adequação de uso pragmático, indícios de que dada forma está em relação com

³ Mesmo nas interações homem-máquina (H-M) ou homem-computador (H-C), há que se considerar que, em verdade, os dispositivos digitais funcionam como mediadores entre seres humanos ou coespecíficos (segundo TOMASELLO, 1999), pois os padrões interacionais são mais complexos: homem-máquina-máquina-homem (H-M-M-H) e homem-computador-computador-homem (H-C-C-H).

uma rede de outras formas, esquemas mentais, imagéticos, usos figurativos e não-figurativos, etc. Ou seja, ao contrário da “pobreza de estímulo” alegada pelos modelos cognitivos da Linguística Gerativa, haveria uma “riqueza de estímulo” para os teóricos da Linguística Cognitiva, o todo seria mais do que a simples soma das partes.

Nesse estudo, haverá a tentativa de se colocar em evidência a interface entre diversas ciências cognitivistas, como a Neurologia, Ciências da Computação, a Inteligência Artificial e a própria Linguística Cognitiva, que emergiram da “Revolução Cognitivista” iniciada na década de 1950. Desde então, muitas pesquisas, descobertas e desdobramentos têm se voltado para a Abordagem ou Paradigma Conexcionista da Linguística Cognitiva, cujos estudos privilegiam um paralelo entre linguagem humana e linguagem de máquina, funcionamento do cérebro humano e processamento de computadores. Desses estudos, surgiram ideias produtivas como simulação, conexão, associação de informações, processamento informacional, distribuição informacional em rede, e tantas outras concepções que estão na base da “Sociedade e Era da Informação” na qual a humanidade têm vivido.

2.1.1. A Abordagem ou Paradigma Conexcionista

O Paradigma Conexcionista emerge na metade da década de 1980 (NELSON, 2013) como desenvolvimento dos debates iniciados a partir da Revolução Cognitivista da década de 1950, quando cientistas de diversas áreas, entre neurologistas, biólogos, filósofos da mente, matemáticos, psicólogos, linguistas, cientistas da computação, procuravam explicar o funcionamento do cérebro humano e o processamento de informações nos mais diversos níveis, desde o nível celular (funcionamento dos neurônios) até o nível social (transmissão de informações, aprendizagem).

O Paradigma Conexcionista nasceu em resposta ao Paradigma Modularista, segundo o qual as informações depois de recebidas do meio (*input* via percepção) são divididas em pacotes que seriam processados por partes muito especializadas do cérebro ou módulos. Durante esse processamento informacional seriado não haveria qualquer tipo de comunicação entre módulos, as informações encapsuladas e processadas por cada módulo seriam posteriormente integradas e devolvidas como *output*. Na Linguística, por exemplo, a informação linguística recebida via audição (fluxo da fala) ou via visão (palavra escrita) seria segmentada e encaminhada por canais para módulos especializados em fonologia, semântica, análise sintática (*syntactic parsing*), cujas análises seriam integradas por um órgão especificamente linguístico, responsável por uma

série de manipulações simbólicas, para então retornar a informação como *output* linguístico (cf. FODOR, 1983).

Contrariamente, o Paradigma Conexionista considera que o cérebro opera com associação de informações, então haveria integração e intercomunicação desde o nível perceptual até os níveis mais altos de processamento informacional. A informação não seria canalizada para módulos, ela circularia em redes neurais. O processamento não seria seriado, e sim paralelo e distribuído em rede – o que representaria uma economia cognitiva, ao mesmo tempo que garantiria redundância informacional: a informação estaria presente em vários nódulos da rede neural, o que facilitaria a recuperação de informação (cf. WARING, 1996; HULSTIJN, 2003; NELSON, 2013).

Para Waring (1996), apesar de o conexionismo fundamentar-se fortemente no associacionismo, diferentemente deste último, englobaria muitas concepções mais sofisticadas e avançadas, como a ideia de redes neurais que “procuram explicar a cognição em termos biológicos e neurológicos”, e o Processamento Paralelo Distribuído ou PPD (*Parallel Distributed Processing or PDP*) que “tenta mostrar que a informação não é estocada no cérebro em um lugar, mas encontra-se distribuída através de várias partes do cérebro que servem para certas funções linguísticas e não-linguísticas”.

Em Linguística, as informações linguísticas entrariam via percepção (dados de *input*). Em seguida, seriam processadas de forma paralela e distribuída nas redes neurais através da intercomunicação neurônio a neurônio (processamento de dados ocultos), no nível mesmo da sinapse, mesmo que haja áreas cerebrais especializadas (pois as redes de neurônios seguem padrões de ativação específicos dependendo do tipo de estímulo perceptual). Haveria intercomunicação entre neurônios durante todo o processamento informacional: as informações novas sendo comparadas com padrões informacionais previamente processados e consolidados. Segundo a abordagem Conexionista, quanto mais recorrentes ou frequentes as informações, mais elas reforçam ou ativam as redes neurais. Desse modo, a aprendizagem (*output*) de padrões linguísticos se daria pela experiência e pelo fortalecimento das conexões neurais através da repetição de ativação das mesmas redes neurais em função dos mesmos estímulos inseridos via percepção (cf. WARING, 1996; HULSTIJN, 2003; NELSON, 2013).

Na próxima seção serão apresentadas as vantagens de se adotar o paradigma conexionista como forma de explicar fatos relacionados ao ensino e aprendizagem de LE e L2.

2.1.2. Vantagens ao se conciliar o Paradigma Conexcionista às teorias de aprendizagem de Língua Estrangeira e Segunda Língua

Nelson (2013) e Waring (1996) apontam a escassez de pesquisas sobre ensino de línguas que utilizam o Paradigma Conexcionista como substrato teórico. Dada essa situação, Waring (1996) apresenta alguns princípios do Paradigma Conexcionista e suas vantagens como fundamento teórico para se trabalhar em contextos de ensino e aprendizagem de Língua Estrangeira e Segunda Língua:

- a) Aprendizagem associativa – o aprendizado de vocabulário seria essencialmente associativo: um item lexical estaria relacionado com outros itens lexicais em uma estrutura de redes e sub-redes interconectadas. O conhecimento de um item lexical depende de conhecimento linguístico (fonológico, semântico, sintático, etc.) e também de conhecimento extralinguístico (conhecimento prévio, conhecimento enciclopédico ou conhecimento de mundo⁴). No caso de ensino de LE, muitas vezes a compreensão parece ser prejudicada pela falta de um desses dois tipos de conhecimento relacionado ao item lexical. Quanto mais a rede neural relacionada a dado item lexical é ativada, mais esse conhecimento é consolidado. Quanto mais rica a rede de relações associativas, mais chances de a compreensão ser alcançada. Aprender o léxico de uma LE seria aprofundar e enriquecer a rede de conhecimentos e interconexões dessa língua.

- b) Conhecimento parcial – o modelo conexcionista “considera o armazenamento de conhecimento integral, parcial e mesmo errôneo de conhecimento lexical”. Em relação ao ensino e aprendizagem de LE, isso explicaria porque estudantes fossilizam erros, ou porque transitam entre formas flutuantes. Por exemplo, escrever uma palavra ortograficamente correta e usar uma variante para a mesma palavra ortograficamente incorreta; ou pronunciar dada palavra de forma bem próxima à de um nativo para em seguida pronunciar a mesma palavra com pronúncia desviante; a perda da fluência de um estudante que entra de férias e não pratica a língua, etc. O conhecimento parcial também explicaria o fato de consolidação do conhecimento linguístico, a depender do fortalecimento ou enfraquecimento das conexões das redes neurais.

⁴ *Background knowledge*, no original. Todas as traduções neste texto são de nossa responsabilidade, salvo as apresentadas de textos já traduzidos para o português.

- c) Aprendizagem incremental – a aprendizagem ocorre gradualmente, de forma sucessiva e/ou recursiva⁵. O fenômeno da interlíngua e do *code mixing* (mistura de códigos) apontariam para essa aprendizagem incremental: o sistema da língua materna (L1) vai aos poucos sendo agregada ao da língua alvo (LE ou L2), conforme o conhecimento da língua alvo aumenta. O sistema linguístico estaria sendo constantemente atualizado e (re)consolidado, de forma dinâmica.

- d) Direcionamento do conteúdo⁶ – o conhecimento lexical em uma rede pode ser acessado de várias maneiras, quase sempre sendo bidirecional. Por exemplo, se um estudante é perguntado sobre uma palavra que significa “um veículo com quatro rodas e motor a combustão que serve para deslocamento”, ele provavelmente dirá “carro” (ou “automóvel”) e será capaz de realizar a tarefa inversa (ou seja, definir o que é “carro”). Essa habilidade cognitiva é que permite as relações de sinonímia, os processos de tradução e de paráfrase de itens lexicais.

- e) Variação individual – “cada aprendiz terá uma rede de associações e interconexões diferente”. Esse princípio explica porque fornecendo o mesmo *input* em dada língua alvo (LE ou L2) para estudantes que partilham a mesma língua materna (L1), os resultados de *output* são diferentes. Ou seja, alguns estudantes conseguem atingir êxito na apreensão de conhecimento linguístico da língua ensinada, outros demoram mais ou nem conseguem.

- f) Vantagens de uma rede distribuída – o conhecimento é armazenado nas interconexões de várias redes neurais, de modo que cada nó da rede pode estar conectado a outras redes e sub-redes, o que facilita na economia e rapidez de processamento e recuperação informacional. Um único nó da rede pode conter muitas representações simultaneamente. O processamento paralelo permite ao cérebro processar muitas informações em simultaneidade, o que releva a habilidade cognitiva humana de processar várias informações ao mesmo tempo, várias formas de *input* ⁷ simultaneamente. Outra vantagem desse sistema distribuído seria a recuperação de

⁵ Recursiva no sentido de ser iterativa, recorrente, frequente.

⁶ *Content addressability*, no original.

⁷ Considerando o *input* rico, multissemiótico, em várias modalidades apresentadas simultaneamente.

informação quando há deterioração de algum nó da rede, seja por lesão ou degradação progressiva⁸. Como as representações estariam distribuídas em vários nós, a redundância de informação espalhada pela rede permitiria o acesso por vias alternativas à informação armazenada, evitando a falência total do sistema.

- g) Comportamento similar ao humano – sistemas conexionistas conseguem explicar de forma bem aproximada como o processamento de informações ocorre no cérebro humano, tais como a apreensão e combinação de padrões, generalização espontânea, categorização de estímulo e aprendizagem conceptual. Tais modelos de processamento informacional podem ser aplicados e replicados em modelos computacionais.
- h) Generalização através da experiência – a experiência desempenha um papel de grande importância nos modelos conexionistas, porque através dela seriam apreendidas generalizações feitas de forma automática e espontânea. A generalização pode ser feita tanto na recepção (dados de *input*) quanto produção (dados de *output*). Por exemplo, ao recebermos repetida e frequentemente *input* em língua inglesa em que os advérbios *increasingly, properly, quietly* ocorram, poderíamos apreender que a formação do advérbio de modo segue o seguinte padrão: *adjective or adjective verbal form + ly*. Isso não impede o aprendiz de generalizar tal padrão e produzir formas como *greenly, wastely, askingly* ou *pigly*, que, apesar de não existirem, são possíveis devido a processos de supergeneralização [*overgeneralization*] e criatividade linguística, fenômenos muito comuns em classes de ensino de línguas.
- i) Falta de conhecimento lexical pode ser representado – princípio que explica porque aprendizes iniciantes de línguas “perdem” as palavras que acabaram de aprender. Essa perda lexical se explicaria pelo fato de que se “os itens lexicais não forem repetidos ou encontrados frequentemente”, eles não conseguiriam ativar as mesmas conexões de redes neurais de modo a produzir o fortalecimento das conexões. Conexões fracas, pouco ativadas ou com pouco conhecimento agregado, não conseguem reter informações por muito tempo, por isso a necessidade de prática e reforço lexical constante.

⁸ *Graceful degradation*, no original, também relatada como *graceful decay* em outros estudos.

- j) Aprendizagem no modelo conexionista – A aprendizagem seria o estabelecimento incessante de relações entre informação nova e velha, além do ajustamento constante de conhecimento já armazenado na rede face às informações novas. A todo momento o conhecimento está sendo mobilizado dinamicamente, porque o *input* pode afetar o *output* potencial. As redes são reestruturadas e reorganizadas conforme a chegada e processamento dos dados de *input*. Esse princípio favorece a visão de que o cérebro humano possui grande poder de plasticidade neuronal, ou seja, a capacidade de se modificar em função do que é percebido e aprendido. Esse é um argumento bastante razoável para o fato de que durante toda a vida, os seres humanos são capazes de aprender continuamente.

Obviamente que o modelo conexionista possui limitações explicativas, na medida em que vai contra os modelos modularistas e formalistas de língua(gem). No entanto, para a área de ensino de línguas, mostra-se como referencial teórico que consegue explicar muitos fenômenos, como interlíngua, *code mixing*, aprendizagem de expressões idiomáticas, etc., que ocorrem nesses contextos e que são postos de lado ou são completamente desconsiderados por outras teorias linguísticas. Além disso, quando propõe uma continuidade entre percepção e cognição; a interconexão entre vários tipos de cognição; a valorização da aprendizagem via experiência; o modelo conexionista aproxima-se mais dos contextos de ensino de línguas do que outras abordagens linguísticas mais abstracionistas ou de complexidade formal limitadora.

2.2. Consideração sobre os dados de *input* dessa pesquisa

Como vimos na seção anterior, o *input* ou dados de entrada são importantes para a aprendizagem. No que concerne ao aprendizado de línguas adicionais, a relevância do *input* para aprendizagem efetiva já era reconhecida por Krashen (1989) em sua Hipótese do Insumo [*Input Hypothesis*], Tal Hipótese recomenda a exposição máxima do aprendiz de línguas a materiais na língua alvo, acentuando a necessidade de se fornecer uma grande quantidade de textos (através de leitura extensiva) para os estudantes. O impacto da leitura ou de sua falta pode resultar no que Coady (1997) apelida de círculo vicioso de falta de leitura, ou seja, quem não lê bastante, não entende, lê devagar e não usufrui da leitura. Por outro lado, há o círculo virtuoso de leitura, quem lê mais, entende melhor, lê mais rápido e usufrui da leitura.

A Hipótese do Insumo ganha mais força teórica quando se considera o ensino de vocabulário, em que a repetição e frequência dos itens lexicais se torna essencial, pois em apenas um encontro com uma palavra ou expressão não é possível apreender todas as informações relativas a esta palavra ou expressão, sendo necessárias múltiplas exposições para que dado item lexical se consolide no repertório mental do aprendiz (cf. NATION, 2001, P. 74-6).

Quanto ao número de repetições necessárias para que o estudante aprenda um dado item lexical, Nation (2001, p. 81) reporta uma série de estudos, cujos resultados são variados. Segundo o autor, as repetições produzem efeitos de aprendizagem entre 05 e 20 exposições, dado que o processo de aprendizagem de vocabulário é um processo lento e longo, no qual o estudante de línguas precisa aprender vários níveis de significação linguística de um item lexical – fonético, semântico, sintático, pragmático, discursivo (RICHARDS, 1976; SCARAMUCCI, 1995, 2007).

No entanto, conhecer uma palavra em seus vários níveis linguísticos (RICHARDS, 1976; SCARAMUCCI, 1995, 2007) parece ser insuficiente dada a complexidade cognitiva de se conhecer o significado linguístico que está acoplado aos referentes do mundo (conhecimento não linguístico). Por exemplo, ao aprender a palavra “*orange*” ou “laranja”, os estudantes precisam saber que laranja é um fruto, que se desenvolve nos galhos de uma árvore, que pode ser usada como alimento, que produz suco, que tem cor e odor característicos, que cabe na mão de um ser humano, que estraga e apodrece perdendo as características quando madura ou verde, que possui cascas, bagaço e sementes, que pode ser colhida, vendida, processada. Enfim, conhecer um item lexical ultrapassa o conhecimento fonético, morfológico, semântico ou sintático, e agrega conhecimentos não-linguísticos, como a representação imagética, cor, odor, textura, etc. Além dos significados metafóricos e sociais, como por exemplo, ser um “laranja” em um esquema de corrupção.

Mas fica a questão: como enriquecer o contexto de ensino de vocabulário de língua estrangeira dada uma realidade de não-imersão?

Segundo Liu (1995, p. 440-1), a não ser que o estudante vá viver no país em que é falada a língua alvo que ele deseja aprender (contexto de imersão), outra possibilidade viabilizada pelo desenvolvimento das tecnologias digitais seria a utilização da tecnologia hipermídia. Para o autor, hipermídia se refere “a um sistema associativo e não-linear de apresentação e representação de informação construído em torno de uma rede de materiais multimídia como texto, gráficos, som, animação e imagens em movimento [*motion*]”. Sendo assim, ainda segundo Liu (1995), a tecnologia hipermídia seria uma alternativa para prover um contexto rico

e multidimensional de aprendizagem de línguas, pois permite “dar vida” aos textos através da agregação de som e imagem estática e em movimento, além do poder de construir relações com o uso dos *links*.

De forma semelhante, Lemke (2002) também concorda que a hipermodalidade seja uma tecnologia capaz de ampliar e multiplicar significados, pois segundo ele,

A hipermodalidade é mais do que a multimodalidade da mesma maneira que o hipertexto é mais que o texto impresso comum. Não é simplesmente porque justapomos imagem, texto e som; planejamos múltiplas interconexões entre eles, tanto potenciais quanto explícitas (LEMKE, 2002, p. 300)

Além do que a apresentação de informação nos hipertextos permite muitas possibilidades de trajeto de leitura, ou *traversals*, permitindo ao leitor desse ambiente criar suas próprias rotas de leitura e exploração do hipertexto, uma vez que cada *link* produz uma relação intertextual com outras páginas de hipertexto, ampliando e projetando sentidos através de uma rede de símbolos multimodais (textos, imagens, vídeos, sons). O *link* torna-se, portanto, um elemento retórico importante na configuração e planejamento de um hipertexto (cf. LEMKE, 2002, p. 300-307).

Embora a literatura da área utilize indistintamente termos como multimídia e hipermídia, multimodalidade e hipermodalidade, neste trabalho seguiremos a distinção proposta por Lemke (2002). Segundo o autor, há uma semiótica da multimídia, em que é considerada a integração de recursos verbais e visuais para construção de sentido. Assim, para o autor, a multimodalidade abarcaria a apresentação de significado em vários modos, seja através de imagens, sons. Do mesmo modo, a hipermídia, para Lemke (2002) seria um artefato semiótico no qual significantes em diferentes níveis de organização sintagmática estão interligados em complexas redes ou teias. Em outras palavras, a hipermídia seria a tecnologia de construção de hipertextos, nos quais informações apresentadas em vários modos encontram-se interligadas por *links*. O autor entende hipermodalidade como a confluência entre multimídia e *design* hipertextual.

Em face do que foi exposto, apresentaremos material de leitura em língua inglesa na forma de hipertextos (ver Capítulo de Metodologia), utilizando a tecnologia hipermídia, até mesmo porque muitas pesquisas atestam que a saliência produzida pelos *links* e pela informação apresentada em vários modos pode melhorar o potencial de aprendizagem de línguas (LIU, 1995; WARSCHAUER e HEALEY, 1998; CHUN e PLASS, 1997, CHUN, 1996; BRAGA e COSTA, 2000; BRAGA, 2004; SOUZA, 2004; GOMES, 2007; SOUZA e BRAGA, 2007; dentre outros). Além disso, a literatura da área aponta que esse novo modo de ler e processar

informações talvez se aproxime mais do processamento informacional do cérebro humano, que lida o tempo todo com informações em vários modos recebidas como *input* via percepção.

2.3. Consideração sobre os dados ocultos – hipóteses sobre o processamento informacional

Pouco se sabe sobre como o cérebro humano realmente processa informações, mas através dos resultados de testes neurológicos e psicolinguísticos, os estudiosos da área, como Baddeley e McClelland, levantam hipóteses e propõem modelos explicativos sobre o funcionamento da mente humana. Como um dos eixos de nosso estudo relaciona-se com a retenção lexical a curto e a longo prazo, trazemos as contribuições teóricas principalmente de Baddeley e McClelland no que concerne ao funcionamento dos sistemas de memória humanos.

Posteriormente, expandimos a discussão para os modelos de processamento multimídia e hipermídia elaborados por Mayer (2001) e Hede (2002).

2.3.1. Modelos de memória

A memória tem papel fundamental durante a aprendizagem de uma língua, devido à importância de se recuperar informações, que foram adquiridas e aprendidas em um primeiro momento, para seu uso posterior. Durante a revisão de literatura, encontramos dois modelos que trazem contribuições relevantes sobre o funcionamento do sistema de memória humano, a saber: o modelo de memória de trabalho e memória de longo prazo desenvolvido por Baddeley; e o modelo de memória hipocampal e memória neocortical (MCCLELLAND et al., 1995).

Considerando as relações entre memória e linguagem, Baddeley (2003) reporta que Hebb (1949) foi o primeiro cientista a sugerir “uma diferença entre memória de longo prazo, que envolveria mudanças duráveis no sistema nervoso, e a memória de curto prazo, à qual ele atribuiria atividade elétrica temporária”. Ou seja, a memória de curto prazo processa informações rapidamente e de forma temporária, enquanto a memória de longo prazo armazena informações que demandam a reconfiguração cerebral, processo mais demorado e durável. Essas mudanças físicas no cérebro são provocadas pela regeneração de substâncias neuroquímicas e refletem no que conhecemos como aprendizagem (cf. BADDELEY, 1990, p. 154-5).

Baddeley et al. (1988, p. 586) se respaldam na ideia de que haja uma troca de informações entre a memória de longo prazo e os sistemas de armazenamento de curto prazo, de modo que

a aprendizagem seria assumida como envolvendo transferência de informação entre os sistemas de armazenamento de curto e longo prazo, com a probabilidade de que a aprendizagem a longo prazo esteja em função do tempo gasto pelo item relevante no sistema de armazenamento de curto prazo

Como as informações que são guardadas nos sistemas de armazenamento de longo prazo (ou memória de longo prazo) dependem dos sistemas de curto prazo, focalizaremos mais essa memória temporária que processa as informações que recebemos através da percepção.

2.3.1.1. Memória de trabalho e memória de longo prazo

A partir de 1974, a ideia unitária de memória de curto prazo passa a ser trocada pela concepção de memória de trabalho, considerada como multicomponencial, ou seja, formada por pelo menos três componentes: um sistema central executivo, um laço fonológico [*phonological loop*] e um bloco visuoespacial [*visuo spatial sketchpad*] (cf. BADDELEY; HITCH, 1974 apud BADDELEY, 2003, p. 190-191).

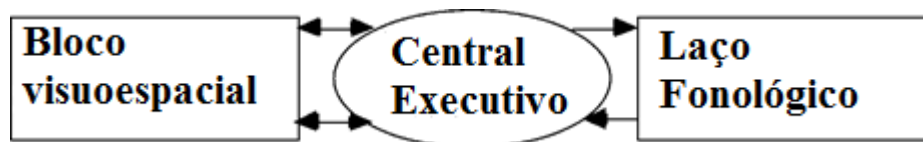


Figura 1: O modelo de memória de trabalho de Baddeley e Hitch (1974), retirado de Baddeley (2003).

Segundo Baddeley (1993, p. 563), “o termo ‘memória de trabalho’ se refere ao sistema responsável pela manutenção temporária de informação necessária para desempenhar tarefas cognitivas como raciocínio lógico [*reasoning*], compreensão e aprendizagem”.

Na memória de trabalho, o laço fonológico [*phonological loop*], responsável pela memória verbal sonora, seria proposto como formado por dois subcomponentes:

um sistema de armazenamento temporário que reteria traços da memória [verbal sonora] por uma questão de segundos, durante os quais se perderia, a não ser que seja refrescado pelo segundo componente. Este envolveria um sistema de subvocalização [*subvocal rehearsal*] que não somente manteria informação no sistema de armazenamento, mas também serviria a função de

registrar informação visual no sistema de armazenamento, desde que os itens possam ser nomeados (BADDELEY, 2003, p. 191)

O outro componente da memória de trabalho, o bloco visuoespacial serviria “à função de integrar informação espacial, visual e possivelmente cinestésica em uma representação unificada a qual pudesse ser manipulada e armazenada temporariamente” (BADDELEY, 2003, p. 200). Ou seja, este componente seria responsável pelo processamento de informação recebida através da visão. Sugere-se que tal componente seja formado por dois subcomponentes: “um que estaria associado principalmente com o armazenamento de informação visual, tais como padrão e cor, e um segundo [sub]componente que seria responsável por representar informação espacial” (BADDELEY, 1993, p. 564).

O terceiro componente da memória de trabalho seria um sistema de processamento central executivo, que inicialmente era considerado como um processador de informações com capacidade muito limitada, responsável por gerir o funcionamento dos outros dois componentes (o laço fonológico e o bloco visuoespacial). Posteriormente, foram atribuídas outras funções ao sistema central executivo, como a de concentrar o controle da atenção; a de compartilhar a atenção; a de alternar a atenção; e, possivelmente, a de fazer interface entre os subsistemas e a memória de longo prazo (cf. BADDELEY, 2001, p. 855-857).

A este modelo inicial de memória de trabalho formulada por Baddeley e Hitch (1974), foi adicionado o repositório episódico [*episodic buffer*], como um outro componente desse modelo multicomponencial de memória. Sua adição se deve em grande parte a questões que ficavam sem resposta devido às limitações do modelo inicial, como a questão da integração de informações. Por isso, pressupõe-se que o repositório episódico seja

um sistema de armazenamento temporário de capacidade limitada que é capaz de integrar informações de uma variedade de fontes. Pressupõe-se que seja controlado pelo central executivo, que seja capaz de recuperar informação do sistema de armazenamento na forma de tomada de consciência [*conscious awareness*], de refletir sobre essa informação e, quando necessário, manipulá-la e modificá-la. O repositório é episódico no sentido de que retém episódios em que a informação é integrada através do espaço e potencialmente estendida através do espaço. [...] Supõe-se também que desempenhe um papel importante no fornecimento de informações para e na recuperação de informação da memória episódica de longo prazo (BADDELEY, 2000, p. 421).

Desse modo, o repositório episódico passa a ser mais um elo entre a memória de trabalho e a memória de longo prazo. A memória de trabalho realiza a interface entre os sistemas escravos: o laço fonológico e o bloco visuoespacial. A memória de longo prazo, por sua vez,

comunica-se com a memória episódica de longo prazo. Esta acessa os repositórios de linguagem – associado às informações vindas do processamento do laço fonológico; e de semântica visual – repositório associado às informações provenientes do processamento do bloco visuoespacial. O modelo de memória de trabalho então é reconfigurado como na figura seguinte:

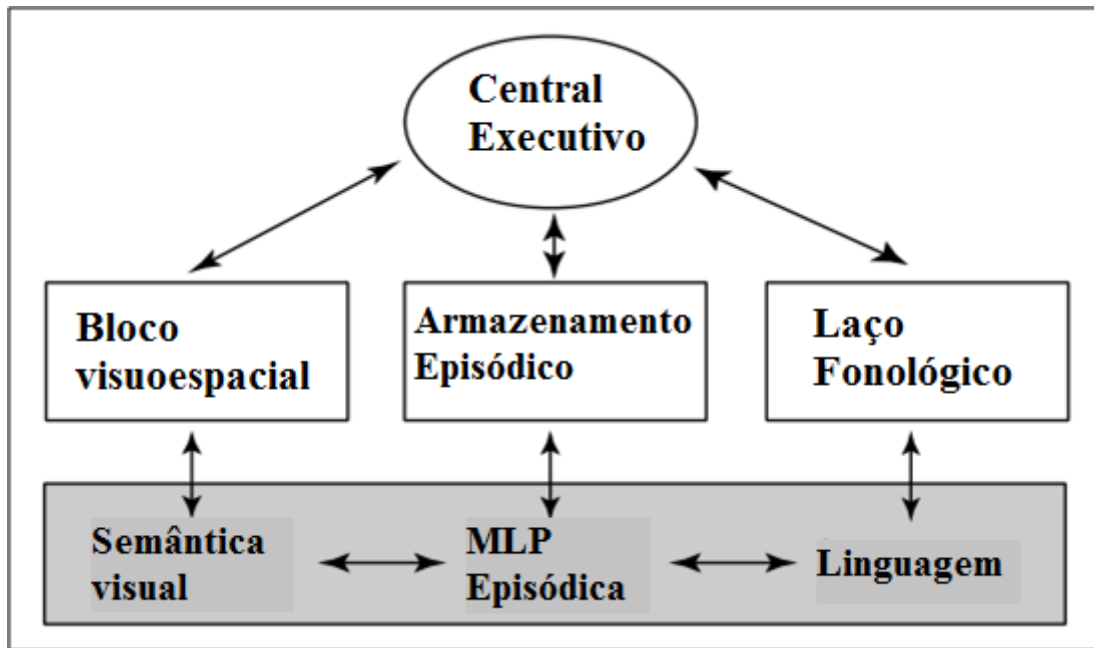


Figura 2: A versão corrente do modelo de memória de trabalho multicomponencial.

Na figura 2, as áreas acinzentadas representam sistemas cognitivos “cristalizados” que são capazes de acumular conhecimento de longo prazo, resultado da aprendizagem. Enquanto as áreas claras representam sistemas de capacidades “fluidas”, como atenção e armazenamento temporário, que não são modificados pela aprendizagem de modo mais durável, ou seja, são sistemas facilmente reconfiguráveis. Retirado de Baddeley (2000, p. 421)

Como se vê, tal modelo de memória de trabalho, mesmo aventando a ideia de que informações de percepções e modalidades diferentes são processados separadamente, precisa reformular-se conceitualmente para adicionar um componente que seja responsável pela integração das informações em agrupamentos multidimensionais, considerados como “episódios” (cf. BADDELEY, 2000), que podem ser recuperados pelo tempo e pelo espaço. Ou seja, em algum momento do processamento mental, informações visuais e sonoras precisam ser concatenadas para fazer algum sentido, serem tornadas significativamente relevantes, para que então sejam armazenadas de modo mais longo e durável.

2.3.1.2. Sistemas de memória hipocampal e neocortical (MCCLELLAND et al., 1995)

Ao investigar sistemas de aprendizagem adaptativa e suas relações com amnésia, retenção e recuperação de informações, McClelland et al. (1995) investigaram a neuroanatomia e neurofisiologia de dois sistemas de memória que parecem estar imbricados no processamento de informações recebidas via experiência, e em seu armazenamento temporário e cumulativo (a longo prazo): o sistema de memória hipocampal e o sistema de memória neocortical.

Ao caracterizar neuroanatomicamente o sistema hipocampal, McClelland et al. (1995, p. 420) explica que esse sistema de memória é importante para a aprendizagem e memorização de informações, fornecendo detalhes fisiológicos do sistema:

a expressão sistema hipocampal é largamente usada para se referir a um sistema de regiões cerebrais interrelacionadas encontrado em grande parte das espécies mamíferas que parece desempenhar um papel especial na aprendizagem e na memória. As fronteiras exatas do sistema hipocampal são difíceis de definir, mais inclui pelo menos o próprio hipocampo – os campos CA1-3 do Corno de Ammon e o giro denteado – o complexo subicular, e o cortex entorrinal. Provavelmente, também engloba estruturas adjacentes incluindo os córtices parahipocampal e perirrinal.

Após essa descrição anatômica, McClelland et al. (1995, p. 420) abordam as funções desta parte do cérebro, ou seja, dão informações neurofisiológicas, relevando o fato de que o sistema hipocampal processa informações de modo muito rápido:

Em humanos, o sistema hipocampal parece ser essencial para a formação rápida de associações inteligíveis entre vários elementos de eventos e experiências específicos” Desempenha papel importante para recuperação de informações ligadas à experiência, tais informações podem ser verbalizadas ou (re)utilizadas em atitudes comportamentais posteriores.

Segundo os autores, esse sistema de memória também está ligado às memórias semânticas e às memórias enciclopédicas, o que inclui conhecimento sobre o significado das palavras e conhecimento factual (ou declarativo). Lesões nessa área podem afetar a aprendizagem por associação e dificuldades em depreender conhecimento factual de eventos e experiências vividos após a lesão.

Ao que tudo indica o processamento de *input* pelo sistema de memória hipocampal ocorre de forma rápida, no entanto, o armazenamento inicial dessa informação logo se perde facilmente, caso não seja transmitida ao sistema de memória neocortical, com o qual mantém

comunicação bidirecional, o sistema neocortical pode acessar informações e representações que foram ativadas no sistema hipocampal (cf. MCCLELLAND et al., 1995, p. 423).

O sistema de processamento neocortical é descrito neuroanatomicamente por McClelland et al. (1995, p. 422-3), que ressalta a sobreposição dos sistemas de memória hipocampal e neocortical, bem como destaca que este último processa informações de alto nível:

Nós vemos o neocórtex como uma coleção de sistemas de processamento parcialmente sobrepostos; para simplicidade de referência, contudo, nós nos referimos a estes sistemas coletivamente como *sistema de processamento neocortical*. Incluímos nesse sistema aquelas estruturas neocorticais que consideramos compartilhar o papel de prover o substrato neural para controle de comportamento e processamento cognitivo de alto nível, bem como outras estruturas neocorticais envolvidas nos processos sensoriais, perceptuais e de *output*. Grande parte mas não todo o neocortex pertence ao sistema: os córtices perirrinal e parahipocampal são anatomicamente definidos como neocortex, mas eles parecem pertencer funcionalmente, ao menos em parte, ao sistema de memória hipocampal. Talvez fosse melhor considerar estas áreas fronteiriças nas quais o sistema de processamento neocortical e os sistemas de memória hipocampal se sobrepõem. Eles certamente têm um papel crucial em mediar a comunicação entre outras partes do sistema hipocampal e o neocortex.

O sistema neocortical requer que o *input* seja frequente e repetido para que os padrões de ativação neural associados a esse *input* sejam acumulados, para que o *output* relacionado a esse *input* alcance um desempenho eficiente. Por exemplo, a tarefa de associar uma palavra ao seu significado precisa ser instanciada várias vezes para que essa informação seja consolidada no sistema neocortical a fim de produzir um *output* esperado: a aprendizagem do significado da palavra, seu uso durante a leitura ou uma conversa. Sendo assim, pode-se dizer que a aprendizagem adaptativa no sistema neocortical é um processo mais lento e gradual, e por isso, tal sistema garante um armazenamento informacional por prazo maior, bem como sua recuperação e devolução ao sistema hipocampal (cf. MCCLELLAND et al., 1995).

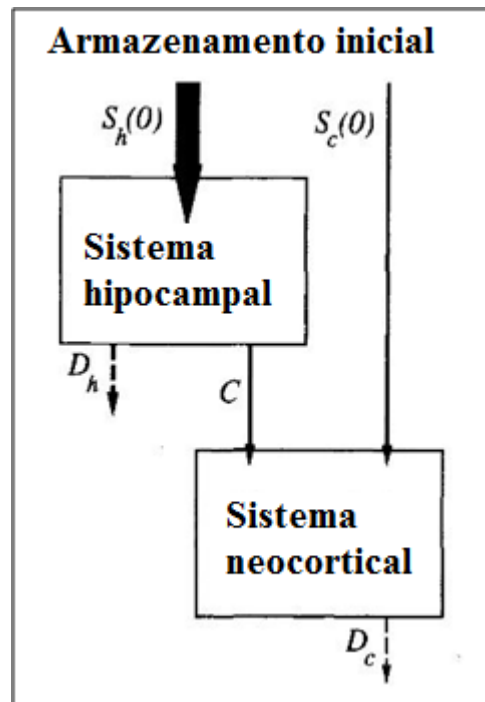


Figura 3: relação entre o armazenamento de *input* recebido via experiência e processamento.

As espessuras das linhas indicam a força de ativação das redes neurais pelo estímulo armazenado (S) e pelo processamento da informação. A linha C indica a taxa de consolidação da informação processada pelo sistema hipocampal e enviada ao neocortical. As linhas pontilhadas, por sua vez, indicam a taxa de queda informacional ou enfraquecimento de conexões (D). Retirado de McClelland et al., 1995, p. 444.

2.3.2. Modelos de processamento

Nesta seção, apresentamos dois modelos de processamento da informação: aquele proposto dentro da Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, de Mayer (2001) e outro que engloba os efeitos da multimídia na aprendizagem, proposto por Hede (2002) e que tomamos como um modelo de processamento hipermídia.

2.3.2.1. A Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia (MAYER, 2001)

A Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, proposta por Mayer (2001), em seu livro *Multimedia Learning*, surge em um contexto em que o termo “multimídia” – entendido como a apresentação de informação em modos ou modalidades de percepção diferentes através

de imagens estáticas e em movimento, sons e animações – ganha força em um cenário em que as tecnologias digitais permitem a exploração desses recursos.

O desenvolvimento de interfaces voltadas aos usuários de computadores permitem a reprodução de um ambiente muito próximo ao “mundo real”. Por exemplo, uso do *mouse* para explorar pastas, arquivos em uma área de trabalho muito similar às mesas de escritório, com ícones para pastas, diferentes tipos de arquivo e até uma lixeira. O uso destes ícones podem ser entendidos como esforços imagéticos para aproximar o ambiente do computador a cenários do “mundo real”.

Esse fato faz com que a exploração da apresentação informacional se torne mais agradável com a adição de imagens, sons e animações, utilizando-se a tecnologia multimídia de então. Devido às limitações de memória e processamento dos computadores daquela época, o CD-ROM despontou como artefato cultural que permitia o armazenamento de grande volume de informações em formato multimídia, como as enciclopédias e dicionários multimídia.

Então, a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia parte do pressuposto de que apresentar informações sob diversas modalidades traria vantagens para a aprendizagem, havendo, portanto, a necessidade de bases teóricas para fundamentar esse tipo de aprendizagem, bem como de princípios de *design* multimídia para que tais teorias fossem aplicadas nos materiais instrucionais. Além disso, a tecnologia multimídia era vista como um ferramental promissor para o futuro do ensino, uma vez que é centrada no aluno e nas tecnologias digitais, que poderiam motivar sua aprendizagem, até mesmo por representar à época uma “novidade” (cf. MAYER, 2001).

Mayer (2001) elabora sua Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia partindo da definição de que “[m]ultimídia [...] se refere à apresentação de material usando palavras e figuras” (MAYER, op. cit., p. 1 e 2). O autor apresenta também alguns pressupostos teóricos que relacionam percepção, processamento informacional e cognição, que alicerçam a aprendizagem através da tecnologia multimídia. As bases para a aprendizagem mediada pela tecnologia multimídia são apresentadas em três construtos teóricos, na seguinte tabela:

Pressuposto teórico	Descrição	Citações relacionadas
Canais duplos (Teoria do Duplo Canal)	Humanos possuem canais separados para processar informação visual e auditiva	Paivio, 1986; Baddeley, 1992

Capacidade limitada	Humanos estão limitados quanto à quantidade de informação que eles podem processar em cada canal simultaneamente	Baddeley, 1992; Chandler e Sweller, 1991
Processamento ativo	Humanos se engajam em aprendizagem ativa ao prestar atenção nas informações relevantes que chegam, organizando a informação selecionada em representações mentais coerentes, e integrando as representações mentais com outro conhecimento	Mayer, 1999c; Wittrock, 1989

Tabela 1: Os três pressupostos teóricos de uma Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia, tabela retirada de Mayer (2001). Obs.: as referências citadas nesta tabela encontram-se ao final do livro Multimedia Learning de Mayer (2001).

A partir dessas bases teóricas, Mayer (2001) propõe seu modelo de processamento multimídia que, segundo ele, ocorre em cinco estágios: nossos sistemas perceptuais

selecionam palavras relevantes do texto ou narração apresentados; selecionam imagens das ilustrações apresentadas; organiza as palavras selecionadas em representações verbais coerentes; organiza as imagens em representações visuais coerentes; e integram as representações visuais e verbais e o conhecimento prévio. (MAYER, op. cit., p. 41)

Tal modelo de processamento multimídia pode ser visualizado no seguinte esquema:

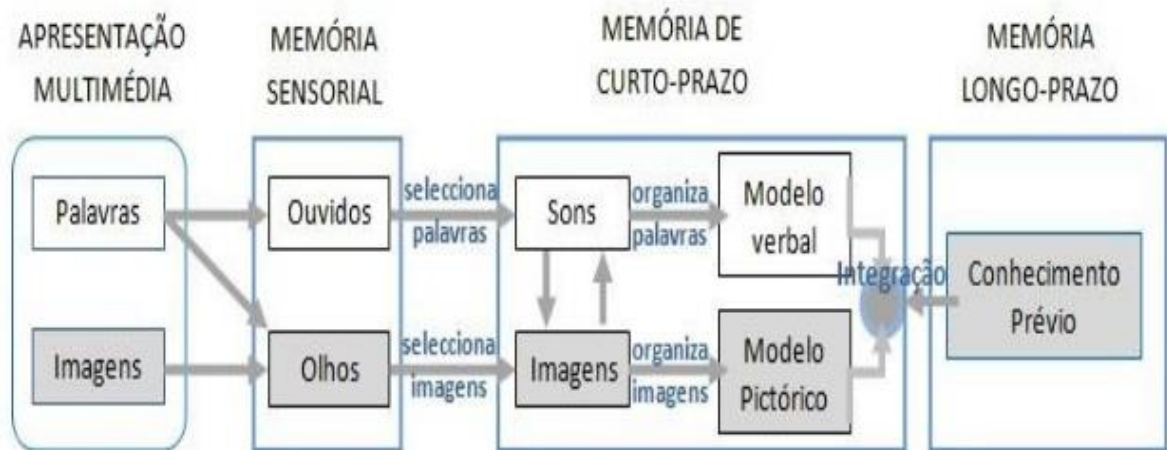


Figura 4: Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia, modelo de processamento retirado de Mayer (2001).

Em relação às “palavras” serem selecionadas tanto por ouvidos quanto por olhos, no nível da percepção, isto se explica pelos modos de representação de informação verbal, que tanto pode ser representada graficamente (usando a percepção visual) quanto pode ser representada por registro sonoro (usando a percepção auditiva).

Como se vê, o modelo de processamento multimídia proposto por Mayer (2001) em sua Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia é um modelo simples, teórica e explicativamente elegante pela coerência e concisão. No entanto, deixa de lado vários fatores que podem intervir desde o momento em que a informação multimídia é percebida até que ela seja integrada ao sistema de memória de longo prazo, ou seja, aprendida.

Tal modelo de processamento também prevê as limitações que decorrem da Teoria do Duplo Canal (cf. PAIVIO, 1986; BADDELEY, 1992), a saber: a) o efeito da atenção dividida, que ocorre quando o aprendiz pode não conseguir prestar atenção à informação apresentada em dois modos simultaneamente; b) o efeito da modalidade, segundo o qual a informação sonora teria certa prevalência no sistema da memória de trabalho; e c) a sobrecarga cognitiva (SWELLER, 1988), que está intimamente relacionada ao efeito da atenção dividida, em que a informação apresentada em duas modalidades poderia “entupir” os canais informacionais e prejudicar o processamento informacional.

Devido à sua simplicidade, o modelo de processamento multimídia de Mayer (2001) pode ser considerado como um modelo mais representacionalista, em que os sistemas de memória manipulam representações mentais, o que levaria à questão: como o cérebro traduz as informações perceptuais em representações mentais?

O modelo de Mayer (2001) também é criticado como sendo exclusivista, na medida em que exclui muitos fatores internos e externos que podem influir no processamento informacional, como motivação, estilos de aprendizagem, *designs* mal planejados, entre outros.

Outra crítica ao modelo proposto por Mayer (2001) é a de entender o sistema cognitivo humano como sendo modularista, ou seja, no nível da percepção, não há intercomunicação das informações recebidas; a integração informacional só se daria, portanto, nos estágios finais de processamento, já nos sistemas de memória.

Mesmo assim, o modelo de processamento multimídia foi um dos poucos a serem formulados e aplicados na literatura da área, conseguindo explicar de modo coerente e razoável como ocorre processamento de informação verbal e não-verbal apresentadas em simultaneidade.

2.3.2.2. Um modelo integrado dos efeitos multimídia⁹ na aprendizagem (HEDE, 2002) ou modelo de processamento hipermídia

Hede (2002) aponta que as pesquisas sobre multimídia e tecnologia instrucional trouxe ao longo dos anos muitos resultados inconsistentes. O autor propõe, então, um modelo integrado dos efeitos da multimídia na aprendizagem, unindo 12 construtos teóricos interrelacionados que tentam explicar como o *input* multimídia é processado e resulta em aprendizagem.

Por isso, mais do que um modelo dos efeitos multimídia, Hede (op. cit.) parece ter conseguido formular um modelo explicativo de processamento que serve também a ambientes hipermídia, principalmente porque o autor inclui em seu modelo conceitos como interatividade, navegação e acesso a materiais de conteúdo rico através de *links* e *hyperlinks*.

Embora Hede (op. cit.) reconheça que seu modelo seja demasiado complexo, tal complexidade se deve pela tentativa de abarcar os construtos teóricos mais importantes (variáveis em um nível operacional) sobre os efeitos da multimídia na aprendizagem. O autor agrupa os construtos teóricos de seu modelo em quatro conjuntos:

- a) *Input* multimídia (três elementos: *input* visual, *input* sonoro, controle do aprendiz);
- b) Processamento cognitivo (dois elementos: atenção, memória de trabalho);
- c) Dinâmica do aprendiz (três elementos: motivação, engajamento cognitivo, estilo do aprendiz);

⁹ Multimídia é um termo, ao que parece, usado indistinta e intercambiavelmente para multimídia e hipermídia na literatura estrangeira que se dedica a tais fenômenos.

- d) Conhecimento e aprendizagem (quatro elementos: inteligência, reflexão, armazenamento de longo prazo, aprendizagem)

1) O *Input* Multimídia

Nesse grupo, encontram-se os elementos que se relacionam com o *input* oferecido pelo material instrucional a ser utilizado pelo aprendiz. Nesses materiais são trabalhadas essencialmente as modalidades relacionadas à visão e à audição. O *input* visual pode se apresentar sob a forma de texto escrito, figuras, diagramas, gráficos, vídeos e animação. O *input* sonoro pode ser apresentado sob a forma de narração ou comentário, instruções, pistas [*cues*] e música. Os materiais multimídia se valem de uma combinação entre essas duas modalidades (cf. HEDE, op. cit., p. 182).

Para acessar o material de *input*, o *design* do material deve prover meios pelos quais o aprendiz possa atuar ou ter controle sobre o *input* recebido, garantindo a navegação, através de *links*, *hiperlinks*, botões, setas de navegação, etc.; e a interatividade, possibilitando ao aprendiz agir sobre o material. O *design* multimídia deve ser planejado a partir das necessidades dos aprendizes.

2) Processamento cognitivo

Nesse grupo, apresentam-se a atenção e a memória de trabalho. A atenção diz respeito ao foco de concentração do aprendiz sobre um *input* de cada vez ou vários tipos de *input* apresentados simultaneamente.

No que se refere à memória de trabalho, Hede (2002) reporta o modelo de memória de trabalho proposta por Baddeley (1992), que considera este sistema de memória como composto por um processador executivo e dois módulos de armazenamento de curto prazo: o laço fonológico [*phonological loop*], que processa material verbal, que é retido por mais tempo por causa da subvocalização [*subvocal rehearsal*]; e o bloco visuoespacial [*visuospatial sketchpad*], que processa imagens.

Nesse modelo de memória que se baseia no modelo de filtragem do *input* através da ideia de duplo canal informacional proposto por Paivio (1971), em que *input* verbal (texto escrito e falado) é processado em canal separado de *input* não-verbal (imagens), podem ocorrer dois fenômenos: os efeitos da modalidade e a sobrecarga cognitiva.

Os efeitos da modalidade podem ser resumidos em uma ligeira prevalência da memória sonora *versus* a memória visual, ou seja, o *input* sonoro seria mais fácil de ser memorizado do que o *input* visual (cf. MAYER, 2001). Já a sobrecarga cognitiva¹⁰ diz respeito à informação que é apresentada em dois modos simultaneamente (sonoro e visual), o que pode “entupir” os canais informacionais, prejudicando assim o funcionamento da memória de trabalho (cf. SWELLER, 1988).

Por outro lado, quando as informações sonoras e visuais são combinadas adequadamente, ao final do processamento das informações na memória de trabalho, pode haver a ligação cognitiva [*cognitive linking*] das representações verbais e visuais (cf. MAYER, 2001).

3) A dinâmica do aprendiz

Nesse grupo, três elementos são considerados: motivação, engajamento cognitivo e estilos do aprendiz.

A motivação é considerada uma variável extremamente importante para que ocorra aprendizagem (TAYLOR, SUMNER e LAW, 1997 apud HEDE, 2002; cf. LAUFER e HULSTIJN, 2001). O material multimídia pode ser extrinsecamente motivacional, envolvendo aspectos externos relacionados ao *design*; ou intrinsecamente motivacional, quando inspira interesse e desafio ao usuário.

A motivação intrínseca pode levar ao engajamento cognitivo¹¹, que seria a vontade de o usuário esforçar-se cognitivamente em direção ao material instrucional oferecido.

Quanto aos estilos de aprendiz, Hede (2002) reporta vários tipos de categorização dos estudantes: a) em relação à necessidade de apoio no contexto, podem ser dependentes ou independentes; b) em relação ao processamento de informações, podem ser processadores de superfície ou de profundidade; c) em relação ao grau de interatividade com o material, podem ser ativos ou passivos; d) em relação à preferência de modalidade, podem ser verbais ou visuais.

¹⁰ Sobre esse efeito da apresentação de duas modalidades diferentes simultaneamente, Mayer (2001) reporta um fenômeno parecido: o efeito da atenção dividida [*split-attention effect*], em que a redundância informacional provocaria no aprendiz uma certa indecisão cognitiva sobre qual tipo de modalidade prestar mais atenção.

¹¹ O engajamento cognitivo, nos termos apresentados por Hede (2002) coaduna-se bem com a Teoria da Carga de Envolvimento formulada por Laufer e Hulstijn (2001), em que o envolvimento com uma tarefa seria fruto de motivação (impulsionada pela necessidade de aprender) e de atividades cognitivas (pesquisa e avaliação).

4) Conhecimento e aprendizagem

No último grupo, incluem-se: inteligência, reflexão, armazenamento de longo prazo e aprendizagem. Fetherston (1998 *apud* HEDE, 2002) concebe a inteligência como sendo formada por múltiplas inteligências, que quanto mais estimuladas, mais eficientes se tornam. A reflexão é concebida como processo de aprendizagem auto-direcionado, quando o aprendiz pensa criticamente sobre o que já sabe e sobre as estratégias que pode empregar para promover a própria aprendizagem (TAYLOR, SUMMER e LAW, *apud* HEDE, 2002).

A informação que é processada pela memória de trabalho pode ser armazenada na memória de longo-prazo, através de um processo bidirecional entre as duas memórias que estabelecem relações entre informações novas e velhas. Yildirim, Ozden e Aksu (2001, *apud* HEDE, 2002) alegam que o conhecimento pode ser classificado em declarativo (factual), procedural (prático ou performático) e condicional (que dependem de injunções lógicas e/ou temporais). O último elemento do processamento de material multimídia é a aprendizagem, que comporta basicamente duas habilidades: a de compreensão imediata e a de recuperação e uso da informação.

O modelo integrado de efeitos multimídia, de Hede (2002) pode ser visualizado na seguinte figura:

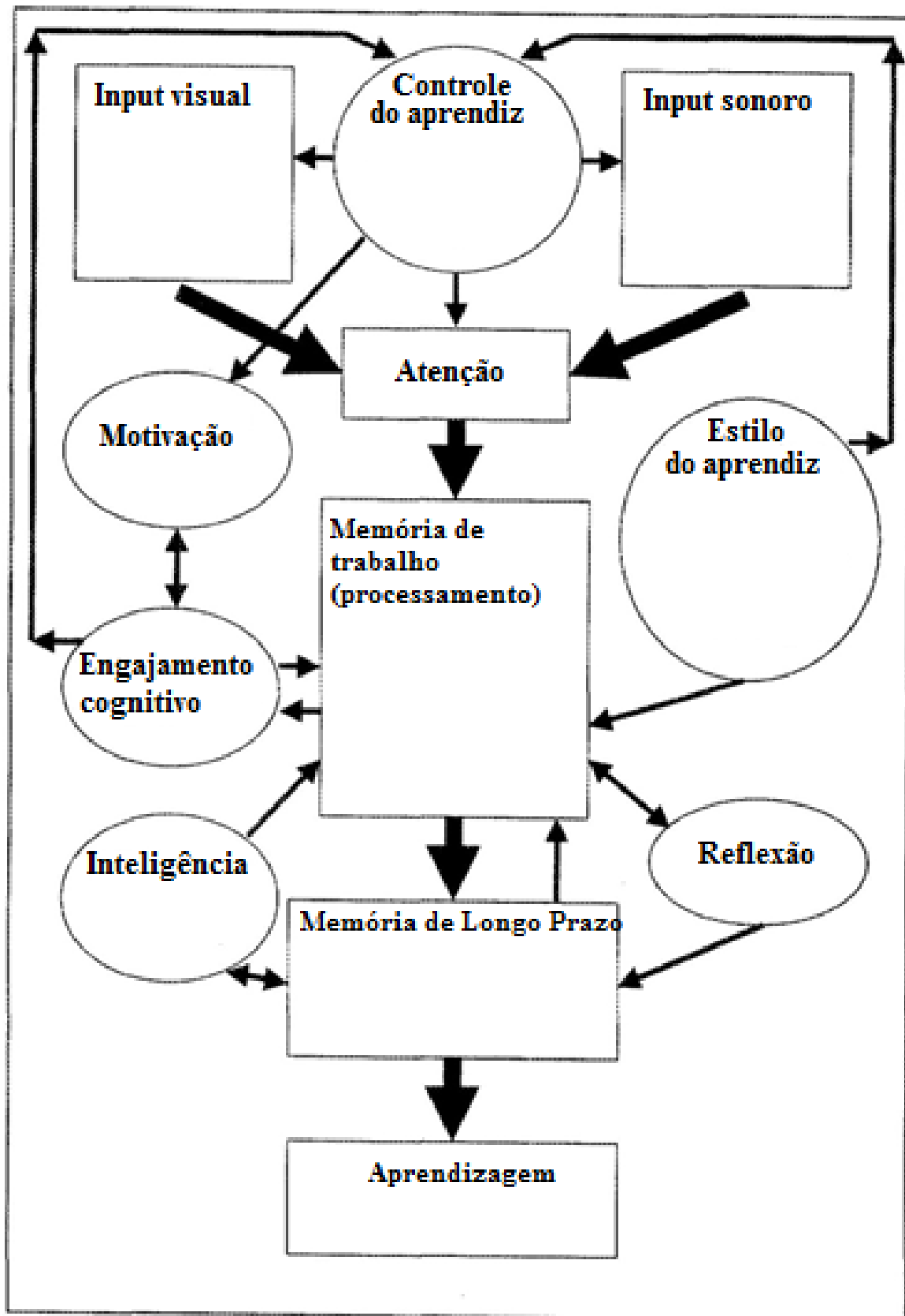


Figura 5: Modelo integrado dos efeitos multimídia, adaptado de HEDE, 2002.

Reconhecidamente, o modelo dos efeitos multimídia de Hede (2002), que está sendo considerado como um modelo de processamento hipermídia, traz muitos avanços na medida em que reúne vários construtos teóricos que tentam descrever como o *input* multimídia resulta em aprendizagem, bem como os fatores que intervêm nesse complexo processo.

Mas como o próprio autor reconhece, esse modelo torna-se mais classificatório e descritivo do que explicativo e preditivo. O poder explicativo perde-se exatamente na medida em que há muitos construtos teóricos, que por sua vez se desdobram em subcomponentes, o que inviabilizaria uma análise holística de todas essas variáveis, embora o modelo tente dar uma visão holística do complexo processo de interação do aprendiz com materiais de *design* multimídia.

Por outro lado, o modelo pode servir como fundamento teórico para implementação de *designs* de material de ensino multimídia que levem em conta as variáveis que influem no processo de aprendizagem de conteúdo multimídia e hipermídia¹².

Neste estudo, apenas alguns elementos propostos no modelo de Hede (2002) serão considerados, dada a dificuldade de se trabalhar com tantas variáveis. Além do fato de que as bases deste modelo serão utilizadas para implementar e explicar o *design* e funcionamento de material hipermídia.

2.3.2.3. Integrando teorias: o modelo de processamento hipermídia connexionista

A partir do Modelo Integrado dos Efeitos Multimídia no Aprendizado proposto por Hede (2002), da Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia de Mayer (2001), do modelo de memória Hipo-cortical (MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001 *apud* VARELLA, 2006) e de algumas assunções teóricas da abordagem Conexionista da Linguística Cognitiva (PAIVA, s.d.; ZIMMER, 2008; entre outros), adaptamos e reformulamos o modelo de Hede (2002) na seguinte configuração:

¹² A multimídia pode ser entendida como a apresentação de informação em diversos modos ou modalidades, mas também pode ser considerada como uma apresentação mais linear das informações. Ao passo que a hipermídia, por considerar a junção entre multimídia e design hipertextual, pode apresentar organizações e relações entre os elementos mais dinâmicas e menos lineares.

Modelo Integrado de Processamento Hipermídia Conexionista

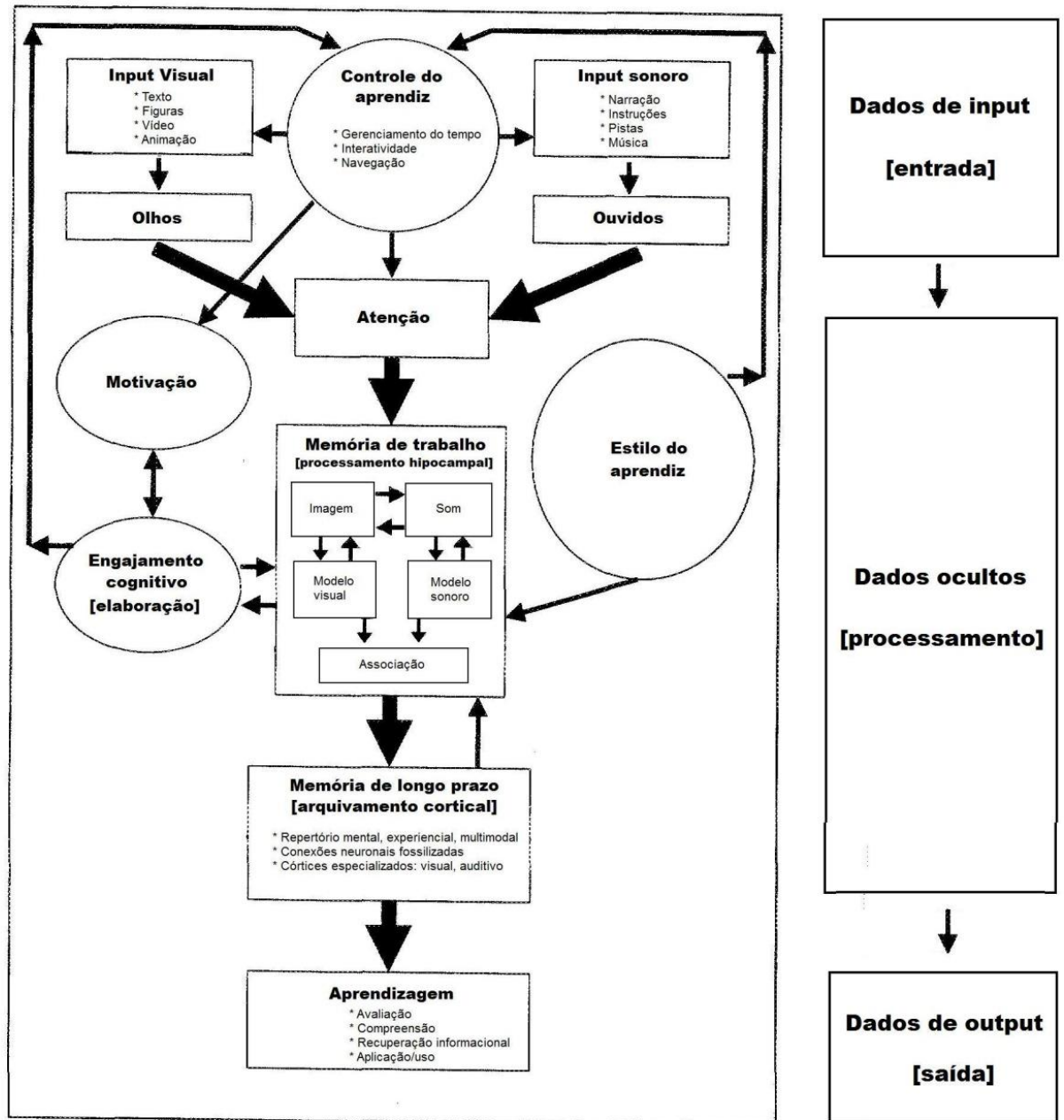


Figura 6: O Modelo Integrado de Processamento Hipermídia Conexionista.

Tal modelo estabelece relações entre o Modelo Integrado Hipermídia (HEDE, 2002), a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia (MAYER, 2001) e o modelo de processamento informacional conexionista. A princípio, consideramos três níveis: a entrada de dados ou *input*; o processamento de dados ocultos; e o resultado de dados ou *output*.

No primeiro nível, que envolve a entrada de dados ou *input*, através da apresentação de dados na forma de estímulos visuais e sonoros, o aprendiz decide se irá interagir com esses estímulos, navegar por esses dados, interagir com eles e gerenciar quanto tempo gastará nessas atividades.

No segundo nível, que envolve o processamento de dados, os dados são processados em níveis conscientes (atenção, motivação, engajamento cognitivo ou elaboração, estilo de aprendizagem) e inconscientes (processamento dos dados na memória de trabalho ou processamento hipocampal; consultas ao repertório mental; ao conhecimento consolidado¹³; às informações estocadas nos córtices especializados; arquivamento neocortical que dependerá da frequência do *input*).

No terceiro nível, que envolve o resultado dos dados processados ou *output*, após o processamento de dados ocultos a aprendizagem pode ocorrer como resultado da avaliação, compreensão, recuperação e aplicação de informações adquiridas via experiência.

Consideramos esses 3 níveis fazendo um paralelo com o modelo cognitivo conexionista que pressupõe 3 estágios de processamento: no primeiro, os dados alimentam o cérebro (*input* ou dados de entrada); no segundo, os dados são processados (dados ocultos); no terceiro, gera-se o resultado ou o produto (dados de saída) (cf. Paiva, s. d.).

Ainda no nível de *input*, estamos aproveitando os três elementos considerados no *input* multimídia do modelo de Hede (2002): *input* visual, *input* auditivo e controle do aprendiz.

Os dois *inputs* primários utilizados nas tecnologias multimídia e hipermídia concentram-se em apenas dois sentidos humanos: visão e audição, de modo que as informações são trabalhadas principalmente para satisfazer estas duas modalidades semióticas e são percebidas pelos olhos (visão) e pelos ouvidos (audição). Segundo Hede (2002), o “*input* visual pode tomar a forma de texto, figuras, diagramas, vídeo e animação”, já o “*input* auditivo [ou sonoro] pode consistir em narração ou comentário, instruções, pistas e música”.

Além dessas duas formas de *input* que trabalham essencialmente com a percepção dos sentidos da visão e da audição, Hede (2002) considera que a hipermídia pode prover vários graus de controle do aprendiz sobre os *inputs*, uma vez que características inerentes ao *design*

¹³ A abordagem conexionista de língua(gem) considera que quanto maior a frequência e a ocorrência de um dado item lexical, mais fortalecida será a conexão entre os neurônios que compartilham as informações relativas a este item lexical, e, por isso, essas conexões fortes tornariam o conhecimento fossilizado. No entanto, ao invés do termo ‘fossilizado’, preferimos utilizar o termo ‘consolidado’, uma vez que o termo ‘fossilizado’ pode remeter a aspectos negativos em relação ao ensino de língua estrangeira, como a ‘fossilização dos erros’. Além do que, o termo ‘consolidado’ é utilizado por McClelland et al. (1995).

podem disponibilizar ou restringir o acesso às informações, que podem ou não ser apresentadas em conteúdo rico (em várias mídias).

Nesse sentido, cabe ao *designer* prover o ambiente hipermídia com elementos e estruturas que garantam vários níveis de interatividade e navegabilidade. Essas questões de *design* e planejamento do ambiente hipermídia devem ser pensadas de modo a satisfazer as necessidades de um público-alvo, aplicando-as ao ensino e aprendizagem. Se o público-alvo consiste de alunos com vários estilos de aprendizagem, quanto mais rico o material, mais possibilidades de que uma grande maioria seja satisfeita segundo suas necessidades informacionais (cf. BRAGA, 2004). Embora a navegabilidade e a interatividade sejam pré-definidas no plano do *design*, o tempo de navegação e interação com o material é definido e gerido pelo usuário.

Para interagir e navegar com o material hipermídia, há que se considerar o que Hede (2002) chama de “dinâmica do aprendiz”, no caso, a motivação, o engajamento cognitivo, e os estilos de aprendizagem; e “processamento cognitivo”, no caso, a atenção, e que está sendo entendido neste estudo como um subnível consciente de processamento da informação, formado pelos seguintes elementos: atenção, motivação, engajamento cognitivo ou elaboração, e estilos de aprendizagem.

Além disso, estamos tentando aproveitar os princípios da Teoria da Carga de Envolvimento, proposta por Hulstijn e Laufer (2001), no que concerne à motivação, elaboração e atenção. Segundo Hulstijn e Laufer (2001), para que a aprendizagem ocorra, o aprendiz deve manter foco no que está aprendendo, ou seja, manter a atenção e concentração no que está sendo aprendido. Para que a atenção seja despertada, o aprendiz deve ser motivado (extrínseca ou intrinsecamente) para aquilo que irá aprender. Por fim, Hulstijn e Laufer (2001) explicam que quanto maior o grau de elaboração ou de esforço cognitivo que o aprendiz faz para aprender, maiores são as chances deste aprendizado perdurar por mais tempo.

Estamos considerando os elementos acima como integrantes de um subnível de processamento consciente, pois está sendo subsumida a hipótese de um aprendiz que exerce algum tipo de controle ou possui uma postura agentiva frente ao *input*. As categorias desse subnível se encontrarem nos limites entre a percepção e atitudes comportamentais, ou seja, o aprendiz é quem decide em um nível consciente e avalia se vai querer voltar sua atenção para o *input* com o qual interage, bem como decide se vai querer ter vontade de interagir com esse *input*, se vai engajar-se cognitivamente ou voltar sua mente para elaboração de raciocínios com o *input* recebido. Além de decidir quais estratégias de aprendizagem utilizar segundo seu estilo de aprendizagem e o *input* recebido.

Depois desse subnível em que o aprendiz ainda exerce algum tipo de controle sobre a informação recebida, os dados de *input* seguem para o subnível de processamento que não é consciente e que independem de atenção, motivação, elaboração e estilo de aprendizagem. Nesse subnível os dados são processados pela memória de trabalho (cf. BADDELEY, 1992, 2001) ou pelo hipocampo (MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001; VARELLA, 2006), e se os dados forem relevantes podem ser arquivados na memória de longo prazo (Hede, 2002) ou nos córtices (MCCLELLAND, 1995; GLUCK e MYERS, 2001; VARELLA, 2006).

No que concerne ao processamento de imagens e sons na memória de trabalho, também estamos nos valendo dos pressupostos de Mayer (2001), em sua Teoria Cognitiva de Aprendizado Multimídia.

Seguindo o modelo de memória de trabalho apresentada por Mayer (2001) em sua Teoria Cognitiva de Aprendizado Multimídia, baseada nos estudos de Baddeley (op. cit.), depois que as imagens e os sons são selecionados por olhos e ouvidos no nível perceptual, ambas as informações são organizadas na memória de trabalho: as imagens são organizadas em modelos visuais, pictoriais ou figurativos, enquanto que os sons são organizados em modelos sonoros ou verbais. São esses modelos abstratos que permitem a associação ou organização conceptual.

Os teóricos dos sistemas de memória advogam que há interações entre memória de trabalho e memória de longo prazo (Baddeley, op. cit.), bem como do sistema hipocampal [de curto prazo] com o neocortical [longo prazo] (MCCLELLAND et al., 1995; Gluck e Myers, 2001 apud Varella, 2006).

A memória de trabalho é proposta por Baddeley (1992), como um módulo de memória de acesso rápido que trabalha com os dados assim que eles são recebidos via percepção, esse tipo de memória é composta por um processador executivo e dois módulos de armazenamento de curto prazo: o laço fonológico [*phonological loop*] e bloco visuoespacial [*visuospatial sketchpad*]. O material verbal (tanto texto escrito quanto narração) são retidos alguns segundos a mais devido ao “ensaio subvocalizado” [*subvocal rehearsal*] feito pelo laço fonológico. O bloco visuoespacial é responsável pelo processamento de imagens.

Para McClelland et al. (1995) as informações recebidas via percepção são primariamente processadas pelo hipocampo ou sistema hipocampal, que é extremamente rápido e permite a recuperação instantânea, embora efêmera, das informações que aí são processadas.

Segundo Baddeley (1992), replicado por Mayer (2001) e Hede (2002), a memória de longo prazo recebe informações processadas pela memória de trabalho, mas também alimenta

a memória de trabalho com informações previamente estocadas, permitindo o estabelecimento de conexões entre informação nova e aquela já retida.

Sendo assim, neste trabalho adota-se a hipótese de que a memória de longo prazo possui um grande repertório mental de imagens, sons, experiências e outras informações em outros modos.

No modelo de memória Hipcort (MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001; VARELLA, 2006), as informações processadas rapidamente no sistema hipocampal podem ser retidas no sistema neocortical se forem frequentes, havendo áreas cerebrais altamente especializadas para o armazenamento como o córtex visual, o córtex auditivo, entre outros. No modelo cognitivo conexionista, uma dada informação pode ser consolidada no cérebro a partir da frequência de exposição dessa informação.

Como resposta, resultado, produto de todo esse processamento há o aprendizado, ou dados de saída, no qual considera-se que o aprendiz é capaz de avaliar, compreender, recuperar e aplicar/usar as informações processadas. Nesta pesquisa, o *output* ou aprendizagem lexical é avaliada a partir da aplicação de testes de conhecimento de vocabulário, que serão apresentados e descritos no capítulo de Metodologia.

2.3.3. O *design* instrucional como otimizador do ensino

Esta seção tem por objetivo apresentar teorias sobre *design* instrucional formuladas por teóricos que refletiram e aplicaram princípios de processamento cognitivo na formulação e elaboração de materiais de ensino digitais. Primeiro, apresentamos sucintamente os princípios da Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia, propostos por Mayer (2001). Posteriormente, apresentamos as propostas para design visual e pedagógico para materiais instrucionais voltados para *eLearning* sugeridas por Istrate (2009).

2.3.3.1. Princípios da Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia

Mayer (2001) desenvolve em seu livro *Multimedia Learning* uma Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia, doravante TCAM (cf. seção 2.3.2), segundo a qual os aprendizes, de qualquer disciplina que seja, podem ser beneficiados com o material multimídia, desde que planejado com um *design* instrucional que permita a combinação de várias mídias ou modos de apresentação da informação.

Por ter sido pioneira dos estudos sobre multimodalidade¹⁴ e suas possíveis aplicações práticas na confecção de material instrucional multimídia, a TCAM se baseia em alguns princípios que podem tornar o material multimídia mais eficiente. Em linhas gerais os princípios da TCAM são os seguintes:

- 1) Princípio da multimídia: estudantes aprendem melhor com palavras e figuras do que apenas com palavras (MAYER, op. cit., p. 63).
- 2) Princípio da contiguidade espacial: estudantes aprendem melhor quando as palavras e figuras correspondentes são apresentadas mais próximas do que afastadas uma da outra na página ou na tela (Id., ibid., p. 81);
- 3) Princípio da contiguidade temporal: estudantes aprendem melhor quando as palavras e figuras correspondentes são apresentadas simultaneamente e não sucessivamente (Id., ibid., p. 96);
- 4) Princípio da coerência: estudantes aprendem melhor quando material estranho é excluído ao invés de ser incluído (Id., ibid., p. 113);
- 5) Princípio da modalidade: estudantes aprendem melhor com animação e narração do que com animação e texto na tela; ou seja, estudantes aprendem melhor quando as palavras em uma mensagem multimídia são apresentadas na forma falada do que texto impresso (Id., ibid., p. 134);
- 6) Princípio da redundância: estudantes aprendem melhor com animação e narração do que com animação, narração e texto (Id., ibid., p. 147);
- 7) Princípio das diferenças individuais: os efeitos de *design* são mais fortes para os aprendizes com baixo conhecimento do que para aqueles com alto conhecimento, e para aprendizes mais espaciais do que para os menos espaciais (Id., ibid., p. 161)

Embora tais princípios não sejam muito adequados para ambientes hipertextuais ou hipermediáticos – em que há navegação através de *links*, que utilizam as tecnologias do hipertexto –, por muito tempo e até hoje, a TCAM continua a ser um conjunto proveitoso de orientações para produção de material didático que faça uso das modalidades permitidas pelas tecnologias digitais e que extrapolam o trabalho exclusivo com o verbal, agregando modalidades não-verbais.

¹⁴ A multimodalidade seria o modo de organizar os elementos multimídia, do mesmo modo que hipermodalidade seria o modo de organizar elementos multimídia em ambiente hipertextual. (cf. LEMKE, 2002).

Em vista das limitações na área de *design* de material instrucional voltado especificamente para a Web, Istrate (2009) sugere algumas orientações para elaboração eficiente de materiais para ensino digital.

2.3.3.2. O *design* visual e pedagógico para conteúdo de *eLearning* (ISTRATE, 2009)

Segundo Istrate (2009) os ambientes de ensino digital¹⁵ possuem características diferentes de outros contextos de ensino, principalmente no que concerne à modalidade (modo de apresentação da informação). Se por um lado as tecnologias digitais podem ser usadas para enriquecer os ambientes de ensino com imagens, animações e vídeos, por outro lado, como o autor destaca, “limitações causadas por modalidade de informação pobremente planejadas [*designed*] podem ter um sério impacto no processo de comunicação e consequentemente nas performances de aprendizagem” (ISTRATE, 2009, p. 1).

Ainda que a visualidade venha ganhando espaço nas formas de comunicação humana (KRESS, 1998), o texto verbal ainda é de grande importância no ensino digital, de modo que Istrate (op. cit.) indica a aplicação de informação não-verbal e para-verbal para complementar o texto verbal através do “uso de video, uso de cores e do arranjo visual”.

Como nos contextos de ensino digital entrar em contato com o autor do curso ou com o tutor responsável para obter explicações é algo custoso, Istrate (op.cit.) aponta que tais ambientes devem ser planejados de tal modo que garanta uma assimilação de conhecimento através da modalidade de forma independente e autônoma, por isso, tais ambientes devem priorizar por uma “aprendizagem visual-perceptiva” [*visual perceptive learning*] que seja eficiente.

Para Istrate (2009, p. 2),

a aprendizagem visual-perceptiva é de fato uma atividade de leitura (diferente da leitura tradicional na medida em que o texto é corrido), notadamente uma recepção complexa do conteúdo visual, principalmente texto, envolvendo uma compreensão interpretativa

O autor destaca essa complexidade da recepção do conteúdo visual através de um inventário dos processos psicológicos envolvidos na assimilação e interpretação de tal conteúdo durante a leitura:

¹⁵ *eLearning*, no original.

Percepção visual – ativa e especializada para signos linguísticos; concentração da atenção; *compreensão* – característica da natureza do estímulo (verbal, em cadeias, integração de estímulo do contexto linguístico, mas também implicitamente circunstancial); *motivação*, relacionado também à compreensão textual; *memória* (de curto e longo prazo); *pensamento* – baseado em uma arquitetura de reflexos automáticos (*hábitos* necessários para a precisão e rapidez da decodificação); *consciência* (como intencionalidade, então deliberação e controle sobre ações) (ISTRATE, 2009, p. 2, grifos no original)

Assim, nos ambientes de ensino digital, deve ser buscada a aplicação de uma linguagem visual-perceptiva na apresentação de *designs* que combinem linguagens verbais e não-verbais, estruturas verbais e imagéticas, organizações lineares e sequenciais com outras não-lineares e não-sequenciais, para que tais ambientes atinjam o objetivo de transmitir conteúdo e que o usuário de tais ambientes possa assimilar de modo eficiente o conteúdo transmitido (cf. ISTRATE, 2009, p. 2).

Na sequência de seu artigo, ISTRATE (2009) apresenta alguns princípios e premissas para o planejamento [*design*] pedagógico de materiais didáticos para o ambiente de ensino digital. No entanto, o que nos interessa são as orientações práticas que o autor especifica para a confecção desses materiais, a saber, os princípios de *design* do texto, o uso de cores, e o desenvolvimento de materiais para Web. Tais princípios serão trazidos na descrição de elaboração do ambiente de leitura com hipermídia (ver capítulo de Metodologia).

As orientações para elaboração de material para ensino digital indicadas e sugeridas por Istrate (2009), no que concerne ao *design* instrucional, configuram-se como ferramental valioso para criação de ambientes eficientes na apresentação visual de informação. No entanto, o autor peca, em parte, por não apresentar exemplos práticos da aplicação das orientações por ele formuladas. Mesmo assim, discutir a necessidade de se propor a utilização de recursos específicos do ambiente digital para preparação de material instrucional voltado para esse ambiente já é um grande avanço e um caminho sobre o qual planejadores de curso e web *designers* podem trilhar para produzir materiais de ensino visualmente mais agradáveis e cognitivamente, em hipótese, mais fáceis de serem processados.

Os princípios de *design* instrucional, propostos por Istrate (2009), serão aqui apresentados de modo mais aprofundado e detalhado. Para o autor, o designer de material instrucional para ambientes digitais pode se valer de princípios de organização relacionados ao texto, ao uso das cores e às especificidades da Web.

1) Princípios de *design* do texto

Embora os materiais para ensino digital apresentem vídeos, imagens e sons, Istrate (2009) releva que “o texto continua a desempenhar um papel de grande importância” nesses contextos. Logo há a necessidade de se aplicar alguns princípios de organização textual no *design* de materiais instrucionais para facilitar a leitura, ajudar no processamento cognitivo do conhecimento que se quer transmitir. Para melhorar a apresentação de textos em tela, Istrate (op. cit.) apresenta os seguintes princípios:

- Clareza e elegância – grau adequado de atenção à estética e apresentação do texto de forma que o torne acessível ao leitor.
- Previsibilidade e regularidade – a estrutura de apresentação do material deve permanecer o mesmo ao longo das unidades do curso.
- Padronização e consistência no uso do estilo – conceber um arranjo que permita a focalização rápida para os elementos importantes.
- Bom senso da direção do conteúdo – a extensão da seção que contém o texto principal ou o sumário do conteúdo devem ser relativamente curtas, se possível, tão curta que caiba em uma tela (sem rolagem).
- Unidade e simplicidade – os autores de cursos e designers de material instrucional devem processar os textos, eliminando detalhes irrelevantes e fazer com que os textos apresentem as ideias principais.
- Posição baseada na importância – as informações devem ser posicionadas na página em uma ordem de importância e relevância, sendo o lugar privilegiado a parte superior esquerda da página.
- Agrupamento de elementos baseado na sua significância – este princípio inclui sugestões para a “topografia” da página. Elementos relacionados à mesma ideia devem se encontrar diferenciados de outros elementos através do uso de espaços em branco, caixas de texto ou outros tipos de indicação.
- Indicadores interpolados – materiais para cursos à distância precisam de caixas de diálogo que indiquem serviços de apoio ou auto-avaliação ao estudante, indicadores de outros recursos disponíveis, como entrar em contato com tutores, etc.
- Inclusão de listas e tabelas para estruturar o conteúdo – tabelas podem resumir informações complexas e as listas podem ser organizadas em um arranjo visual eficiente.

- Espaçamento – recomenda-se que o corpo do texto ocupe entre 25 e 40% do espaço total da página. O espaço entre linhas deve ser proporcional ao tamanho dos caracteres.
- Destacamento de unidades textuais usando atributos como sublinhado, negrito ou itálico. Cores diferentes também podem ser usadas para destacar partes importantes do texto, no entanto, o exagero no uso de cores e dos atributos pode dificultar a percepção visual da mensagem.
- Equilíbrio e simetria – o texto deve ter uma distribuição balanceada na página com gráficos e imagens. Uma avalanche de informação bruta, não processada sob um ponto de vista visual, deve ser evitada porque prejudica a leitura.

2) O uso de cores

Segundo Istrate (2009), muitas pesquisas apontam para a eficiência da atividade intelectual promovida pelo uso de um espectro cromático variado, ou seja, as cores podem influenciar nos processos psíquicos envolvidos nos atos de aprendizagem, podendo melhorar a memorização, a criatividade, a inteligência e a imaginação, se bem combinadas.

Istrate (op. cit.) indica que as cores podem ser usadas no nível do texto, da ilustração e como fundo [*background*]. O autor apresenta para cada nível algumas combinações cromáticas que podem ser aplicadas para melhorar o design visual e, por conseguinte, o aprendizado através de material instrucional para ensino digital:

- I. No nível textual – segundo o autor, o uso de contrastes cromáticos adequados podem fazer com que a precisão e rapidez com que a informação é percebida e memorizada aumentem entre 40 e 50% em comparação com contrastes preto-e-branco. Istrate (op. cit.) apresenta uma lista de contrastes ordenada segundo o grau de preferência e conforto de legibilidade para o processo de aprendizagem:

1. Preto sobre fundo amarelo;
2. Verde sobre branco;
3. Vermelho sobre branco;
4. Azul sobre branco;
5. Branco sobre azul;
6. Preto sobre branco;
7. Amarelo sobre preto;

8. Branco sobre vermelho;
9. Branco sobre verde;
10. Branco sobre preto;
11. Vermelho sobre preto;
12. Verde sobre vermelho.

Ainda segundo o autor, tais contrastes cromáticos podem ser ajustados em relação a nuances e tons de acordo com a ideia geral do design, de modo que a “arte” esteja a serviço da “ciência”.

- II. No nível da ilustração, o uso de cores pode aumentar o valor de significância da informação apresentada como representações icônicas. Segundo Istrate (op. cit.), ilustrações em cores são recebidas, processadas e interpretadas mais rapidamente do que aquelas que apresentam apenas tons de cinza. Símbolos e sinais visuais podem ser apresentados com cores específicas, levando-se em consideração a os significados convencionalizados de tais cores (vermelho – atenção, amarelo – precaução, etc.).
- III. Para Istrate (op. cit.) usar cores diferentes para cada seção e assunto pode ser muito útil no sentido geral da direção do material de aprendizagem. O autor aponta que o uso de cores de fundo podem se relacionar com a função e os efeitos no comportamento que elas provocam ao despertar emoções, intenções e atitudes. Istrate (op. cit.) apresenta a seguinte tabela¹⁶ dos efeitos psicológicos das principais cores:
 - a. Vermelho – estimulador geral, incita a ação;
 - b. Laranja – estimulador das emoções, mas pode ser irritante se usado em áreas grandes;
 - c. Amarelo – estimula e mantém a vigilância, a exposição a esse cor por longo tempo pode ter um efeito cansativo, mas se usado em tons pálidos, pode ser tolerada;
 - d. Verde – produz efeito calmante;
 - e. Azul – inibidor de atividade, quando excessiva pode levar à depressão;
 - f. Violeta – estimula a preocupação e desencorajamento;

¹⁶ Aqui apresentamos sucintamente os efeitos psicológicos das cores extraídos de Istrate (2009).

- g. Preto – produz ansiedade, depressão, introversão;
- h. Branco – produz efeitos de expansão, facilidade, graça, pureza, calma.

Do mesmo modo que os contrastes cromáticos, tais cores podem sofrer alterações de nuance e tom de acordo com o layout geral do material instrucional.

3) Desenvolvimento de materiais para Web

Em relação a materiais produzidos especificamente para Web, Istrate (2009) apresenta algumas sugestões sobre organização estrutural de página deduzidas das características próprias da Internet que podem ser úteis na elaboração de material de ensino para esse ambiente:

- I. Os usuários podem ser ajudados a se orientar/reorientar através de organizadores visuais (uso de títulos e entretítulos; dar nomes significantes para os títulos das páginas);
- II. O designer deve pressupor que o usuário de ambiente online de aprendizagem pode não se lembrar do caminho de navegação que o direcione a determinado material (o uso de um “fio de Ariane” ou de um mapa de localização pode ser útil; manter uma padronização de cores para *links* ativos e já visitados);
- III. Usar terminologia padrão.

Em relação ao material de leitura para páginas da Internet, Istrate (op. cit.) releva que os leitores nesse ambiente não lêem palavra por palavra, mas eles correm os olhos pelo texto, parando apenas em algumas palavras ou sentenças. Devido a esse modo de leitura peculiar, Istrate (op. cit.) apresenta algumas orientações indicadas por autores de curso e designers de material para ensino digital:

- 1. Destacar palavras-chave (caracteres em negrito, variação de cor, tamanho, posição diferenciada, em um grupo de elementos claramente separados). Uma boa forma de destacar texto é marcar as palavras importantes como *links*, e o leitor pode ser enviado para unidades informacionais explicativa ou semanticamente correlacionadas;
- 2. Entretítulos significativos para etiquetar o conteúdo;
- 3. Marcar listas com símbolos (bolinhas) para cada item;
- 4. Uma ideia única por parágrafo. Usuários correm os olhos sobre qualquer ideia adicional que não estiver contida nas primeiras palavras de um parágrafo;

5. Estilo de “pirâmide invertida”, no qual o primeiro parágrafo (chamado de “lead” na literatura específica) apresenta sucintamente a essência da informação: os parágrafos seguintes elaboram o que já foi apresentado, trazendo informações complementares;
6. Metade (ou até menos) do número de palavras usadas em material impresso ou convencional.

Além disso, Istrate (2009) indica outros “pontos de referência” para o design eficiente de páginas para a Web:

- a) O *designer* deve discriminar entre elementos com características puramente informativas ou lúdicas daqueles que podem chamar a atenção a tal ponto de tornarem-se irritantes:
 - texto piscante e imagens animadas – podem perturbar após algum tempo;
 - todo o conteúdo da página deve estar visível sem que o usuário tenha que ajustar a tela horizontalmente (evitar rolagem horizontal).
 O *designer* também não deve negligenciar o fato de que o texto é complementado por imagens e vídeos, cujo tamanho deve ser otimizado para que carreguem rapidamente (utilizar vídeos curtos, imagens pequenas).
- b) Inspirar a confiança do estudante na autenticidade das fontes e na qualidade do conteúdo oferecido no material instrucional:
 - prover informação de identificação: nome da instituição, do autor responsável pelo conteúdo, etc.
 - evitar erros gramaticais e de digitação, testar se o material funciona em vários tipos de navegação. Além disso, checar se o conteúdo semântico das imagens podem produzir efeitos indesejados como associações inapropriadas.
- c) Em *web design*, não se pode negligenciar estudantes e audiência com sistemas de baixo desempenho e com acesso lento à Internet.

Aqui termina o capítulo teórico em que foram apresentadas as assunções mais pertinentes sobre Ensino de ILE; a abordagem conexcionista no ensino de línguas; os modelos de processamento e de memória que influem na aprendizagem; e os princípios de design que podem auxiliar no ensino de ILE através de conteúdo hipermídia.

O próximo capítulo, sobre a Metodologia utilizada neste estudo, descreve os instrumentos e procedimentos de pesquisa, bem como a elaboração do principal instrumento de testagem e geração de dados: o ambiente hipermídia de leitura.

3. METODOLOGIA

Inicialmente, esse estudo se insere em um paradigma quantitativo-qualitativo de pesquisa, considerando-se que as características do problema a ser investigado e as questões de pesquisa que apontam para a realização de experimentos sobre a aprendizagem lexical em ILE.

Mais especificamente, trata-se de um estudo quasi-experimental, uma vez que o pesquisador tem certo controle sobre as variáveis a serem observadas (NUNAN, 1992). O experimento teve como objetivo expor os participantes da pesquisa a textos previamente elaborados com itens lexicais anotados, tanto no ambiente hipermídia de leitura quanto no ambiente sem hipermídia. A aprendizagem dos itens lexicais ocorre de maneira indireta ou implícita (KRASHEN, 1989), ou seja, não se trata de uma atividade voltada especificamente para ensino de léxico, no entanto, através de uma atividade indireta ou incidental – nesse caso, a leitura propicia a aprendizagem.

Como todo experimento na área de aprendizagem de línguas, buscou-se manter um grupo experimental e um grupo controle, para efeitos de comparação e verificação dos dados e das hipóteses iniciais. O grupo experimental foi testado com o ambiente hipermídia de leitura, ao passo que o grupo controle foi exposto a um ambiente de leitura sem hipermídia. Este estudo quasi-experimental foi estruturado em três momentos de testagem: pré-testagem, testagem e pós-testagem (cf. NUNAN, 1992; LAVILLE e DIONNE, 1999).

O contexto de pesquisa investigado foi uma universidade pública federal localizada na cidade de Juiz de Fora-MG. Os experimentos foram realizados com estudantes de Inglês como Língua Estrangeira (contexto de não-imersão), do nível intermediário, matriculados nas disciplinas de Inglês curricular e de Inglês instrumental. Realizamos os experimentos com um número de 30 participantes em cada grupo testado, totalizando 60 participantes, que foram convidados a participar como voluntários.

Como cada grupo foi exposto a uma condição experimental, presença ou ausência de recursos hipermídia no ambiente de leitura, pode-se comparar o desempenho dos participantes em relação às variáveis dependentes em cada condição. As variáveis dependentes desse estudo foram os escores de pontuação nos testes de vocabulário que aferiram a aprendizagem das palavras desconhecidas a curto prazo (aprendizagem imediata) e a longo prazo (retenção e recuperação dos itens lexicais aprendidos).

Os dados da pesquisa foram gerados através da aplicação do experimento, utilizando-se alguns instrumentos de pesquisa, tais como questionários, os ambientes de leitura e

aprendizagem lexical com e sem hipermídia, testes de vocabulário, atividades de compreensão em leitura.

Na fase de pré-testagem foi aplicado um teste de proficiência simplificado e padronizado, um questionário de identificação, e um teste de vocabulário (pré-teste) com as palavras-alvo e algumas palavras distratoras.

Na fase de testagem, os participantes foram expostos ao ambiente de leitura e aprendizagem lexical com hipermídia (grupo experimental) e sem hipermídia (grupo controle). Durante a leitura, os participantes tiveram que realizar atividades de compreensão textual. Ao final da sessão de leitura, um teste de vocabulário com as palavras-alvo (pós-teste imediato) e a um questionário avaliativo sobre a experiência de leitura foram aplicados.

Na fase de pós-testagem foi aplicado um teste de vocabulário (pós-teste tardio). No grupo experimental, o pós-teste tardio foi aplicado após um intervalo de tempo de aproximadamente 2 meses e 2 semanas. No grupo controle, foram aplicados dois pós-testes tardios: o primeiro aplicado um mês após a sessão de leitura e um segundo aplicado após aproximadamente 2 meses e 2 semanas.

Os dados provenientes de todas as fases do experimento, foram submetidos a tratamentos estatísticos (natureza quantitativa da pesquisa) e analisados, paralelamente, de forma qualitativa.

3.1. Instrumentos de Pesquisa

Segue uma tabela com a descrição dos instrumentos utilizados neste estudo e seus objetivos específicos:

Instrumentos de Pesquisa	
Instrumento	Objetivo
Teste de proficiência	Avaliar o perfil linguístico dos participantes
Questionário de identificação	Traçar um perfil das práticas e atitudes dos participantes em relação à língua inglesa bem como ao uso de tecnologias digitais

Pré-teste de vocabulário, modelo baseado no teste de vocabulário VKS (Vocabulary Knowledge Scale) ¹⁷	• Verificar o conhecimento lexical das palavras-alvo pelos participantes
Ambiente de leitura com hipermídia	• Fornecer aos participantes <i>input</i> verbal e não-verbal em Língua Inglesa, através do uso de tecnologias multimídia e hipermídia
Ambiente de leitura sem hipermídia	• Fornecer aos participantes do grupo controle apenas <i>input</i> verbal escrito em Língua Inglesa
Atividades de compreensão textual	• Avaliar a compreensão de leitura dos participantes • Ativar cognitivamente as palavras alvo através das questões e opções de resposta do questionário
Pós-teste imediato de vocabulário, modelo VKS	• Verificar se, através da sessão de leitura, houve ganho lexical: aprendizagem de léxico desconhecido ou aprofundamento no conhecimento desse léxico (efeitos a curto prazo)
Questionário avaliativo da sessão de leitura	• Obter <i>feedback</i> dos participantes em relação aos ambientes de leitura
Pós-teste tardio (2 semanas e 4 semanas após a sessão de leitura)	• Verificar se houve retenção ou perda lexical das palavras alvo testadas no experimento (efeitos a longo prazo)

Tabela 2: Instrumentos de pesquisa

3.1.1. O ambiente de leitura com hipermídia (anexo 1)

Seguindo as orientações sugeridas por Istrate (2009), que foram discutidas no capítulo teórico, foi desenvolvido o *layout* e o planejamento do ambiente hipermídia de leitura.

As etapas para produção do ambiente de leitura foram as seguintes:

¹⁷ O teste de vocabulário VKS foi formulado por Paribakht e Wesche (1997).

Primeiramente, houve vários encontros para discussão teórica e levantamento da literatura da área em relação ao desenvolvimento e planejamento de ambientes de leitura que utilizavam tecnologia e recursos hipermídia. Nesses encontros reuniam-se a orientadora desta tese, juntamente com seus orientandos e bolsistas, o que ensejou a formação de um pequeno grupo de pesquisa.

A partir de então, houve a fase de seleção de textos para leitura e aprendizagem lexical de ILE, tendo-se em vista uma abordagem implícita ou indireta através da leitura. Tais textos foram selecionados atendendo a alguns critérios sugeridos por Coady (1997): textos que fossem autênticos e que atendessem ao nível de proficiência dos participantes. Nesta fase, houve o auxílio de bolsistas envolvidos no projeto. Por fim, o texto escolhido foi *Travelwise: Hunting for world's most expensive fungus*, disponível no site <<http://www.bbc.com/travel/blog/20120322-travelwise-hunting-for-the-worlds-most-expensive-fungus>>.

Com o texto selecionado, os orientandos envolvidos com o experimento fizeram a seleção de possíveis palavras desconhecidas pelo público-alvo da pesquisa. A escolha dos itens lexicais se deu a partir de alguns critérios: 1) que fossem desconhecidos do público-alvo; 2) que fossem palavras-chave do texto ou itens intrinsecamente relacionados com o tema do texto; 3) que fossem itens lexicais passíveis de ser representados nas modalidades visual e sonora. Assim, foram escolhidos então 17 itens lexicais, dos quais alguns foram eliminados ao longo da pesquisa. Parte dos itens lexicais foram eliminados na fase de reformulação do ambiente de leitura, enquanto outros permaneceram anotados no ambiente hipermídia de leitura, mas não entraram na análise de dados. Os itens eliminados na fase de análise de dados foram adjetivos que apresentavam para os participantes de pesquisa dificuldades de apreensão conceitual, como *affordable*, *musky*, entre outros.

O texto selecionado foi editado para atender aos critérios de concisão textual para *web pages*, a saber: clareza e elegância; unidade e simplicidade; posição baseada na importância; inclusão de listas para estruturar o conteúdo; uso adequado de fontes e espaçamento; destaque de unidades textuais (cf. ISTRATE, 2009). Houve a manutenção dos parágrafos mais importantes do texto, eliminando-se aqueles que não continham muitas informações relevantes. Ressalta-se que não houve manipulação do texto no sentido de facilitar a leitura, como a substituição de itens lexicais ou a reescrita textual, por exemplo. O texto foi dividido em 3 excertos, satisfazendo o critério proposto por Istrate (2009), segundo o qual o texto para *web page* deve ser apresentado todo em uma tela, evitando-se o uso da barra de rolagem.

A partir do texto escolhido e dos itens lexicais selecionados, foram realizados encontros do grupo de estudo para decidir quais anotações seriam adicionadas a cada um dos s itens lexicais, entre: definição textual, imagens estáticas, arquivos sonoros para cada item lexical anotado, vídeos e narração do texto.

As definições textuais dos itens lexicais foram feitas a partir das definições encontradas em dicionários *online*: Cambridge <www.dictionary.cambridge.org>; Using English <www.usingenglish.com>; e UK Ask <www.uk.ask.com>. Quando necessário, as definições foram editadas no sentido de não conterem tantas palavras possivelmente desconhecidas para o público alvo da pesquisa.

As imagens estáticas foram selecionadas para algumas palavras possíveis de serem representadas visualmente. As imagens foram obtidas através do motor de buscas Google Images e editadas para possuírem legendas, contemplando o princípio da modalidade, da simultaneidade, da redundância informacional, da contiguidade espacial e temporal (MAYER, 2001).

O recurso de legendar a imagem também foi adotado para focalizar o conceito agregado à imagem e assim evitar associações indevidas. Outra vantagem de se adotar imagens com legenda é o de induzir o participante da pesquisa a fazer uma associação entre recurso imagético e item lexical, fazendo com que o indivíduo faça um esforço cognitivo ou elaboração mental, que ajuda na aprendizagem e retenção do item em questão (cf. HULSTIJN e LAUFER, 2001; WARING, 1996; NELSON, 2013).

Além disso, a legenda garante que o item lexical reapareça de modo sutil, o que facilita a repetição e aumenta a frequência do item durante o processo de leitura na tela. Como o paradigma conexcionista e os modelos de memória indicam, quanto mais frequente é dada informação, maiores são as chances de ela ser retida a longo prazo, porque há reforço das redes neurais associadas a esse *input*. (WARING, 1996; MCCLELLAND et al., 1995).

Segue abaixo figura com exemplo de imagem com legenda que serviu de anotação ao item lexical orchards:



Figura 7: Imagem legendada para o item lexical *orchards*.

Os vídeos foram selecionados também apenas para alguns dos itens lexicais, contendo informações audiovisuais relacionadas ao conceito de tais itens. Os vídeos foram obtidos do *site* YouTube e editados para que se tornassem curtos, compactos e contivessem legendas, seguindo as orientações de Istrate (2009) e Souza (2004), no que se refere à seleção de vídeos para implementação em material instrucional hipermídia.

Os arquivos sonoros para a pronúncia de cada item lexical anotado foram realizados por professora experiente de Língua Inglesa com boa pronúncia e entoação. O registro do som dos itens lexicais foi realizado com dispositivos digitais e editado no *Audacity*, programa gratuito e de código livre para edição sonora.

Cada um dos 3 excertos de texto apresentados nas páginas do ambiente hipermídia leitura foi lido por professora experiente e disponibilizado em arquivo sonoro, como narração textual. Para registro e edição sonora, foram utilizados os mesmos procedimentos quando da produção do som de cada item lexical.

Nos encontros do grupo de pesquisa, foram elaboradas e preparadas atividades de *pre-reading* (pré-leitura), utilizando imagens legendadas, o que coteja as vantagens acima mencionadas e garante a apresentação informacional em duas modalidades (cf. MAYER, 2001).

Ao longo do processo de seleção de textos e itens anotados, um *layout* do ambiente foi sendo preparado, seguindo as indicações de topologia de *links* (ABUSEILEEK, 2011) e de

design de web page (ISTRATE, 2009). Assim, foi decidido que o texto verbal escrito apareceria do lado esquerdo e um *box* com as anotações hipermídia do lado direito, seguindo as orientações de leitura ocidental em que informação dada é apresentada preferencialmente do lado esquerdo e informação nova do lado direito (cf. KRESS, 2003).

Como já explicitado, o texto foi dividido em três blocos para atender à sugestão de Istrate (2009) de que o texto preferencialmente deve ocupar a área da tela do computador.

Vale ressaltar que a fase de planejamento foi desenvolvida em um processo longo, em que houve uma série de encontros em que todas as decisões em relação à configuração do ambiente eram discutidas, avaliadas pelo grupo e finalmente acatadas ou rejeitadas, segundo os diálogos constantes que havia com a orientadora do projeto.

Concluída a fase de planejamento do ambiente, iniciou-se a fase de implementação. Durante essa fase, houve o auxílio e o esforço de um bolsista da área de computação e informática ¹⁸, que implementou o material para ser publicado no site (www.hipermodalidade.com.br). A princípio, foi decidida a publicação do material em um site de armazenagem gratuita. No entanto, o site saiu do ar e todo o conteúdo da rede foi retirado sem consulta prévia, o que gerou insegurança quanto a publicar o material novamente em outro site de armazenagem gratuita. Portanto, foi registrado um domínio pago para armazenar o ambiente hipermídia de leitura.

Na fase de implementação foram decididas questões de *design* julgadas importantes de acordo com Istrate (2009). Por exemplo, optou-se pelo uso de uma fonte simples e sem serifa para facilitar a leitura e pelo contraste entre fundo amarelo e fonte preta, por ser o mais eficiente (cf. ISTRATE, 2009). Além do uso de uma lista de *links* à direita como organizadores da navegação entre os excertos de texto disponíveis. Os itens lexicais anotados foram apresentados como *hyperlinks*, utilizando o padrão da web: azul e sublinhado. O *box* com as anotações foi implementado de modo a aparecer contíguo ao texto, facilitando ao leitor consultar o texto e as anotações simultaneamente, seguindo os princípios da modalidade, da simultaneidade, e da redundância informacional propostos por Mayer (2001).

Ao final da fase de implementação, o ambiente hipermídia de leitura foi testado com o grupo de teste piloto.

¹⁸ Na fase de implementação do ambiente, tivemos o auxílio e a *expertise* do bolsista participante do projeto “Um estudo sobre a hipermodalidade no ensino-aprendizagem do léxico em língua estrangeira” (Programa BIC/UFJF).

3.1.2. O ambiente de leitura sem hipermídia (anexo 2)

O mesmo texto selecionado foi utilizado para o ambiente de leitura sem hipermídia, mas sem os recursos hipermídia, apenas as definições textuais. O texto foi implementado em um ambiente de leitura alternativo, apresentando as mesmas características do ambiente de leitura hipermídia, com exceção das anotações hipermídia. Esse ambiente de leitura sem hipermídia reproduz as características das web pages em que há somente *plain text* (páginas do tipo somente texto).

Outro texto intitulado *What are truffles?* foi selecionado do site <<http://www.wisegeek.org/what-are-truffles.htm>> por bolsista¹⁹, para servir de complemento e garantir a exposição das palavras-alvo da pesquisa por no mínimo 05 vezes (cf. NATION, 2001). Foram contabilizadas as ocorrências dos itens lexicais nos textos e sua reocorrência nos questionários de compreensão textual. Para garantir a repetição dos itens lexicais, este segundo texto também foi editado e dividido em quatro blocos.

3.1.3. O teste de proficiência (anexo 3)

O teste de proficiência escolhido para classificar os participantes potenciais do estudo foi o teste simplificado e padronizado *Solutions – Placement Test – Elementary to Intermediate*, elaborado por Lynda Edwards (2007), para a Oxford University Press, material que é liberado para uso, classificado como *photocopiable* (fotocopiável) pela editora.

Para serem incluídos na pesquisa, os participantes deveriam marcar um score de no mínimo 20 pontos e máximo de 35 na seção de gramática e vocabulário do teste, além de marcarem um mínimo de 4 pontos na seção de leitura e interpretação de texto.

3.1.4. Os testes de vocabulário (anexo 4)

Nessa pesquisa, foram utilizados testes de vocabulário baseados no *Vocabulary Knowledge Scale* (VKS), elaborado por Paribakht e Wesche (1997) para testar o nível de conhecimento lexical de dado item específico, combinando em uma escala de 5 níveis que vão desde o desconhecimento total do item lexical, passando pelo reconhecimento do item lexical e alguma ideia sobre seu significado (*guessing*), até o uso do item lexical em sentenças, com

¹⁹ Bolsista do projeto “Aquisição de vocabulário em língua estrangeira em ambiente hipermídia” (Programa de Treinamento Profissional/UFJF).

precisão semântica e gramatical. Nesse teste, uma lista de itens lexicais é apresentada ao público-alvo da pesquisa que fornece informações sobre o seu conhecimento lexical. Para esta pesquisa, adaptamos o teste VKS, de modo que ele não inclui a coluna de produção da sentença com o item lexical.

Aplicamos o VKS no pré-teste para verificar o que o participante já conhece sobre as palavras²⁰ alvo do estudo. As palavras alvo foram retiradas e escolhidas dos próprios textos que integram o ambiente de leitura. Os critérios de seleção foram os seguintes: 1) palavras-chave do texto; 2) palavras que talvez fossem desconhecidas pelos participantes; 3) palavras que pudessem ser representadas através de recursos multimídia.

Houve a aplicação de dois pós-testes para o grupo experimental: o primeiro, imediato, aplicado logo após a sessão de leitura, para verificar se houve aprendizado das palavras alvo através da leitura (aprendizagem lexical em abordagem implícita ou indireta). O segundo pós-teste, tardio, aplicado aproximadamente dois meses e duas semanas após a primeira sessão de leitura, teve por objetivo verificar se houve retenção dos itens lexicais apresentados no *input* ou perda de conhecimento lexical.

Para o grupo controle, houve a aplicação de mais um pós-teste imediato após a segunda sessão de leitura. Como se aproximava o período de férias, resolvemos aplicar no grupo controle um pós-teste tardio aproximadamente 4 semanas após a primeira sessão de leitura. Depois enviamos via e-mail mais um pós-teste tardio, aproximadamente dois meses e duas semanas após a primeira semana de leitura.

O pré-teste continha 25 itens lexicais, dos quais 12 eram palavras alvo e o restante servia como palavras distratoras.

Os pós-testes eram todos semelhantes, cada um continha 18 itens lexicais, dos quais 12 eram palavras alvo, sendo 2 itens distratores (*slice* e *tasty*) e os outros 4 foram eliminados da análise por serem adjetivos de difícil compreensão (*musky*, *bountiful*, *affordable* e *rougher*)

²⁰ Por vezes, neste trabalho serão usados os termos “item lexical” e “palavra” como intercambiáveis. Há preferência por se utilizar o termo “item lexical”, que comporta palavras isoladas, expressões idiomáticas e outros elementos do léxico formados por mais de uma palavra, como os *phrasal verbs* da Língua Inglesa, por exemplo. O conceito de palavra, em geral, se confunde com a palavra ortográfica, unidade de texto formada por letras e delimitada pelos espaços tipográficos em branco. Por exemplo, na frase “She drives me crazy” há 4 palavras segundo o conceito grafocêntrico de palavra; mas a expressão idiomática “to drive crazy” pode ser considerada apenas 1 item lexical. Quando se considera os aspectos orais e fonológicos, esse conceito mostra-se limitado, pois o fluxo da fala é contínuo e nem sempre as pausas entoacionais desse fluxo se dão nos limites da palavra fonológica. Para a discussão sobre a complexidade inerente ao conceito de palavra, indicamos a leitura de Schmitt e McCarthy (1997), Souza (2004), Nespor e Vogel (1986), Bisol (2004), Abaurre (2013), entre outros.

3.1.5. Questionários

O questionário de identificação (anexo 5) e o de avaliação (anexo 6) foram baseados em Souza (2004). O questionário de identificação serviu para traçar um perfil sumário do participante de pesquisa e suas práticas em relação à língua inglesa. O questionário de avaliação da navegação teve por objetivo obter informações dos participantes quanto à experiência de leitura mediada por computador.

3.1.6. Atividade de compreensão textual

As perguntas e respostas da atividade de compreensão textual (anexo 7) foram formuladas de maneira a reutilizar as palavras alvo escolhidas no experimento no intuito de reativar os itens lexicais na memória dos participantes. Esse instrumento também serviu para avaliar a compreensão leitora dos participantes.

3.2. Cronograma – Teste piloto

O teste piloto foi aplicado em 10 alunas do curso de Inglês regular de uma universidade pública localizada em Juiz de Fora e serviu de base para teste e afinação dos instrumentos de pesquisa descritos na metodologia. O teste piloto foi realizado no segundo semestre de 2012.

No entanto, pudemos aproveitar apenas os dados de 05 alunas, pois as demais ou se encontravam em um nível de proficiência acima ou abaixo do nível intermediário baixo (equivalente a um nível intermediário entre o A2 e o B1 do Quadro Comum Europeu de Referência para Línguas).

Os resultados do teste piloto não serão incluídos no corpo da pesquisa, por terem servido apenas para testagem e afinação dos instrumentos de pesquisa e porque o ambiente e os próprios instrumentos de pesquisa foram totalmente reformulados a partir dessa primeira testagem.

Dentre as principais mudanças implementadas, houve redução drástica do número de questões em todos os questionários, pois as alunas do grupo do teste piloto relataram que era muito cansativo e demorado preencher tantas “folhas”. O ambiente hipermídia de leitura também foi reformulado, por dois motivos: 1) o *layout* das páginas preparado pela bolsista da época não era ideal, por exemplo, o contraste utilizado era de fundo branco com fonte preta; as imagens e os vídeos ainda não eram legendados, entre outros detalhes que foram melhorados posteriormente; 2) esse primeiro ambiente hipermídia foi desativado pelo *site* gratuito que o

hospedava, o que ensejou a produção do segundo ambiente hipermídia, no qual o *layout* e questões de *design instrucional* foram melhoradas pelo segundo bolsista de informática envolvido no projeto.

Segue na tabela abaixo o cronograma das etapas de implementação do experimento no teste piloto:

Cronograma do Teste Piloto	
Encontros	Instrumentos aplicados
Primeiro encontro – Fase de Pré-testagem	Etapas procedimentais: 1) Explanação breve sobre a pesquisa e convite ao público alvo como participantes voluntários; 2) Entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; 3) Aplicação de teste de proficiência; 4) Entrega do Questionário de Identificação; 5) Aplicação do Pré-teste de Vocabulário, baseado no <i>Vocabulary Knowledge Scale</i> (VKS)
Segundo encontro – Fase de testagem	Etapas procedimentais: 1) Instruções orais sumárias e esclarecimento de que os dados de navegação do participante poderão ser registrados; 2) Sessão de leitura do participante no ambiente hipermídia, paralela à aplicação de atividades de compreensão textual; 3) Possível registro da navegação do participante pelo ambiente;

	4) Aplicação do pós-teste imediato; 5) Aplicação de questionário avaliativo sobre a experiência de leitura no ambiente hipermídia
Terceiro encontro (duas semanas após o segundo encontro) – Fase de Pós-testagem	Etapas procedimentais: 1) Aplicação de pós-teste tardio

Tabela 3: Cronograma do Experimento aplicado ao grupo do teste piloto

3.3. Cronograma – Grupo Controle

A testagem do grupo controle foi realizada com 30 alunos dos cursos de inglês curricular e de inglês instrumental de uma universidade pública localizada na cidade de Juiz de Fora – MG. Os testes e instrumentos de pesquisa foram aplicados aos participantes durante o segundo semestre letivo de 2014.

Segue na tabela a seguir o cronograma das etapas de implementação do experimento no grupo controle:

Cronograma do Teste (Grupo Controle)	
Encontros	Instrumentos aplicados
Primeiro encontro (Primeira semana) – Fase de Pré-testagem	Etapas procedimentais: 1) Explanação breve sobre a pesquisa e convite ao público alvo como participantes voluntários; 2) Entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; 3) Aplicação de teste de proficiência; 4) Entrega do Questionário de Identificação; 5) Aplicação do Pré-teste de Vocabulário, baseado no

	<i>Vocabulary Knowledge Scale</i> (VKS)
Segundo encontro (Primeira sessão de leitura) – Fase de Testagem	Etapas procedimentais: 1) Instruções orais sumárias e esclarecimento de que os dados de navegação do participante poderão ser registrados; 2) Primeira sessão de leitura do participante no ambiente verbal, paralela à aplicação de atividades de compreensão de leitura; 3) Possível registro da navegação do participante pelo ambiente; 4) Aplicação do pós-teste imediato 1;
Terceiro encontro (Segunda sessão de leitura) – Fase de Testagem	Etapas procedimentais: 1) Instruções orais sumárias e esclarecimento de que os dados de navegação do participante poderão ser registrados; 2) Segunda sessão de leitura do participante no ambiente verbal, paralela à aplicação de atividades de compreensão textual; 3) Registrar a navegação do participante pelo ambiente de leitura; 4) Aplicação do pós-teste imediato 2;
Quarto encontro (Quatro semanas após a primeira sessão de leitura) – Fase de Pós-testagem	Etapas procedimentais: 1) Aplicação do pós-teste tardio 1
Envio de pós-teste tardio via e-mail (Dois meses e duas semanas após a primeira sessão de leitura) – Fase de Pós-testagem	Etapas procedimentais: 1) Aplicação do pós-teste tardio 2

Tabela 4: Cronograma do Experimento aplicado ao grupo controle

3.4. Cronograma – Grupo Experimental

A testagem do grupo experimental foi realizada com 30 alunos dos cursos de inglês curricular e de inglês instrumental de uma universidade pública localizada na cidade de Juiz de Fora – MG. Os testes e instrumentos de pesquisa foram aplicados aos participantes durante o primeiro e segundo semestres letivos de 2013.

Segue na próxima tabela as etapas de implementação do experimento no grupo experimental:

Cronograma do Teste (Grupo Experimental)	
Encontros	Instrumentos aplicados
Primeiro encontro (Primeira semana) – Fase de Pré-testagem	Etapas procedimentais: 1) Explanação breve sobre a pesquisa e convite ao público alvo como participantes voluntários; 2) Entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; 3) Aplicação de teste de proficiência; 4) Entrega do Questionário de Identificação; 5) Aplicação do Pré-teste de Vocabulário, baseado no <i>Vocabulary Knowledge Scale</i> (VKS)
Segundo encontro (Sessão de leitura) – Fase de Testagem	Etapas procedimentais: 1) Instruções orais sumárias e esclarecimento de que os dados de navegação do participante poderão ser registrados; 2) Sessão de leitura do participante no ambiente hipermídia, paralela à

	aplicação de atividades de compreensão textual; 3) Possível registro da navegação do participante pelo ambiente; 4) Aplicação do pós-teste imediato; 5) Aplicação de questionário avaliativo sobre a experiência de leitura no ambiente hipermídia
Terceiro encontro (Dois meses e duas semanas após o segundo encontro) – Fase de Pós-testagem	Etapas procedimentais: 1) Aplicação do pós-teste tardio

Tabela 5: Cronograma do Experimento aplicado ao grupo experimental

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo trazemos os resultados obtidos com a aplicação dos instrumentos de pesquisa durante todas as fases de testagem aplicadas no grupo controle e no grupo experimental, comentando e discutindo os dados com o objetivo de responder às questões de pesquisa.

4.1. Resultados do Grupo Controle

Esta seção traz os resultados obtidos através dos instrumentos de pesquisa e testes aplicados ao Grupo Controle e se propõe a responder a primeira questão de pesquisa:

- 1) Quais os efeitos do uso de um ambiente de leitura sem hipermídia para a aprendizagem lexical e retenção de vocabulário de Inglês como Língua Estrangeira a curto e a longo prazo?

4.1.1. Contexto da geração de dados

A geração de dados com o grupo controle foi realizada com alunos regularmente matriculados em uma universidade pública de Juiz de Fora. A adesão dos participantes da pesquisa foi voluntária e realizada durante o período de aulas.

Os participantes foram submetidos ao teste de proficiência descrito no capítulo de Metodologia e foi aplicado ao grupo experimental com os seguintes critérios: era necessário marcar um mínimo de 20 pontos e máximo de 35 na seção de gramática e vocabulário do teste, bem como pontuar um mínimo de 4 pontos nas questões de interpretação de texto. Foram analisados apenas os dados dos participantes que se apresentaram em todas as fases da pesquisa planejadas para o grupo controle. As fases de testagem desse grupo foram realizadas durante o segundo semestre de 2014.

Para efeitos de comparação com o grupo experimental, cuja análise será feita posteriormente, foram selecionados os dados de 30 sujeitos de pesquisa. O grupo controle foi submetido à condição experimental em que o ambiente de leitura não continha hipermídia. O texto apresentado no computador tinha apenas a definição textual como anotação a ser consultada. Para garantir o mínimo de 05 exposições de cada item lexical proposto por Nation

(2001), o grupo controle foi submetido a duas sessões de leitura: na primeira sessão, os textos eram idênticos àqueles apresentados ao grupo experimental, mas sem anotações hipermídia.

Na segunda sessão, foi apresentado um texto semelhante, com a mesma temática e que foi manipulado para conter os 17 itens lexicais²¹ testados na pesquisa. Tais itens apresentavam apenas a definição textual como recurso disponível para consulta. Em cada sessão de leitura, havia uma folha de atividades de compreensão textual para serem respondidas pelos participantes durante a leitura. Ao final de cada sessão, havia pós-testes imediatos e questionários avaliativos de navegação no ambiente para serem respondidos.

Foram realizados neste grupo dois pós-testes tardios: um quatro semanas após a primeira sessão de leitura, aplicado presencialmente; e outro aplicado 2 meses e 2 semanas após a primeira sessão de leitura, enviado via e-mail.

4.1.2. Caracterização dos sujeitos de pesquisa do Grupo Controle

As informações que caracterizam o grupo controle foram geradas através de um Questionário de Identificação (Anexo 5).

Dos 30 participantes da pesquisa, 07 (23,3%) eram do sexo masculino e 23 (76,6%) do sexo feminino, com idade média de 20,2 anos.

Sobre o tempo que os participantes vêm se dedicando ao estudo da Língua Inglesa, obteve-se a seguinte distribuição:

Quantidade de tempo (em anos)	Quantidade de participantes
Menos de 1 ano	06
De 1 a 2 anos	10
De 3 a 5 anos	07
Mais de 6 anos	07
Total	30

Tabela 6: Quantidade de tempo de estudo da Língua Inglesa do grupo controle.

²¹ Desse total de 17 itens lexicais testados, alguns itens permaneceram no ambiente de leitura, mas não foram considerados na análise, como é o caso dos adjetivos *musky* e *bountiful*, por exemplo.

O tempo de estudo da Língua Inglesa manteve-se ininterrupto para 05 participantes (16,7%), desde que começaram a estudá-la. No entanto, 25 participantes (83,3%) relataram que tiveram que descontinuar os estudos em algum momento.

No grupo controle, 20 participantes (66,6%) consideraram possuir um nível básico de conhecimento da Língua Inglesa, enquanto que 10 (33,3%) se identificaram como sendo intermediários.

A grande maioria, 25 participantes (83,3%) respondeu que não realiza nenhum curso de Língua Inglesa além do oferecido na universidade. Somente 05 participantes (16,7%) frequentavam algum curso de inglês fora da universidade.

Em relação ao estudo de vocabulário da Língua Inglesa, 23 participantes (76,6%) disseram que não estudam vocabulário, enquanto 07 (23,3%) estudam. Destes 07 participantes, 01 (3,3%) decora listas de palavras e tradução; 04 (13,3%) associam a palavra nova a algum evento, situação ou outras palavras; e 02 (6,6%) utilizam outras práticas para estudar vocabulário, como ouvir músicas, por exemplo.

Sobre o uso do computador e outras tecnologias digitais para o aprendizado da Língua Inglesa, metade (15 participantes ou 50%) relatou que usa tais recursos. A outra metade não utiliza o computador ou qualquer outra tecnologia digital para aprender Inglês.

4.1.3. Resultados dos testes de vocabulário

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados dos testes de vocabulário aplicados no grupo controle. Conforme descrito no capítulo de metodologia, os testes de vocabulário são baseados no *Vocabulary Knowledge Scale* ou VKS, formulado por Paribakht e Wesche (1997), mas também adotamos algumas adaptações sugeridas por Souza (2004).

No teste VKS há cinco categorias de autoavaliação do conhecimento lexical que podem ser marcadas pelo respondente para cada item lexical apresentado: 1) Palavras que nunca vi; 2) Palavras que já vi, mas que não me recordo o significado; 3) Palavras que já vi e que não tenho certeza do significado; 4) Palavras que já vi e que sei o significado; 5) Palavras que já vi, que sei o significado e que posso utilizar com correção gramatical e semântica em uma sentença (cf. PARIBAKHT e WESCHE, 1997).

Souza (2004) sugeriu que os participantes de sua pesquisa escrevessem um sinônimo ou tradução nas categorias 3 e 4 descritas acima, para verificar de modo mais preciso o conhecimento lexical real dos sujeitos investigados. Em nossos testes de vocabulário, é adotada

a sugestão de Souza (2004). No entanto, a categoria 5 foi excluída, dado que o objetivo era avaliar o conhecimento lexical através da leitura e não da produção escrita.

Sendo assim, para todos os 13 itens lexicais testados, o participante tinha 4 categorias para escolher no teste de vocabulário: 1) Palavras que nunca vi; 2) Palavras que já vi, mas que não me recordo o significado; 3) Palavras que já vi e que não tenho certeza do significado; 4) Palavras que já vi e que sei o significado. Uma amostra do teste de vocabulário pode ser vista na seguinte tabela:

Palavras	1. Eu não me lembro de ter visto esta palavra antes	2. Eu já vi esta palavra, mas não me lembro do seu significado.	3. Eu já vi esta palavra e eu acho que ela significa: (sinônimo ou tradução)	4. Eu conheço esta palavra. Ela significa: (sinônimo ou tradução)
Truffle				
Mushroom				
Orchard				

Tabela 7: Amostra do teste de vocabulário

Considera-se que as categorias 1 e 2 representam não conhecimento do item lexical, enquanto que as categorias 3 e 4 representam conhecimento lexical (cf. SOUZA, 2004). Nas categorias 1 e 2, o participante deveria marcar um “X” simplesmente. Mas nas categorias 3 e 4, era pedido ao respondente que escrevesse um sinônimo ou tradução do item lexical que julgava conhecer.

O modelo do teste de vocabulário do pré-teste, dos pós-testes imediato (1 e 2) e dos pós-testes tardios segue o mesmo padrão.

Em todos os testes, apenas 13 itens lexicais²² foram testados e, posteriormente, analisados. O número de participantes da pesquisa (30) multiplicado pelo total de itens testados (13) resulta em 390 ocorrências, que é o total utilizado para calcular as porcentagens de cada categoria de conhecimento lexical.

Os testes de vocabulário foram aplicados em 5 momentos para os participantes do grupo controle: 1) na fase inicial, como pré-teste; 2) após a primeira sessão de leitura no ambiente sem hipermídia, como Pós-teste Imediato 1; 3) após a segunda sessão de leitura, como Pós-teste

²² Dos 17 itens lexicais escolhidos inicialmente para teste, alguns foram eliminados do ambiente de leitura enquanto outros permaneceram, inclusive com as anotações. Mas na análise, consideramos apenas 13 itens lexicais.

Imediato 2; quatro semanas após a última sessão de leitura, como Pós-teste tardio 1; e 2 meses e 2 semanas após a última sessão de leitura, como Pós-teste tardio 2.

Além da apresentação dos dados do pré-teste e dos pós-testes distribuídos nas 4 categorias de conhecimento lexical descritas acima, neste trabalho será adotado também o agrupamento dos dados das categorias 1 e 2, representando não-conhecimento lexical, enquanto que os dados agrupados nas categorias 3 e 4 representam conhecimento lexical, seguindo as sugestões indicadas no trabalho de Souza (2004).

4.1.3.1. Resultados do Pré-teste

O Pré-teste foi aplicado para os participantes do grupo controle durante o segundo semestre de 2014. Os sujeitos desse grupo estavam matriculados predominantemente em cursos de inglês instrumental oferecidos pela universidade onde foi realizada a pesquisa.

Os 30 participantes do grupo controle possuíam conhecimento de Língua Inglesa bem similar aos do grupo experimental, ou seja, encontravam-se em um nível intermediário entre o A2 e o B1 do Quadro Comum Europeu de Referência para as Línguas. Só foram utilizados os dados dos participantes que se apresentaram em todas as fases da pesquisa.

O Pré-teste foi aplicado de modo surpresa durante as aulas para os participantes que aderiram voluntariamente à pesquisa. Além dos itens lexicais testados, havia palavras distratoras, retiradas e relacionadas ao assunto do texto selecionado, mas que não estavam anotadas e nem seriam utilizadas durante a análise. Após a aplicação, foram obtidos os seguintes resultados:

Palavras	1.	2.	3.	4.	Total
Truffle	21	7	2	0	30
Mushroom	15	8	1	6	30
Orchard	26	2	2	0	30
Sniff out	20	8	1	1	30
Earthy	7	15	8	0	30
Garlicky	22	4	4	0	30
Smooth	4	21	3	2	30
Shaved	11	17	0	2	30
Harvest	20	9	0	1	30

Driven up	1	21	8	0	30
Hike	22	8	0	0	30
Four-course lunch	16	11	3	0	30
Total	185	131	32	12	360

Tabela 8: Resultados do Pré-teste aplicado ao grupo controle

Nesse primeiro teste, houve 185 ocorrências (51,4%) na categoria 1 (itens lexicais desconhecidos); 131 (36,4%) na categoria 2 (itens lexicais visualmente reconhecíveis); 32 ocorrências (8,9%) na categoria 3 (itens lexicais incertamente conhecidos) e 12 ocorrências (3,3%) na categoria 4 (itens lexicais conhecidos).

Em forma de gráfico tem-se:

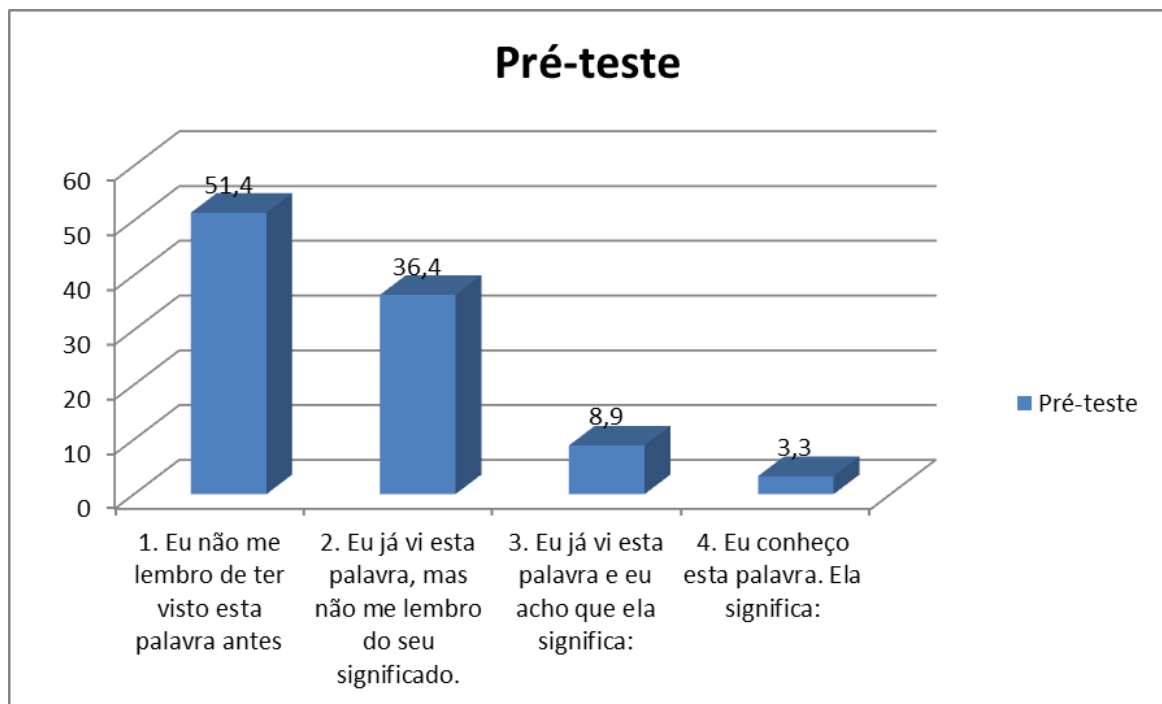


Gráfico 1: Resultados do Pré-teste aplicado ao grupo controle (os números representam porcentagens)

Considerando as categorias 1 e 2 como não conhecimento lexical e as categorias 3 e 4 como conhecimento lexical, obtém-se o seguinte gráfico:

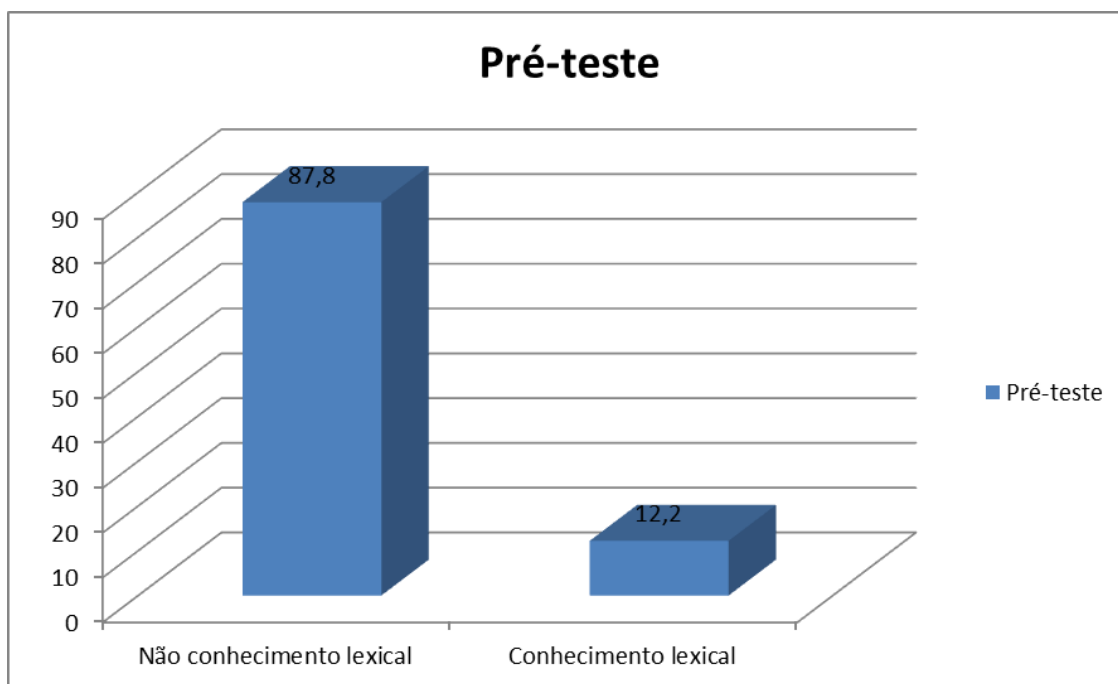


Gráfico 2: Resultado do conhecimento lexical do grupo controle no Pré-teste

Analisando-se o gráfico acima, fica evidente a alta taxa de não conhecimento lexical do grupo controle, o que já era de certa forma previsto e esperado, considerando-se o nível de conhecimento de Língua Inglesa dos participantes, aferido nos testes de proficiência, contraposto ao léxico selecionado para ser testado. O resultado do pré-teste confirmou a pressuposição inicial de que os itens testados eram possivelmente desconhecidos dos participantes da pesquisa.

4.1.3.2. Resultados do Pós-teste Imediato 1

Logo após a primeira sessão de leitura no ambiente sem hipermídia, aplicamos o Pós-teste Imediato 1, para avaliarmos a aprendizagem lexical a curto prazo no grupo controle, em relação aos resultados do Pré-teste.

O ambiente de leitura do grupo controle, na primeira sessão de leitura, possuía os mesmos textos explorados pelos participantes do grupo experimental. No entanto, os participantes do grupo controle só tinham acesso a um tipo apenas de anotação de glossário, a saber, a definição textual. Os 3 excertos de texto eram apresentados como páginas simples da Internet ou *plain text*. O único *link* disponível era para acessar o *box* com as definições textuais dos itens lexicais destacados em negrito no texto.

Durante a leitura, os participantes deveriam responder à questões de interpretação textual, preparadas para que houvesse recorrência dos itens lexicais testados, reforçando assim a repetição e frequência dos itens (cf. NATION, 2001; WARING, 1996; NELSON, 2013).

Quando cada participante encerrava sua leitura, recebia o Pós-teste Imediato 1 para preencher. Os dados obtidos dessa aplicação foram os seguintes:

Palavras	1.	2.	3.	4.	Total
Truffle	0	5	12	13	30
Mushroom	0	10	8	12	30
Orchard	12	16	1	1	30
Sniff out	4	9	10	7	30
Earthy	2	12	13	3	30
Garlicky	8	16	4	2	30
Smooth	2	15	8	5	30
Shaved	4	21	3	2	30
Harvest	7	22	0	1	30
Driven up	0	16	12	2	30
Hike	8	13	2	7	30
Four-course lunch	3	15	12	0	30
Total	50	170	85	55	360

Tabela 9: Resultados do Pós-teste Imediato 1, aplicado ao grupo controle

A aplicação do Pós-teste Imediato 1 no grupo controle resultou na seguinte distribuição das categorias: 50 ocorrências na categoria 1, dos itens lexicais desconhecidos; 170 ocorrências na categoria 2, dos itens visualmente reconhecíveis; 85 ocorrências na categoria 3, dos itens incertamente conhecidos; e 55 ocorrências na categoria 4, dos itens que se julgava conhecidos.

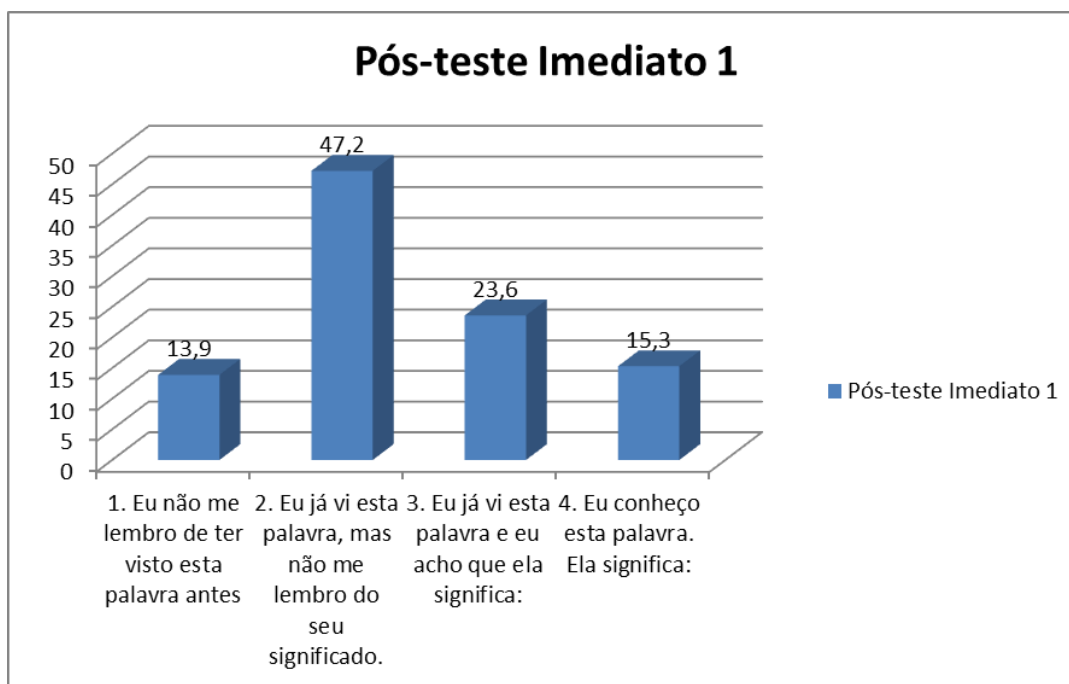


Gráfico 3: Resultados do Pós-teste Imediato 1, aplicado ao grupo controle (os números representam porcentagens).

Como pode ser analisado, os resultados do Pós-teste Imediato 1 sinalizam que o ambiente de leitura sem hipermídia promoveu a aprendizagem de itens lexicais desconhecidos.

Comparando-se os resultados do pré-teste com os do pós-teste imediato 1, verifica-se que houve redução de itens desconhecidos (categoria 1) de 51,4% para 13,9%; um pequeno aumento dos itens visualmente reconhecíveis (categoria 2), de 36,4% para 47,2%; aumento considerável dos itens incertamente conhecidos (categoria 3), de 8,9% para 23,6%; e aumento também considerável dos itens lexicais conhecidos (categoria 4), de 3,3% para 15,3%.

Esses dados indicam que houve aprendizagem lexical durante a leitura do ambiente sem hipermídia, em que a única anotação disponível era a definição textual. Os resultados são consistentes com outras pesquisas da área de aprendizagem lexical, como os estudos de Zilles (2007) e Basso (2007).

Realizando a análise dessa aprendizagem sob a perspectiva de processamento utilizando-se as categorias do modelo de processamento hipermídia conexcionista proposto neste trabalho (ver seção 2.3.2 do capítulo de Fundamentação), primeiramente destacamos o fato de que o *input* no ambiente de leitura sem hipermídia era apenas *input* visual na forma de texto, não havendo figuras, vídeos ou animações (cf. HEDE, 2002). O participante da pesquisa pode ter produzido uma subvocalização do texto escrito através do processo de leitura silenciosa, mas esta hipótese já leva em conta o processamento do *input* na memória de trabalho (cf. BADDELEY, 1992, 2001).

A exploração das páginas de *plain text* do ambiente de leitura sem hipermídia era controlada pelo aprendiz, que gerenciava o tempo de leitura, interação e navegação nesse ambiente. A apresentação do texto no computador criou, de certo modo, uma motivação extrínseca, pois o participante tinha interesse e curiosidade em explorar o ambiente. A atenção à atividade de leitura se deu pela apresentação hipertextual do *input* na tela do computador, pois os participantes da pesquisa relataram que, na universidade onde a pesquisa foi realizada, estavam mais acostumados a ler textos impressos e fotocopiados (cf. HEDE, 2002).

Além disso, há que se ter em conta os efeitos desse ambiente na memória de trabalho ou no sistema de memória hipocampal. Durante a leitura dos 3 excertos de *plain text* nesse ambiente sem hipermídia, as informações permanecem durante algum tempo na memória de trabalho devido à subvocalização (cf. BADDELEY, 1992, 2001); ou são processadas rapidamente pela memória hipocampal, deixando um rastro elétrico na rede neural associada aos itens lexicais que foram processados, havendo um reforço dos itens que possuíam a anotação de definição textual (cf. MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001).

Ao final desse processamento, houve aprendizagem lexical como *output*, o que já foi indicado e evidenciado pelos resultados do Pós-teste Imediato 1, apresentados anteriormente. Essa aprendizagem lexical imediata está sendo considerada como resultado a curto prazo, ainda não há como afirmar com esses resultados se houve consolidação dos itens lexicais na memória de longo prazo (BADDELEY, 1992, 2001) ou no sistema neocortical (MCCLELLAND et al. 1995).

Agrupando-se as categorias 1 e 2, que representam não conhecimento lexical; e as categorias 3 e 4, que representam conhecimento lexical, delineia-se o seguinte gráfico:

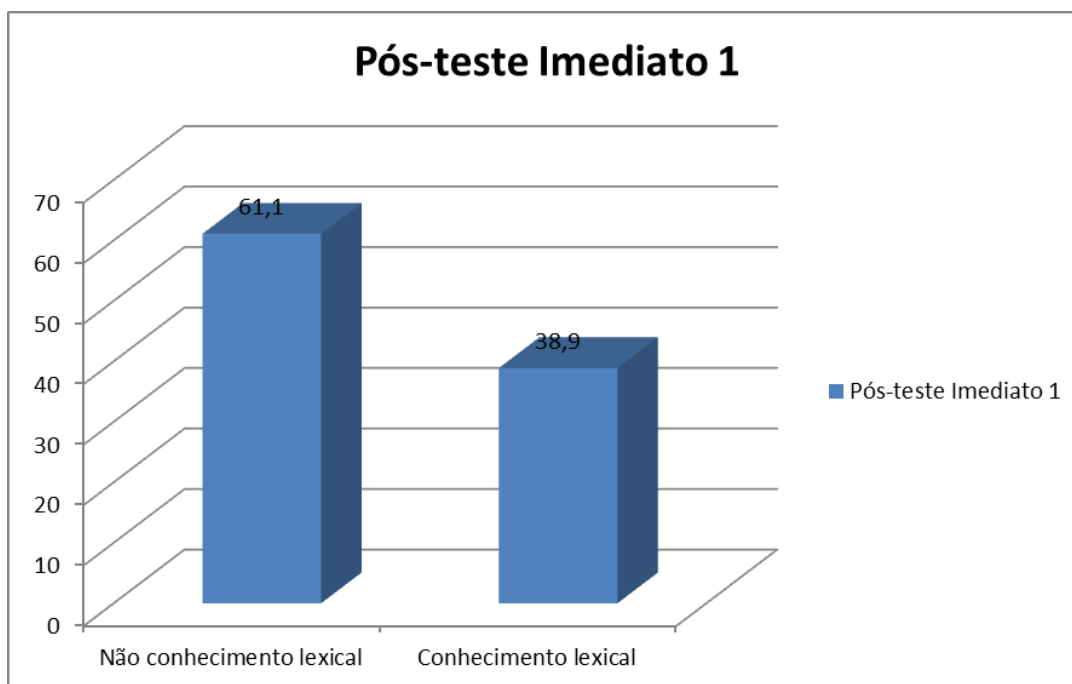


Gráfico 4: Resultado do conhecimento lexical do grupo controle após o Pós-teste Imediato 1.

No gráfico acima, observa-se que as categorias de conhecimento lexical resultam em um número significativamente maior do que o obtido no gráfico do Pré-teste, o que serve de apoio para afirmar que o desempenho do grupo controle após a primeira sessão de leitura foi considerável e corrobora a constatação de que houve aprendizagem lexical a curto prazo.

4.1.3.3. Resultados do Pós-teste Imediato 2

Para garantir que os participantes do grupo controle fossem expostos a um mínimo de 05 exposições aos itens lexicais testados (NATION, 2001), recorreu-se à aplicação de uma segunda sessão de leitura no ambiente sem hipermídia.

Nessa sessão, foram apresentados textos bem similares aos da primeira sessão, com a mesma temática e assunto. Algumas partes dos textos foram editadas e manipuladas para que fossem incluídos os itens lexicais testados, que igualmente traziam a definição textual como única anotação disponível. Foi elaborada uma folha de atividades com questões em que reapareciam os itens lexicais testados, reforçando-se assim o *input* (cf. WARING, 1996; NELSON, 2013). A folha deveria ser respondida durante a sessão de leitura. Ao término da sessão, foi aplicado mais um pós-teste imediato.

Os resultados do Pós-teste Imediato 2 foram os seguintes:

Palavras	1.	2.	3.	4.	Total
Truffle	1	4	8	17	30
Mushroom	1	5	12	12	30
Orchard	11	16	1	2	30
Sniff out	3	9	8	10	30
Earthy	3	14	10	3	30
Garlicky	7	17	3	3	30
Smooth	3	21	2	4	30
Shaved	4	22	1	3	30
Harvest	3	24	1	2	30
Driven up	1	17	8	4	30
Hike	4	17	4	5	30
Four-course lunch	2	15	13	0	30
Total	43	181	71	65	360

Tabela 10: Resultados do Pós-teste Imediato 2.

Muito embora este pós-teste tenha sido aplicado após uma segunda sessão de leitura, o que se observa é que os resultados permanecem praticamente os mesmos obtidos na primeira sessão de leitura: 11,9% (43 ocorrências) na categoria 1, dos itens lexicais desconhecidos; 50,3% (181 ocorrências) na categoria 2, dos itens visualmente reconhecíveis; 19,7% (71 ocorrências) na categoria 3, dos itens incertamente conhecidos; e 18,1% (65 ocorrências) na categoria 4, dos itens lexicais conhecidos.

Comparando-se os resultados do Pós-teste Imediato 1 com o Pós-teste Imediato 2, o que se vê é que houve um ligeiro aumento na última categoria (de 15,3% para 18,1%, respectivamente) e uma ligeira queda na categoria 3 (de 23,6% para 19,7%, respectivamente). Esperava-se um resultado melhor, conjecturando-se um processamento informacional similar ao da primeira sessão de leitura, e também devido ao fato de os itens lexicais terem sido reapresentados de forma a contemplar um mínimo de pelo menos 05 exposições, como recomenda Nation (2001).

Segundo as assunções do paradigma conexcionista e dos modelos de memória (WARING, 1996; NELSON, 2013; MCCLELLAND et. al, 1995; GLUCK e MYERS, 2001), a frequência e repetição da mesma informação garantiria a consolidação dos itens lexicais aprendidos devido

ao reforço das redes neurais associadas ao mesmo *input*. Ressalte-se que esse ambiente de leitura possuía apenas a definição textual como recurso a ser consultado, o que produzia um potencial baixo para construção de associações complexas, que garantiriam uma consolidação mais aprofundada do item lexical na memória. Conjectura-se, então, que o ambiente de leitura sem hipermídia produzia pouco engajamento cognitivo ou elaboração por parte dos participantes de pesquisa, uma vez que a tarefa de associar um item lexical na forma verbal escrita com a sua definição textual não apresentava muitos desafios, o que se reflete em um potencial baixo para construção de associações complexas. Esse ambiente também é limitado quando se considera os estilos de aprendizagem, pois a ênfase no texto verbal escrito só atende as necessidades de aprendizes que são mais verbais (cf. HEDE, 2002).

Os resultados obtidos no Pós-teste Imediato 2 também podem ser considerados como resultado a curto prazo, uma vez que esse teste foi aplicado logo após a sessão de leitura, indicando que as informações permaneciam recentes na memória de trabalho (BADDELEY, 1992, 2001) ou no sistema de memória hipocampal (MCCLELLAND et al., 1995)

Seguem os dados do Pós-teste imediato 2 do grupo controle em forma de gráfico:

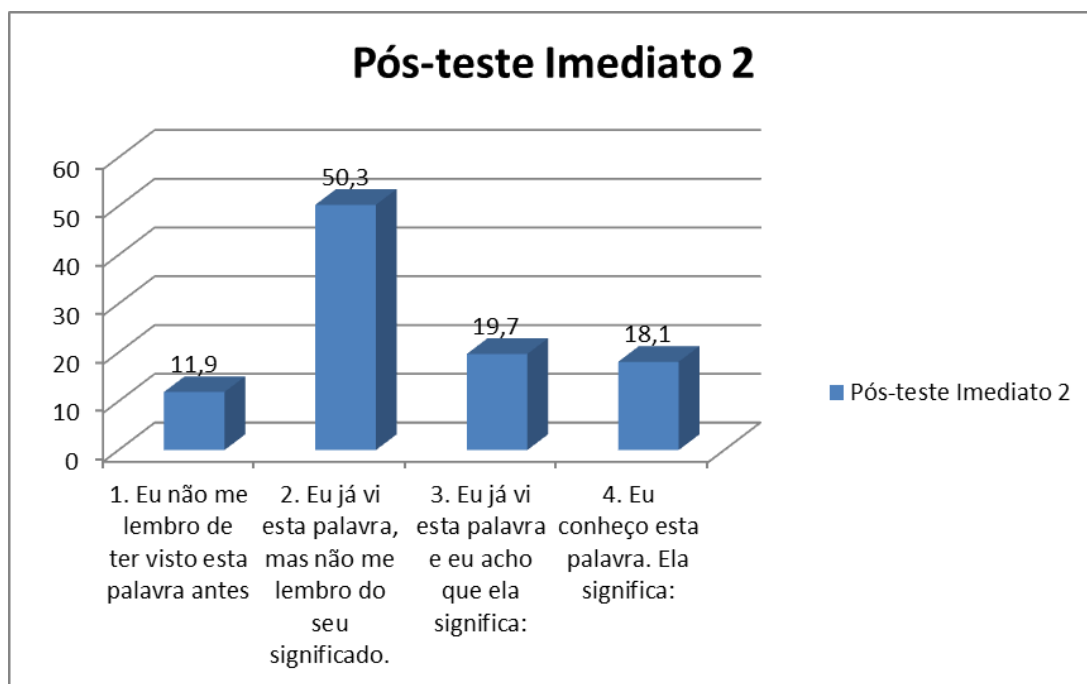


Gráfico 5: Resultados do Pós-teste Imediato 2, aplicado ao grupo controle

Os dados podem ser igualmente rearranjados nas categorias de não conhecimento lexical (1 e 2) e nas categorias de conhecimento lexical (3 e 4):

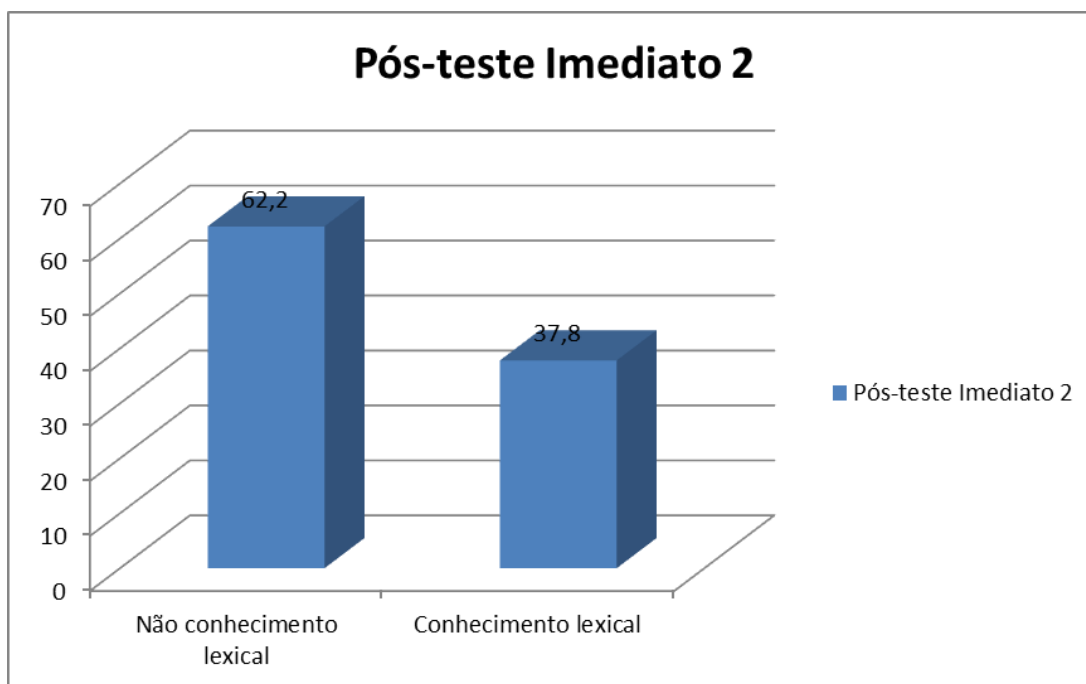


Gráfico 6: Resultado do conhecimento lexical, após a aplicação do Pós-teste Imediato 2 ao grupo controle.

O que se constata ao analisar o gráfico acima é que houve manutenção dos itens lexicais aprendidos e que a segunda sessão de leitura no ambiente sem hipermídia não promoveu aprendizagem de itens lexicais que continuaram nas categorias de não conhecimento lexical.

4.1.3.4. Resultados do Pós-teste Tardio 1

Como a fase de testagem do grupo controle chegava ao fim e se aproximava o período de férias, foi decidido que seria aplicado um pós-teste tardio com um intervalo de tempo de 4 semanas após a última sessão de leitura, para garantir que houvesse dados de longo prazo para serem analisados e comparados com os dados de longo prazo do grupo experimental.

Desse modo, foi aplicado mais um pós-teste no grupo controle: o Pós-teste tardio 1. Nesse momento, a fase de testagem propriamente dita, que incluía sessões de leitura nos computadores do laboratório de informática da universidade, já havia se encerrado. A aplicação desse pós-teste ocorreu de modo surpresa e ocorreu na última semana de aulas antes de os participantes saírem para o período de férias.

Os resultados com a aplicação do Pós-teste Tardio 1 foram os seguintes:

Palavras	1.	2.	3.	4.	Total
Truffle	0	6	11	13	30
Mushroom	0	10	8	12	30
Orchard	3	25	0	2	30
Sniff out	0	15	8	7	30
Earthy	1	17	9	3	30
Garlicky	3	21	2	4	30
Smooth	0	24	3	3	30
Shaved	1	26	0	3	30
Harvest	1	25	1	3	30
Driven up	0	20	8	2	30
Hike	3	22	3	2	30
Four-course lunch	1	17	12	0	30
Total	13	228	65	54	360

Tabela 11: Resultados do Pós-teste Tardio 1, aplicado ao grupo controle.

É interessante notar que os resultados do Pós-teste Tardio 1 trazem uma redução notável dos itens lexicais desconhecidos, se compararmos com os resultados dos Pós-testes Imediatos 1 e 2 da categoria 1, que somam apenas 13 ocorrências (3,6%). Muito provavelmente os itens que pertenciam à categoria 1 migraram para a categoria 2, dos itens visualmente reconhecíveis, que traz o número expressivo de 228 ocorrências (63,3%).

As categorias 3 e 4 sofreram uma ligeira redução, 65 ocorrências (18,1%) e 54 ocorrências (15%), respectivamente, o que era esperado após o lapso de tempo de 4 semanas. Esses resultados indicam que a frequência e a repetição dos itens lexicais nas duas sessões de leitura provocaram um efeito de retenção na memória, mesmo que em termos de reconhecimento visual dos itens. Esse fato pode ser explicado se considerarmos que o ambiente de leitura sem hipermídia apresentou apenas *input* visual (cf. HEDE, 2002).

Esses dados são consistentes com os princípios discutidos na abordagem conexcionista e nos modelos de memória, indicando que a frequência e a repetição dos itens gera reforço das redes neurais associadas a esses itens, propiciando o armazenamento deles na memória de longo prazo ou no sistema de memória neocortical (cf. NELSON, 2013; GLUCK e MYERS, 2001; MCCLELLAND et al., 1995).

Segue o gráfico com os resultados do Pós-teste Tardio 1:

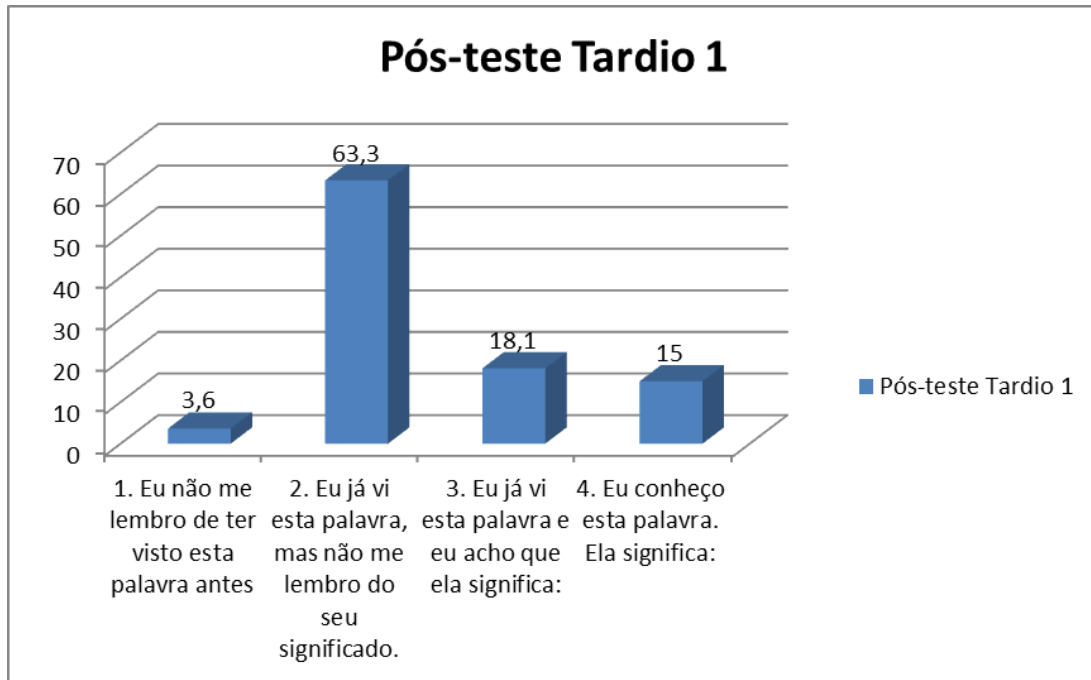


Gráfico 7: Resultados do Pós-teste Tardio 1, aplicado ao grupo controle.

Em termos de categorias de conhecimento lexical (3 e 4) e categorias de não conhecimento lexical (1 e 2), pode-se agrupar os dados da seguinte maneira:

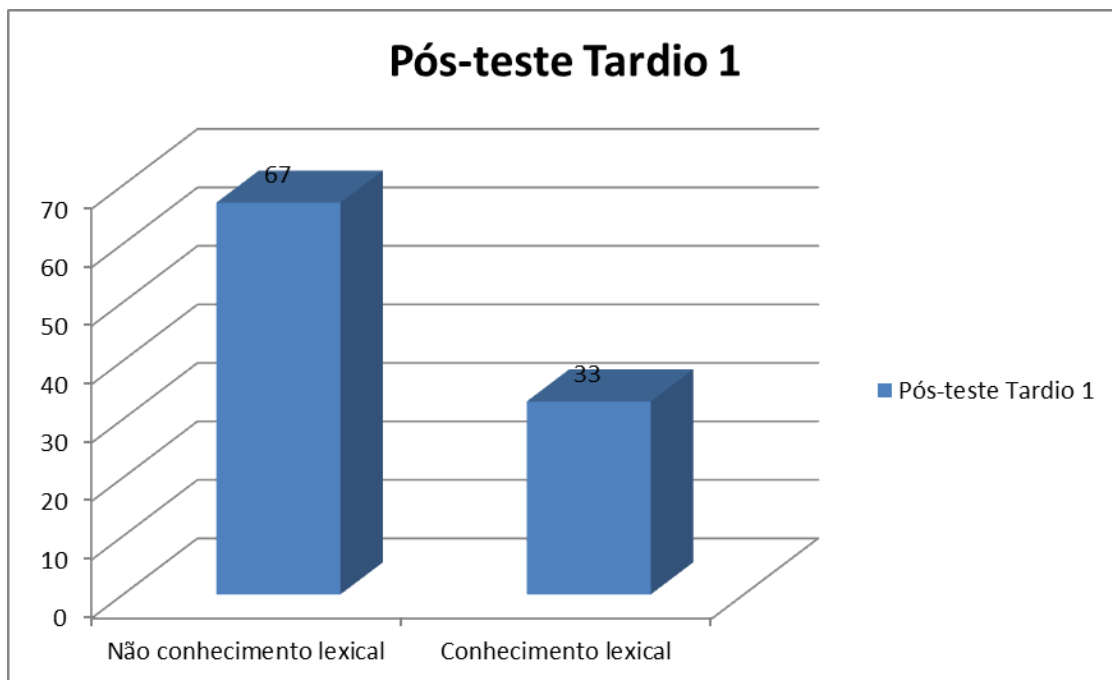


Gráfico 8: Resultado do conhecimento lexical do grupo controle, após o Pós-teste Tardio 1.

O que pode ser analisado do Gráfico 8 é que houve praticamente manutenção dos níveis de conhecimento e não conhecimento lexical, se compararmos com o Gráfico 4 e com o Gráfico 6, que representam os níveis de conhecimento lexical do Pós-teste Imediato 1 e do Pós-teste Imediato 2, respectivamente. Reitera-se que tal resultado confirma que a repetição e frequência dos itens lexicais nas 2 sessões de leitura provocaram uma boa retenção dos itens aprendidos na memória. Ou seja, mesmo após 4 semanas, os participantes conseguiram recuperar as informações dos itens lexicais, reativando, possivelmente, as redes neurais associadas a tais itens (cf. WARING, 1996; NELSON, 2013).

4.1.3.5. Resultados do Pós-teste Tardio 2

Transcorridos aproximadamente 2 meses e 2 semanas após a última sessão de leitura do grupo controle, foram enviados, via e-mail, formulários idênticos aos Pós-testes 1 e 2 e ao Pós-teste Tardio 1 para os participantes da pesquisa.

O formulário foi enviado como documento anexado ao e-mail. Os participantes deveriam baixá-lo e preenchê-lo em um editor de texto e reenviá-lo em formato DOC ou PDF ao pesquisador tão prontamente quanto possível. No corpo do e-mail propriamente dito, foram dadas algumas orientações, como a de não consultarem dicionários ou recursos *online* quando do preenchimento desse último teste de vocabulário.

Os resultados obtidos com este Pós-teste Tardio 2 foram os seguintes:

Palavras	1.	2.	3.	4.	Total
Truffle	6	8	10	6	30
Mushroom	6	8	7	9	30
Orchard	15	12	0	3	30
Sniff out	11	13	2	4	30
Earthy	4	13	9	4	30
Garlicky	17	9	2	2	30
Smooth	3	19	5	3	30
Shaved	9	16	1	4	30
Harvest	12	15	1	2	30
Driven up	2	19	6	3	30
Hike	19	10	0	1	30

Four-course lunch	4	20	4	2	30
Total	108	162	47	43	360

Tabela 12: Resultados do Pós-teste Tardio 2 aplicado ao grupo controle.

Como se vê, 10 semanas aproximadamente após a última sessão de leitura do grupo controle no ambiente sem hipermídia, os dados obtidos no Pós-teste Tardio 2 indicam perdas lexicais nas categorias 2, 3 e 4 e o aumento de itens lexicais desconhecidos (categoria 1), que perfazem um total de 108 ocorrências (30%).

Houve uma redução dos itens lexicais presentes na categoria 2, dos itens lexicais visualmente reconhecíveis: em relação ao Pós-teste Tardio 1, houve uma redução de 63,3% para 45%. Isto indica que muitos dos itens regrediram à categoria de itens desconhecidos.

Ainda em comparação com o Pós-teste Tardio 1, houve perda lexical na categoria 3, dos itens incertamente conhecidos, que passou de 18,1% para 13,1%. Também houve perda lexical na categoria 4, de 15% no Pós-teste Tardio 1 para 11,9% no Pós-teste Tardio 2.

A redução dos níveis de conhecimento lexical pode ser explicada em termos da degradação natural da memória, ou seja, se os itens lexicais não forem reativados constantemente, acabam sendo esquecidos (cf. MCCLELLAND et al., 1995). Faz-se necessário, assim, o reforço constante para o fortalecimento das redes neurais associadas ao item, pois somente assim tal item poderá ser consolidado e permanecer por mais tempo na memória. Também pode-se conjecturar que o conhecimento lexical que era integral em um primeiro momento, logo após a aprendizagem e o armazenamento imediato do item na memória, sofreu a degradação tornando-se conhecimento parcial, conforme prevê a abordagem connexionista aplicada às teorias de aprendizagem de LE (WARING, 1996; NELSON, 2013).

Segue o gráfico com os resultados obtidos em cada categoria:

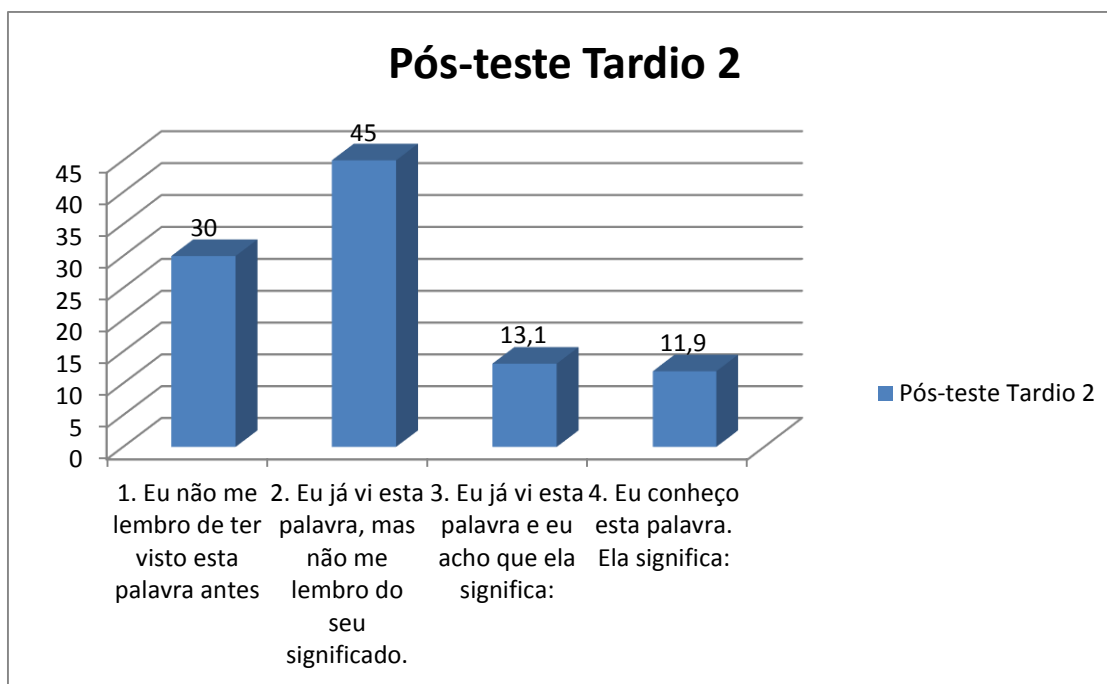


Gráfico 9: Resultados do Pós-teste Tardio 2, aplicado ao grupo controle (os números indicam porcentagens).

Ao analisar o resultado obtido no Pós-teste Tardio 2 do grupo controle, verifica-se que houve um aumento considerável de itens lexicais desconhecidos (categoria 1), o que pode ser explicado se for considerado que apenas o *input* verbal apresentado na forma de definição textual não foi suficiente para fortalecer as redes neurais associadas aos itens lexicais aprendidos durante as sessões de leitura anteriores (cf. MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001; WARING, 1996; NELSON, 2013).

Como o item lexical não foi mais reapresentado nesse intervalo de tempo, ou seja, não houve mais oportunidades de aprendizagem incremental, deu-se o enfraquecimento das redes neurais associadas ao item aprendido; conhecimento que antes era integral (item lexical conhecido) se desgastou tornando-se parcial (item lexical apenas visualmente reconhecível ou item lexical desconhecido). Pode-se dizer que a falta de frequência de apresentação do item lexical testado e o enfraquecimento das redes neurais a ele associadas fez com que ocorresse o processo natural de desgaste da memória ou esquecimento (MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001; WARING, 1996; NELSON, 2013).

Agrupando-se as categorias de não conhecimento lexical (1 e 2) e as categorias de conhecimento lexical (3 e 4), obtém-se o seguinte gráfico:

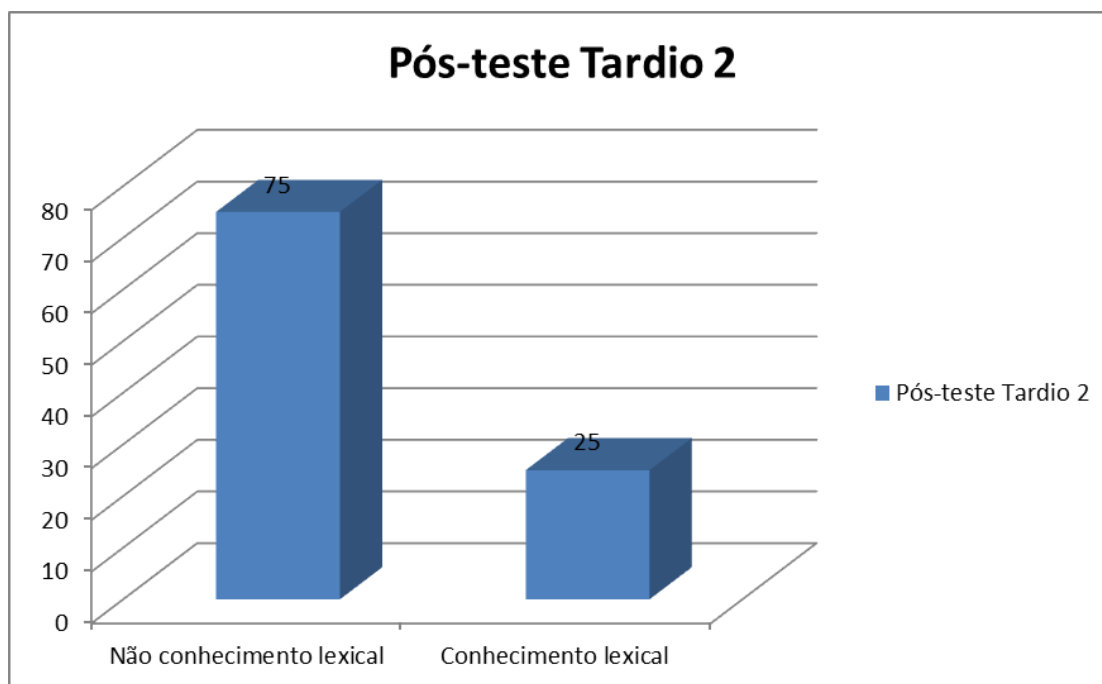


Gráfico 10: Resultado do conhecimento lexical do grupo controle após o Pós-teste Tardio 2

O gráfico acima evidencia claramente a redução dos níveis de conhecimento dos itens lexicais e sua consequente migração para os níveis de não conhecimento, o que já foi explicado anteriormente como um processo de desgaste natural da memória que leva ao esquecimento do que foi aprendido (cf. MCCLELLAND et al., 1995). Esse fato também evidencia que o número mínimo de exposições de um item lexical apontado por Nation (2001) não é suficiente para uma aprendizagem lexical eficiente a longo prazo. Deve haver reforço na reapresentação do item, criando oportunidades de aprendizagem incremental, gradual e recursiva (cf. WARING, 1996), o que se traduz em aumento das horas dedicadas à leitura por parte dos aprendizes de ILE.

Por fim, para efeitos de comparação dos resultados obtidos em todas as fases de testagem com o grupo controle, é apresentado o seguinte gráfico, que sintetiza a dinâmica de testagem da aprendizagem e retenção lexical nesse grupo, a curto e longo prazo:

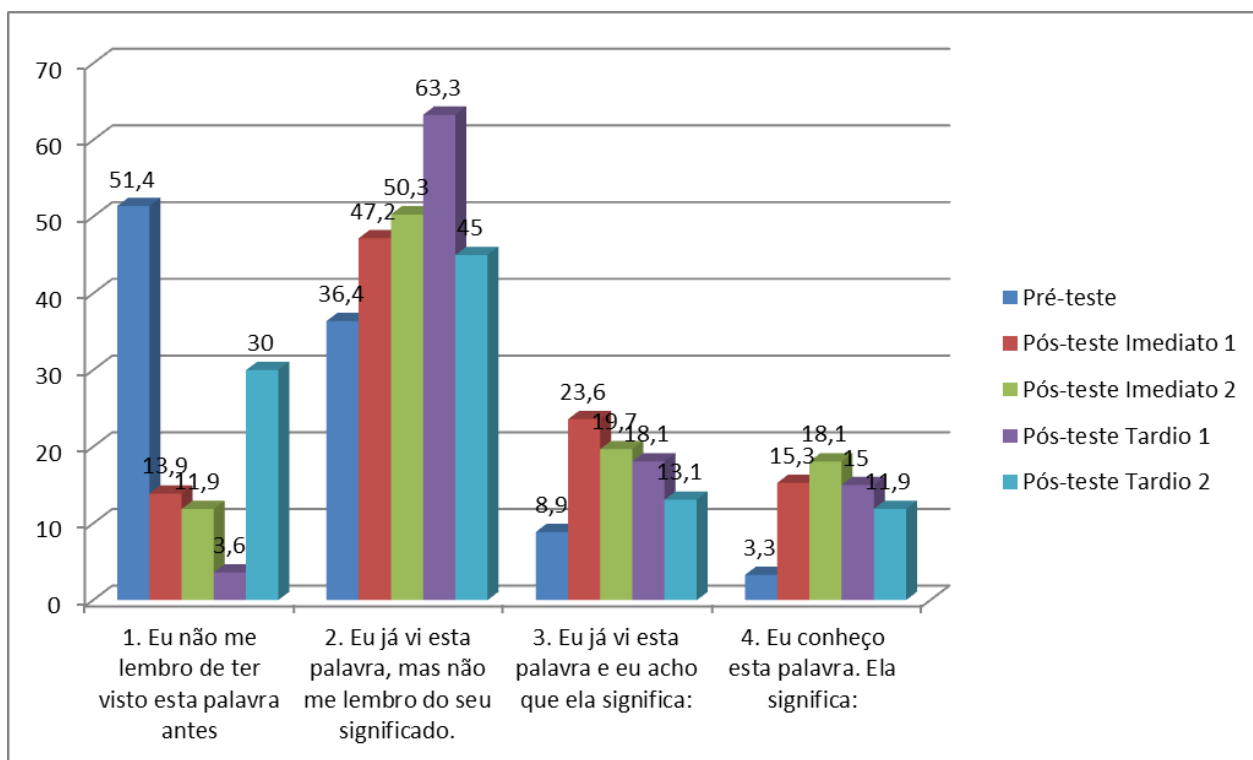


Gráfico 11: Resultados de todas as fases de testagem do grupo controle (os números indicam porcentagens).

O que se deduz da análise do gráfico acima é que os ganhos lexicais expressivos ocorridos após as 2 sessões de leitura seguem uma tendência de retorno ao conhecimento inicial após um longo prazo: percebe-se que as categorias 3 e 4 vão se reduzindo após a aplicação do Pós-teste Tardio 2, e que, nesse momento, as taxas percentuais das categorias 1 e 2, representativas de não conhecimento lexical vão aumentando. Em outras palavras, se os itens lexicais não forem apresentados de forma contínua e recursiva, para que sejam consolidados na memória, a tendência é que sejam esquecidos (cf. WARING, 1996; NELSON, 2013; MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001).

4.1.4. Resultados dos questionários de compreensão leitora

Como foi dito anteriormente, o grupo controle foi submetido a 2 sessões de leitura. Em cada sessão de leitura, era entregue ao participante uma folha com questões sobre os textos apresentados no ambiente de leitura sem hipermídia. Nesta seção, apresentamos os resultados das atividades de compreensão textual das sessões de leitura 1 e 2.

Os resultados obtidos na primeira sessão de leitura foram os seguintes:

Questão	Opção marcada Número de alunos (porcentagem)		Opção correta
	A	B	
1	29 (96,6%)	01 (3,3%)	A
2	22 (73,3%)	08 (26,6%)	B
3	18 (60%)	12 (40%)	B
4	03 (10%)	27 (90%)	B
5	11 (36,6%)	19 (63,3%)	B
6	07 (23,3%)	23 (76,6%)	A
7	10 (33,3%)	20 (66,6%)	A
8	03 (10%)	27 (90%)	B
9	17 (56,6%)	13 (43,3%)	A

Tabela 13: Resultado da Atividade de Compreensão Textual (anexo 7).

Como pode ser observado, o resultado das atividades de compreensão textual foram razoáveis, já que a maioria dos participantes acertou as questões 1, 4, 5, 8 e 9. No entanto, a maioria marcou a opção incorreta nas questões 2, 3, 6 e 7. Tal resultado reflete o grau de dificuldade dos participantes classificados como intermediário baixo com vocabulário novo, pois como foi relatado pelos próprios participantes de pesquisa no questionário de avaliação, muitos itens lexicais desconhecidos não possuíam a definição textual para ajudá-los.

Pode-se dizer, então, que a falta de domínio de conhecimento lexical compromete a compreensão textual. Esse fato torna-se um argumento favorável ao retorno dos estudos sobre ensino lexical e reforça as indicações de Scaramucci (1995), de Souza (2004), de Zilles (2007), de Basso (2007), entre outros autores, para que seja dada mais ênfase ao ensino de léxico nas salas de ensino de línguas estrangeiras. Neste trabalho, sugere-se que o trabalho seja feito com a apresentação de textos e hipertextos com anotações hipermídia, pois a leitura favorece a aprendizagem de muitos itens lexicais de forma implícita ou indireta.

Os resultados das atividades de compreensão textual da segunda sessão de leitura foram os seguintes:

Questão	Opção marcada Número de alunos (porcentagem)		Opção correta
	A	B	
1	03 (10%)	27 (90%)	B
2	13 (43,3%)	17 (56,6%)	B
3	29 (96,6%)	01 (3,3%)	A
4	24 (80%)	06 (20%)	A
5	03 (10%)	27 (90%)	A
6	03 (10%)	27 (90%)	B
7	12 (40%)	18 (60%)	B
8	03 (10%)	27 (90%)	B
9	14 (46,6%)	16 (53,3%)	A
10	03 (10%)	27 (90%)	B

Tabela 14: Resultado da Segunda Atividade de Compreensão Textual (anexo 7).

O resultado das atividades de compreensão textual da segunda sessão de leitura foram bem melhores, pois como pode ser visto, a maioria dos participantes acertou praticamente todas as questões, exceto as questões 5 e 9, em que a maioria marcou a opção incorreta. Muito provavelmente, o desempenho nesta segunda atividade de compreensão leitora foi melhorado devido aos conhecimentos que foram reativados da primeira sessão de leitura, tanto em termos de conhecimento do assunto do texto quanto em termos de conhecimento lexical.

4.1.5. Resultados dos questionários de avaliação

Assim como as atividades de compreensão textual, também foram entregues aos participantes do grupo controle dois questionários de avaliação da navegação pelo ambiente de leitura sem hipermídia: um para a primeira sessão de leitura e um para a segunda. Os questionários eram idênticos e possuíam 10 questões, sendo a última um espaço aberto para que o participante de pesquisa expressasse seus comentários, sugestões e críticas à experiência de leitura mediada pelo computador.

Seguem os resultados obtidos em cada sessão de leitura.

Resultados do Questionário avaliativo da Primeira Sessão de Leitura

A questão 1 perguntava se o participante havia tido dificuldade em navegar pelo ambiente, 05 participantes (16,6%) relataram que tiveram dificuldade, enquanto que 25 (83,3%) não tiveram.

A questão 2 indagava se a experiência de leitura havia trazido alguma contribuição para o aprendizado de vocabulário desconhecido, neste item, 26 participantes (86,6%) declararam que houve contribuições, ao passo que 04 (13,3%) disseram que não.

Se as palavras anotadas com definição textual tinham sido suficientes para a compreensão global do texto era a pergunta da questão 3. Dezesete participantes (56,6%) relataram que as palavras foram suficientes, mas 13 (43,3%) acharam insuficientes.

Em relação à consulta das palavras anotadas, 26 participantes (86,6%) confirmaram que consultaram as anotações, mas os outros 04 (13,3%) não realizaram consulta.

A questão 5 perguntava se alguma questão havia deixado de ser respondida por problemas de entendimento da palavra anotada com definição textual. Nesse aspecto, 05 participantes (16,6%) disseram que sim, enquanto que a maioria, 25 participantes (83,3%), não teve tal problema.

A questão 6 indagava se os textos lidos eram interessantes, 27 participantes (90%) opinaram que sim, enquanto 03 (10%) não acharam os textos interessantes.

Em relação ao nível de linguagem utilizado no texto, apenas 01 participante (3,3%) declarou ser de fácil compreensão. Doze participantes (40%) julgaram que os textos estavam adequados a seu nível de conhecimento de Língua Inglesa. Mas 17 (56,6%) opinaram que o texto era de difícil compreensão.

Em relação às palavras desconhecidas, 13 participantes (43,3%) disseram que consultavam a caixa de glossário; 16 (53,3%) disseram que utilizavam a estratégia da inferência; e 01 participante (3,3%) disse ter feito tanto a consulta quanto a inferência lexical.

A questão 9 indagava se o participante havia sentido falta de algum recurso no ambiente de leitura. Onze participantes (36,6%) disseram que sim, enquanto que 19 (63,3%) reportaram que não. Dentre os recursos citados e que poderiam integrar o ambiente de leitura, estavam as sugestões de se incorporar ou um tradutor automático ou um dicionário bilíngue.

Resultados do Questionário avaliativo da Segunda Sessão de Leitura

No questionário de avaliação da segunda sessão de leitura, os resultados foram bastante similares aos da primeira sessão. As questões eram as mesmas e os dados obtidos foram os seguintes.

Na primeira questão, sobre a dificuldade em navegar pelo ambiente, novamente, a grande maioria, 27 participantes (90%), relatou não ter tido problemas, enquanto que 03 (10%) relataram que tiveram.

Na segunda questão, que indagava sobre a contribuição do ambiente para o aprendizado de palavras desconhecidas, 24 participantes (80%) confirmaram que houve contribuição, mas 06 (20%) disseram que o ambiente não contribuiu para esse aprendizado.

A questão 3 trouxe resultados idênticos aos da primeira sessão: 17 participantes (56,6%) relataram que as palavras anotadas eram suficientes para compreensão geral do texto, enquanto que 13 (43,3%) achavam que eram insuficientes.

Na quarta questão, era perguntado se as anotações disponíveis, no caso a definição textual, eram consultadas. Vinte e seis participantes (86,6%) confirmaram que consultavam, mas 04 (13,3%) disseram não ter realizado tal consulta. Os dados dessa questão também foram idênticos aos obtidos no questionário da primeira sessão de leitura.

Na quinta questão, perguntava-se se alguma questão de interpretação não havia sido respondida por problemas de compreensão das palavras anotadas, 04 participantes (13,3%) disseram que não conseguiram responder adequadamente às questões, mas a maioria (26 participantes ou 86,6%) relatou ter conseguido compreender as palavras anotadas e responder às questões.

Se o texto era interessante era a informação requerida na questão 6: 27 participantes (90%) opinaram que sim, enquanto que 03 (10%) opinaram que não.

A questão 7 indagava sobre a adequação do nível de linguagem utilizado nos textos em relação ao nível de conhecimento de Língua Inglesa dos participantes. Sobre este aspecto, novamente, apenas 01 participante (3,3%) julgou os textos como de fácil compreensão; 16 (53,3%) disseram que os textos estavam adequados ao seu nível de conhecimento de inglês; enquanto 13 (43,3%) opinaram que os textos eram difíceis.

Sobre as estratégias empregadas para descobrir o significado das palavras desconhecidas, 14 participantes (46,6%) disseram que consultavam a caixa de glossário; outros 14 (46,6%) relataram que tentavam utilizar a estratégia da inferência; e 02 (6,6%) disseram realizar os dois procedimentos.

Os resultados da questão 9 foram bem similares aos obtidos no questionário de avaliação da primeira sessão de leitura: 10 participantes (33,3%) disseram que sentiram falta de algum recurso no ambiente; enquanto que 20 (66,6%) disseram que não. Novamente foi dada a sugestão de incluir um tradutor automático ou um dicionário bilíngue no ambiente, como recursos que poderiam facilitar a leitura dos textos.

4.1.6. Resultados parciais do Grupo Controle

Para sintetizar os resultados parciais obtidos com a testagem do grupo controle, retomamos a primeira questão de pesquisa:

- 1) Quais os efeitos do uso de um ambiente de leitura sem hipermídia para a aprendizagem lexical e retenção de vocabulário de Inglês como Língua Estrangeira a curto e a longo prazo?

O que ficou evidenciado nos dados analisados acima foi que um ambiente de leitura sem hipermídia é eficiente para a aprendizagem e retenção lexical a curto prazo.

Quanto à retenção lexical a longo prazo, o desempenho do grupo controle foi positivo transcorridas 4 semanas após as 2 sessões de leitura. O que se evidenciou é que a frequência e repetição dos itens em 2 sessões de leitura causou efeitos no armazenamento dos itens na memória de longo prazo (BADDELEY, 1992, 2001) ou no sistema de memória neocortical (MCCLELLAND et al., 1995).

No entanto, após decorrido um intervalo de tempo de aproximadamente 10 semanas, o que se verificou foi o esquecimento gradual dos itens aprendidos, o que reforça a necessidade de reapresentação contínua e recursiva dos itens lexicais para que sejam consolidados na memória (cf. WARING, 1996; NELSON, 2013; MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001). Observou-se que o número de itens lexicais na categoria 1, itens lexicais desconhecidos, aumentou após o lapso de tempo de aproximadamente 10 semanas, de uma porcentagem de 11,9%, obtida quando da aplicação do Pós-teste Imediato 2, para 30% no Pós-teste Tardio 2.

Em relação à compreensão dos textos apresentados, o grupo controle teve um desempenho melhor na segunda sessão de leitura, o que significa que os participantes estavam mais familiarizados com o texto e o seu léxico nesse momento. Mas o desempenho do grupo controle na primeira sessão de leitura não foi satisfatório, no que diz respeito às respostas das

atividades de compreensão textual. Isso quer dizer que o desconhecimento lexical compromete as atividades de leitura e compreensão textual, indicando a necessidade de se investir no ensino lexical, seja por meio de hipertextos com itens lexicais anotados ou outras estratégias que auxiliem os aprendizes de LE a aprender o léxico para compreender os textos de forma mais satisfatória e autônoma.

4.2.Resultados do Grupo Experimental

Esta seção traz os resultados obtidos através dos instrumentos de pesquisa e testes no Grupo Experimental e se propõe a responder a segunda questão de pesquisa:

- 2) Quais os efeitos do uso de um ambiente hipermídia de leitura para a aprendizagem lexical e retenção de vocabulário de Inglês como Língua Estrangeira a curto e a longo prazo, considerando os modelos de processamento de informação hipermídia?

4.2.1. Contexto da geração de dados

Os dados do grupo experimental foram gerados com alunos matriculados regularmente em uma universidade pública localizada na cidade de Juiz de Fora – MG. A triagem dos alunos foi feita com a aplicação de um teste de proficiência padronizado. Todas as fases de testagem foram aplicadas aos alunos do grupo experimental durante o primeiro e segundo semestres de 2013.

Para análise dos dados foram selecionados 30 participantes, seguindo o critério de que tivessem pontuado um mínimo de 20 pontos e máximo de 35 pontos na seção de gramática do teste de proficiência e um mínimo de 4 pontos na seção de leitura e interpretação. Tais participantes se enquadram em um nível intermediário entre o A2 e o B1 do Quadro Comum Europeu de Referência para Línguas, o que seria equivalente a um nível intermediário baixo de conhecimento de Língua Inglesa. Tal escolha é motivada porque a literatura da área indica que os alunos nesse nível são os que mais se beneficiam com o uso de recursos multimídia e hipermídia presentes em ambientes de leitura mediada por computador (CHUN, 1996; CHUN e PLASS, 1997; MAYER, 2001; ABUSEILEEK, 2011)

4.2.2. Caracterização dos participantes da pesquisa do Grupo Experimental

Aderiram voluntariamente como participantes de pesquisa do grupo experimental 30 alunos regularmente matriculados nos cursos de inglês curricular e inglês instrumental de uma universidade pública de Juiz de Fora.

As informações para caracterização dos participantes foram geradas através do Questionário de Identificação (Anexo 5).

Dos 30 participantes, 10 eram do sexo masculino (33,3%) e 20 do sexo feminino (66,6%), com idade média de 22,7 anos.

Em relação à quantidade de tempo que os participantes têm estudado a Língua Inglesa, foi encontrada a seguinte distribuição:

Quantidade de tempo (em anos)	Quantidade de participantes
De 1 a 2 anos	07
De 3 a 5 anos	09
Mais de 6 anos	14
Total	30

Tabela 15: Quantidade de tempo de estudo da Língua Inglesa.

Dos 30 participantes, 10 (33,3%) declararam que têm mantido, desde que começaram, o estudo ininterrupto da Língua Inglesa. O restante, 20 participantes (66,6%) disseram que precisaram interromper os estudos de Língua Inglesa em algum momento.

Em relação ao nível de conhecimento da Língua Inglesa, 15 (50%) se autodeclararam como possuindo um nível básico; 14 (46,6%) se reconheceram no nível intermediário e apenas 01 participante (3,3%) disse estar em um nível avançado.

Quando perguntados se estavam frequentando algum curso de inglês além do oferecido pela universidade, 23 participantes (76,6%) disseram que não, enquanto 07 (23,3%) disseram que sim.

Sobre o estudo de vocabulário novo em Língua Inglesa (questão 09), 08 participantes (26,6%) disseram que não estudam. Dos 22 participantes (73,3%) que estudam vocabulário novo, 04 (13,3%) decoram listas de palavras com a tradução; 09 (30%) associam a palavra a algum objeto, situação, som ou outras palavras; 08 (26,6%) utilizam outras estratégias, como assistir a filmes e seriados, ouvir músicas; e 01 participante (3,3%) declarou que decora listas de palavras e também faz associações.

A questão 10 do Questionário de Identificação perguntava se o participante utilizava o computador para aprender Língua Inglesa, 15 participantes (50%) disseram que sim, e os outros 15 (50%) disseram que não.

Esses dados trazem informações sociológicas interessantes, como a presença da mulher nos cursos de Língua Inglesa da universidade em que ocorreu a pesquisa, o estudo descontinuado da Língua Inglesa e que apenas metade dos participantes investigados utiliza o computador para estudar a Língua Inglesa. Isto aponta para a necessidade de se oportunizar o

ensino de línguas mediado por computador e demais tecnologias digitais mesmo no ensino superior, dado que a literatura da área aponta os benefícios de tais recursos no ensino e aprendizagem de línguas e do vocabulário, em particular.

4.2.3. Resultados dos testes de vocabulário

São apresentados e discutidos aqui os resultados dos testes de vocabulário aplicados no grupo experimental. O modelo do teste de vocabulário do pré-teste, dos pós-testes imediato e dos pós-testes tardios segue o mesmo padrão dos testes aplicados no grupo controle. Ou seja, cada item lexical apresentado em uma lista possuía 4 categorias de autoavaliação do conhecimento lexical: 1) Palavras que nunca vi; 2) Palavras que já vi, mas que não me recordo o significado; 3) Palavras que já vi e que não tenho certeza do significado; 4) Palavras que já vi e que sei o significado.

Os testes de vocabulário foram aplicados em 3 momentos para o grupo experimental: 1) na fase inicial, como pré-teste diagnóstico, que serviu de base para avaliar a aprendizagem lexical nos testes posteriores; 2) na fase de testagem propriamente dita, como pós-teste imediato, aplicado ao final da primeira sessão de leitura; 3) após a fase de testagem, como pós-teste tardio, aplicado aproximadamente 2 meses e 2 semanas após a sessão de leitura.

4.2.3.1. Resultados do Pré-teste

Como já foi dito, foi realizada a aplicação do experimento em alunos regularmente matriculados nos cursos de inglês regular e inglês instrumental de uma universidade pública na cidade de Juiz de Fora. Nem todos os participantes voluntários desta pesquisa puderam ser aproveitados, porque foi feita uma triagem daqueles que possuíam um nível de conhecimento de Língua Inglesa considerado como intermediário baixo, ou o equivalente ao nível intermediário entre os níveis A2 e B1 do Quadro Comum Europeu de Referência para as Línguas. Além do mais, só poderiam ser utilizados os dados dos participantes que se apresentaram em todas as fases da pesquisa.

Portanto, foram selecionados os dados de 30 participantes que atendiam aos critérios de seleção comentados acima. Os 30 participantes autoavaliaram o conhecimento lexical, optando por uma das 4 categorias disponíveis no teste de vocabulário. Os participantes poderiam marcar apenas uma das 4 categorias.

Sendo assim, o número de participantes (30) multiplicado pelo número de itens lexicais testados (13) dá um total de 390 ocorrências no pré-teste como um todo, pois para cada item lexical há 30 marcações correspondentes à avaliação de cada participante sobre o conhecimento do item lexical em questão. Desse total de 390 ocorrências foi calculada a porcentagem para cada uma das 4 categorias de conhecimento lexical.

Após a aplicação do Pré-teste, obtivemos os seguintes resultados:

Palavras	1.	2.	3.	4.	Total
Truffle	16	8	5	1	30
Mushroom	15	9	3	3	30
Orchard	26	4	0	0	30
Sniff out	20	9	1	0	30
Earthy	16	9	4	1	30
Garlicky	26	3	1	0	30
Smooth	6	21	3	0	30
Shaved	11	16	3	0	30
Harvest	20	9	1	0	30
Driven up	10	13	7	0	30
Hike	23	6	1	0	30
Four-course lunch	18	11	1	0	30
Total	207	118	30	5	360

Tabela 16: Resultados do Pré-teste aplicado ao grupo experimental.

Como pode ser visto, os itens foram marcados como desconhecidos em 207 ocorrências (57,5%), como visualmente reconhecíveis em 118 ocorrências (32,7%), como incertamente conhecidos em 30 ocorrências (8,3%) e como certamente conhecidos em 05 ocorrências (1,3%).

O resultado pode ser melhor visualizado no seguinte gráfico:

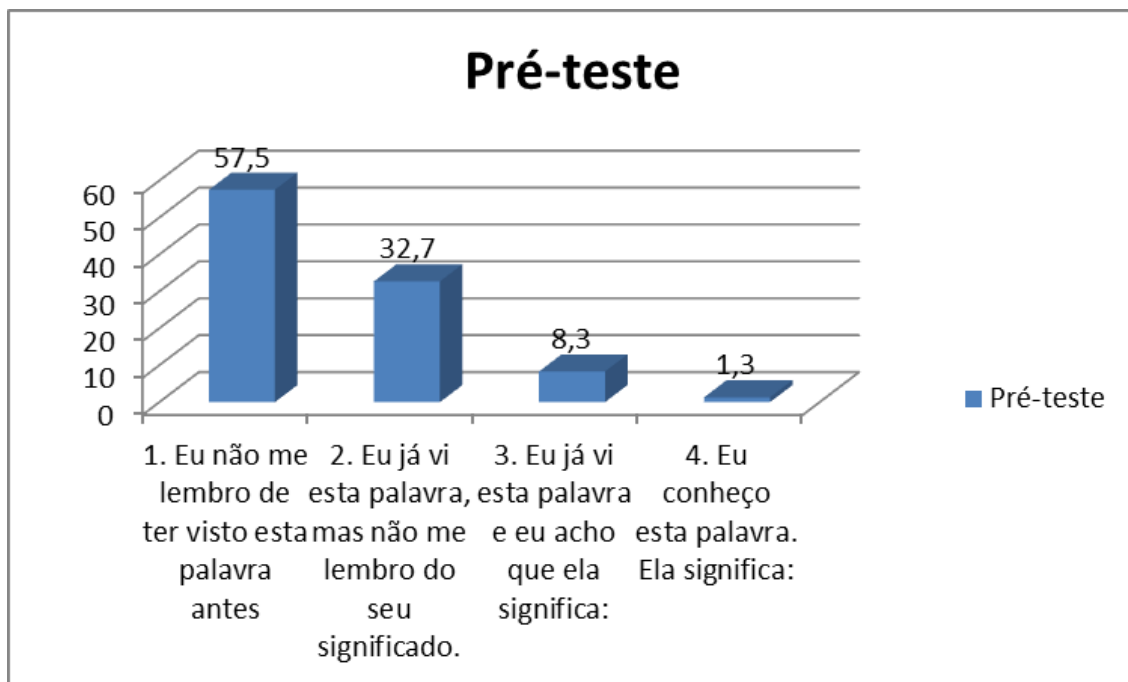


Gráfico 12: Resultados do Pré-teste aplicado ao grupo experimental (os números representam porcentagens).

Se for considerado que as categorias 1 e 2 representam não conhecimento lexical e que as categorias 3 e 4 representam conhecimento lexical, obtém-se o seguinte:

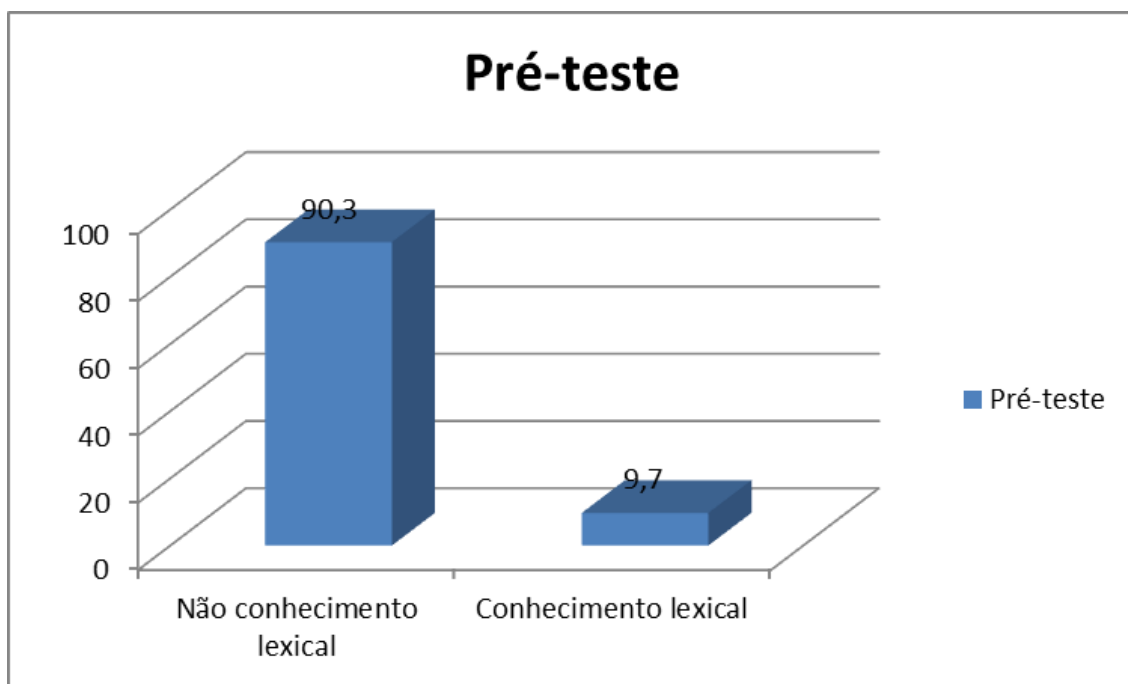


Gráfico 13: Resultado do conhecimento lexical do grupo experimental no Pré-teste.

Como o gráfico acima indica, há 325 ocorrências nas categorias 1 e 2, o que representa 90,3% de não conhecimento lexical no grupo experimental, na fase de pré-teste. Enquanto que

há somente 35 ocorrências nas categorias 3 e 4, o que representa 9,7% de conhecimento lexical dos itens testados no pré-teste.

Comparando-se o gráfico 12 e 13 dos resultados do grupo experimental na fase de pré-teste com os gráficos 1 e 2 que trazem os resultados de pré-teste do grupo controle, o que se verifica é que ambos os grupos testados nesta pesquisa possuem características bem similares quanto ao nível de conhecimento lexical.

4.2.3.2. Resultados do Pós-teste Imediato

Imediatamente após a sessão de leitura no ambiente com hipermídia, aplicamos mais um teste de vocabulário aos participantes de pesquisa: o pós-teste imediato. Assim como no pré-teste, estamos calculando as porcentagens obtidas em cada uma das 4 categorias de conhecimento lexical sobre um total de 390 ocorrências (13 itens testados X 30 participantes).

No ambiente de leitura, cada item lexical tinha pelo menos 2 tipos de anotação disponíveis entre definição textual, figura, som da palavra e vídeo, em alguns casos, além de haver a narração completa do texto disponível em formato de áudio. A presença de pelo menos 2 tipos de anotação para cada item lexical assegura o princípio da multimídia e da redundância informacional. O princípio da multimídia diz que os estudantes aprendem melhor quando a informação é apresentada em mais de um formato de mídia do que apenas o texto escrito simples. Já o princípio da redundância explica que informação apresentada em mais de um modo facilitaria a retenção dessa informação “duplicada” (MAYER, 2001). Os participantes tinham a liberdade de consultar todas as anotações disponíveis. A sessão de leitura no ambiente com hipermídia ocorreu no laboratório de informática da universidade em que o estudo foi desenvolvido.

Durante a sessão de leitura, os participantes deveriam responder às atividades de compreensão de texto, que traziam questões em que os itens lexicais testados reapareciam, o que reforçava a repetição e frequência destes itens na memória de trabalho dos sujeitos de pesquisa (cf. NATION, 2001; MAYER, 2001; MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001; WARING, 1996; NELSON, 2013).

Somente após o encerramento da sessão de leitura eram aplicados os pós-testes imediatos. Com a aplicação desses testes de vocabulário, foram obtidos os seguintes resultados:

Palavras	1.	2.	3.	4.	Total
Truffle	2	1	14	13	30
Mushroom	0	4	13	13	30
Orchard	7	18	2	3	30
Sniff out	2	9	11	8	30
Earthy	2	18	8	2	30
Garlicky	1	20	6	3	30
Smooth	0	16	8	6	30
Shaved	2	20	5	3	30
Harvest	3	21	5	1	30
Driven up	2	13	10	5	30
Hike	5	12	10	3	30
Four-course lunch	3	15	6	6	30
Total	29	167	98	66	360

Tabela 17: Resultados do Pós-teste imediato aplicado ao grupo experimental.

Como pode ser observado, houve 29 ocorrências (8%) na categoria 1 (Palavras que nunca vi); 167 ocorrências (46,4%) na categoria 2 (Palavras que já vi, mas que não me recordo o significado); 98 ocorrências (27,2%) na categoria 3 (Palavras que já vi e que não tenho certeza do significado) e 66 ocorrências (18,3%) na categoria 4 (Palavras que já vi e que sei o significado).

Traduzindo esses resultados em forma de gráfico, tem-se:

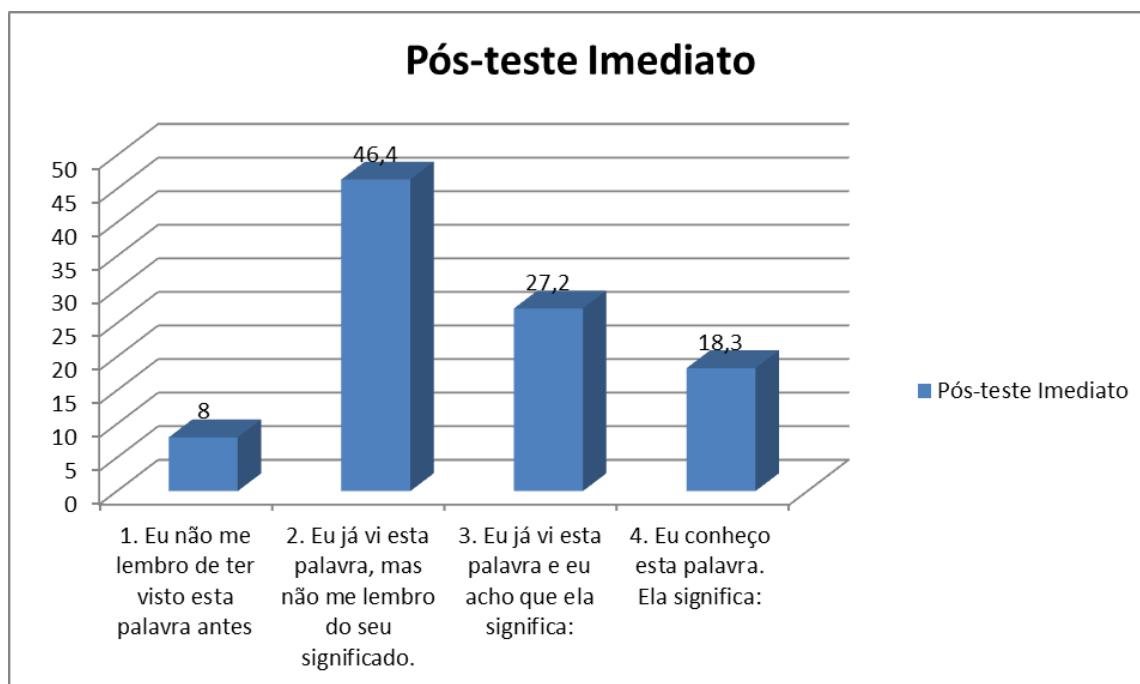


Gráfico 14: Resultados do Pós-teste imediato aplicado ao grupo experimental (os números representam porcentagens).

Comparando esses resultados com o Pré-teste, pode-se observar que o número de itens lexicais desconhecidos (categoria 1) reduziu enormemente, significando que houve aprendizado, mesmo que superficial dos itens lexicais testados. Basta considerar que de 57,5% (207 ocorrências) de palavras desconhecidas no Pré-teste, restaram apenas 8% (29 ocorrências) no Pós-teste Imediato.

O número de itens lexicais visualmente reconhecíveis (categoria 2) aumentou de 118 ocorrências (32,7%) para 167 (46,4%). No entanto, essa categoria contempla apenas o reconhecimento visual do item lexical testado e não o seu conhecimento mais aprofundado.

Na categoria 3, dos itens lexicais incertamente conhecidos, houve um aumento considerável: de 8,3% (30 ocorrências) passou-se a 27,2% (98 ocorrências). É válido notar que muitos participantes, devido à insegurança, preferem marcar essa categoria ao invés da categoria 4, que indica certeza do conhecimento do item lexical testado, de modo que os resultados na categoria 3 representam conhecimento lexical importante.

Houve ganhos lexicais igualmente expressivos na categoria 4, dos itens lexicais que são conhecidos: de 1,3% (ou 05 ocorrências) no Pré-teste, passou-se a 18,3% no Pós-teste Imediato (66 ocorrências). Ou seja, muitos itens lexicais passaram a ser conhecidos após a sessão de leitura no ambiente hipermídia.

Considerando-se o modelo integrado de processamento hipermídia conexcionista (ver seção 2.3.2 do Capítulo de Fundamentação Teórica), pode-se destacar que uma das diferenças

entre o ambiente de leitura sem hipermídia, previamente analisado, e o ambiente hipermídia de leitura é que o último ofereceu *input* visual diversificado na forma de texto, figuras e vídeos, além de *input* sonoro, na forma de arquivos sonoros para cada item lexical anotado e na forma de narração textual para cada excerto de texto (cf. HEDE, 2002). O ambiente de leitura sem hipermídia ofereceu apenas *input* visual na forma de texto.

Por oferecer mais opções de *input*, conjectura-se que o ambiente hipermídia de leitura fez com que o participante voltasse mais sua atenção para o material apresentado, tendo que usar olhos e ouvidos para receber o *input* diversificado. O ambiente hipermídia de leitura permitia o usuário a gerenciar o próprio tempo de interação e navegação com o material instrucional apresentado, que por sua vez, possuía mais elementos de interatividade e navegação e recursos hipermídia para consulta (cf. HEDE, 2002; LEMKE, 2002).

O *input* diversificado permitido pela tecnologia hipermídia, os *links* que permitiam maiores chances de interação e navegação com o material, além de terem provocado, possivelmente, maior investimento de atenção dos usuários, também podem ter criado mais motivação extrínseca e maior carga de engajamento cognitivo. A motivação extrínseca provocada pela ambiente hipermídia de leitura se explica pelo fato desse tipo de material instrucional parecer atraente e interessante para os usuários. Se há mais interesse e curiosidade de se explorar esse tipo de material, consequentemente, pode haver um maior engajamento cognitivo, pois mais esforço mental é requerido para explorar os diversos *links* e opções de *input*. Provavelmente, esse esforço mental faz com que o leitor de material hipermídia construa mais associações entre os itens lexicais anotados e as diversas mídias disponíveis, traduzindo-se em maior tempo de elaboração mental para o processamento dessas informações, o que pode ser benéfico para a retenção desses itens lexicais na memória (cf. HEDE, 2002; HULSTIJN, 2003; MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001; WARING, 1996; NELSON, 2013).

A associação entre as diversas mídias e a redundância informacional inerente, ou seja, uma mesma informação é apresentada em diversos modos, possibilitam o estabelecimento de diversas conexões e relações entre esses “pedaços” de informação. Esse esforço cognitivo pode fortalecer as redes neurais associadas a dado item lexical, promovendo a sua consolidação na memória (MAYER, 2001; MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001; WARING, 1996; NELSON, 2013)

Os resultados obtidos na aplicação do Pós-teste Imediato são interessantes do ponto de vista da memória de trabalho (BADDELEY, 1992, 2001) ou do sistema de memória hipocampal (MCCLELLAND et al., 1995), pois os itens lexicais ainda estão em áreas de processamento

rápido e efêmero do cérebro. Há que se levar em conta que as diversas mídias e possibilidades de interação e navegação do ambiente hipermídia de leitura podem ter provocado um efeito positivo a curto prazo, já que as possibilidades de associação informacional também foram mais complexas, por envolver *input* visual e sonoro, por exemplo. O maior esforço requerido durante o processamento influi no armazenamento da informação (cf. MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001; WARING, 1996; NELSON, 2013). Além disso, tais resultados são consistentes se comparados com outros testes de aprendizagem lexical a curto prazo (SOUZA, 2004; ZILLES, 2007).

Novamente, se for considerado que as categorias 1 e 2 representam não conhecimento lexical e que as categorias 3 e 4 representam conhecimento lexical, tem-se o seguinte gráfico:

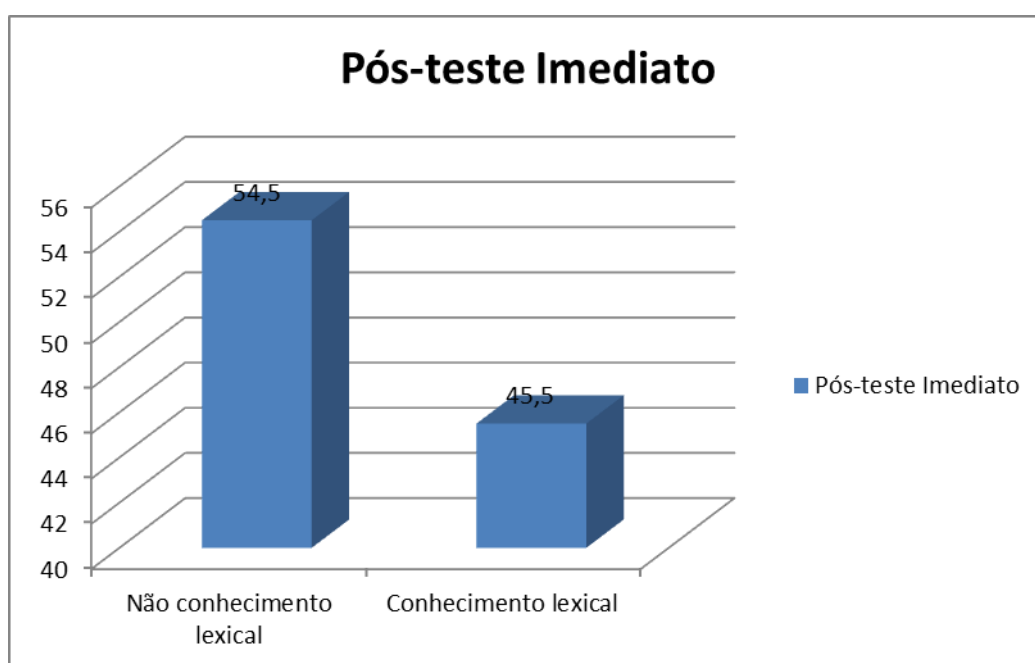


Gráfico 15: Resultado do conhecimento lexical do grupo experimental no Pós-teste Imediato.

Comparando o gráfico acima com o Gráfico 13, que apresentam os resultados do Pré-teste e do Pós-teste Imediato, respectivamente, pode-se dizer que houve ganhos lexicais significativos, o que significa que o ambiente hipermídia de leitura promove aprendizagem lexical a curto prazo.

4.2.3.3. Resultados do Pós-teste Tardio

Aproximadamente 2 meses e 2 semanas após a sessão de leitura, reaplicamos um teste de vocabulário idêntico ao Pós-teste Imediato para os participantes da pesquisa: o Pós-teste

Tardio. Inicialmente, esse teste seria aplicado 4 semanas após a sessão de leitura, mas como houve greve de professores e funcionários na universidade onde ocorreu o estudo, o teste teve de ser adiado e foi implementado com este lapso de tempo de aproximadamente 2 meses e 2 semanas, tanto para os participantes do primeiro semestre de 2013 quanto para os do segundo semestre.

Enquanto o Pós-teste Imediato trouxe os resultados da aprendizagem a curto prazo, o objetivo do Pós-teste Tardio era avaliar a aprendizagem e retenção lexical a longo prazo. Pois uma das hipóteses deste estudo era a de que os recursos do ambiente de leitura com hipermídia poderiam ter um efeito na armazenagem dos itens lexicais aprendidos por um tempo maior.

Após a aplicação do Pós-teste Tardio, foram obtidos os seguintes resultados:

Palavras	1.	2.	3.	4.	Total
Truffle	1	9	11	9	30
Mushroom	0	14	3	13	30
Orchard	10	17	2	1	30
Sniff out	4	16	7	3	30
Earthy	1	15	13	1	30
Garlicky	5	19	4	2	30
Smooth	1	22	3	4	30
Shaved	5	17	7	1	30
Harvest	10	17	2	1	30
Driven up	4	21	4	1	30
Hike	9	17	2	2	30
Four-course lunch	0	25	5	0	30
Total	50	209	63	38	360

Tabela 18: Resultados do Pós-teste Tardio aplicado ao grupo experimental.

Como pode ser observado, houve 50 ocorrências (13,9%) na categoria 1, dos itens lexicais desconhecidos; 209 ocorrências (58%) na categoria 2, dos itens lexicais visualmente reconhecíveis; 63 ocorrências (17,5%) na categoria 3 dos itens incertamente conhecidos e 38 ocorrências na categoria 4 (10,6%), dos itens lexicais conhecidos.

Esses resultados podem ser melhor visualizados no seguinte gráfico:

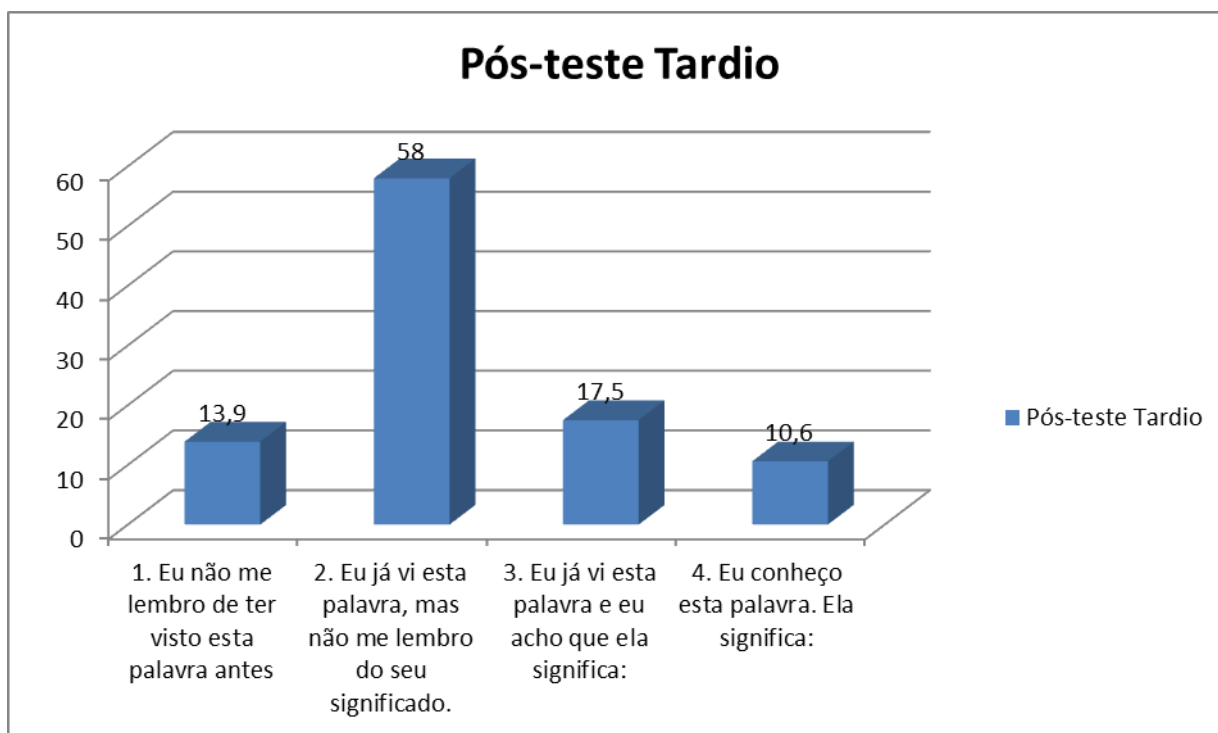


Gráfico 16: Resultados do Pós-teste Tardio aplicado ao grupo experimental (os números representam porcentagens).

Comparando-se os dados do Pós-teste Tardio com os do Pós-teste Imediato, pode-se observar que houve um ligeiro aumento dos itens lexicais desconhecidos (categoria 1): de 8% para 13,9%, o que se explica razoavelmente pelo esquecimento e não consolidação dos itens lexicais aprendidos na memória. Ou seja, os itens aprendidos foram sendo gradualmente esquecidos, devido à falta de frequência na apresentação dos itens lexicais, e de mais oportunidades de aprendizagem incremental. Outro fator que explica esse esquecimento seria a degradação natural da memória (cf. MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001; WARING, 1996; NELSON, 2013).

Houve também um aumento considerável dos itens lexicais visualmente reconhecíveis: de 46,4% para 58%. Ou seja, os itens lexicais que não foram consolidados na memória de longo prazo sofreram um desgaste do conteúdo semântico e passaram a ser apenas reconhecidos pela forma escrita. A migração dos itens lexicais aprendidos do nível de conhecimento para o de reconhecimento visual era esperado, devido ao que foi explicado anteriormente: a degradação natural da memória faz com que os itens sejam esquecidos com o tempo. Além de que o conhecimento integral, por sofrer os efeitos de degradação da memória, passa a se tornar conhecimento parcial. Em outras palavras, houve enfraquecimento das redes neurais associadas aos itens lexicais que migraram das categorias 3 e 4 (de conhecimento lexical) para as categorias 1 e 2 (de não conhecimento lexical). Para que isso não ocorra, deve haver um reforço das redes

neurais associadas ao item lexical. Tal reforço seria conseguido através da frequência e reapresentação do item lexical (cf. NATION, 2001; MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001; WARING, 1996; NELSON, 2013).

Houve uma redução na categoria 3, dos itens lexicais incertamente conhecidos: de 27,2% para 17,5%. Como foi explicado anteriormente, muitos dos itens lexicais dessa categoria migraram para as categorias 1 e 2. Mesmo assim, se for considerado o lapso de tempo de aproximadamente 10 semanas, os resultados mostram que muitos itens lexicais permaneceram por bom tempo na memória, principalmente os que eram mais frequentes no texto, como a palavra *'truffle'*, por exemplo. Esses resultados reforçam a ideia de que a frequência dos itens lexicais é importante para o seu aprendizado, como indica os princípios da abordagem conexionista aplicados aos contextos de aprendizagem de LE (WARING, 1996; NELSON, 2013).

Pode ter havido também efeito dos recursos do ambiente de leitura hipermídia na memorização dos itens lexicais, reforçando as redes neurais associadas aos itens aprendidos, pois havia mais possibilidades de construção de associações com *input* diversificado (HEDE, 2002; LEMKE, 2002; WARING, 1996; NELSON, 2013). Como se verificou nos questionários de avaliação da navegação, nem todos os participantes acessaram todos os recursos disponíveis, pois a navegação era livre e o usuário consultava os recursos que mais satisfaziam a seu estilo de aprendizagem (cf. HEDE, 2002; BRAGA, 2004). Talvez, se os participantes tivessem explorado mais as anotações disponíveis para cada item lexical, os resultados tivessem sido ainda mais expressivos.

Na categoria 4, dos itens lexicais conhecidos, houve uma ligeira redução de 18,3% para 10,6%. Tais dados se explicam pela migração dos itens lexicais aprendidos para as categorias 1, 2 e 3. Igualmente como na categoria 3, pode-se considerar que os dados são significativos após um lapso de tempo de 2 meses e 2 semanas.

Os itens lexicais mais lembrados, como *'truffle'* e *'mushroom'*, além de serem palavras-chave do texto, apareciam de modo recorrente e possuíam mais recursos como imagem, vídeo, além da definição textual. A associação dessas anotações pode ter contribuído para a retenção dos itens lexicais na memória, fazendo-os migrar da memória de trabalho para a memória de longo prazo (cf. BADDELEY, 2001) ou do sistema de memória hipocampal para o sistema de memória neocortical (MCCLELLAND et al., 1995). A associação de dois ou mais tipos de informação gera esforço ou engajamento cognitivo, que facilita a retenção de informação nova (cf. MAYER, 2001; HEDE, 2002; HULSTIJN, 2003).

Como não há outros estudos sobre retenção do léxico aprendido em ambientes de leitura com hipermídia a longo prazo, consideramos que os dados aqui discutidos trazem contribuição original para a área de aprendizagem e ensino de línguas mediado por tecnologias digitais. Se compararmos os resultados a longo prazo obtidos com o grupo experimental e com o grupo controle, considerando-se o mesmo intervalo de tempo (aproximadamente 10 semanas), o que se verifica é que o resultado do grupo experimental foi qualitativamente melhor. Isso é evidenciado pela quantidade de itens lexicais desconhecidos: no grupo experimental, a taxa é de 13,9% contra uma taxa de 30% no grupo controle. A qualidade de retenção lexical também pode ser comparada em relação ao número de palavras retidas nas categorias 3 e 4 no grupo experimental (17,5% e 10,6%, respectivamente), que é ligeiramente maior do que o resultado das mesmas categorias no grupo controle (13,1% e 11,9%, respectivamente).

Agrupando as categorias 1 e 2 como representantes do não conhecimento lexical e as categorias 3 e 4 como representando conhecimento lexical, tem-se o seguinte gráfico:

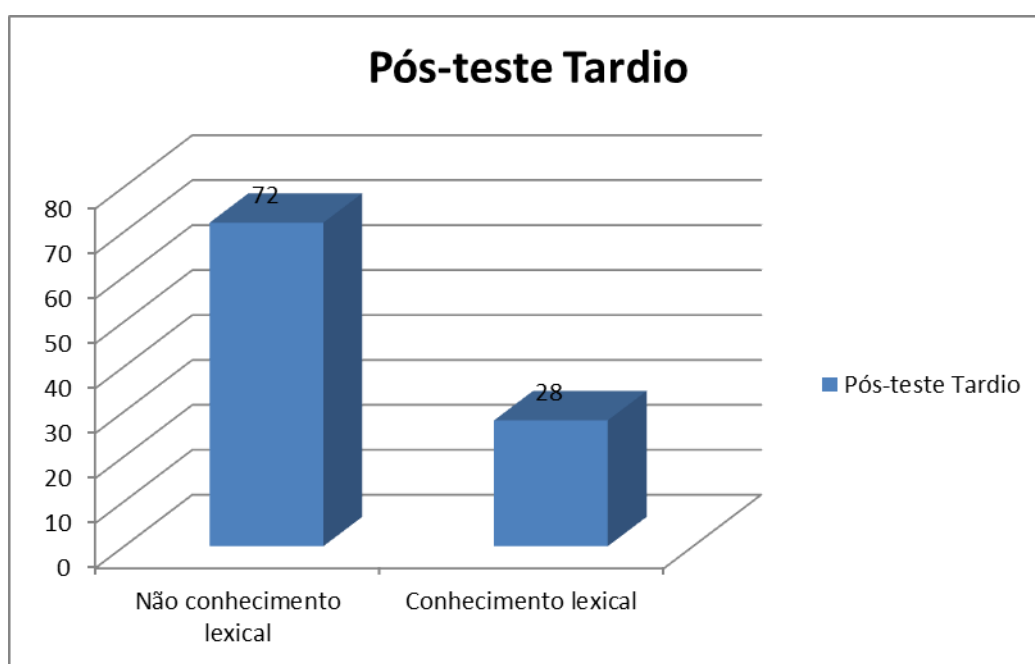


Gráfico 17: Resultado do conhecimento lexical do grupo experimental no Pós-teste Tardio.

Guardadas as diferenças qualitativas entre o desempenho do grupo experimental e do grupo controle, o Gráfico 17 é bem similar ao Gráfico 10, que representa os resultados de conhecimento lexical do grupo controle.

Para efeitos de comparação entre os resultados obtidos no Pré-teste, no Pós-teste Imediato e no Pós-teste Tardio, apresentamos o seguinte gráfico:

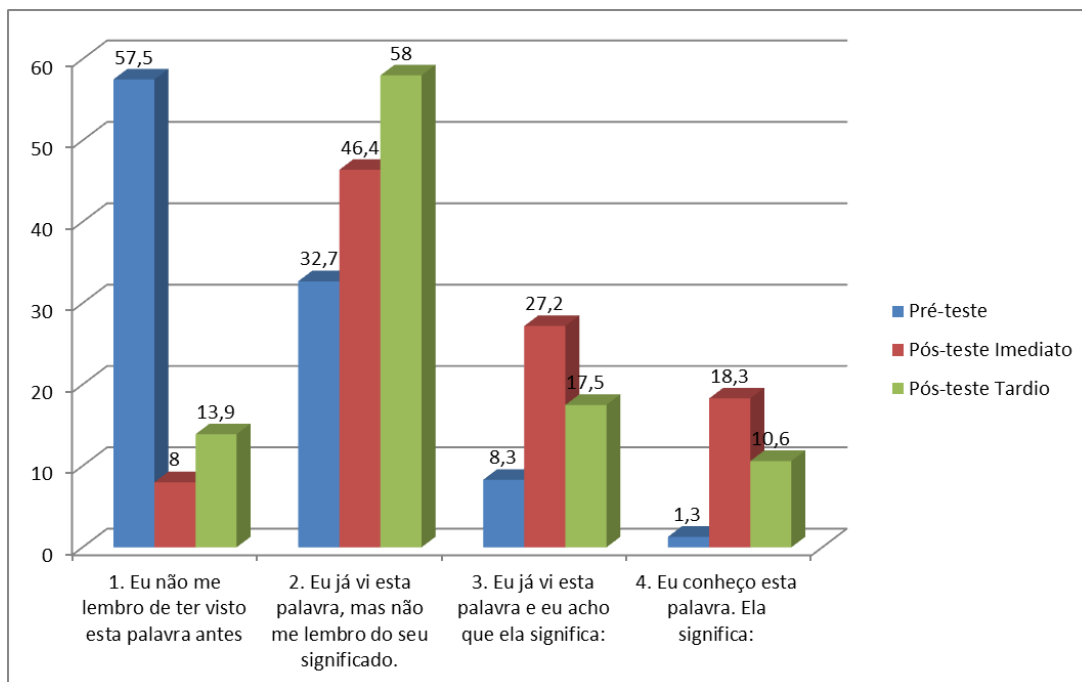


Gráfico 18: Resultados do Pré-teste, do Pós-teste Imediato e do Pós-teste Tardio aplicados no grupo experimental (os números representam porcentagens).

Agrupando as categorias de não conhecimento lexical (1 e 2) e as de conhecimento lexical (3 e 4), foi obtido o seguinte gráfico comparativo de todas as fases de testagem do grupo experimental:

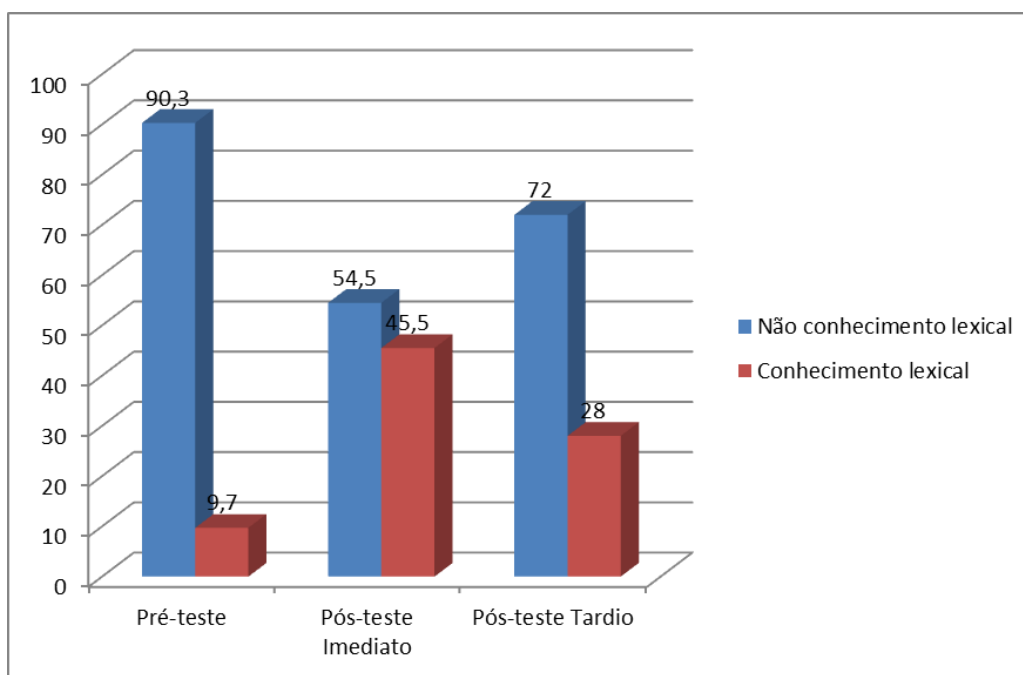


Gráfico 19: Resultado do conhecimento lexical do grupo experimental no Pós-teste Tardio.

O gráfico 19 mostra claramente a dinâmica de aprendizagem a curto e a longo prazo do grupo experimental, indicando que a tendência observada é a de esquecimento dos itens lexicais aprendidos, se eles não forem reapresentados para que sejam consolidados na memória (cf. MCCLELLAND et al., 1995; GLUCK e MYERS, 2001; WARING, 1996; NELSON, 2013).

4.2.4. Resultados do questionário de compreensão leitora

Durante a sessão de leitura no ambiente com hipermídia, foi pedido aos alunos que respondessem questões de interpretação dos textos que estavam lendo na tela. Tais questões foram formuladas de modo a reativar os itens lexicais testados na memória dos participantes, gerando o esforço cognitivo (HULSTIJN, 2003) que auxilia no reforço das redes neuronais associadas ao item lexical aprendido (NELSON, 2013) e a migração do item da memória hipocampal mais efêmera para a memória neocortical mais duradoura (MCCLELLAND, 1996).

As questões também foram formuladas para avaliar a compreensão de leitura dos participantes (anexo 7).

Os resultados obtidos foram os seguintes:

Questão	Opção marcada Número de alunos (porcentagem)		Opção correta
	A	B	
1	26 (86,6%)	04 (13,3%)	A
2	15 (50%)	15 (50%)	B
3	18 (60%)	12 (40%)	B
4	16 (53,3%)	14 (46,6%)	B
5	04 (13,3%)	26 (86,6%)	B
6	14 (46,6%)	16 (53,3%)	A
7	11 (36,6%)	19 (63,3%)	A
8	12 (40%)	18 (60%)	B
9	17 (56,6%)	13 (43,3%)	A

Tabela 19: Resultado da Atividade de Compreensão Textual (anexo 7).

Como se vê, o resultado nas atividades de compreensão do texto não foram muito satisfatórias, pois apenas 4 questões foram respondidas corretamente pela maioria dos

participantes (questões 1, 5, 8 e 9), 4 questões foram marcadas com a opção errada pela maioria (questões 3, 4, 6 e 7), enquanto 1 questão (número 2) obteve metade das marcações corretas e metade das marcações erradas.

4.2.5. Resultados do questionário de avaliação

Ao final da sessão de leitura, foi aplicado um questionário de avaliação sobre a experiência de leitura no computador (anexo 6). Esse questionário foi formulado para que o participante pudesse avaliar o ambiente de leitura, o desempenho durante a atividade, a forma como o ambiente foi explorado, bem como espaço para sugestões, comentários e críticas.

A questão 1 que perguntava se houve dificuldade de navegação no ambiente, apenas 01 participante (3,33%) reportou que teve dificuldades, os outros 29 participantes (96,6%) disseram não ter tido problemas durante a navegação.

A questão 2 que indagava se a atividade de leitura no ambiente com hipermídia contribuiu para o aprendizado de palavras que eram desconhecidas, 29 participantes (96,6%) confirmaram que sim, e apenas 01 participante (3,33%) relatou que a atividade não contribuiu para aprendizagem lexical.

A questão 3 perguntava se apenas as palavras alvo anotadas eram suficientes para a compreensão textual. A maioria, 18 participantes (60%), relatou que somente as palavras anotadas não eram suficientes e que deveria haver mais palavras com anotações e recursos, enquanto que 12 participantes (40%) concordaram que as palavras anotadas eram suficientes.

A questão 4 perguntava se o participante havia deixado de responder a alguma atividade de compreensão textual por não ter entendido o significado de alguma palavra alvo anotada, mesmo tendo sido consultada. Nessa questão, apenas 01 participante (3,33%) respondeu que teve dificuldades em responder às atividades de compreensão por não ter entendido plenamente o significado das palavras anotadas. A grande maioria, 29 participantes (96,6%), relatou que entenderam o significado das palavras anotadas e que conseguiram resolver as questões de compreensão. Como vimos acima, o resultado das atividades de compreensão textual não foi muito satisfatório. E considerando o resultado da questão anterior (questão 3), deduz-se que os participantes tiveram certa dificuldade em apreender o significado de algumas palavras anotadas, o que teve consequências para a compreensão geral dos textos.

As questões restantes do questionário de avaliação não serão analisadas neste trabalho, por serem questões relativas a outras pesquisas em andamento.

4.2.6. Resultados parciais do Grupo Experimental

Retomando a segunda questão de pesquisa:

- 2) Quais os efeitos do uso de um ambiente hipermídia de leitura para a aprendizagem lexical e retenção de vocabulário de Inglês como Língua Estrangeira a curto e a longo prazo, considerando os modelos de processamento de informação hipermídia?

Através da análise de dados, pode-se dizer que, de certo modo, o uso do ambiente de leitura hipermídia gerou bons resultados tanto para a aprendizagem do léxico desconhecido a curto prazo, quanto para a retenção lexical a longo prazo, principalmente se considerarmos os resultados dos testes de vocabulário apresentados na seção 4.2.3.

Os ganhos lexicais e a retenção dos mesmos de forma mais consolidada poderia ter sido melhor se os participantes da pesquisa tivessem explorado mais os recursos presentes nas anotações disponíveis. No entanto, ainda não se pode dizer se o ambiente de leitura com hipermídia é mais eficiente do que o ambiente sem hipermídia, pois os dados ainda serão comparados com os resultados obtidos nesta condição de pesquisa.

Já os resultados da compreensão de leitura não foram tão bons quanto se esperava. Isto se explica pelo fato de que muitos dos itens lexicais presentes nos textos do ambiente de leitura hipermídia não possuíam anotações, apenas os itens testados, o que foi evidenciado pelos participantes, quando sugeriam que os textos tivessem mais palavras anotadas. Reitera-se aqui a necessidade de maiores esforços e comprometimento nos contextos de ensino de LE para com o ensino lexical, uma vez que esse tipo de conhecimento torna-se essencial para a compreensão textual (cf. SCARAMUCCI, 1995).

4.3. Análise comparativa dos resultados do Grupo Experimental com o Grupo Controle

Nesta seção, busca-se apresentar os dados e discuti-los para se responder à terceira questão de pesquisa:

- 3) Comparativamente, qual dos dois ambientes de leitura (com e sem hipermídia) se mostra mais eficiente para a aprendizagem lexical e retenção de vocabulário de Inglês como Língua Estrangeira a curto e a longo prazo?

Para efeitos de comparação dos resultados obtidos no grupo experimental e no grupo controle, analisaremos sucintamente o desempenho dos grupos testados nos testes de vocabulário em três momentos:

- 1) no Pré-teste;
- 2) no Pós-teste imediato. Escolhemos o Pós-teste Imediato 2 do grupo controle para ser comparado com o pós-teste do grupo experimental, por ter sido o último pós-teste do grupo controle; e
- 3) no Pós-teste tardio. Decidimos comparar os dados do Pós-teste Tardio 2 do grupo controle, por ter sido aplicado após o mesmo lapso de tempo do pós-teste tardio do grupo experimental.

Comparação dos resultados do Pré-teste

Os resultados obtidos nos testes de vocabulário dos pré-testes aplicados nos grupos experimental e controle foram os seguintes:

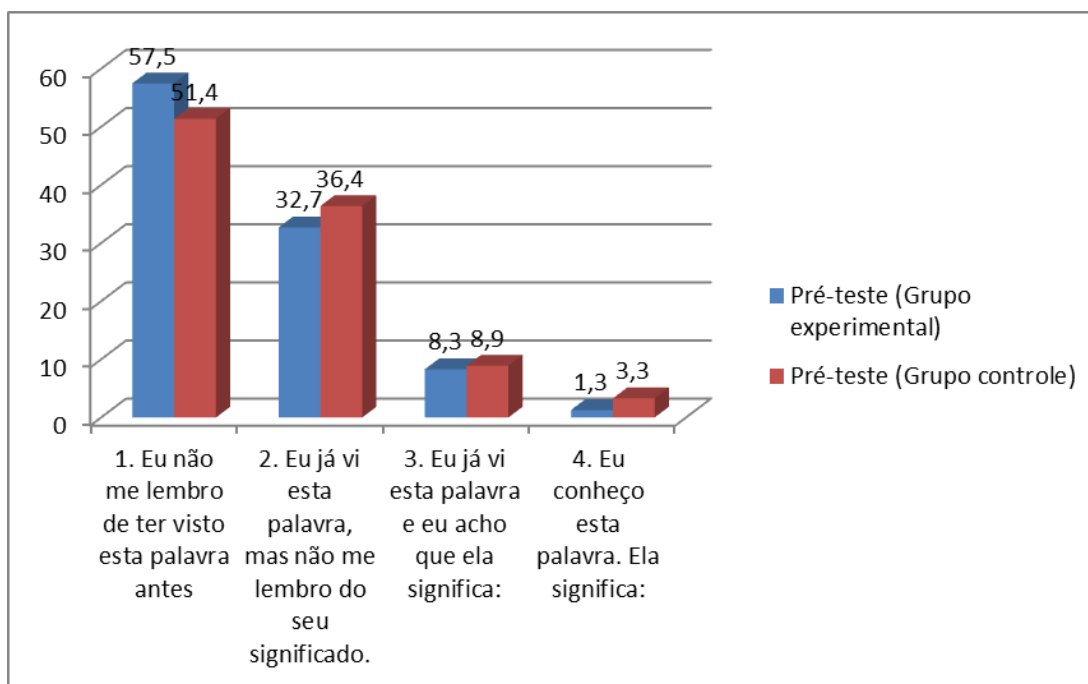


Gráfico 20: Comparação dos resultados do Pré-teste dos grupos experimental e controle.

Como pode ser percebido, os dois grupos testados nesta pesquisa se comportaram de modo muito semelhante quanto à distribuição de dados dos testes de vocabulário nas quatro categorias – 1) Palavras que nunca vi; 2) Palavras que já vi, mas que não me recordo o significado; 3) Palavras que já vi e que não tenho certeza do significado; 4) Palavras que já vi e que sei o significado. Isto se explica pelo fato de que todos os participantes possuíam um nível de conhecimento muito semelhante, o que foi aferido nos testes de proficiência aplicados inicialmente aos dois grupos.

Em vista disso, os dois grupos podem ser analisados como possuindo praticamente o mesmo conhecimento lexical de *input* no início da pesquisa.

Comparação dos resultados do Pós-teste Imediato

Agora são apresentados os dados obtidos da aplicação do Pós-teste Imediato, no grupo experimental, e do Pós-teste Imediato 2, no grupo controle:

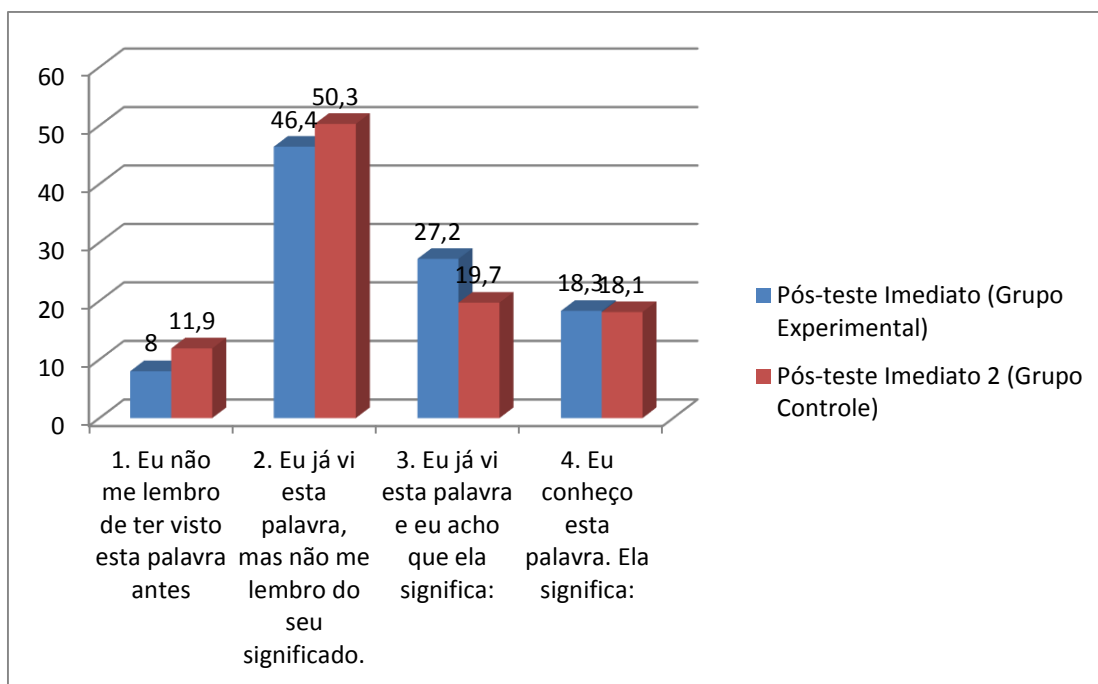


Gráfico 21: Comparação dos resultados do Pós-teste Imediato dos grupos experimental e controle.

O que se depreende de tal gráfico é que o desempenho dos dois grupos testados também foi bastante similar na aprendizagem lexical a curto prazo.

Os resultados dos testes de vocabulário aplicados após a primeira sessão de leitura no grupo experimental e após a segunda sessão de leitura no grupo controle também são muito similares, exceto pela diferença presente na categoria 3, dos itens lexicais incertamente conhecidos: os participantes do grupo experimental tiveram um desempenho melhor nesta categoria (27,2% contra 19,7% obtido pelo grupo controle).

Isto significa que os participantes do grupo experimental se arriscaram mais na tarefa de inferir o significado dos itens lexicais apresentados, além de terem mais tipos de anotações para associar e inferir o significado dos itens que antes eram desconhecidos. Como já foi dito, a categoria 3 representa conhecimento lexical, na medida em que muitos participantes, por insegurança, acabam optando por esta categoria ao invés da categoria 4.

Comparação dos resultados do Pós-teste Imediato

Nesta sub-seção são apresentados e discutidos sumariamente os dados obtidos com a aplicação dos pós-testes tardios no grupo experimental e grupo controle. O Pós-teste tardio do grupo experimental é comparado com o Pós-teste Tardio 2 do Grupo Controle, pois foi

aplicado após o mesmo intervalo de tempo de aproximadamente 10 semanas, ou 2 meses e 2 semanas.

O gráfico 22 apresenta os dados de aplicação dos pós-testes tardios nos grupos experimental e controle:

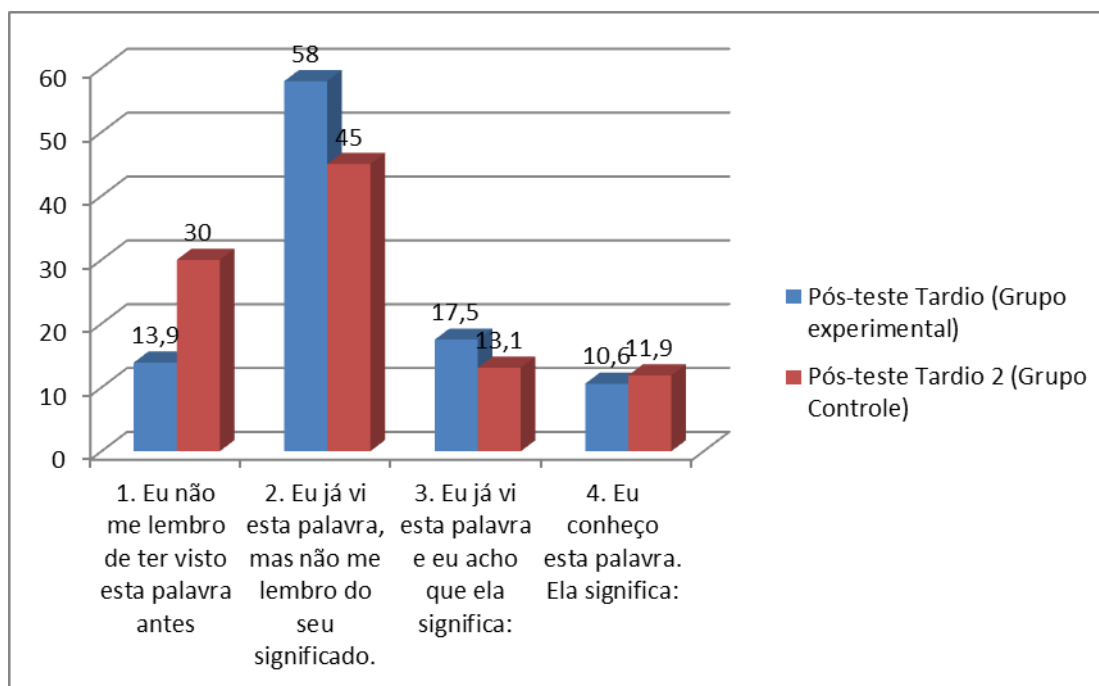


Gráfico 22: Comparação dos resultados do Pós-teste Tardio dos grupos experimental e controle.

Comparativamente, os resultados dos pós-testes tardios no grupo experimental e no grupo controle não são tão similares.

Para começar, a porcentagem de palavras desconhecidas é maior no grupo controle, 30% contra apenas 13,9% do grupo experimental, o que indica que a taxa de esquecimento dos itens lexicais aprendidos inicialmente foi maior no grupo controle. A hipótese deste estudo é que a diversidade de *input* e mídias disponíveis no ambiente hipermídia de leitura tenha ajudado na retenção lexical qualitativamente melhor a longo prazo.

Na categoria 2, dos itens visualmente reconhecíveis, a porcentagem é maior no grupo experimental, 58% contra 45% do grupo controle, o que indica que os itens lexicais aprendidos pelo grupo experimental ficaram retidos, mesmo que apenas visualmente, por mais tempo do que os itens aprendidos pelo grupo controle.

Do mesmo modo, o percentual de itens lexicais da categoria 3 (itens incertamente conhecidos) é maior no grupo experimental do que no grupo controle: 17,5% contra 13,1%, indicando um maior número de itens retidos nessa categoria. Aventa-se a hipótese de que

com mais informações disponíveis, os participantes do grupo experimental tenham se arriscado mais na construção de associações para inferir o significado dos itens lexicais testados.

Por último, na categoria 4, a porcentagem é ligeiramente maior no grupo controle do que no experimental: 11,9% contra 10,6%. Mesmo assim, observa-se que a taxa de esquecimento dos itens aprendidos é mais acentuada no grupo controle, talvez porque apenas a definição textual seja uma anotação que não estimule muito a retenção dos itens lexicais na memória. Muito embora a linguagem participe dos sistemas de memória (cf. BADDELEY, 2001), somente ela não é suficiente para promover uma retenção efetiva a longo prazo.

Os dados obtidos nos pós-testes tardios dos dois grupos testados reforçam a ideia de que outros tipos de anotação, como imagens, vídeos podem ser benéficos para uma retenção lexical mais duradoura, pois é realizado um esforço cognitivo maior ao se associar dois ou mais tipos de informação (cf. MAYER, 2001, HEDE, 2002; HULSTIJN, 2003).

Resumindo, comparativamente, a curto prazo, tanto o ambiente hipermídia de leitura quanto o ambiente sem hipermídia promovem a aprendizagem lexical em Inglês como Língua Estrangeira em uma abordagem implícita. No entanto, a longo prazo, salienta-se que os resultados obtidos com a testagem do ambiente hipermídia de leitura foram melhores no que diz respeito à retenção dos itens lexicais aprendidos.

5. CONCLUSÃO

O objetivo desta tese foi investigar e comparar os resultados de dois ambientes digitais de leitura, no que concerne a aprendizagem lexical e a retenção de vocabulário na memória, a curto e a longo prazo. Os ambientes digitais de leitura tinham essas características: um possuía recursos hipermídia, que foi testado com um grupo experimental de 30 participantes; e outro que não possuía recursos hipermídia, que foi testado com um grupo controle de 30 participantes.

Através da análise dos dados obtidos com a aplicação dos experimentos de leitura, buscou-se responder às seguintes questões de pesquisa:

- 1) Quais os efeitos do uso de um ambiente de leitura sem hipermídia para a aprendizagem lexical e retenção de vocabulário de Inglês como Língua Estrangeira a curto e a longo prazo?
- 2) Quais os efeitos do uso de um ambiente hipermídia de leitura para a aprendizagem lexical e retenção de vocabulário de Inglês como Língua Estrangeira a curto e a longo prazo, considerando os modelos de processamento de informação hipermídia?
- 3) Comparativamente, qual dos dois ambientes de leitura (com e sem hipermídia) se mostra mais eficiente para a aprendizagem lexical e retenção de vocabulário de Inglês como Língua Estrangeira a curto e a longo prazo?

A análise dos dados evidenciou que, nos dois grupos investigados, no grupo experimental e no controle, os resultados obtidos a curto prazo nos testes de vocabulário indicaram aprendizagem e retenção dos itens lexicais testados tanto no ambiente hipermídia de leitura quanto no ambiente de leitura sem hipermídia. Ou seja, os dois ambientes apresentaram resultados positivos para aprendizagem e retenção lexical a curto prazo.

Mas em relação aos resultados obtidos a longo prazo, o grupo experimental e controle se comportaram de maneira diferente. Os dados do grupo experimental mostraram que os itens lexicais aprendidos foram retidos na memória por mais tempo, pois eles permaneceram nas categorias 3 (do conhecimento sem certeza) e 4 (do conhecimento com certeza), enquanto que no grupo controle, os itens lexicais aprendidos migraram para as categorias 1 (de não conhecimento) e 2 (de simples reconhecimento visual). Isso significa que o resultado a longo prazo no grupo experimental foi qualitativamente melhor do que o resultado do grupo controle. Consequentemente, pode-se dizer que o grupo experimental,

que teve acesso aos recursos hipermídia, conseguiu construir associações entre as mídias disponíveis e os itens lexicais aprendidos. Nossa hipótese é que tais associações fizeram os itens lexicais resistir por mais tempo na memória, sem sofrer o desgaste e o consequente esquecimento.

Em termos práticos, os resultados obtidos na pesquisa indicam que a hipermídia é um caminho promissor para o ensino-aprendizagem de vocabulário, pois, ao favorecer a retenção na memória do vocabulário aprendido, contribui significativamente para a construção no aluno de uma base lexical, base esta necessária para a leitura. Além disso, a pesquisa fornece para professores subsídios teóricos e práticos para a elaboração de ambientes digitais para ensino e aprendizagem de léxico através da leitura. Salienta-se, ainda que, na construção de ambientes hipermídia para ensino de vocabulário, nem todos os itens lexicais permitem uma representação com recursos hipermídia. Houve dificuldade em representar conceitos abstratos, como os expressos pelos itens lexicais *musky* e *bountiful*, por exemplo.

Em termos teóricos, pode-se dizer que a pesquisa contribui para a convergência de teorias linguísticas e não linguísticas para explicar a aprendizagem e retenção lexical através da leitura mediada por tecnologias digitais.

No campo da Linguística Aplicada, esta pesquisa empreendeu a implementação de teorias sobre ensino e aprendizagem de línguas estrangeiras, juntamente com teorias de *design* instrucional e processamento de informação, para a construção de objetos de ensino e aprendizagem de Inglês como Língua Estrangeira.

Outra contribuição relevante foi a de trazer resultados comparativos e a longo prazo sobre a aprendizagem e retenção lexical em Língua Estrangeira em ambiente com e sem hipermídia, o que é muito raro na literatura da área.

Na sequência, também são indicadas as limitações da presente pesquisa. Uma das limitações foi o uso de instrumentos de pesquisa baseados em testes de vocabulário convencionais, fortemente calcados em informações verbais escritas para medir o aprendizado em ambiente hipermídia, ou seja, ambiente que se utiliza de várias mídias. Ainda em relação à geração de dados, nossas considerações e análises foram realizadas a partir de instrumentos *offline*, havendo a necessidade de se aplicar instrumentos *online* e também mais refinados, como testes psicométricos, uso de *eyetrackers*, monitoramento do funcionamento *online* do cérebro durante as atividades de leitura.

Outra limitação foi em relação à infraestrutura da universidade em que a pesquisa foi conduzida: laboratórios de informática com restrições técnicas, com computadores

quebrados, ou sem condições de funcionamento ideais. Destaca-se que, por algumas vezes, a aplicação do experimento teve que ser adiada por problemas de funcionamento do ar condicionado.

Mesmo assim, com esses e outros percalços, a pesquisa foi realizada e alcançou os resultados resumidos na presente tese, apontando que a leitura de textos em Língua Estrangeira no computador e outros dispositivos digitais pode ter efeitos positivos para aprendizagem lexical imediata e a longo prazo.

REFERÊNCIAS

- ABUSEILEEK, A. F. Hypermedia annotation presentation: the effect of location and type on the EFL learners' achievement in reading comprehension and vocabulary acquisition. **Computers & Education**, v. 57, 2011, p. 1281-1291.
- BADDELEY, A. D. **Human memory**. London: Lawrence Erlbaum Associates, 1990.
- _____. Working memory. **Science**, v. 255, 1992, p. 556-559.
- _____. Verbal and visual subsystems of working memory. **Current Biology**, v. 3, n. 8, 1993, p. 563-565.
- _____. The episodic buffer: a new component of working memory? **Trends in Cognitive Sciences**, v. 4, n. 11, 2000, p. 417-423.
- _____. Is working memory still working? **American Psychologist**, 2001, p. 851-864.
- _____. Working memory and language: an overview. **Journal of Communication Disorders**, v. 36, 2003, p. 189-208.
- _____; PAPAGNO, C.; VALLAR, G. When long-term learning depends on short-term storage. **Journal of memory and language**, n. 27, 1988, p. 586-595.
- BASSO, J. P. Níveis de conhecimento lexical resultantes da aquisição incidental de vocabulário em LE no Brasil: abordagem direta ou indireta? In: SCARAMUCCI, M. V. R.; GATTOLIN, S. R. B. (orgs.). **Pesquisas sobre vocabulário em língua estrangeira**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2007, p. 97-126.
- BRAGA, D. B. A comunicação interativa em ambiente hipermídia: as vantagens da hipermodalidade para o aprendizado no meio digital. In: MARCUSCHI, L. A.; XAVIER, A. C. (Orgs.). **Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção do sentido**. Rio de Janeiro: Editora Lucerna, 2004, p. 144-162.
- _____; COSTA, L.C. O ensino de leitura em língua estrangeira mediado por computador: algumas questões a serem consideradas no uso do computador como instrumento e meio para a interação pedagógica. **Trabalhos em Lingüística Aplicada**, v. 36, 2000, p. 30-40.
- BUZATO, M. E. K. **O letramento eletrônico e o uso do computador no ensino de língua estrangeira: contribuições para a formação de professores**. 2001. 189 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?down=vtls000219553>>. Acesso em: 05 jan. 2010.
- CHAPELLE, C. A. **Computer Applications in Second Language Acquisition**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- CHUN, D. M. Effects of multimedia annotations on vocabulary acquisition. **The Modern Language Journal**, v. 80(2), 1996, p. 183-198.

_____; PLASS, J. L. Research on Text Comprehension in Multimedia Environments. *Language Learning & Technology*, v. 1, 1997, p. 60-81.

COADY, J. L2 vocabulary acquisition through extensive reading. In: _____.
HUCKIN, T. (eds.). **Second Language Vocabulary Acquisition**. Cambridge:
Cambridge University Press, 1997, p. 225-237.

_____. HUCKIN, T. (eds.). **Second Language Vocabulary Acquisition**. Cambridge:
Cambridge University Press, 1997.

FODOR, J. A. **The Modularity of Mind**. Cambridge, MA: The MIT Press, 1983.

GEERAERTS, D. ; CUYCKENS, H. Introducing Cognitive Linguistics. In: _____.
(eds.). *The Oxford Handbook of Cognitive Linguistics*. Oxford: Oxford University
Press, 2007. p. 3-21.

GLUCK M. A.; MYERS C. E. **Gateway to Memory: An Introduction to Neural
Network Modeling of the Hippocampus and Learning**. London: MIT Press, 2001.

GOMES, Luiz Fernando. **Hipertextos multimodais: o percurso de apropriação de
uma modalidade com fins pedagógicos**. 2007. 202 f. Tese (Doutorado) – Instituto de
Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. Disponível
em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?down=vtls000433669>> Acesso em: 16 de
maio de 2009.

HEDE, A. An integrated model of multimedia effects on learning. **Journal of
Educational Multimedia and Hypermedia**, v. 11, n. 2, 2002, p. 177-191.

HULSTIJN, J. H. Connectionist models of language processing and the training of
listening skills with the aid of multimedia software. **Computer Assisted Language
Learning**, v. 16, n. 5, 2003, p. 413-425.

ISTRATE, O. Visual and pedagogical design of eLearning content. **eLearning Papers**,
n. 17, 2009, p. 1-12.

KRASHEN, S. We acquire vocabulary and spelling by reading: additional evidence for
the *input hypothesis*. **The Modern Language Journal**, n. 73, 1989, p. 440-464.

KRESS, G. Visual and verbal modes of representation in electronically mediated
communication: The potentials of new forms of text. In: SNYDER, I. (ed.). **Page to
screen: Taking literacy into the electronic era**. London, New York: Routledge, 1998,
p. 53-79.

_____. **Literacy in the New Media Age**. London, New York: Routledge, 2003.

LAUFER, B. The lexical plight in second language reading: Words you don't know,
words you think you know, and words you can't guess. In: COADY, J.; HUCKIN, T.
(eds.). **Second Language Vocabulary Acquisition**. Cambridge: Cambridge University
Press, 1997, p. 20-34.

- LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A Construção do Saber: Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda.; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.
- LEMKE, J.L. Travels in Hypermodality. **Visual Communication**, 1(3), 299-325, 2002.
- LEVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999, p. 17.
- LIU, M. Contextual enrichment through hypermedia technology: implications for second-language learning. **Computers in Human Behavior**, v. 11, 1995, p. 439-450.
- MCCLELLAND, J. L.; MCNAUGHTON, B. L.; O'REILLY, R. C. Why there are complementary learning systems in the hippocampus and neocortex: insights from the successes and failures of connectionist models of learning and memory. **Psychological Review**, v. 102, n. 3, 1995, 419-457.
- MAYER, R. E. **Multimedia Learning**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- NAGATA, H. Richness of *input* data as a condition of the acquisition of prototypical transitivity in language. **The American Journal of Psychology**, v. 96, n. 4, 1983, p. 477-489.
- NATION, I. S. P. **Learning Vocabulary in Another Language**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- NELSON, R. Expanding the role of connectionism in SLA Theory. **Language Learning**, 63:1, 2013, p. 1-33.
- NUNAN, D. **Research Methods in Language Learning**. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- PAIVA, V. L. M. O. Modelo Conexionista. s.d. Disponível em : <http://www.veramenezes.com/conexionismo.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2011.
- PAIVIO, A.; DesROCHERS, A. A dual-coding approach to bilingual memory. **Canadian Journal of Psychology**, v. 34, 1980, p. 388-399.
- PARIBAKHT, T. S.; WESCHE, M. Vocabulary enhancement activities and reading for meaning in second language vocabulary. In: COADY, J.; HUCKIN, T. (eds.). **Second Language Vocabulary Acquisition**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997, p. 174-200.
- PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, October 2001, p. 1-6.
- REALI, F.; CHRISTIANSEN, M. H. Uncovering the richness of the stimulus: structure dependence and indirect statistical evidence. **Cognitive Science**, n. 29, 2005, p. 1007-1028.

RICHARDS, J. The role of vocabulary teaching. **TESOL Quarterly**, v. 10, n. 1, 1976, p. 77-89.

SAMPSON, G. Exploring the richness of the stimulus. **The Linguistic Review**, v. 18, n. 1-2, 2008, p. 73-104.

SCARAMUCCI, M. V. R. **O papel do léxico na compreensão em leitura em Língua Estrangeira: foco no produto e no processo**. 1995. 345 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

_____. A competência lexical de alunos universitários aprendendo a ler em Inglês como Língua Estrangeira. In: _____; GATTOLIN, S. R. B. (orgs.). **Pesquisas sobre vocabulário em língua estrangeira**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2007, p. 73-95

_____; GATTOLIN, S. R. B. (orgs.). **Pesquisas sobre vocabulário em língua estrangeira**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2007.

SCHMITT, N.; MCCARTHY, M. **Vocabulary: Description, Acquisition and Pedagogy**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

SELBER, S. A. **Multiliteracies for a Digital Age**. Carbondale: Southern Illinois University Press, 2004.

SOARES, M. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 81, 2002, p. 143-160. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>> Acesso: 20 de janeiro de 2009.

SOUZA, P. N. **O uso da hipermídia para o ensino e aquisição lexical no contexto da leitura em LE**. 2004. 293 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

_____; BRAGA, D. B. Os efeitos da hipermídia no aprendizado implícito de vocabulário em LE. In: SCARAMUCCI, M. V. R.; GATTOLIN, S. R. B. (orgs.). **Pesquisas sobre vocabulário em língua estrangeira**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2007, p. 155-174.

SUN, P.-C.; CHENG, H. K. The design of instructional multimedia in e-Learning: a media richness theory-based approach. **Computers & Education**, v. 49, 2007, p. 662-676.

SWELLER, J. Cognitive load during problem solving: effects on learning. **Cognitive Science**, v. 12, 1988, p. 257-285.

_____; VAN MERRIËNBOER, J. J. G.; PAAS, F. Cognitive architecture and instructional design. **Educational Psychology Review**, v. 10, 1998, p. 251-295.

_____. Instructional design consequences of an analogy between evolution by natural selection and human cognitive architecture. **Instructional Science**, v. 32, 2004, p. 9-31.

TERUYA, K. T. **Trabalho e educação na era midiática**. Maringá: Editora da UEM, 2006.

TOMASELLO, M. **Origens culturais da aquisição do conhecimento humano**. Tradução de Claudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 2003 [1999].

VARELLA, A. V. S. **Uma abordagem computacional e conexcionista sobre o sistema de memória emocional**. 2006. 122 f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

WARING, R. Connectionism and Second Language Vocabulary. **Temple University Japan Occasional papers**, Osaka, 1996, s.p. Disponível em: <<http://www.fltr.ucl.ac.be/fltr/germ/etan/bibs/vocab/connect.html>>. Acessado em: 22 fev. 2013.

WARSCHAUER, M.; HEALEY, D. Computers and language learning: an overview. **Language Teaching**, v. 31, 1998, p. 57-71.

ZILLES, M. O ensino e a aquisição de vocabulário em LE no Brasil: abordagem direta ou indireta? In: SCARAMUCCI, M. V. R.; GATTOLIN, S. R. B. (orgs.). **Pesquisas sobre vocabulário em língua estrangeira**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2007, p. 127-154.

ZIMMER, M. C. Cognição e aprendizagem de L2: uma abordagem conexcionista. In: MACEDO, A. C.; FELTES, H.; FARIAS, E. M. (Orgs). **Cognição e Linguística: Territórios, Mapeamentos e Percursos**. Porto Alegre / Caxias do Sul: EDIPUCRS / EDUCS, 2008, p. 229-248.

Anexos

ANEXO 01

EXEMPLO DE TELA DO AMBIENTE HIPERMÍDIA DE LEITURA

Texto 3 (Intermediário)

Sound

France

France is best known for its black diamond [truffles](#), locally called Périgord [truffles](#) after the region in where they are found. Périgord, Provence and Burgundy are the most popular regions for [truffle](#) hunting in France. The country's output of [truffles](#) is decreasing, though, as a result of climate change, said a CBS News report, which found that [harvest](#) numbers have reduced over the past century. This scarcity has [driven up](#) the fungi's value even more, resulting in a [truffle](#) industry vulnerable to black market influence and fraud.

The Cote de Nuits [Truffles](#) and Wine Tour of the Burgundy countryside is a delicious way to connect with nature on a [hike](#) that starts with tasty [truffles](#) and ends in a winery. Since this is Burgundy, the day would not be complete without a [four-course lunch](#), wine pairings included.

- [Clique aqui](#) para aparecer as perguntas interpretativas.

Image



Definition

Truffle: (noun) a type of fungus that grows underground and can be eaten.

Sound

Pause

ANEXO 02

EXEMPLO DE TELA DO AMBIENTE DE LEITURA SEM HIPERMÍDIA

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying www.hipermodalidade.com.br/?p=459. The main content area has a yellow background and contains the following text:

Text 1

[Clique aqui para abrir o Glossário](#)

Hunting for the world's most expensive fungus

Italy and France may have brought fame and fortune to the **truffle** — a rare **mushroom** and culinary delicacy — but this precious fungus can actually be found all over the world if you know where to look.

Truffles grow just beneath the ground on farms in Tasmania, in the deserts of the Middle East, on **orchards** in Oregon, in the forests of Slovenia and plenty of places in between. Here are two countries that cover the spectrum of **truffles** with respect to variety, flavour and price.

[← Glossary](#)

[Pre-reading Activity →](#)

A pop-up window titled "Glossary" is overlaid on the right side of the page. It contains the following definitions:

Truffle: (noun) a type of fungus that grows underground and can be eaten.

Mushroom (noun): any one of many types of fast-growing fungus (= plants without leaves or flowers) with a round top and short stem, many of which are used as food.

Orchards (noun): an area of land where fruit trees are grown.

The pop-up window has a close button (X) in the top right corner and a footer that reads "Criado com WordPress".

Placement Test

Grammar and Vocabulary

Complete the sentences with the correct answers.

- 1 My sister _____ very tired today.
A be B am C is D are
- 2 His _____ is a famous actress.
A aunt B uncle C grandfather D son
- 3 I'd like to be a _____ and work in a hospital.
A lawyer B nurse C writer D pilot
- 4 We _____ like rap music.
A doesn't B isn't C aren't D don't
- 5 There _____ a lot of water on the floor. What happened?
A are B is C be D am
- 6 He _____ TV at the moment.
A watches B is watching C watched D has watching
- 7 Helen is very _____. She doesn't go out a lot.
A bored B confident C angry D shy
- 8 Did you _____ to the beach yesterday?
A went B were C go D goed
- 9 Have you got _____ orange juice? I'm thirsty.
A some B a C any D the
- 10 Let's go into _____ garden. It's sunny outside.
A a B any C - D the
- 11 He's _____ for the next train.
A looking B waiting C listening D paying
- 12 Mark _____ his car last week.
A cleaned B did clean C has cleaned D is cleaning
- 13 I bought some lovely red _____ today.
A cabbages B cucumbers C bananas D apples
- 14 Which bus _____ for when I saw you this morning?
A did you wait B had you waited
C were you waiting D have you waited
- 15 Where _____ you like to go tonight?
A do B would C are D can
- 16 That's the _____ film I've ever seen!
A worse B worst C baddest D most bad
- 17 My dad _____ his car yet.
A hasn't sold B didn't sell C doesn't sell D wasn't sold
- 18 I've been a doctor _____ fifteen years.
A since B for C until D by
- 19 Look at the sky. It _____ rain.
A will B can C is going to D does
- 20 If I _____ this homework, the teacher will be angry!
A am not finishing B won't finish
C don't finish D didn't finished
- 21 This book is even _____ than the last one!
A most boring B boringer C more boring D far boring
- 22 I'll meet you _____ I finish work.
A if B when C as D so
- 23 We're getting married _____ March.
A in B on C at D by
- 24 If you _____ steak for a long time, it goes hard.
A cook B are cooking C have cooked D cooked
- 25 I _____ you outside the cinema, OK?
A 'll see B am going to see C am seeing D see
- 26 I _____ not be home this evening. Phone me on my mobile.
A can B could C may D should

Placement Test

- 27 The criminal _____ outside the hotel last night.
A was caught B has been caught
C is caught D caught
- 28 He asked me if I _____ a lift home.
A wanted B want C was wanting
D had wanted
- 29 If I _____ older, I'd be able to vote in elections.
A had B am C were D have
- 30 You _____ go to the supermarket this afternoon. I've already been.
A mustn't B can't C needn't D won't
- 31 Kathy drives _____ than her sister.
A more carefully B more careful C carefully
D most carefully
- 32 The _____ near our village is beautiful.
A country B woods C view D countryside
- 33 I'm _____ I can't help you with that.
A apologise B afraid C regret D sad
- 34 It was really _____ this morning. I couldn't see anything on the roads.
A cloudy B sunny C icy D foggy
- 35 Can you look _____ my dog while I'm away?
A for B at C to D after
- 36 If I'd started the work earlier I _____ it by now.
A would finish B had finished C will finish
D would have finished
- 37 This time next year I _____ in Madrid.
A am working B will work C will be working
D work
- 38 I wish he _____ in front of our gate. It's very annoying.
A won't park B wouldn't park
C doesn't park D can't park
- 39 He said he'd seen her the _____ night.
A last B before C previous D earlier
- 40 I _____ agreed to go out. I haven't got any money!
A mustn't have B shouldn't have
C couldn't have D wouldn't have
- 41 It was good _____ about her recovery, wasn't it?
A information B words C news D reports
- 42 I _____ the report by 5.00 p.m. You can have it then.
A have finished B will have finished
C finish D am finishing
- 43 Because of the snow the teachers _____ all the students to go home early.
A said B made C told D demanded
- 44 Thanks for the meal! It was _____.
A delighted B delicious C disgusting
D distasteful
- 45 Look! Our head teacher _____ on TV right now!
A is being interviewed B is been interviewed
C is interviewing D is interviewed
- 46 It's _____ to drive a car over 115 km/h in the UK.
A illegal B illegel C dislegal D legless
- 47 There's a lot of rubbish in the garden I need to get _____ of.
A lost B rid C cleared D taken
- 48 I'm afraid it's time we _____.
A leave B must leave C are leaving D left
- 49 He wondered what _____.
A is the time? B the time was
C was the time D is the time?
- 50 They _____ our salaries by 5%.
A rose B made up C raised D lifted

Mark /50

Placement Test

Reading

Read the text.

Saucy dragons

Levi Roots, a reggae singer from Jamaica, has a big smile on his face these days. In case you missed it, Levi recently appeared on the famous reality show for people with business ideas, *Dragon's Den*. The participants have to persuade the team of business experts that their ideas are excellent and hope that two or more of the team will decide to invest money in their business idea.

Levi did just that!

The singer, who has been a successful music artist for several years, also sells something he calls 'Reggae, reggae sauce'. It is made using special secret ingredients from his grandmother and is a hot Jamaican sauce that is eaten with meat. Until now it has only been possible to buy the sauce from Levi's website or once a year at the famous Notting Hill carnival. But now, thanks to the TV programme, that is all going to change!

Levi presented his business idea to the team and started with a catchy reggae song about the sauce to make them sit up and listen. He certainly got their attention! He then described his plans for the sauce. This part of his presentation didn't go so well. He made mistakes with his figures, saying that he already had an order for the sauce of 2 and a half million when in fact he meant 2 and a half thousand! But, the team were still interested and amazingly, two of the team offered to give £50,000 to the plan in exchange for 40% of the company. Mr Roots was ecstatic!

Levi is even happier today. It seems that two of the biggest supermarket chains in the UK are interested in having the sauce on their shelves. In addition to this, Levi is recording the 'Reggae, reggae sauce' song and we will soon be able to buy or download this. 'It's all about putting music into food,' says Levi with a big, big smile on his face! And music and food will probably make him a very rich man indeed!

1 Are the sentences true or false?

- 1 At the moment Levi isn't very happy. ____
- 2 Levi sells something we can eat. ____
- 3 His song is a big success. ____
- 4 He sang his song on TV. ____
- 5 Some supermarkets want to sell his product. ____

2 Choose the best answers.

- 1 *Dragon's Den* is a show about
 - A cooking.
 - B new business ideas.
 - C famous people.
- 2 To make the sauce
 - A you have to go to Notting Hill.
 - B you have to ask a member of Levi's family.
 - C you need a good recipe book.
- 3 When Levi presented his idea
 - A he finished with a song.
 - B two and a half million people were watching.
 - C he talked about the wrong figures.
- 4 Some people on the team
 - A own supermarkets.
 - B didn't like the taste.
 - C bought part of Levi's company.
- 5 Today Levi
 - A is a millionaire.
 - B has two things he can profit from.
 - C prefers music to food.

Mark /10

Writing

Imagine you have just returned from a two-week holiday. Write an e-mail to your friend telling him/her about the holiday. Include information about the journey, where you stayed, what you did and the people you met.

Mark /10

TOTAL /70

ANEXO 04

PRÉ-TESTE

Nome: _____

Caro participante,

Este teste tem como objetivo identificar as palavras que você já conhece antes da pesquisa, a fim de avaliarmos seu aprendizado.

Antes de completar o quadro abaixo, leia com atenção as instruções que se seguem.

- 1- Seja sincero ao completar o quadro que se segue. Não consulte o dicionário ou qualquer outro recurso para verificar o significado das palavras.
- 2- Escolha a opção que melhor indica o seu conhecimento dessas palavras para completar o quadro abaixo. Para as opções 1 e 2, basta marcar um X. Para as opções 3 e 4, você terá que fornecer um sinônimo ou a tradução (se você conhecer mais de um sinônimo da palavra, favor informar).

Palavras	1. Eu não me lembro de ter visto esta palavra antes	2. Eu já vi esta palavra, mas não me lembro do seu significado.	3. Eu já vi esta palavra e eu acho que ela significa: (sinônimo ou tradução)	4. Eu conheço esta palavra. Ela significa: (sinônimo ou tradução)
Culinary				
Truffle				
Mushroom				
Fungus				
Orchard				
Hunt				
Sniff out				
Edible				
Earthy				
Musky				
Flavor				
Garlicky				
Smooth				
Shaved				
Bountiful				
Affordable				

Dish				
Rougher				
Harvest				
Slice				
Driven up				
Hike				
Tasty				
Four-course lunch				
Aromatic				

PÓS-TESTE

Nome: _____ Data: _____

Antes de completar o quadro abaixo, leia com atenção as instruções que se seguem.

- 1- Seja sincero ao completar o quadro que se segue. Não consulte o dicionário ou qualquer outro recurso para verificar o significado das palavras.
- 2- As colunas 1, 2, 3 e 4 apresentam gradação de conhecimento das palavras à esquerda, retiradas do texto que você acabou de ler.
- 3- Escolha a opção que melhor indica o seu conhecimento dessas palavras para completar o quadro abaixo. Para as opções 1 e 2, basta marcar um X. Para as opções 3 e 4, você terá que fornecer um sinônimo ou a tradução (se você conhecer mais de um sinônimo da palavra, favor informar).

Palavras	1. Eu não me lembro de ter visto esta palavra antes	2. Eu já vi esta palavra, mas não me lembro do seu significado.	3. Eu já vi esta palavra e eu acho que ela significa: (sinônimo ou tradução)	4. Eu conheço esta palavra. Ela significa: (sinônimo ou tradução)
Truffle				
Mushroom				
Orchard				
Sniff out				
Earthy				
Musky				
Garlicky				
Smooth				
Shaved				
Bountiful				
Affordable				
Rougher				
Harvest				
Slice				
Driven up				
Hike				
Tasty				
Four-course lunch				

ANEXO 05

QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO

Questionário de identificação

Caro participante,

Este questionário tem por objetivo conhecer um pouco sobre você e suas práticas para aprendizagem de língua inglesa. As questões devem ser respondidas em português. Se alguma questão não ficou clara para você, não hesite em nos perguntar sua dúvida.

1. Nome completo:
2. Idade:
3. Telefone para contato:
4. E-mail:
5. Há quanto tempo você estuda inglês? _____
6. Qual das situações abaixo você se identifica mais?
 - a. ☐ Desde que começou a estudar inglês tem mantido o estudo ininterruptamente.
 - b. ☐ Desde que começou a estudar inglês precisou parar por algumas vezes, reiniciando quando possível.
7. Qual o seu nível de conhecimento da língua inglesa?
 - a. ☐ básico.
 - b. ☐ intermediário.
 - c. ☐ avançado.
8. Você faz atualmente algum curso de inglês, além do inglês oferecido no curso de letras?
 - a. ☐ Não.
 - b. ☐ Sim. Onde? _____
9. Você geralmente estuda o vocabulário novo?
 - a. ☐ não
 - b. ☐ sim. Que estratégias você utiliza?
 - b.1. ☐ decora listas de palavras e sua tradução.
 - b.2. ☐ associa a palavra nova a algum objeto, situação, som ou outras palavras.
 - b.3. ☐ outras. Especificar: _____
10. Você usa o computador para estudar vocabulário em língua inglesa?
 - a. ☐ não
 - b. ☐ sim. Indique os recursos (CD-ROM, DVD, CD etc.) ou *sites* utilizados para o estudo: _____

ANEXO 06

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO (GRUPO EXPERIMENTAL)

Nome:

Caro participante,

Leia com atenção as perguntas abaixo e responda com sinceridade. Agradecemos por sua colaboração.

1. Você teve dificuldade em navegar no ambiente?

a. ☐ Sim

b. ☐ Não

Justifique: _____

2. Como foi sua experiência em relação à atividade de leitura apresentada no computador?

a. ☐ a atividade contribuiu para o aprendizado de palavras desconhecidas.

b. ☐ a atividade não contribuiu para o aprendizado de palavras desconhecidas.

Justifique: _____

3. Você acha que as palavras anotadas (com definição em glossário) foram suficientes para sua compreensão do texto de uma forma geral?

a. ☐ Sim

b. ☐ Não

Justifique: _____

4. Você deixou de responder a alguma pergunta interpretativa durante a atividade de leitura por não ter entendido o significado de alguma palavra-alvo mesmo após sua consulta ao glossário?

a. ☐ Sim

b. ☐ Não

Justifique: _____

5. Quais das anotações abaixo você utilizou? (Pode ser marcado mais de um item)

a. ☐ definição textual

b. ☐ figura

c. ☐ vídeo

d. ☐ som da palavra

e. ☐ narração do texto

Justifique: _____

6. Quais das anotações você não utilizou? (Pode ser marcado mais de um item)

a. ☐ definição textual

b. ☐ figura

c. ☐ vídeo

d. ☐ som da palavra

e. ☐ narração do texto

Justifique: _____

7. Qual tipo de anotação foi mais eficiente para você descobrir o significado da palavra desconhecida? (Marque apenas um item)

a. ☐ definição textual

- b. ☐ figura
- c. ☐ vídeo
- d. ☐ som da palavra
- e. ☐ narração do texto

Justifique: _____

8. Qual tipo de anotação foi a que menos contribuiu para que você descobrisse o significado da palavra desconhecida?

- a. ☐ definição textual
- b. ☐ figura
- c. ☐ vídeo
- d. ☐ som da palavra
- e. ☐ narração do texto

Justifique: _____

9. Para responder ao último teste de vocabulário, qual tipo de anotação foi o que menos contribuiu para que você se lembrasse das palavras aprendidas?

- a. ☐ definição textual
- b. ☐ figura
- c. ☐ vídeo
- d. ☐ som da palavra
- e. ☐ narração do texto

Justifique: _____

10. Qual tipo de anotação você utilizava primeiro:

- a. ☐ definição textual
- b. ☐ figura
- c. ☐ vídeo
- d. ☐ som da palavra
- e. ☐ narração do texto

Justifique: _____

11. Quando você investigava o significado da palavra desconhecida no glossário, o que você fazia?

- a. ☐ sempre utilizava apenas um tipo de anotação
- b. ☐ sempre associava dois tipos ou mais de anotação
- c. ☐ a consulta de um ou mais tipos de anotação dependia do grau de dificuldade de compreensão da palavra desconhecida

12. Você gostaria de fazer algum comentário, crítica ou sugestão em relação ao ambiente de leitura pelo qual você navegou?

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO (GRUPO CONTROLE)

Nome: _____

Caro participante,

Leia com atenção as perguntas abaixo e responda com sinceridade. Agradecemos por sua colaboração.

1. Você teve dificuldade em navegar no ambiente?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

Justifique: _____

2. Como foi sua experiência em relação à atividade de leitura apresentada no computador?

- a. ☐ a atividade contribuiu para o aprendizado de palavras desconhecidas.
- b. ☐ a atividade não contribuiu para o aprendizado de palavras desconhecidas.

Justifique: _____

3. Você acha que as palavras destacadas (com definição em glossário) foram suficientes para sua compreensão do texto de uma forma geral?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

Justifique: _____

4. Você consultou o significado das palavras destacadas?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

Justifique: _____

5. Você deixou de responder a alguma pergunta interpretativa durante a atividade de leitura por não ter entendido o significado de alguma palavra destacada mesmo após sua consulta ao glossário?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

Justifique: _____

6. Você achou o texto que você leu interessante?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

Justifique: _____

7. Em relação ao nível de linguagem utilizado no texto, você achou:

- a. ☐ de fácil compreensão
- b. ☐ adequado a seu nível de conhecimento da língua inglesa
- c. ☐ difícil, pois havia muitas palavras que não conhecia

8. Quando você investigava o significado da palavra desconhecida no glossário, o que você fazia?

- a. ☐ consultava o significado da palavra destacada na caixa de glossário
- b. ☐ tentava inferir o significado a partir do contexto

9. Você sentiu falta de algum recurso nesse ambiente de leitura que você navegou?

a. ☐ Sim

b. ☐ Não

Qual(is)? _____

10. Você gostaria de fazer algum comentário, crítica ou sugestão em relação ao ambiente de leitura pelo qual você navegou?

ANEXO 07

ATIVIDADE DE COMPREENSÃO TEXTUAL 1

Nome: _____

Texto 1:

1. What is a truffle?
 - a. It's an uncommon mushroom used for cooking.
 - b. It's a species of mushroom easily found.
2. Where are truffles found?
 - a. They are only found in Tasmania farms, the deserts of Middle East, Oregon orchards and in the forests of Slovenia.
 - b. They grow in several different places such as some farms, deserts, orchards and forests.

Texto 2:

1. How are the truffles found?
 - a. Dogs and pigs sniff out the underground truffles.
 - b. Pigs or trained dogs sniff the truffles out.
2. What is the white truffles' flavour like?
 - a. They are smooth and aromatic.
 - b. Because they have a strong flavour, they are considered earthy, musky and garlicky.
3. Why are some kinds of truffle shaved raw and others cooked?
 - a. Because of their colour. The darker ones are cooked while the lighter ones are shaved raw.
 - b. Because of their texture. The darker ones are rougher while the lighter ones are smooth.
4. Why are the black diamond truffles more affordable?
 - a. Because there are plenty of them available.
 - b. Because they are sold for less than 750 euros per pound.

Texto 3:

1. Why has the price of the black Diamond truffles driven up lately?
 - a. Because of environmental changes harvest numbers have been reduced.
 - b. Because the climate change has raised the truffle's production in France.
2. What can you expect from a tour in the Burgundy countryside?
 - a. Having to walk long distance.
 - b. Eating tasty food and visiting a winery.
3. How can people enjoy a day in Burgundy?
 - a. Tourists can go hiking and end the day drinking wine in a four-course-lunch.
 - b. Tourist can go hiking and taste some truffles and wine without a four-course lunch.

ATIVIDADE DE COMPREENSÃO TEXTUAL 2

Nome: _____

Texto 1:

1. Why is truffle used in culinary?
 - a. Because this mushroom is considered the diamond of culinary.
 - b. Because this rare edible mushroom has an intense aroma and flavour.
2. How are truffles used in culinary?
 - a. They can only be used to infuse flavour into dishes.
 - b. They can be served raw and shaved on top of food.
3. Where do truffles grow?
 - a. They grow underground in orchards around the world and they are difficult to be found.
 - b. They grow in several places around the world and they are easily found.

Texto 2:

1. Why are truffles considered the most expensive food in the world?
 - a. Because their rarity and specific qualities, their prices can drive up incredibly.
 - b. Because their value is based their appearance, smell, and taste.
2. What are the differences between Périgord truffle and Piedmont truffle?
 - a. The Périgord truffle has a smooth black exterior and an earthy, musky and garlicky aroma, while the Piedmont truffle has a rough brown surface and fruity qualities.
 - b. The Périgord truffle has a rough black exterior and fruity qualities, while the Piedmont truffle when fresh has a smooth surface and an earthy, musky and garlicky flavour.
3. Why are Chinese truffles more affordable?
 - a. Because they grow in bountiful quantities and their harvest can be done after they have fully matured.
 - b. Because they grow in bountiful quantities and their harvest can be done before they have fully matured.

Texto 3:

1. What can be done to preserve the flavour and aroma of truffles after harvest?
 - a. Truffles can be stored dried in a glass jar for several months, so they do not lose their garlicky and pepper-like flavour.
 - b. Truffles can be placed in an air-tight container for three days.
2. Why are truffles usually served raw?
 - a. Because cooking increases their flavour, they are served only in sauces and soups.
 - b. Because cooking dissipates their flavour, they are usually shaved on top of dishes.

Texto 4:

1. Why are dogs trained to hunt truffles?
 - a. Because when dogs sniff the truffles out from the underground, they do not eat the mushroom.
 - b. Because they have an innate ability to sniff out the truffles, like the hogs.
2. How can truffle hunting be explored as a touristic activity?
 - a. Tourists can hunt for the truffles in the wild or pay dogs and hogs to do so, while they taste a four-course lunch with wine.
 - b. In some countries of Europe, tourists can hike on the truffle hunting circuit and taste a four-course lunch with wine.