

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE LETRAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS
DOUTORADO EM LINGUÍSTICA

ELIZABETE KUCZYNSKI NUNES

**A INFLUÊNCIA DO CONHECIMENTO PRÉVIO DE CONTEÚDO NA
LEITURA E COMPREENSÃO DE TEXTO TÉCNICO EM LÍNGUA INGLESA:
UMA ABORDAGEM CONEXIONISTA**

Prof. Dr. Ana Maria Tramunt Ibaños
Orientador

Porto Alegre
2009

ELIZABETE KUCZYNSKI NUNES

**A INFLUÊNCIA DO CONHECIMENTO PRÉVIO DE CONTEÚDO NA
LEITURA E COMPREENSÃO DE TEXTO TÉCNICO EM LÍNGUA INGLESA:
UMA ABORDAGEM CONEXIONISTA**

Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Letras da Faculdade de Letras da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção de grau de Doutor em Letras, área de concentração: Linguística Aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Ana Maria Tramunt Ibaños

Porto Alegre

2009

ELIZABETE KUCZYNSKI NUNES

A INFLUÊNCIA DO CONHECIMENTO PRÉVIO DE CONTEÚDO NA LEITURA E
COMPREENSÃO DE TEXTO TÉCNICO EM LÍNGUA INGLESA: UMA ABORDA-
GEM CONEXIONISTA.

Tese apresentada como requisito
para obtenção do grau de Dou-
tor, pelo Programa de Pós-
Graduação em Letras da Facul-
dade de Letras da Pontifícia U-
niversidade Católica do Rio
Grande do Sul.

Aprovada em 7 de outubro de 2009

BANCA EXAMINADORA:



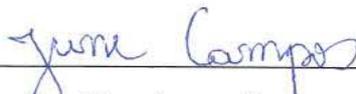
Profa. Dr. Ana Maria Tramunt Ibaños – PUCRS



Profa. Dr. Rosângela Gabriel – UNISC



Profa. Dr. Rosi Ana Grégis - FEEVALE



Profa. Dr. June Campos - PUCRS



Prof. Dr. Jorge Campos da Costa – PUCRS

“A memória
tem
uma bela caixa
de lápis de cor”.

(Mário Quintana)

AGRADECIMENTOS

A Deus que me deu a oportunidade de realizar mais um sonho da minha vida profissional.

A Ele toda a honra e toda a glória.

À PUCRS por ter custeado o meu curso de doutorado.

Ao PPGL, na pessoa da coordenadora do programa Prof. Dr. Ana Maria Lisboa de Mello.

À Prof. Dr. Ana Maria Tramunt Ibaños, minha orientadora, pela confiança no meu ritmo de trabalho, pela compreensão e carinho com que sempre me acolheu.

Ao Prof. Dr. José Marcelino Poersch por ter acreditado neste trabalho.

Aos professores deste curso por todas as possibilidades de crescimento como estudante e como profissional.

À Fundação Liberato- NH, na figura da diretora executiva Psc. Ms. Maria Inês Utzig Zulke, pelo incentivo e apoio ao aprimoramento profissional de seus professores.

Aos alunos do curso de Química e Eletrônica da Fundação Liberato, informantes desta pesquisa, pela disponibilidade.

Ao Prof. Décio Peixoto, meu colega da Fundação, pelo auxílio nas questões que envolveram conhecimentos de Química.

A Prof. Mariane Kogler, minha colega da Fundação, pelos momentos de parceria, de amizade, de camaradagem, oportunidades que se tornam um enorme privilégio.

À Andréa, Dóris, Eva, Gertrudes e Ilsa, colegas da língua inglesa da Fundação, pelo companheirismo nesta jornada.

Aos estatísticos, os Profs. Drs. João Feliz D.de Moraes e Éder J. Kinast, pela paciência em me fazer entender os dados estatísticos.

A todos os colegas da EMEF Prof. Álvaro Luís Nunes, na figura da diretora Helga Regina R. Klaus, pelo incentivo nesta caminhada.

À Dna. Lídia (*in memorian*), minha mãe, pelos bons exemplos, pela serenidade e pelo incentivo à minha educação.

Ao Nunes, companheiro de vida, pelo apoio incondicional para que esta obra se tornasse realidade.

Ao Felipe, o primogênito, cuja combinação de sensibilidade e carinho ajudam-me a perceber que todo esforço vale à pena.

Ao Vinícius, o caçula, pelo gargalhada contagiante, pela compreensão e paciência nos momentos da minha ausência.

À Rosa, minha secretária, pela amizade e disponibilidade na organização das minhas bagunças.

À Maria, minha comadre e colega de profissão, pela parceria e prontidão em esclarecer as minhas dúvidas.

RESUMO

A construção de sentido é resultado de um processamento cognitivo de grande complexidade. Segundo o paradigma conexionista, esse processamento acontece em paralelo na interação entre pensamento e linguagem. Os dados textuais se associam a um grande número de traços de informações para a construção de sentido por vários níveis, ativando as experiências anteriores. Este estudo objetiva verificar, à luz da teoria conexionista, a influência do conhecimento prévio de conteúdo sobre a compreensão em leitura de texto técnico em língua inglesa (Inglês como língua estrangeira) de uma escola técnica brasileira de ensino médio. O grupo experimental (GE) foi constituído de 39 participantes que fazem o curso de Química e o grupo de controle (GC) foi constituído de 43 estudantes do grupo da Eletrônica. Foram aplicados dois testes. O primeiro teste (T1) foi um fragmento de um texto sobre tratamento de águas, cujo título é *Oxygen Demand (Biochemical)*; o segundo (T2) é a tradução, em língua portuguesa, do T1. Os escores foram apresentados em valores brutos, percentuais e estatísticos. Houve corroboração estatística das quatro hipóteses específicas; mas não da hipótese geral que trata da influência do conhecimento prévio de conteúdo sobre a leitura e compreensão de textos técnicos em língua inglesa. Nesse contexto, acreditamos que os resultados indicam superioridade estatística parcial do grupo experimental sobre o grupo de controle. Fica, assim, a conclusão deste trabalho limitada a nossa investigação, as nossas variáveis e a população envolvida nesta pesquisa, sem cometermos generalizações.

Palavras-chave: Conexionismo; conhecimento prévio de conteúdo, compreensão em leitura em inglesa.

ABSTRACT

The construction of meaning is the result of a highly complex cognitive processing. The construction of meaning is the result of a highly complex cognitive process. According to the connectionism paradigm, this process occurs in parallel in the interaction between thought and language. The textual data are associated with a large number of information traces for the construction of meaning on different levels, relating to prior experiences. This study aims at determining, in the light of the connectionism theory, the influence of prior *domain* knowledge on the reading comprehension of technical texts in English (English as a Foreign Language) of Brazilian technical high school students. The experimental group (GE) consisted of 39 participants taking the course of Chemistry and the control group (GC) was composed of 43 participants of the Electronics students group. We applied two tests. The first test (T1) was a fragment of a text on water treatment, which is entitled *Oxygen Demand (Biochemical)*, the second test (T2) is the translation of (T1) in Portuguese. There was statistical corroboration of four specific hypotheses; but not the general hypothesis that addresses the influence of prior *domain* knowledge on the reading and comprehension of English technical texts. In this context, we believe that the results indicate partial statistical superiority of the experimental group over the control group. This is, therefore, the conclusion of this work limited to our research, our variables and the population involved in this research, without committing generalizations.

Keywords: Connectionism; prior *domain* knowledge, reading comprehension in english.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Áreas de processamento da linguagem - Broca e Wernicke.....	25
Figura 2- Estrutura de um neurônio.....	28
Figura 3 - A transmissão do impulso (sinapse).....	29
Figura 4- Esquema de uma rede neuronal artificial.....	44
Figura 5 - Comparação das idades da Química (GE) e Eletrônica (GC).....	86
Figura 6- Autoavaliação de compreensão em leitura no GE e GC.....	87
Figura 7 - Tempo de estudo em cursos livres de língua inglesa.....	88
Figura 8 - Percentagem de acertos Química (GE) x Eletrônica (GC) no CL-T1.....	103
Figura 9 - Percentagem de acertos Química (GE) x Eletrônica (GC) no CP-T2.....	104
Figura 10- Percentagem de acertos na Química (GE) entre CL-T1 e CP-T2.....	105
Figura 11- Percentagem de acertos Eletrônica (GC) no CL-T1 e CP- T2.....	106
Figura 12- Diferença média entre os escores do T1 e T2 no GE e GC.....	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Dados utilizados na análise estatística a partir do instrumento referente ao CL inglês (T1) do GE e do GC.....	97
Tabela 2- Dados utilizados na análise estatística a partir do instrumento referente ao CP português (T2) do GE e do GC.....	99
Tabela 3- Distribuição da amostra para os textos CL inglês (T1) e CP português (T2) do GE e do GC.....	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Demonstrativo de respostas corretas/aceitas na correção dos T1 e T2.....	95
Quadro 2: Demonstrativo do Teste de Normalidade.....	101
Quadro 3: Demonstrativo de comparação do teste CL (T1) do GE e GC.....	102
Quadro 4: Demonstrativo de comparação do teste CP (T2) do GE e GC.....	103
Quadro 5- Demonstrativo de comparação dos testes CL(T1) e CP(T2) no GE.....	105
Quadro 6- Demonstrativo de comparação dos testes CL(T1) e CP(T2) no GC.....	106
Quadro 7- Demonstrativo estatístico da diferença entre as variáveis no GE e GC...	107

LISTA DE SIGLAS

CAT-Scan - Computerized Axial Tomography ou Tomografia Axial computadorizada
CI – Construction-Integration ou Construção e Interação
CL - Compreensão em Leitura
CP - Conhecimento Prévio
DBO- Demanda Bioquímica de Oxigênio
DP - Desvio Padrão
GABA - Gamma-Amino-Butyric Acid ou ácido Gama Amino Butírico
GE - Grupo Experimental (Química)
GC - Grupo de Controle (Eletrônica)
GU- Gramática Universal
EFL - English as a Foreign Language ou Inglês como língua estrangeira
ESP - English for Specific Purposes ou Inglês para fins específicos
IA - Inteligência Artificial
T1- Teste 1 = Teste de Compreensão em Leitura em língua inglesa
T2- Teste 2 = Teste de Conhecimento Prévio em língua portuguesa
LAD/DAL-Language Acquisition Device ou Dispositivo da Aquisição da Linguagem
LAEL- Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem
LE - Língua Estrangeira
LE/L2- Língua Estrangeira ou Segunda Língua
LI - Língua Inglesa
LM- Língua Materna = Primeira língua = Língua materna
LT-MW/ MT-LP- Long Term Memory Work ou Memória de Trabalho da Memória de Longo Prazo
LTP- Long Term Potentialization ou Potencialização de Longa Duração
L2 - Língua 2 = Segunda língua
MOPs - Memory Organization Packets ou Pacotes de Organização da Memória
mV- milivolts
NMDA- N-metil D-Aspartato
NMR- Nuclear Magnetic Resonance ou Ressonância Magnética Nuclear

PDP- Parallel Distributed Process ou Processamento Distribuído em Paralelo

PET-Scan- Positron Emission Tomography ou Tomografia por Emissão de Pósitrons

PUC-SP- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

R&M- Rumelhart e McClelland

TAUs - Thematic Abstraction Units ou Unidades de Abstração Temática

TOPs - Thematic Organization Points ou Pontos de Organização Temática.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	23
2.1 NEUROCIÊNCIA E O PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO.....	23
2.1.1 As descobertas sobre o cérebro - a base da informação	24
2.1.2 A plasticidade cerebral	33
2.2 COGNIÇÃO	36
2.2.1 Definindo cognição	36
2.3. O CONEXIONISMO E O PROCESSAMENTO DA LINGUAGEM.....	38
2.3.1 O surgimento do Conexionismo	38
2.3.2 A estrutura e o funcionamento dos modelos conexionistas	43
2.4 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE O CONHECIMENTO HUMANO	47
2.4.1 O conhecimento prévio	54
2.5 LEITURA E COMPREENSÃO.....	57
2.5.1 Definindo leitura	58
2.5.2 O processamento da leitura em LM	63
2.5.3 O processamento da leitura em LE/L2	71

2.6 O ENTRELACAMENTO DOS TÓPICOS DESTA PESQUISA.....	75
3 METODOLOGIA	85
3.1 AMOSTRAGEM.....	85
3.2 ELABORAÇÃO DOS INSTRUMENTOS E APLICAÇÃO DA PESQUISA PRELIMINAR.....	89
3.3 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS.....	92
3.4 LEVANTAMENTO E COMPUTAÇÃO DOS DADOS	93
3.4.1 Escores médios do Teste 1 - compreensão em leitura em língua inglesa do GE (Química) e do GC (Eletrônica).....	96
3.4.2 Escores médios do Teste 2 – conhecimento prévio do GE (Química) e do GC (Eletrônica).....	98
3.5 ANÁLISE DAS HIPÓTESES.....	101
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	109
5 CONCLUSÃO.....	120
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	123
APÊNDICES	137
ANEXOS.....	164

1 INTRODUÇÃO

A construção do sentido de um texto envolve um processamento cognitivo muito complexo. Isso nos permite, conforme Poersch (1980, p. 9), tratar a leitura sob dois pontos de vista: amplo e restrito. No sentido amplo (*lato*), a leitura pode ser estudada por materiais escritos e sinais não linguísticos como placas, expressão facial, gestos, entre outros. No sentido restrito, a leitura pode ser estudada pelo sentido da linguagem escrita, podendo ser vista como produto ou como processo. Nesta pesquisa, optamos por estudar a leitura, enquanto processo, dependente basicamente do leitor.

A partir da série de acontecimentos que o texto em língua materna (LM) ou língua estrangeira (LE) desencadeia na mente do leitor surge a construção de sentido. No que diz respeito à LE, neste caso a língua inglesa (LI), não faltam estudos científicos e métodos que revelam a importância de habilidades de alto nível (inferências, ativação do conhecimento prévio, uso de estratégias, entre outras) que podem compensar o déficit muito grande no conhecimento lexical de um leitor. No entanto, ainda há dúvidas sobre o inglês instrumental, ou seja, lacunas a serem preenchidas sobre o processamento da informação.

A ênfase da leitura em EFL¹ (inglês como língua estrangeira) no Brasil data do início dos anos 70. De 1977 a 1980, a abordagem de ensino da leitura instrumental, enquanto projeto de âmbito nacional, começou a tomar forma devido à crescente necessidade das universidades brasileiras de promover programas que atendessem à demanda dos universitários por cursos de Inglês Instrumental. O *Brazilian National ESP² Project* ou Projeto Brasileiro de Inglês Instrumental foi implantado pelo Programa de Estudos de Pós-Graduação em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem (LAEL) da PUC-SP entre 1980 e 1985. Cinco anos depois, a ideia do projeto expandia-se para as escolas técnicas. Um modelo que priorizaria a abordagem de estratégias em leitura em detrimento à forma e ao conhecimento

¹ Lê-se English as a Foreign Language ou inglês como língua estrangeira.

² Lê-se English for Specific Purposes ou inglês para fins específicos.

lexical. Nesse enfoque, através da leitura de textos em áreas específicas, haveria a expansão do conhecimento (NARDI, 2005; COSTA, 2007).

A leitura e compreensão de textos técnicos em língua inglesa é um tema que está relacionado diretamente as minhas atividades em sala de aula. Ao longo dos meus vinte e oito anos de profissão, nas tarefas de leitura e compreensão, as minhas indagações sempre se voltaram à reflexão e à verificação de que, os alunos que têm maior facilidade em compreender o texto são aqueles que trazem, na sua bagagem de conhecimentos, uma experiência maior em relação ao conteúdo abordado no texto. Como decorrência dessa inquietude profissional, os resultados dessa pesquisa podem apontar propostas para dois grupos: para os professores da disciplina de língua inglesa no que tange ao ensino e para os profissionais da educação, envolvidos com a organização de cursos técnicos, no que se refere à melhor posição para a inclusão do inglês instrumental na grade curricular.

A premissa desse trabalho é de que a compreensão de textos técnicos em língua inglesa sofre a influência do conhecimento prévio de conteúdo. Precisamos, assim, definir o que é um texto técnico e apresentar algumas de suas características.

Para Graesser et al. (2002), um texto técnico se apresenta com mecanismos complexos, com componentes múltiplos, relações entre os componentes e processos dinâmicos que fluem através do sistema. Nesse sentido, os textos científicos não são de leitura fácil, pois demandam esforço e concentração. Seu conteúdo tem múltiplos níveis de representação, entre eles o conhecimento superficial e o conhecimento profundo. Best et al. (2005) definem o texto técnico como de “baixa coesão³”, o que exige de seus leitores a geração de muitas inferências para preencher as lacunas conceituais. Ou ainda, na definição simples de Kintsch (2007, p.221⁴), aquele tipo de texto que requer conhecimento de conteúdo não partilhado por todo mundo.

A proposta de reflexão em torno do texto técnico em língua inglesa também exige algumas posturas a serem adotadas, principalmente, no que diz respeito ao uso dos termos: segunda língua (doravante L2), língua estrangeira (doravante LE) e

³ Um texto técnico é considerado de baixa coesão, quando seus elementos não fornecem muitas pistas explícitas para relações dentro e fora das frases (BEST et al., 2005).

⁴ Nas palavras do autor “... require domain knowledge not shared by everyone”.

conhecimento prévio. Com o respaldo dos pioneiros como Krashen (1982) e Ellis (1994); Zimmer (2003), Pacheco (2007) e Costa (2007), distinguem a L2 e LE⁵ com base em características próprias de onde são aprendidas essas línguas. A aprendizagem no contexto de L2 tem uma função social imediata, necessidade de comunicação com os membros de uma comunidade linguística onde essa língua é falada em LM ou língua franca⁶. Aprender inglês em países falantes do inglês é adquirir a L2, já que é o principal meio de comunicação fora do contexto de sala de aula. No caso do ensino formal no Brasil, a LE/L2 não exige a necessidade social e comunicativa imediata nem é amplamente usada fora do contexto de sala de aula em interações comunicativas.

Do mesmo modo como Zimmer (2003) propõe, reconhecemos as diferenças significativas entre a dicotomia L2 e LE. Assim, o nosso trabalho segue na possibilidade de equivalência entre os termos L2 e LE como formas intercambiáveis. Passamos, então, a usar o termo LE como sinônimo de L2, sem perder de vista que esta investigação está inserida no contexto brasileiro, onde o inglês é ensinado como LE. O processo de leitura em LE, no Brasil, ganha fundamental importância pelo crescimento da abordagem instrumental e por fatores como o conhecimento textual, o conhecimento enciclopédico e o desenvolvimento de estratégias de leitura.

Para nos certificarmos da validade do arcabouço teórico a ser apresentado nos pressupostos teóricos, demonstraremos uma pesquisa indutiva com o intuito de corroborar com a parte teórica. Nessa perspectiva, esse estudo é uma pesquisa de campo com alunos dos últimos semestres do curso Técnico em Química e Técnico em Eletrônica da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, em Novo Hamburgo. Ela caracteriza-se por estabelecer comparações em testes, cujas variáveis são: escores de conhecimento prévio de conteúdo (CP) e escores de compreensão em leitura em língua inglesa (CL) dos alunos envolvidos na pesquisa. A pesquisa como um todo apresentará análises e discussão dos resultados à luz da teoria conexionista.

⁵ A L2/LE pode ser aprendida em ambiente natural ou orientado e seus processos podem ser subconscientes e conscientes (ELLIS, R., 1994).

⁶ É língua comum e amplamente utilizada nas interações comunicativas; porém distinta da LM dos falantes envolvidos.

O teste para verificar a compreensão em leitura (CL) será a aplicação de um fragmento de um texto em língua inglesa (Apêndice C), cujo título é *Oxygen Demand (Biochemical)*, retirado de um artigo da obra *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (1975) (Anexo A). Tal obra é considerada referência entre acadêmicos e profissionais da área de Química, sendo utilizada mundialmente. O teste para verificar conhecimento prévio de conteúdo (CP) será uma tradução do Apêndice C que está exposto no Apêndice D. Nesse contexto, a pergunta que norteia este trabalho é: *O conhecimento prévio de conteúdo de alunos do ensino médio técnico favorece a compreensão em leitura em texto técnico da língua inglesa?*

Esta pesquisa é de cunho descritivo com fundamentos teóricos da psicolinguística, neurociência e do conexionismo. No campo dos estudos psicolinguísticos, compreenderá a descrição e explicação de como ocorrem os processos, as estratégias cognitivas e metacognitivas para a produção de significado durante a leitura, mais especificamente, a influência do conhecimento prévio do conteúdo na compreensão em leitura em língua inglesa. No campo da neurociência, compreenderá a análise dos processos cognitivos em suas bases físicas, neuronais. As explicações conexionistas são para os processos cognitivos, envolvidos na aquisição, armazenamento, processamento e recuperação de conhecimento. Processos cognitivos que ocorrem no cérebro semelhantemente ao que acontece nas redes neuronais artificiais.

Importante ressaltar que, ao negar a existência da mente, a ênfase do paradigma conexionista está no sentido ou na experiência. Assim, o paradigma conexionista se propõe a investigar como as pessoas conseguem realizar duas ou mais tarefas cognitivas ao mesmo tempo; como as pessoas têm pensamentos diferentes umas das outras frente a um mesmo estímulo simultaneamente; como várias imagens ou pensamentos, aparentemente desconectados, vêm à consciência ao mesmo tempo; onde está a mente; como funcionam as atividades de alto nível como o processamento de inferências, generalizações, solução de problemas, antecipação do que vai ser dito ou escrito ao mesmo tempo; entre outros.

Nesse contexto, esse trabalho tem como objetivo geral verificar, à luz do paradigma conexionista, a influência do conhecimento prévio de conteúdo sobre a compreensão em leitura de texto técnico em língua inglesa com alunos do ensino

médio técnico. Para tanto, o objetivo específico é verificar se o conhecimento prévio de conteúdo favorece a compreensão em leitura de texto técnico em língua inglesa.

Além dos objetivos, foram traçadas hipóteses de cunho geral e específicos. A hipótese geral é a de que o conhecimento prévio de conteúdo favorece a compreensão em leitura sobre textos em língua inglesa para alunos do ensino médio técnico. As hipóteses específicas operacionais são:

- 1) o grupo da Química (GE) apresenta desempenho médio superior em escores de conhecimento em língua inglesa (T1), quando comparados aos escores médios obtidos pelo grupo de alunos da Eletrônica (GC).
- 2) o grupo da Química (GE) apresenta desempenho médio superior em escores de conhecimento prévio de conteúdo (T2), quando comparados aos escores médios obtidos pelo grupo de alunos da Eletrônica (GC).
- 3) o grupo de alunos da Química (GE) apresenta desempenho médio superior no teste de conhecimento prévio do conteúdo (T2), quando comparado ao teste de conhecimento em língua inglesa (T1);
- 4) o grupo de alunos da Eletrônica (GC) apresenta desempenho médio superior no teste de conhecimento prévio do conteúdo (T2), quando comparado ao teste de conhecimento em língua inglesa (T1);

As hipóteses acima serão avaliadas pela aplicação do *t* de *Student*. Primeiramente, com base nos escores médios obtidos no teste que indica compreensão em leitura em língua inglesa (T1) e conhecimento prévio de conteúdo (T2) entre os dois grupos. Num segundo momento, na comparação com os escores médios obtidos no (T1) e (T2) em cada grupo separadamente. E mais, as hipóteses da pesquisa serão corroboradas se o grupo experimental (GE), que julgamos ter mais conhecimento do conteúdo contido nos textos, obtiver vantagem estatisticamente significativa em relação ao grupo de controle (GC).

Em decorrência de tal estrutura, destacamos as seguintes variáveis: a variável dependente é o desempenho dos sujeitos no teste de compreensão em leitura em língua inglesa (T1) realizado nos dois grupos da pesquisa – o GE e o GC e representa a formação e/ou o reforço das sinapses do cérebro. A variável independente é desempenho dos sujeitos no teste de conhecimento prévio de conteúdo (T2) realizado

nos dois grupos da pesquisa – o GE e o GC e representa o resgate da informação já engramada no córtex. As variáveis intervenientes são: o tempo de aprendizado de inglês na escola formal ou em cursos livres, a experiência profissional, a maturidade cognitiva, a motivação e a atenção para a realização da tarefa.

Em breve revisão da literatura, percebemos que poucas são as pesquisas que vinculam conhecimento prévio à compreensão em leitura em língua inglesa como LE/L2. Assunto que aparece na dissertação de Zago (1998) e que foi inspiração para esta tese. Ao analisar textos em língua inglesa (*abstracts*), o autor afirma que é necessário conhecer mais do que o léxico para produzir sentido. É preciso ter conhecimento de conteúdo específico e de organização retórica do texto.

Com texto em língua portuguesa, Venturini (2001) verificou o conhecimento prévio sobre a política brasileira em leitores universitários. Sua conclusão foi de que o conhecimento prévio no assunto oferece mais segurança aos questionamentos feitos sobre a leitura. De forma semelhante, Amorim (2004) entende que, quando há falta de conhecimento prévio específico, novas conexões têm que ser feitas para que inferências sejam geradas e a construção do significado alcançada. Sobre conhecimento específico e leitura, destacamos estudos como os de Hirsch (2003); Stahl et al. (1991); Rupley e Willson (1996); Dochy et al. (1999); Alexander (2003); Kintsch (2007); Van den Broek e Bendeou (2008) e outros.

As redes neuronais artificiais são construídas para aprender e lembrar/recriar padrões de atividade elétrica sem apelar para a existência de regras inatas (RUMELHART e McCLELLAND, 1986; GASSER, 1990; TEIXEIRA, 1998; HAYKIN, 2001; POERSCH, 2005a). De forma similar no ser humano, a experiência é, certamente, a responsável pelo rápido acesso a informação engramada em redes neuronais (SEIDENBERG e McCLELLAND, 1989; PLAUT et al., 1996; MACDONALD e CHRISTIANSEN, 2002; ALVES e ZIMMER, 2005; ZIMMER, 2006). Nessa mesma linha, mencionamos Poersch (1998c); Rossa e Poersch (2007); Izquierdo et al. (2003); Izquierdo (2006); Castro (2004); etc.

Sob um olhar conexionista, vários autores seguem as ideias pioneiras de Rumelhart (1988) com a proposta de leitura e compreensão em LM por um modelo interativo. Não é diferente com os processos inconscientes e atividades conscientes

em LE/L2, os quais, acredita-se, encontram-se no mesmo sistema cognitivo (McCLELLAND et al., 1995; ALVES e ZIMMER, 2005; ZIMMER, 2006). E ainda, a capacidade do cérebro humano de operar com vários estímulos ao mesmo tempo, o papel fundamental da memória na compreensão e a produção de inferências associativas aparecem nos trabalhos de Kintsch (1994, 2007); Koda (1994); Leon e Perez (2001); Zimmer (2001); Rossa e Poersch (2007) e outros.

A partir daí, organizamos o trabalho em cinco capítulos. A parte introdutória é definida pelo problema, incluindo sua justificativa, a caracterização da pesquisa, os seus objetivos, as suas hipóteses, as variáveis e a avaliação das hipóteses. O segundo capítulo trata de pressupostos teóricos que versa sobre cognição; sobre conhecimento prévio e suas relações com a compreensão em leitura; sobre as questões da neurofisiologia do cérebro no que diz respeito ao processamento da informação e, por último, sobre o conexionismo, sua estrutura e funcionamento. O terceiro capítulo é reservado à metodologia, incluindo amostragem, instrumentos, aplicação preliminar e definitiva dos instrumentos, bem como tratamento estatístico dos dados. O quarto capítulo diz respeito à discussão dos resultados, relacionando-os aos pressupostos abordados no segundo capítulo. Por fim, a última parte é destinada às conclusões, apontando para possíveis aplicações do presente estudo bem como sugestões para futuras pesquisas.

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

A questão norteadora desta pesquisa é se o conhecimento prévio de conteúdo de alunos do ensino médio técnico favorece a compreensão em leitura em texto técnico da língua inglesa. Esse tema requer a abordagem de aspectos teóricos que embasem a tarefa proposta.

Este capítulo abordará, em seções e subseções, os temas necessários à fundamentação teórica relevantes para esse trabalho. A primeira parte desenvolverá os achados da neurociência sobre o percurso dos processos cerebrais com vistas ao processamento de informações. A segunda parte evidenciará o que entendemos por cognição. A terceira tratará aspectos relacionados ao conexionismo e ao processamento da linguagem. A quarta parte ressaltará o conhecimento prévio, após relato sobre o caminho histórico do conhecimento humano. A quinta parte apresentará compreensão em leitura em língua materna e em língua estrangeira, nesse caso, a língua inglesa. Para finalizar, a sexta parte é o entrelaçamento dos tópicos abordados nesta investigação.

2.1 NEUROCIÊNCIA E O PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO

O centro do sistema nervoso é o cérebro humano. A possibilidade de visualização do cérebro em pleno funcionamento através de neuroimagens evidencia o quanto a neurociência cognitiva moderna e a neurobiologia desenvolvimental têm avançado nos últimos anos. A contribuição dos estudos neurocientíficos leva psicólogos cognitivistas a crer que a compreensão em leitura resulta da integração simultânea entre diferentes níveis de processamento da informação.

Nesta seção, trataremos sobre os fundamentos da base da informação e de seus mecanismos que lhe permitem desempenhar funções.

2.1.1 As descobertas sobre o cérebro - a base da informação

Por muito tempo, acreditava-se que o cérebro abrigava um pequeno ser, oculto na glândula pineal (TEIXEIRA, 1998; NEVES, 2008). Na antiga Grécia, segundo Neves, foram atribuídos a Hipócrates os registros da prática da dissecação e a afirmação de que o cérebro parecia uma glândula branca e separada em pequenas massas. Posteriormente, Herófilo descreveu os troncos nervosos (tubos) que unem as extremidades do corpo à medula espinhal e ao encéfalo, e Galeno associou esta estrutura à transmissão da informação sensorial e motora.

Em 1644, Descartes forneceu uma descrição detalhada do arco reflexo. Posteriormente, em 1650, ao remover um músculo da perna de uma rã, o holandês Swammerdam verificou que esse se contraía sempre que era irritado.

No início do século XIX, Müller, “pai da fisiologia”, afirmou que provavelmente nunca conseguiríamos medir a velocidade da ação nervosa. Em 1837, a neuroanatomia celular iniciada por Purkyne teve, segundo Rotta (2006), seu grande avanço com trabalhos retomados no início do século XX por Ramon y Cajal que descreveu com detalhes a taxonomia de vários neurônios do sistema nervoso e suas respectivas árvores dendritais, formando as redes de processamento de informação no sistema nervoso. Mais tarde, em 1850, Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz conseguiu medir a velocidade da propagação dos estímulos nervosos, obtendo o valor de 61m/s para os nervos sensoriais do homem, valor inteiramente consistente com os obtidos com técnicas atuais. Na sequência, Dubois-Reimond descobriu a natureza elétrica da ação nervosa e realizou medidas precisas da propagação dos estímulos utilizando galvanômetros. Ainda no mesmo século, o inglês Bell e o francês Megendie realizaram experimentos em diversas partes do mecanismo sensorial, estabelecendo uma taxonomia das funções realizadas no sistema nervoso.

No século XX, em 1906, o cientista inglês Sherrington anunciou, por experimentos feitos em animais, que conseguiu remover partes do córtex e da medula espinhal. Surgiram, então, os termos “neurônio” e “sinapse” para descrever a célula nervosa e seus botões de contato. Três anos depois, Brodman mapeou o córtex

humano em 50 áreas por critérios citoestruturais. Porém, o avanço mais significativo em eletroneurofisiologia veio em 1960 através de Hudgkin e Huxley, os quais modelaram os processos biofísicos envolvidos na geração do potencial de ação (impulso) do neurônio. E mais, enfatizaram que certas funções primitivas do sistema nervoso são associadas às áreas corticais específicas, mediante estudo sistemático de pacientes lobotomizados, que tiveram parte do córtex avariado ou removido.

Diante dessa retrospectiva histórica, chegamos à afirmação de que, do ponto de vista anatômico, o cérebro tem dois hemisférios particularmente complexos: direito e esquerdo. Os dois hemisférios encontram-se interligados por um poderoso feixe de fibras nervosas conhecido como corpo caloso por meio do qual a mensagem é captada por um hemisfério para se tornar disponível ao lado oposto.

No que diz respeito aos estudos na área da psicologia cognitiva, os dois lados do cérebro merecem destaques. No lado esquerdo, conforme Oliveira (1999), há duas áreas diretamente envolvidas no processamento da linguagem: área de Broca (situada na porção posterior do lobo frontal) que se refere à articulação da palavra bem como a área de Wernicke (situada na parte posterior do lobo temporal) que se refere ao reconhecimento e a interpretação da palavra. A área de Wernicke é responsável pela gnose (área interpretativa geral) e compreensão da expressão; a área de Broca, por sua vez, é responsável pela linguagem expressiva e pelas capacidades subordinadas à linguagem, característica que diferencia o homem dos animais. Essas duas áreas estão ilustradas na figura abaixo.

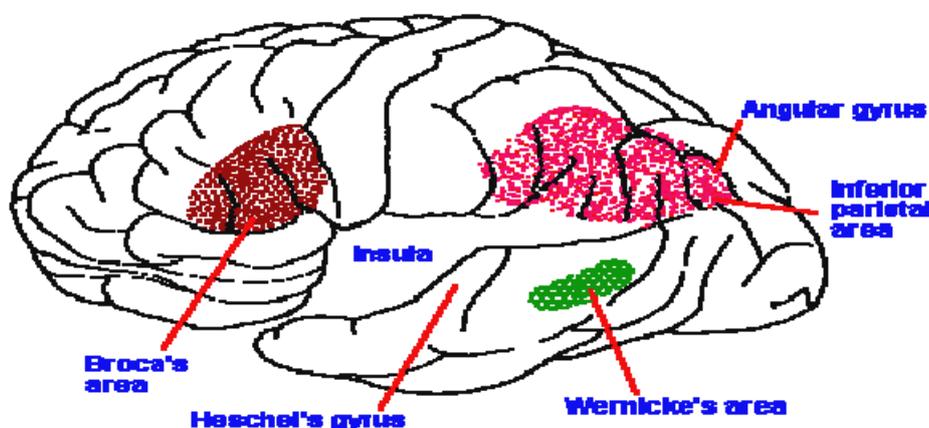


Figura 1- Áreas de processamento da linguagem - Broca e Wernicke

Fonte: <http://www.d.umn.edu/cla/faculty/troufs/anth1602/imagens/BrocaWernicke.gif>

A afirmação de dominância hemisférica estabelecida em termos estritos e absolutos já vem sendo há muito questionada (MAGRO, 2003, p.7). A ideia de integralidade de funcionamento dos dois hemisférios remonta Levy e Sperry em 1968. Tal afirmação levou cientistas dos anos 70 a testarem suas descobertas que foram realizadas, conforme Edwards (2005, p. 55), em pacientes com lesões cerebrais, mas também em indivíduos com cérebros normais e intactos. Graças a novas técnicas computacionais⁷, cada vez mais, a estrutura e a função do cérebro humano estão sendo mais detalhadas.

Sem dúvida, há um trabalho conjunto dos dois hemisférios na compreensão textual (NEWMAN et al., 2004). Sob esse entendimento, a maioria do nosso conhecimento está distribuída pela totalidade dos lobos temporais do córtex. Além disso, estão, especialmente, envolvidos o cerebelo e o sistema límbico. O cerebelo é fundamental para a formação da memória associativa e o sistema límbico é o centro das origens e das manifestações, das emoções e do comportamento que acontece automaticamente em simultâneo com a cognição. Participam, também, o hipocampo e o córtex que mantem um intenso diálogo (OLIVEIRA, 1999; JENSEN, 2002; IZQUIERDO et al., 2003; IZQUIERDO, 2006; MATLIN, 2004),

A partir da interação entre os diversos sistemas do cérebro, é mais razoável falarmos em diferentes regiões envolvidas com funções particulares que funcionam mais como fusíveis – que não contém a energia, mas fazem parte de um sistema que a controla e distribui – do que como sedes de funções (MAGRO, 2003). Isso porque, não é a função que está localizada, mas sim as partes que a sustenta (KAPLAN-SOLMS e SOLMS, 2005).

Dentro desse quadro de constatações, interessante notar que o questionamento sempre foi a alavanca crucial do conhecimento (DEMO, 1998, p.17). Não foi diferente com Lent (2009) e seu orientando que demonstraram curiosidade

⁷ O avanço rápido e eficiente das ciências que estudam o sistema nervoso através das tecnologias de microscopia eletrônica e técnicas modernas de mapeamento de funções cerebrais, como tomografia computadorizada (CAT-Scan, PET-Scan) e ressonância magnética (NMR), permitem a visualização do sistema nervoso em pleno funcionamento.

em saber o número de neurônios que o nosso cérebro abriga. Por aplicações da regra de escala para a contagem do número médio de neurônios no cérebro humano, os pesquisadores brasileiros chegaram a 86 bilhões de neurônios no cérebro humano, desmistificando a estimativa de 100 bilhões empregados, até agora, em vários estudos científicos.

Cada um dos 86 bilhões apresenta a possibilidade de realizar até 10 mil conexões. A aprendizagem, por sua vez, resulta de mudanças sutis nas forças (YOUNG E CONCAR, 1992; SHANKS, 1993) de até 60 trilhões de sinapses (HAYKIN, 2001, p. 32) com capacidade de registrar 100 milhões de sensações por segundo⁸. Tal façanha não é possível de ser realizada por qualquer computador de última geração (CHURCHLAND e SEJNOWSKI, 1992; OLIVEIRA, 1999). Isso porque, conforme Haykin (2001), os neurônios são mais lentos que as portas lógicas de silício. Os eventos em um circuito de silício acontecem na ordem de nanossegundos, enquanto os eventos neuroniais acontecem na ordem de milissegundos. Entretanto, o cérebro compensa a taxa de operação relativamente lenta de um neurônio pela quantidade espantosa de neurônios com conexões maciças entre si.

O sistema nervoso humano se apresenta por três estágios: receptores, rede neural e atuadores. A unidade estrutural básica desse sistema é o neurônio, cuja função é receber, perceber e tomar decisões apropriadas em relação às informações. Os neurônios receptores convertem estímulos (*inputs*) do corpo humano ou do ambiente externo em impulsos elétricos, cuja função é transmitir informações para o cérebro. Os atuadores convertem os impulsos elétricos gerados pela rede neural em respostas discerníveis (*outputs*) (CHURCHLAND e SEJNOWSKI, 1992; YOUNG e CONCAR, 1992; HAYKIN, 2001; GABRIEL, 2004).

A estrutura dos neurônios parece estar perfeitamente adaptada ao seu complexo funcionamento. A célula nervosa ou neurônio se apresenta por vários tipos de neurônio em relação a tamanho, forma e função. A maioria contém basicamente três elementos: um corpo celular, um axônio e dendritos, conforme a figura abaixo:

⁸ Em estado de vigília, o cérebro produz pelo menos 3 bilhões de respostas a estímulos (impulsos) por segundo (OLIVEIRA, 1999).

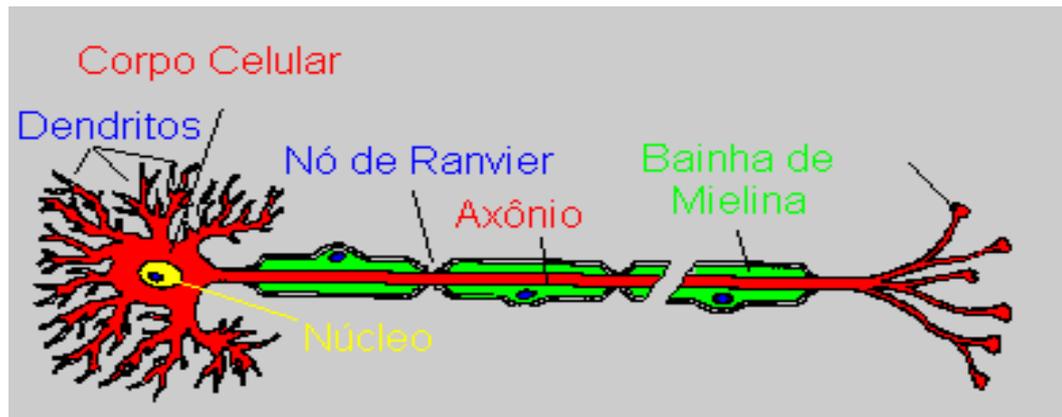


Figura 2 – Estrutura de um neurônio

Fonte: [http:// br.geocities.com/neurokidsbr/Imagens/bign.gif](http://br.geocities.com/neurokidsbr/Imagens/bign.gif)

O corpo celular ou soma tem todas as estruturas que realizam a manutenção da célula e juntos formam a massa cinzenta do cérebro. A região abaixo do córtex é constituída de axônios que realizam um *feedback* constante com o córtex, onde o impulso levado pelas fibras será decodificado e registrado, sendo elaborada uma resposta para o mesmo (OLIVEIRA, 1999).

Já o axônio é a via de informação processada pela célula, formando a substância branca do interior do cérebro. Os dendritos, ramificações do corpo celular, funcionam como receptores das informações que chegam de outros neurônios (cerebrais e corporais). Surge assim, a interligação de todas as áreas do cérebro, garantindo habilidades cognitivas superiores como: capacidade de generalização, estabelecimento de inferências, intuição, memória etc. (CIELO, 1998; GABRIEL, 2001).

Entre os dendritos de dois diferentes neurônios há um minúsculo espaço que serve de base estrutural para o novo comportamento chamado sinapse. Cada sinapse codifica vários traços mínimos de diferentes informações recebidas, não havendo registro em um único neurônio, mas na rede como um todo. Provavelmente, esses fragmentos de informação sejam desprovidos de significado se tomados isoladamente. Constitui-se, assim, numa visão diferente do que preconizava o paradigma simbólico, que concebia o conhecimento e os conceitos como prontos na mente; armazenados na memória de forma estática, em blocos, e resgatados em

representações mentais de forma estática também (CIELO, 1998, 2004; GABRIEL, 2001; KOLB e WHISHAW, 2002).

As sinapses são pontos reais de intercomunicação que dependem de seu mecanismo e de neurotransmissores⁹ (proteínas sintetizadas na célula e liberadas pelos axônios). Em função disso, pela abordagem conexionista, as sinapses não são consideradas entidades-fantasmas, mas materiais e concretas (CIELO, 1998; OLIVEIRA, 1999; IZQUIERDO, 2006).

Outro aspecto a considerar sobre as sinapses é de que elas podem ser excitatórias e inibitórias¹⁰, bem como elétricas e químicas. As sinapses elétricas acontecem com neurônios bem próximos que se comunicam em dois sentidos via canais iônicos; já as sinapses químicas apresentam três partes: terminal pré-sináptico, fenda sináptica e terminal pós-sináptico (Fig. 3), e a informação viaja unidirecionalmente (de forma polarizada). Essa rede de sistemas químicos, segundo Churchland e Sejnowski (1992, p. 48), pode ser considerada como o processador químico de distribuição em paralelo.

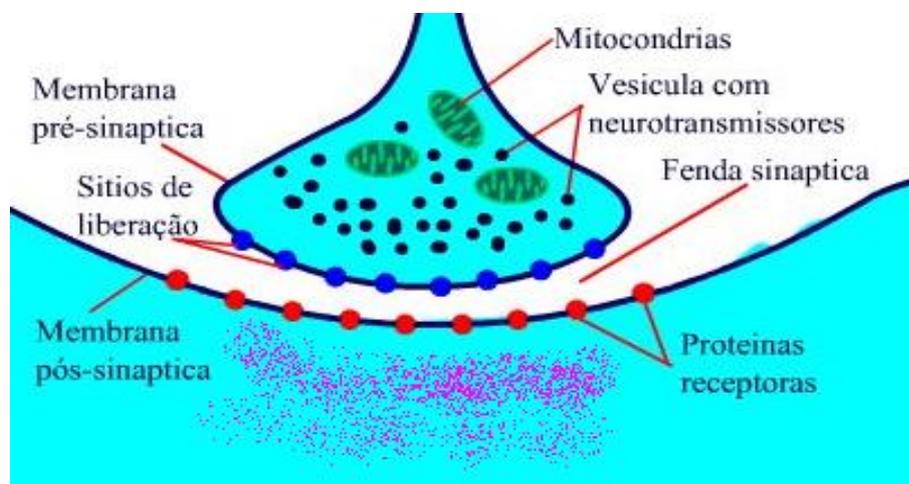


Figura 3- A transmissão do impulso (sinapse)

Fonte: <http://www.fisiologia.kit.net/fisio/pa/imagens/fig6.jpg>

⁹ Cada neurônio fabrica mais de um neurotransmissor e já existem mais de 50 conhecidos pelos cientistas, conforme o tipo de estímulo a ser transmitido (CIELO, 1998, KOLB E WHISHAW, 2002). Segundo Izquierdo (2006), o principal neurotransmissor excitatório é o glutamato, e o principal neurotransmissor inibitório é chamado GABA (gamma-amino-butyric acid, em português, ácido gama amino butírico).

¹⁰ As sinapses excitatórias são realizadas por neurônios que “derramam” um transmissor excitatório na fenda sináptica; enquanto as inibitórias “derramam” um transmissor inibitório na fenda sináptica.

Pela ação interativa das sinapses, os milhões de neurônios do córtex são estimulados para a aprendizagem. Há uma ativação sequencial (em cascata) do tipo “efeito-dominó”, em que um neurônio excita o seguinte, formando circuitos¹¹ (OLIVEIRA, 1999). Nessa situação, dois aspectos merecem maiores esclarecimentos: o processamento da informação e os sistemas de aprendizagem.

O processamento da informação acontece por sinapses que se comunicam de forma complexa. Rossa (2004)¹² coloca que a membrana é polarizada em repouso por um potencial negativo de (-70mV). O potencial de ação (impulsos) provoca uma rápida negatividade da membrana de até 0mV e inverte esse potencial para cerca de +30 mV. Num retorno rápido, com valores um pouco mais negativos que o potencial de repouso, ocorre modificação na permeabilidade da membrana do neurônio, permitindo a passagem de íons de um lado para outro. Como os íons são partículas carregadas eletricamente, ocorrem também modificações no campo elétrico gerado por essas cargas. Os íons entram na fibra através desses canais. A entrada de sódio despolariza a membrana. Se essa despolarização atingir um nível crítico (limiar), a membrana gerará um potencial de ação. Para o armazenamento de informações, conforme Rossa e Poersch (2007, p.73), o potencial de ação se propaga para as áreas subjacentes do axônio, repetindo o processo de despolarização como uma onda, “marcando” toda a rede. Dizemos, então, que as atividades sinápticas são conversas estabelecidas entre os neurônios por meio eletroquímico que correspondem à compreensão.

As alterações estruturais das sinapses dão início ao processamento da informação nos sistemas de aprendizagem chamados hipocampo, neocórtex e córtex. O hipocampo é uma estrutura relativamente simples rodeada pelo córtex temporal. Capaz de dar conta da memória recente ou do aprendizado rápido de informações específicas, o hipocampo ajuda a formar novas memórias por período limitado, permitindo que traços de informações sejam mais permanentes e se formem em outras partes do cérebro, certamente, no córtex. Tão logo a aprendizagem inicia no hipocampo, o resultado é a formação de um traço de memória que pode ser reativado

¹¹ Para Oliveira (1999) e Rossa (2004; 2007), nas crianças a maioria dos circuitos está sem registro, mas o córtex está “ávido” para realizá-los. Por essa razão a criança aprende com mais facilidade. Segundo os autores, os circuitos, que não são usados, vão diminuindo, e passa a ser necessária uma seleção, de modo que somente será armazenado o que for interessante ou necessário.

¹² Referimo-nos ao trabalho de Carlos Rossa.

de forma explícita posteriormente. A aprendizagem e memória são formadas por alterações sinápticas, as quais podem ser re-instanciadas no neocórtex. Um sistema que auxilia na aprendizagem através da realização de pequenos incrementos nas forças das conexões sinápticas, associando os novos insumos a itens já codificados no córtex, formando o conhecimento prévio. A partir da experiência do indivíduo, a aprendizagem é gradual, lenta e definitiva no córtex. Dizemos, então, que o córtex aprende lentamente a descobrir a estrutura de um determinado estímulo; enquanto o sistema do hipocampo permite o rápido aprendizado de novas estruturas, complementando o conhecimento do córtex (YOUNG e CONCAR, 1992; ALVES e ZIMMER, 2005; ANDERSON, 2005; ZIMMER, 2006).

Reforçamos que a aprendizagem acontece quando o cérebro faz novas sinapses, mudando seus pesos e, conseqüentemente, provocando mudança de comportamento. A mudança de comportamento depende do tipo de informação que um neurônio está habituado a receber, necessitando de certa quantidade de energia, produzindo determinada dose de determinado neurotransmissor e reagindo de modo específico a determinado estímulo. Em outras palavras, quando um neurônio é estimulado, ele ativa automaticamente, devido à força das sinapses, outro neurônio. É essa ativação que faz emergir um signo (YOUNG e CONCAR, 1992; CHURCHLAND e SEJNOWSKI, 1992; SHANKS, 1993; POERSCH, 2005 b).

Quando a informação chega à área de Wernicke, o registro dessa informação se torna permanente, formando o engrama (a memória permanente ou o traço de memória). Nessa área, as informações engramadas não são esquecidas facilmente, mesmo em situações adversas. Para o resgate de uma informação específica, provavelmente toda a rede neuronal é ativada com sinapses mais fortes que tenderão a ajudar a recriar/recordar o padrão original de atividade elétrica. (YOUNG e CONCAR, 1992; CIELO, 1998; OLIVEIRA, 1999; HAYKIN, 2001; ROSSA, 2004; ROTTA, 2006).

Já que este trabalho versa sobre o resgate de conhecimento prévio de conteúdo, não podemos deixar de mencionar outra parte na estrutura dos neurônios que é a bainha da mielina. A bainha da mielina é uma substância graxa isolante que reveste o axônio de alguns neurônios e tem a função de aumentar a velocidade e a precisão da comunicação neuronal (ROSSA, 2004), permitindo que a condução de

impulsos elétricos seja mais rápida para o raciocínio abstrato (HERCULANO-HOUZEL, 2005; GAZZANIGA et al., 2006)¹³. Constituindo-se, assim, num fator biológico importante para o rápido processamento da informação.

Em suma, graças às descobertas e à eficiência de novas tecnologias e técnicas que permitem a visualização do cérebro em funcionamento pleno temos o neurônio - estrutura responsável pela recepção de estímulos e transmissão de impulsos do sistema nervoso cerebral. No processamento da informação, dois tipos de neurônios são especialmente importantes para a conversão dos *inputs* em *outputs*. Os neurônios receptores convertem estímulos (*inputs*) em impulsos elétricos e transmitem informações para o cérebro, os neurônios atuadores convertem os impulsos elétricos em respostas discerníveis (*outputs*). As sinapses transformam os estímulos que ocorrem entre o *input* e o *output*. Quando a comunicação é interneural (sentido duplo), as sinapses são elétricas; quando a informação é unidirecional (polaridade), as sinapses são químicas, realizadas por neurotransmissores. As sinapses químicas apresentam três partes: terminal pré-sináptico, fenda sináptica e terminal pós-sináptico. Tão logo a mensagem chega pelo axônio de modo elétrico, a informação é transformada em modo químico na fenda sináptica e retransformada em elétrica no terminal pós-sináptico. Por uma rede de comunicação e associação interativa, cujo início se dá nos sistemas de aprendizagem (hipocampo e neocórtex), os neurônios do córtex são estimulados para a aprendizagem. De modo geral, a aprendizagem acontece pela inversão na polarização, criando os potenciais de ação (impulsos). Na sequência, os axônios decodificam e registram os impulsos e esses, por sua vez, apresentam na sua extremidade dendritos que funcionam como receptores das informações. A rapidez e a precisão da comunicação neuronal são fornecidas pela bainha da mielina.

Os neurônios são adaptáveis e podem aumentar ou diminuir sua atividade sob determinadas condições. É o que veremos nas páginas seguintes.

¹³ Obras citadas por COSTA-FERREIRA (2007).

2.1.2 A plasticidade cerebral

A plasticidade neuronal é uma propriedade local que pode resultar em aprendizado global (CHURCHLAND e SEJNOWSKI, 1992). Essa plasticidade cerebral está relacionada à memória/experiência.

O crescimento e o brotamento de ramificações (novos dendritos) e colaterais (estruturas que partem do axônio) destinadas a *inputs* e a *outputs* determinam o aumento de intercomunicações neuroniais (OLIVEIRA, 1999; ELLIS, 2003; CIELO, 2004). Em decorrência disso, as células nervosas mudam suas respostas a determinados estímulos em função da experiência, resultado de dois mecanismos: a criação de novas conexões sinápticas e a modificação de sinapses existentes (HAYKIN, 2001; IZQUIERDO, 2006).

Nessa perspectiva, a simultaneidade do processamento em paralelo e a capacidade de construção de conceitos na forma *ad hoc* favorecem a afirmação de que não existe localização única¹⁴ para todas as nossas memórias (JENSEN, 2002; MAGRO, 2003; CASTRO, 2004).

As memórias se estabelecem quando o cérebro codifica, nos neurônios, a representação do mundo por padrões de atividades elétricas. Segundo Young e Concar (1992), esses padrões imitam as correntes dos íons que fluem através dos canais nas membranas dos neurônios, inibindo ou estimulando a atividade de um estímulo. Conforme o padrão, o cérebro entende um significado, codifica fragmentos de informações na memória e reconstrói as representações (CIELO, 1998). Dizemos, então, que pelo ajuste da força das sinapses acontece a recordação e o aprendizado.

O ato de lembrar envolve ativar de forma uníssona o hipocampo e o córtex, criando uma recordação integrada (experiência como um todo), a partir de fragmentos de experiência (YOUNG e CONCAR, 1992) que ficam disponíveis para serem reativadas, reorganizadas e ampliadas.

¹⁴ As noções rígidas de organização do conhecimento, esquemas mentais e seus similares são desconsiderados (ZIMMER, 2001).

Assim, de acordo com Izquierdo et. al. (2003); Izquierdo (2006), a memória é aquisição (aprendizagem), o armazenamento e a evocação de informações. Nessa perspectiva, as memórias podem ser classificadas de acordo com a sua função, com o tempo que duram e com o seu conteúdo; porém suas classificações não devem ser tomadas ao pé da letra, mas como misturas de memórias antigas com outras que estão sendo adquiridas ou evocadas no momento.

A memória, segundo sua função, é denominada de trabalho ou memória operacional. Interface entre a percepção da realidade pelos sentidos e a formação ou evocação das memórias, a memória de trabalho não deixa traços, dura segundos ou poucos minutos. Tal memória apenas permite a análise de informações que chegam ao cérebro e as compara com as memórias existentes (declarativas e procedimentais, de curta ou longa duração). Segundo Baddeley (1986, p.46, citado por Kintsch, 2007, p.217), a memória de trabalho é um armazenamento temporário de informação que está sendo processado em qualquer escala de tarefas cognitivas.

As memórias, classificadas conforme o conteúdo, podem ser declarativas ou procedurais/procedimentos. As memórias declarativas, suscetíveis à modulação pelas emoções, ansiedade e pelo estado de ânimo, dividem-se em episódicas¹⁵ (fatos, eventos) e em semânticas¹⁶ (conhecimentos gerais). As memórias procedurais estão relacionadas às capacidades ou habilidades motoras ou sensoriais (andar de bicicleta, nadar etc). Tanto as memórias declarativas, quanto as procedurais podem ser explícitas e implícitas. As memórias de procedimento são, geralmente, adquiridas de maneira mais ou menos automática (implícita) sem que o sujeito perceba de forma clara o que está aprendendo. As memórias semânticas são adquiridas com a intervenção da consciência (explícitas). Porém, segundo Jensen (2002), somente armazenamos uma pequena parte do que absorvemos.

As memórias também podem ser classificadas, conforme o tempo que duram. A memória de curto prazo, parafraseando Smith (1989), possui importância central para a leitura, pois é onde se “guarda” os traços daquilo que acabou de se ler, enquanto se extrai sentido das próximas palavras. Já, as memórias de longa duração

¹⁵ São consideradas autobiográficas (IZQUIERDO, 2006).

¹⁶ No que tange ao texto, as informações semânticas distribuem-se em dois grandes blocos: o dado e o novo, cuja disposição e dosagem interferem na construção de sentido.

(memórias remotas) não se estabelecem de forma estável ou permanente logo após sua aquisição (consolidação). Elas obedecem a alterações morfológicas das sinapses que poderão se constituir de alongamentos, estreitamentos, bifurcações ou outras mudanças estruturais das sinapses.

Não podemos esquecer de que na rede neuronal funciona uma memória autoassociativa, onde cada sinapse codifica várias informações e cada informação é codificada por várias sinapses. Ao evocar determinada experiência, ativamos a memória de trabalho para ver se essa memória consta ou não em nossos “arquivos” bem como evocamos memórias de conteúdo similar ou não e misturamos todas elas, às vezes, formando uma nova memória (CIELO, 1998). Nas associações entre dois estímulos, há a repetida liberação do glutamato e a despolarização da membrana pós-sináptica. Isso resulta em produção da Potencialização de Longa Duração (doravante LTP), um curioso fortalecimento de sinapses (KOLB e WHISHAW, 2002; IZQUIERDO, 2006; ROTTA, 2006).

A LTP é o coração molecular da memória (YOUNG e CONCAR, 1992, p. 7), presente numa molécula receptora simples chamada NMDA¹⁷ (N-metil D-Aspartato). Os NMDAs colocam a regra de Hebb em funcionamento por dois disparos que se abrem e permitem o tráfego iônico. Este fenômeno permite que os impulsos das sinapses se potencializem, tornando-se forte por um tempo maior, podendo durar semanas ou meses. Constitui-se, assim, a LTP num elemento vital na aprendizagem.

Assim, quando as sinapses colocam a regra de Hebb em ação, a recordação fica mais fácil. Os neurônios que estiverem ativos ao mesmo tempo, ficam ligados por sinapses mais fortes. Durante a lembrança, essas sinapses tenderão a ativar um ao outro neurônio e ajudar a criar o padrão original. Uma rede celular desse tipo, em plena atividade (memória associativa), é aquela em que cada sinapse participa de várias recordações e cada recordação é codificada por várias sinapses. Se a rede é estimulada com um pequeno fragmento de uma recordação, suas sinapses garantem que o fragmento de recordação regenere aquela recordação em sua totalidade.

¹⁷ O NMDA é um aminoácido excitatório do neurotransmissor (disponível [http:// pt.wikipedia.org/wiki/ NMDA](http://pt.wikipedia.org/wiki/NMDA)).

Diante do exposto, falar em plasticidade neuronal é falar em memória como atividade realizada pelas conexões neuronais. Quando o cérebro codifica a representação do mundo, as memórias se estabelecem por padrões de atividades elétricas, inibindo ou estimulando a atividade dos neurônios. Como resultado, acontece o ajuste na força de suas sinapses para a recordação (pelo reforço das sinapses) ou para o aprendizado (pela alteração nas estruturas sinápticas). As sinapses são fortalecidas pela LTP, a qual facilita a recordação ao colocar a regra Hebb em ação.

Modelar a linguagem à cognição humana tem sido palco de interesse de diversas pesquisas ao longo dos anos. O surgimento de muitos olhares lançados sobre as questões cognitivas leva-nos à necessidade de definirmos, na próxima seção, o que é cognição.

2.2 COGNIÇÃO

Ao repensarem antigos pressupostos epistemológicos em suas áreas de conhecimento, vários teóricos abriram um leque de discussões de toda ordem nas ciências da cognição. Essa diversidade de abordagens teóricas tem proporcionado enormes benefícios à pesquisa e ao próprio homem, quando o assunto envolve linguagem e cognição. A partir daí, construiremos a definição de cognição.

2.2.1 Definindo cognição

Através de novas tecnologias, chegamos a reproduzir ou simular ações humanas em máquinas até então exclusivas aos seres humanos (PERKORSKI, 2005). Com o avanço da computação, nasce a proposta de um sistema cognitivo que não opera com símbolos e com regras, mas com constituintes dinamicamente interligados entre si.

Simon e Kaplan (1989, p. 2), por exemplo, definem cognição como o estudo da inteligência e seus processos computacionais nos seres humanos (e nos animais), em computadores e no abstrato. Matlin (2004, p. 2) propõe que cognição, ou atividade mental, descreve a aquisição, o armazenamento, a transformação e a aplicação do conhecimento. Poersch (1998c, p.37-8); Poersch e Rossa (2007, p.7), de forma mais detalhada, ressaltam que cognição é aquela fatia do saber que estuda a entrada, o armazenamento, o processamento e a recuperação do conhecimento, quer seja esse (cérebro/mente) conhecimento declarativo ou procedural, quer seja natural ou simulado através de máquinas (inteligência artificial).

Diante do que se põe para a linguagem, cognição compreende um conjunto de capacidades mentais e individuais com as quais percebemos, agimos e compreendemos o mundo, beneficiados em grande parte pela experiência. A cognição é, portanto, um sistema adaptado para a aquisição, armazenamento, processamento e reativação da informação, cujos processos¹⁸ e estratégias linguísticas podem ser simulados e explicados por modelos computacionais.

Com essa ideia, ganha *status* um paradigma alternativo de processamento de distribuição paralelo chamado conexionismo. O conexionismo passa a contrariar outros modelos cognitivos que estipulam a existência de símbolos e regras¹⁹ ideais para processar a informação. Seu princípio fundamental é de que o conhecimento humano está armazenado em engramas, ou redes de conexão interneuroniais. Sempre que os neurônios de uma rede forem ativados, ao mesmo tempo, a conexão entre eles se torna mais forte e a rede fica “marcada”. Ou seja, o dado novo é integrado a algum conhecimento já existente (conhecimento prévio) que envolve conhecimento linguístico e não linguístico. É o caso da LE e do conhecimento de conteúdo (DBO) a serem abordados neste trabalho.

¹⁸ Para Long, Oppy e Seely, (1994, p.1456), os processos, no nível da palavra, são necessários para decodificar a palavra impressa e acessar seu significado na memória. No nível da frase, os processos se voltam para a formação de estruturas que especificam as relações sintáticas e conceituais entre as palavras numa sentença ou numa oração. Esses processos ajudam a decodificar proposições, abstrair unidades que representam o significado de uma sentença. No nível do texto, os processos são requeridos para formar conexões entre as sucessivas proposições.

¹⁹ A partir da noção estímulo, resposta e reforço de Skinner, Rossa (2007, p. 220) retoma a noção de regra como uma forma de comportamento verbal que permite respostas de uma maneira bem definida.

Na próxima seção, faremos relatos sobre as redes conexionistas no que se refere ao histórico, ao processamento da linguagem bem como às simulações, cujos dispositivos foram projetados para modelar a maneira como o cérebro realiza determinada tarefa na área da psicolinguística. Sem perdemos de vista que tal execução se realiza mediante componentes eletrônicos que aprendem (inteligência artificial moderna).

2.3 O CONEXIONISMO E O PROCESSAMENTO DA LINGUAGEM

Com um forte apelo neurológico, o Paradigma Conexionista é uma alternativa para explicar o processamento da linguagem. Embora, cada vez mais sofisticados, seus modelos ainda são uma abstração grosseira do que o cérebro pode realizar, porém eficazes na representação do funcionamento do sistema nervoso central. O conhecimento, incorporado em suas redes de processamento simples, viaja por unidades ligadas por conexões que são fortalecidas ou enfraquecidas em resposta à regularidade do *input*.

Nesta seção, apresentaremos o conexionismo por um viés histórico- teórico como, também, pela sua estrutura e funcionamento.

2.3.1- O surgimento do Conexionismo

A Filosofia da Mente contemporânea tem-se desenvolvido mantendo uma estreita relação com os avanços da Inteligência Artificial (IA). Uma das questões principais tratadas pela Filosofia da Mente é a de saber se os estados cognitivos dos homens podem ser duplicados por máquinas num sentido lato. Duas posições tornam-se importantes para a ocasião: uma posição *fraca* e uma posição *forte*. Na primeira, os computadores apenas simulam os estados cognitivos humanos, quando o mesmo

input produz o mesmo *output*. Na segunda, de modo mais detalhado, os computadores podem replicar as relações causais internas presentes na cognição humana.

Entre aqueles que defendem a tese *forte* existem duas correntes principais: o *computacionalismo clássico* e o *conexionismo*. No computacionalismo clássico, os sistemas cognitivos são máquinas que processam representações simbólicas através de um processador central, sistema usado até hoje pelos computadores correntes. No conexionismo, os sistemas cognitivos consistem em redes neuronais artificiais constituídas por nódulos que se relacionam entre si, criando padrões mais ou menos estáveis. Historicamente, o computacionalismo clássico precede o conexionismo.

Nos anos 30, houve o trabalho pioneiro dos matemáticos Church, Gödel, Kleene, Post e, especialmente, de Turing²⁰. Turing apresentou a defesa de que os estados cognitivos humanos poderiam ser replicados pelos computadores, seja por padrões (símbolos) ou por operações também simbólicas. Anos mais tarde, por teste²¹, Saelle evidenciou o quanto é difícil simular os estados cognitivos humanos, usando apenas manipulações de representações simbólicas. A conclusão foi de que os sistemas causais internos, responsáveis pela cognição humana, não são semelhantes a estados computacionais nem são apenas manipulações simbólicas (BIZZARO, 2000).

A constatação de diferenças nos estados mentais de um indivíduo levou o movimento cibernético dos anos 40 a duas alternativas: estudar a mente humana ou o cérebro humano. Na área da psicolinguística, a primeira alternativa privilegiou o estudo das representações mentais através de símbolos (simbolismo) por unidades bem delimitadas, estáticas; a segunda privilegiou a simulação de atividades mentais por programas computacionais (conexionismo) (TEIXEIRA, 1998). Como decorrência, surgiram investidas ideológicas nas duas áreas para estudar os fenômenos linguísticos.

²⁰ Em 1950, Turing propôs um teste que serviria de argumento a favor do computacionalismo clássico através do qual poderia ser decidido se os estados cognitivos humanos são manipulações de símbolos ou não. O teste envolvia duas pessoas e um computador. Nessa experiência, uma pessoa isolada faz uma série de perguntas que a serem respondidas pelo computador e por outra pessoa. O computador passa no teste se o indivíduo que faz as perguntas não conseguir descobrir qual dos interlocutores é a máquina e qual é humano.

²¹ Em 1980, Saelle propôs o teste denominado Quarto Chinês. Tal teste consistiu de um sujeito que apenas falava inglês, fechado num quarto com um manual sofisticado, ter que relacionar caracteres chineses. O indivíduo deveria praticar a manipulação de símbolos, seguindo as regras propostas no manual.

Nos anos 60, Chomsky propôs a existência de um mecanismo de aquisição da linguagem - LAD (Language Acquisition Device) que pressupunha a existência de uma gramática universal (GU) inata. O principal argumento de Chomsky para a existência de uma GU era a pobreza de estímulo, ou seja, a linguagem, pela qual as crianças têm acesso, é incompleta e apresenta-se com falhas, reformulações, apagamentos. Nessa proposta, restringia-se drasticamente o papel da experiência na aquisição da linguagem.

Nos anos 70, introduziu-se o conhecimento cognitivo e social como um sistema de apoio ao processo de aquisição da linguagem, sugerindo abordagens que buscavam estudar os aspectos de interação e motivação presentes no decorrer da aprendizagem da língua (GABRIEL, 2004).

No final da década de 80, com os avanços da neurociência e da área da computação, novos rumos foram dados aos estudos sobre representação mental. Em 1986, a publicação de dois volumes do *Parallel Distributed Processing* (PDP) de Rumelhart, McClelland²² (doravante R&M) e colaboradores trouxe um grande impacto nas ciências cognitivas com a promessa de processamento paralelo, degradação harmoniosa e aprendizagem (PLUNKETT, 1995). Fato que deu ao paradigma conexionista a possibilidade de relacionar seus componentes aos componentes cerebrais (TEIXEIRA, 1998), interpondo-se entre o behaviorismo e o simbolismo como um modelo de estudo da cognição (POERSCH, 2007).

Em meio aos desafios propostos pela IA, a Linguística e os estudos sobre aquisição da linguagem não ficaram imunes à diversidade de opiniões (PLUNKETT, 1995; GABRIEL, 2004). Não faltaram críticas por parte de simbolistas que vislumbravam limites teóricos e epistemológicos implantados pelo novo modelo de cognição.

Smolensky, em seu artigo *On the proper treatment of connexionism* (1988), considerou que o novo paradigma opera num nível intermediário (subsimbólico ou

²² Plunkett (1995) ressalta que R&M (1986) ofereceram uma alternativa para a flexão do passado simples de 420 verbos regulares no inglês sem recorrer a um sistema simbólico de regras.

subconceptual)²³ entre os níveis neuroniais e simbólico. Por essa razão, o novo modelo estaria longe de ser capaz de realizar tarefas de alto nível, comparar as tarefas da computação simbólica; modelar a *performance* cognitiva humana; contribuir para o estudo da competência humana e sanar as várias lacunas existentes nos próprios modelos conexionistas. Agrega-se, aqui, as críticas de Pinker e Prince²⁴ de que o conexionismo é um behaviorismo vestido da neurociência (PLUNKETT, 1995, p. 46), e a opinião de Fodor e Pylyshyn que, sem os recursos de um sistema representacional simbólico, não é possível construir um sistema para modelar adequadamente os processos cognitivos (TEIXEIRA, 1998, p.112).

Apesar das estimativas de representantes simbolistas de que nenhum aspecto da linguagem poderia ser captado integralmente por modelos conexionistas, os avanços na construção dos mesmos têm demonstrado o contrário.

Atualmente, estudos sobre processos linguísticos como: análise lexical, aquisição do léxico e da sintaxe, interferências linguísticas, processos cognitivos envolvidos na leitura, na escritura e na tradução encontram respostas na inteligência artificial. O conexionismo passou a explicar os processos mentais com base em configurações estabelecidas “ad hoc” nas redes neuroniais²⁵, prometendo alternativas de respostas a antigas perguntas até então não respondidas ou ainda não formuladas a diversos fenômenos cognitivos. Isso se deve ao fato das máquinas se mostrarem capazes para simular processos cognitivos, fruto de suas próprias inferências e generalizações com base na conectividade atingida pela rede, dispensando a sobrecarga “inata” do sistema (GASSER, 1990; POERSCH, 1998c; PLUNKETT, 2000; POERSCH e ROSSA, 2007; MAGRO, 2003).

²³ Segundo Smolensky (1988), o nível intermediário é representado por redes “marcadas” de sinapses neuroniais. Quando várias sinapses são ativadas, é produzido um subsímbolo. Um padrão de ativação entre vários subsímbolos forma um conceito cultural-individual. Nesse sentido, a semântica das unidades de rede é muito mais processos do que qualquer justificativa neuronal. Então, semanticamente, o nível subconceitual parece mais perto do nível conceitual, enquanto temos pouco para acreditar em estar perto do nível neuronal.

²⁴ Para esses simbolistas, a rede apresenta problemas como: inversão do radical (hit →/tih/; mail © membled), repetição de sílaba e erros improváveis de passado, erros com um tipo de mapeamento não observado nas línguas do mundo nem em crianças pequenas (PLUNKETT, 1995, p. 46).

²⁵ As redes neuroniais são referidas na literatura, segundo Haykin (2001, p. 28), como: neurocomputadores, redes conexionistas, processadores paralelamente distribuídos, etc. E mais redes neurais.

A grande investida do novo paradigma está no processamento paralelo. Shanks (1993); Cielo (1998); Teixeira (1998); Christiansen e Chater (1999); Plunkett (1995, 2000); Haykin (2001); Poersch (1998c; 2001b); Poersch e Rossa (2007) entre outros são unânimes em considerar a capacidade das redes de aprenderem, generalizarem e reconhecerem instâncias similares.

Para tanto, o conexionismo livra-se da visão localista, defendida por muitos estudiosos do cérebro para, conforme Gabriel (2004, p.79), defender uma visão holística de inter-relacionamento de todas as regiões do cérebro, possível graças à arquitetura espacial dos neurônios que aponta para uma arquitetura dinâmica. Assim, o conceito deixa de ser considerado uma entidade abstrata, como é um signo, para ser considerado engramado nas células do cérebro em forma de traços. E mais, os conceitos parecem estar em constante reformulação até o final da vida de um indivíduo, visto que sempre há novas aprendizagens.

Sob esse enfoque, o paradigma conexionista se instala como um programa alternativo às tradicionais explicações simbólicas (CHRISTIANSEN e CHATER, 1999). Ou ainda, como um modelo complementar, alternativo de cognição com premissas radicalmente opostas ao paradigma simbólico (POERSCH, 2005a). Na verdade, surge com explicações promissoras para dar conta da “caixa preta” (interior do cérebro) interposta entre os dados da entrada e os dados de saída do nosso cérebro. Assim, instiga o homem a conhecer como se dá a apropriação de qualquer saber, em especial, o saber linguístico (POERSCH, 2001b; POERSCH e ROSSA, 2007).

Em suma, a crença de que os estados cognitivos dos homens poderiam ser replicados por máquinas motivou vários estudiosos a pensar sobre o assunto. No início dos anos 80, as transformações hipotéticas de simbolismo e de suas regras pré-estabelecidas não davam conta dos avanços do pensamento concretista de estudiosos como Rumelhart e McClelland e outros. Suas contribuições foram ponto de partida para um novo paradigma chamado conexionismo, ao defenderam ideias opostas à Inteligência Artificial Simbólica da década de 70. Para esses novos defensores, estava claro de que o cérebro apresentava estados mentais, que emergiam como atividades de redes com seus *inputs* e seus processamentos flexíveis, à medida que o mundo se transformasse. Nesta concepção, os modelos conexionistas, cada vez mais

sofisticados, tornavam-se ferramentas úteis para replicar tarefas cognitivas de alto nível e, assim, captar os processos linguísticos.

A forma e o modo como estes modelos conexionistas são construídos e funcionam serão apresentados logo a seguir.

2.3.2 A estrutura e o funcionamento dos modelos conexionistas

Os modelos conexionistas surgiram com o objetivo de simular a topologia neurológica do cérebro. Na busca de aproximação de processamento informacional realizado pelo cérebro humano, a rede é construída para aprender e lembrar/recriar padrões²⁶ de atividade elétrica (SMOLENSKY, 1988; POERSCH, 2005a). Esta atividade pode ser interpretada, metaforicamente, como pensamentos²⁷.

Em linhas gerais, os modelos conexionistas utilizam sistemas conexionistas bastante simples. A maioria dos modelos apresenta um sistema de memória; um conjunto de pesos; um processamento paralelo com atividades simultâneas; um controle distribuído e sem regras a serem executadas²⁸; unidades com comportamento similar a neurônios que, somadas às unidades de entradas e computada uma regra de ativação, produzem um novo nível de ativação (GASSER, 1990) que muda com a experiência (TEIXEIRA, 1998; HAYKIN, 2001). Isso equivale dizer que há um padrão familiar - já estocado (TEIXEIRA, 1998). Ou seja, o sistema é dotado de conhecimento prévio.

O aspecto estrutural das redes é constituído de três camadas de neurônios: uma superfície sensorial chamada unidade de entrada (*input*); uma ou mais camadas

²⁶ Numa alusão à memória, os padrões não existem em nenhum lugar. As interações entre os componentes dos sistemas permitem que o conjunto de unidades ativas influencie outras unidades completando um padrão, gerando um elemento condizente com o item em questão (MAGRO, 2003).

²⁷ Assunto disponível em <http://www.das.ufsc.br/gia/softcomp/node6.html>.

²⁸ Nos modelos cognitivos tradicionais há um executivo central que, a partir de uma motivação e intencionalidade, aloca a atenção, delimita o problema a ser resolvido (computação), especifica os procedimentos para resolvê-lo (algoritmos) e seleciona alguns e não outros procedimentos (implementação), comanda os fatiamentos, realiza cálculos temporais, integra as sucessivas saídas e coordena a ordem em que os processos devem se realizar (SCILAR-CABRAL 1991, p.134).

de unidades escondidas; e uma outra que responde pela unidade de entrada (*output*) do sistema. Nas unidades escondidas, ditas intermediárias, as regras de mudanças são especificadas e o peso da força das conexões é operacionalizado. Assim, cada unidade cumpre sua função, a de receber um *input*, computar um valor de *output* (valor numérico de ativação) e passar para as unidades vizinhas.

Na figura abaixo, temos um exemplo de tipo de rede comum com as unidades que foram descritas acima (de entrada, intermediárias e de saída).

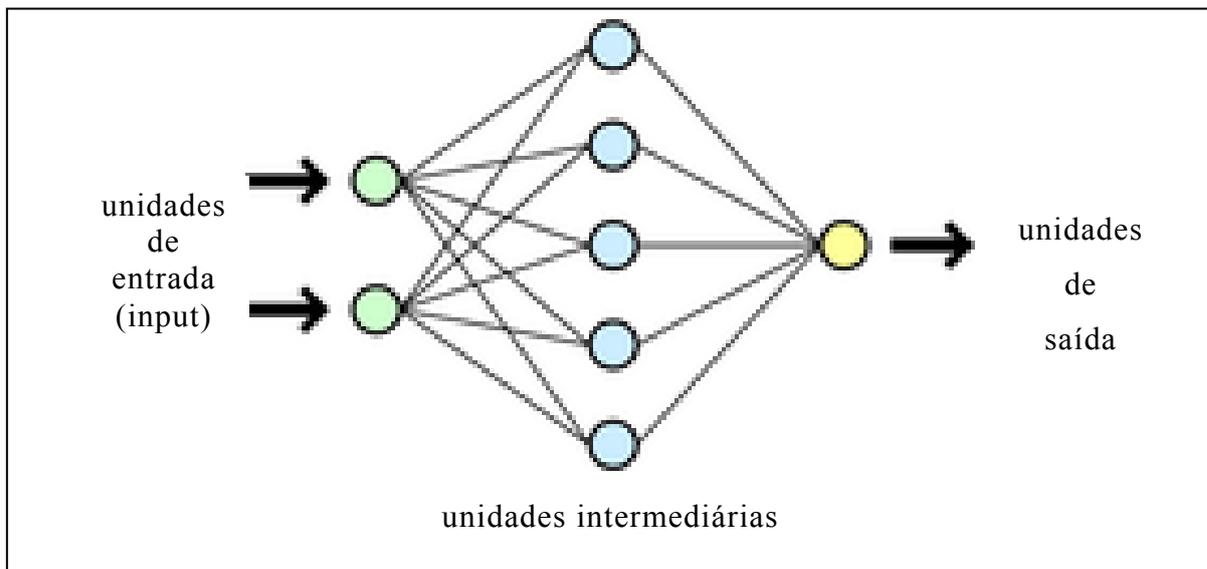


Figura 4- Esquema de uma rede neuronal artificial

Fonte: Adaptado de http://pt.wikipedia.org/wiki/Rede_neural

Na figura acima, os dois círculos à esquerda representam unidades geradoras de *input*. As cinco unidades centrais (unidades ocultas) não recebem *inputs* diretamente nem geram *outputs*. A unidade final, à direita, representa o *output* da rede. As unidades ocultas e a unidade de *output* disparam toda vez que um limiar é atingido²⁹.

As unidades são armazenadas de maneira distribuída ao longo da rede (POERSCH, 1998a). Nos *inputs*, as redes mapeiam um padrão de atividade (padrão conectividade) para que a informação produza um contexto. A determinação de uma regra de ativação estabelece a forma como os *inputs* recairão sobre as unidades e

²⁹ Para ver detalhes sobre o funcionamento da rede, ver Teixeira (1998, p. 88-9).

como se combinam entre si, provocando mudanças no conhecimento. Essas mudanças podem ser: o aparecimento de novas conexões, a perda de conexões já existentes ou a modificação no peso entre conexões, resultando em nova conexão (TEIXEIRA, 1998).

As conexões (nós) são como terminações sensoriais (a exemplo do que acontece com a retina). O sistema redimensiona as conexões de acordo com alguma regra de aprendizado³⁰ (regra de Hebb, por exemplo). Na primeira etapa, *fase de aprendizado*, um conjunto de padrões reforça algumas conexões e não outras. Após essa fase, se um desses padrões é apresentado ao sistema, ele será reconhecido, caindo num estado global ou configuração interna que já tenha atingido previamente; caso contrário, poderá inferir semelhanças entre esses padrões e os novos que lhe forem apresentados (MAGRO, 2003).

Durante a aprendizagem, há um aumento do número de conexões e ajuste das forças das conexões entre os nódulos no sistema. O número de neurônios está ligado ao algoritmo de aprendizagem³¹ cuja função é apresentar vários caminhos para a obtenção de uma solução, mesmo que haja falta de conhecimento explícito, as tarefas sejam mal definidas ou o raciocínio seja impreciso “a priori” (CONCEIÇÃO, 2004). A aprendizagem acontece pelo traçado de um novo caminho neuronal que resulta de um processamento paralelo não-linear (ROSSA e POERSCH, 2007).

São os padrões que determinam o conhecimento da rede para, posteriormente, responderem a um outro *input*. Os padrões são configurações dinâmicas subjacentes de processamento de distribuição em paralelo criadas pelas redes durante a resolução de problemas. A esses padrões se integram informações advindas, simultaneamente, de fontes múltiplas do contexto. Esses padrões distribuídos permitem que a representação parcial de uma unidade seja suficiente

³⁰ Para Magro (2003, p.4), diversas regras de aprendizado são hoje investigadas independentemente ou associadas à Regra de Hebb. É possível que um sistema comece a funcionar operando com uma Regra de Hebb e, depois da primeira etapa, utilize regras de retropropagação, ou regras de associação pura, integrando de maneiras diversas as conexões firmadas previamente e as novas estimulações do sistema. Essas diversas regras podem simular diferentes modos de aprender.

³¹ A ideia de uso do algoritmo é bastante antiga, tão antiga quanto a ideia da matemática. Com o advento das máquinas de calcular e do aparecimento dos computadores foram retomados para serem utilizados para encontrar caminhos para a resolução de problema (CONCEIÇÃO, 2004). Um dos mais comuns é o *back propagation* com capacidade de autoprogramação - procedimento autônomo de ajuste dos pesos elétricos das unidades ocultas (ELLIS, 2003, p.86)

para resgatar toda a unidade, ou seja, uma parte da memória pode resgatar o todo. Dependendo da quantidade de sinais recebidos, a unidade pode ficar inativa ou ativada e as conexões fracas ou fortes (SMOLENSKY, 1988; SHANKS, 1993; CIELO, 1998; PLUNKETT, 1995, 2000; HAYKIN, 2001; JENSEN, 2002; POERSCH, 2007).

Percebe-se, então, que o comportamento da rede e as representações que delas emergem dependem tanto dos elementos e das regras utilizados no treinamento quanto da sua arquitetura. Nesse sentido, duas características das redes merecem ser destacadas. A primeira se refere à plasticidade das mesmas. Mesmo que ocorra uma mutilação ou algum ruído nos padrões apresentados após a fase de aprendizagem, as redes podem realizar a tarefa. As operações paralelas e distribuídas agilizam o processamento para a realização de operações cognitivas diversas. A segunda característica se refere ao que podemos chamar de conhecimento prévio do sistema. A rede não precisa ser previamente enriquecida com símbolos localmente especificados, porque seu funcionamento pode partir de um estado aleatório e os padrões convergentes de atividade resultam em frutos de uma experiência. Na solução de um problema, as redes combinam pistas probabilísticas múltiplas eficientemente, implicando o uso de regras implícitas (SEIDENBERG E MACDONALD, 1999; MAGRO, 2003).

Vimos até aqui que, enquanto o paradigma simbólico explicava os fenômenos cognitivos somente através da formulação de hipóteses, o conexionismo optou por reproduzir os estados cognitivos de forma precisa e testável com plausibilidade biológica. De funcionamento bastante simples, os estudos conexionistas se concentraram em redes formadas de três camadas de neurônios com unidades que não apresentam significados em si mesmas; mas no todo, a partir do momento que cada unidade cumpre sua função. Distribuídas ao longo da rede, as unidades de entrada (*inputs*) estabelecem um padrão de conectividade para que a informação produza um contexto. Por uma regra de ativação é estabelecido como será feita a combinação para as mudanças no conhecimento (aprendizagem). Assim, tão logo a rede redimensiona as conexões por alguma regra de aprendizado, as fases de aprendizado iniciam, na tentativa de imitarem o comportamento observado na linguagem.

Na próxima seção, as questões sobre conhecimento serão apresentadas a partir de uma linha histórica, levantada desde a antiguidade, envolvendo especulações filosóficas.

2.4 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE O CONHECIMENTO HUMANO

O objetivo da ciência é multifacetado. Isso possibilita um olhar diferenciado sobre a natureza do objeto, a metodologia e suas relações interdisciplinares. Neste subcapítulo, o conhecimento, científico ou de senso comum, não fica indiferente a um caminho conceitual que envolve noções de linguagem, verdade, significado, etc.

O primeiro grande debate argumentativo na área do conhecimento começa no período pré-socrático. Enquanto Heráclito entende que tudo flui e nada permanece o mesmo³²; Parmênides considera o mundo como imóvel³³.

Para resolver o problema entre Heráclito e Parmênides, Platão lança a Teoria das Ideias³⁴. Sob a influência de Sócrates, Platão afirmava que a essência do conhecimento não está nas coisas, pois essas variam, mudam, surgem e se vão. O conhecimento é aquilo que se admite a partir da captação sensitiva, aquilo que o homem absorve de alguma maneira, através de informações que de alguma forma lhe são apresentadas. E mais, o conhecimento distingue-se da mera informação porque está associado a uma intencionalidade. Nesse sentido, a linguagem é produto do contato com a cultura. Conhecer a forma semântica das palavras é saber a verdade. Vê-se aí, o conhecimento numa estreita relação com a Pragmática.

Aristóteles foi o primeiro filósofo antigo a ter a intuição epistemológica de explicar a natureza do conhecimento humano. Acreditava que qualquer realidade pode ser conhecida, pensada ou falada. A verdade, por sua vez, é uma

³² A perspectiva de tempo/movimento aparece nos estudos diacrônicos realizados no século XIX.

³³ Posição defendida nos estudos sincrônicos do estruturalismo do século XX.

³⁴ Para Platão, o que há de permanente em um objeto é a Ideia, o que faz com que a árvore seja ela mesma (e não outra coisa). A mudança ocorre porque o objeto é a representação incompleta da Ideia (diferença de uma árvore mais jovem de outras árvores).

correspondência³⁵ entre a proposição e o mundo. A proposição é uma unidade semântica básica e não a sentença, a qual pode ser verdadeira ou falsa. Deste modo, segundo Aristóteles, o homem para conhecer deve categorizar, isto é, construir o conhecimento. Sob o ponto de vista lógico, as categorias³⁶ se traduzem por predicação, ou seja, atribuição de predicados ao sujeito. Sob o ponto de vista ontológico, essas categorias são formas elementares do ser, formas impressas na matéria³⁷.

Nos séculos XVI e XVII, Descartes revitaliza o dualismo platônico. Se em Platão as ideias estão situadas fora da mente, em Aristóteles, nas coisas, com Descartes as ideias estão localizadas na mente, onde se convertem em conceitos numa relação íntima com a noção de significado. Mente e corpo são de substâncias diferentes. A linguagem é utilizada para a livre expressão do pensamento e para a resposta adequada num novo contexto. Pela questão do dualismo cartesiano corpo/mente, Descartes argumenta que todo o conhecimento do mundo externo é mediado por representações (objetos mentais) que expressam as coisas externas. Assim, Descartes propõe a noção de inatismo. Não podemos aprender tudo, por isso temos ideias inatas.

É importante frisar que as discussões sobre conhecimento não foram expressivas entre os antigos (Platão e Aristóteles) e a Idade Média. Porém, da Idade Média de Descartes, Kant, Santo Agostinho e São Tomás de Aquino até os séculos XIX e XX de Frege, Russel, Wittgenstein o grau de evolução das discussões filosóficas é em larga escala. De um lado, os filósofos racionalistas (Platão, Descartes, Leibniz e Espinosa) consideravam que todo conhecimento provém da razão, de outro, os empiristas (Aristóteles, Hobbes, Locke, Berkeley e Hume) defendiam que somente os dados da experiência forneciam a base para o conhecimento. Se, por um lado, a razão especulativa não validava suas investigações

³⁵ A relação entre a linguagem (A neve é branca) e os fatos (se e somente se) é conhecida como a teoria da correspondência.

³⁶ Segundo Salatiel (2009a), existem doze categorias: 1- Quantidade- unidade pluralidade e totalidade; 2- Qualidade- realidade, negação e limitação; 3- Relação- substância, causalidade e comunidade; 4- Modalidade- possibilidade, existência e necessidade. Tais categorias são representações que reúnem o múltiplo de intuições sensíveis.

³⁷ Logo a seguir, Kant se apropria da ideia de categorias de Aristóteles para estabelecê-las dentro da mente, servindo de base para o cognitivismo.

em testes práticos, tornando-a dogmática; por outro, o empirismo argumentava que a Natureza não pode ser conhecimento universal.

Ao perceber tal impasse, Immanuel Kant ([1724], 1804)³⁸ compatibiliza racionalismo com empirismo e torna-se um divisor de águas dentro da filosofia para as questões do conhecimento (SALATIEL, 2009 b). Como resultado, Kant torna-se um dos filósofos mais importante para as ciências cognitivas, na medida em que faz os maiores *insights* entre conhecimento e experiência.

Nessa perspectiva, as reflexões iniciais sobre conhecimento reportam ao precursor desse assunto – Kant. Segundo Kant ([1787], 1996), o homem possui faculdades que tornam o conhecimento possível, permitindo-lhe intuir (sensibilidade) e conceituar (entendimento). Nessa concepção, o conhecimento pode ser: empírico (*a posteriori*) que acontece pela experiência com o objeto real e puro (*a priori*) ou universal que independe da experiência, razão pura. Enquanto o conhecimento empírico expressa um conhecimento que não pode ser desvinculado de uma impressão dos sentidos, da observação; o conhecimento puro, ao contrário, distingue-se pela universalidade e necessidade. Assim, o nosso conhecimento surge por duas fontes: receptividade das representações (impressões) e conhecimento de um objeto por essas representações (conceitos). Intuições e conceitos constituem, pois, os elementos de todo o nosso conhecimento. Ambos podem ser puros ou empíricos.

O método transcendental de Kant é a análise reflexiva. Na *lógica transcendental*, Kant assume que todo o conhecimento tem origem na relação do homem com o mundo que o rodeia e que esse conhecimento só é possível mediante o exercício da razão. Nascemos com propriedades cognitivas que são afetadas pela relação com o objeto o que faz com que todo o conhecimento tenha uma forma de representação. A interação entre o mundo e o indivíduo constitui um fenômeno. O homem possui faculdades (formas) para que o conhecimento³⁹ se torne possível. Ou

³⁸ Ano de nascimento e morte do filósofo.

³⁹ Três objetos podem ser pensados, mas não conhecidos: Deus, a imortalidade da alma e a liberdade. Deus e a alma porque não são fenômenos no espaço e no tempo, e a liberdade porque não tem causa. O que é absolutamente livre não pode ser matéria de conhecimento (SALATIEL, 2009 b).

seja, existem faculdades espontâneas *a priori*⁴⁰ no homem que o permitem conhecer a realidade (a coisa-em-si). (SALATIEL, 2009 a).

Em sua obra, *Crítica da Razão Pura*, Kant apresenta duas fontes de conhecimento: a *sensibilidade*, modo passivo pelo qual somos afetados pelos objetos, e o *entendimento*, a maneira direta de nos referirmos aos objetos (*conceitos*). Há uma multiplicidade de sensações dos objetos do mundo (cor, cheiro, calor, textura, etc.) que são conteúdo da experiência. Para que as sensações tenham algum sentido e entrem no campo do cognoscível, elas precisam ser colocadas em formas *a priori* que são o espaço⁴¹ e o tempo⁴² (intuição-propriedade subjetiva). Isto é, os objetos externos se apresentam em uma forma espacial; e os internos, em uma forma temporal⁴³. Assim sendo, para que haja conhecimento, é preciso que as coisas apareçam no espaço e no tempo (faculdades do sujeito)⁴⁴; e, depois de receber o objeto na intuição (sensibilidade) pela faculdade do entendimento, o sujeito deverá reunir estas intuições em conceitos.

A possibilidade de modelar o conhecimento não para por aí. No final do século XIX, o conhecimento é estudado pelas relações cérebro-mente. Os logicistas Frege-Russel-Wittgenstein dão início ao projeto de fundamentação da lógica à Matemática, sendo a Lógica calcada na linguagem natural. Frege contestou a estrutura de *sujeito-predicado* de Aristóteles, e cria o par *função-argumento*. Depois de Frege, Boole cria a álgebra booleana, encontro da Lógica com a Matemática. Bar-Hillel cria a linguagem matemático-aritmética para traduzir a linguagem natural em linguagem de máquina. Surge, aí, a concepção de conhecimento por um ponto de vista mais formal através da computação.

⁴⁰ O conhecimento *a priori* é totalmente independente dos sentidos. Ex: equações matemáticas. Posso fazê-las mentalmente sem me apoiar em qualquer equivalência material (SALATIEL, 2009 b).

⁴¹ As formas puras da intuição surgem antes de qualquer representação mental do objeto; antes que se possa pensar a palavra "cadeira", a cadeira deve ser apresentada. Este é o primeiro passo para que se possa conhecer algo (SALATIEL, 2009 a).

⁴² Só concebemos as coisas no tempo, antes, durante e depois. O tempo é minha percepção interna. É impossível conhecer os objetos externos sem ordená-los em uma forma espacial bem como fica impossível sem uma forma temporal (Id. 2009 a).

⁴³ Como exemplo, temos que se retirarmos uma cadeira em um espaço qualquer sobra um espaço vazio. Se fizermos o contrário, retirarmos o espaço vazio e deixarmos só a cadeira, não dá certo. A cadeira fique flutuando em uma dimensão extraterrena (Id. 2009 a).

⁴⁴ Quando vemos uma árvore, por hipótese, vemo-la em suas cores e formas (sensações deste objeto), as quais são recebidas e organizadas pela intuição no espaço e no tempo (Id. 2009 a).

O século XX é considerado como a época da primeira revolução metodológica na área do estruturalismo linguístico. A tradição kantiana sobre conhecimento está na base do pensamento de Saussure. Saussure compreende que é necessário construir conceitos. Os conceitos dicotômicos (*langue* e *parole*) expressam que fala é particular e língua é social. A essência da linguagem é a *langue*, sistema de signos organizados de natureza social. A língua é, ao mesmo tempo, instrumento e produto da fala. Há uma série de relações que não estão sujeitas ao tempo, essas afetam primeiro as substâncias (os sons), as coisas que estão no tempo e no espaço. A estrutura permanece estável e equilibrada, porque a estrutura é forma (sincrônica por natureza), está fora do tempo. Significante e significado estão numa relação de arbitrariedade, não há nenhuma propriedade intrínseca que una os dois. A relação entre o signo e o objeto também é necessária, mas complementar.

Na década de 50, o estruturalismo americano⁴⁵ apresenta tendências behaviorista para as questões do conhecimento. O conhecimento filiado à psicologia behaviorista evidencia o estudo do comportamento baseado em ideias como estímulo-resposta. A língua é, então, um fenômeno do comportamento, por isso o significado está fora da mente. Motivo suficiente para Skinner ser considerado um behaviorista moderno.

O colapso da linguística behaviorista, a revolução da Lógica, o surgimento da computação, a emergência das Ciências Cognitivas, leva a um novo quadro de concepção de conhecimento. Surge a Linguística Gerativa.

Num primeiro momento, Chomsky inicia um programa formal em direção à Sintaxe. Aplica noções de Lógica e da Matemática ao estudo da estrutura da sentença, e acrescenta o componente transformacional que permite relacionar estruturas através de regras de transformação, pois, até então, predomina a descrição (ou seja, não-normativa). No final da década de 50, Chomsky institui as noções de competência e performance como símbolo da conexão entre as propriedades formais

⁴⁵ No estruturalismo americano o perfil é mais naturalista e, a linguagem, portanto, é inerente ao ser humano. Entender Chomsky como naturalista é entender essa tradição. A linguística americana tem duas tradições: uma tendência mentalista (Sapir) e outra mecanicista (Bloomfield). Sapir, mentalista, antecessor de Chomsky, acreditava numa forma comum à fala existente dentro da mente das pessoas; porém, empregou linguagem e língua como sinônimos. Bloomfield foi o grande nome da Linguística americana. Sua obra *Language* fez considerações à História da Linguística, à Fonética, à Fonologia e à Sintaxe, colocando a linguagem dentro de um contexto comportamental.

da linguagem e as propriedades cognitivas do cérebro humano. Num segundo momento do programa gerativista, a sintaxe tem base natural, um programa no cérebro. O cérebro é modular. Ao supor que existe o módulo da linguagem, Chomsky assume a hipótese de conhecimento inato, ou seja, a linguagem é uma característica inata do ser humano.

Na década de 60, Chomsky retomou a ideia do inatismo de Descartes, mas não a do dualismo. Para Chomsky, mente e cérebro são uma coisa só. No cérebro está a universalidade da linguagem. As línguas são diferentes, mas os pensamentos não o são, necessariamente. A fundamentação da linguística de Chomsky está em outro contexto de evolução da Ciência: ciências cognitivas e computação. Se a linguagem é uma propriedade humana, supostamente universal, deve ser uma propriedade do cérebro. Definiu o componente inato para aquisição da linguagem como sendo o DAL (Dispositivo da Aquisição da Linguagem)⁴⁶. Dessa forma, a GU (Gramática Universal) é uma hipótese de trabalho criada por Chomsky, uma construção para explicar o fato das crianças em diferentes partes do mundo começarem a falar na mesma época e a utilizar gramáticas semelhantes independente dos inúmeros contextos.

Até o momento, podemos dizer que as questões referentes ao conhecimento linguístico em Chomsky são muito diferentes das de Saussure. Chomsky opta por trabalhar a linguagem pelas propriedades do cérebro (objeto natural), Saussure por conceber a língua por sua natureza social, historicamente construída⁴⁷. Enquanto a GU é código genético-biológico, a língua é um código social. Para Chomsky, uma gramática para ser verdadeira deve descrever o conhecimento de todos os enunciados permitidos aos falantes (competência) e não apenas os resultados produzidos (desempenho). Uma vez que, para Saussure, o universal é social (língua) para Chomsky, o universal é propriedade do cérebro (competência). E mais, a distinção entre competência e performance de Chomsky pode ser comparada à noção de língua e fala de Saussure, respectivamente. Não são iguais, mas análogas.

⁴⁶ Rossa (2007) traz que o DAL é uma parte fisiológica do cérebro que funciona como um processador linguístico especializado. Assim como as asas dos pássaros lhes permite voar, o DAL permite às crianças um conhecimento inato da língua bem como de qualquer outra língua.

⁴⁷ Na época de Saussure a ciência emergente era a Sociologia, o método era, então, o histórico.

Ainda temos a questão que envolve conhecimento de significado. Nesse aspecto, os estudos linguísticos fragmentam-se em diversas direções para uma construção intra-teórica do objeto de natureza natural, social, formal. Na semântica, as tendências contemporâneas são: Jaekendoff, um chomskiano que faz Semântica Cognitiva e entende o cérebro como modular; Labov faz Semântica voltada para a Antropologia, e Montague desenvolveu uma teoria Semântica puramente formal⁴⁸, traduzindo a língua em fórmulas matemáticas. A Semântica lógica ou cognitiva leva em conta o contexto, a pragmática (intenções, crenças), e se aproxima do Cálculo de Predicados com do Cálculo Proposicional para interpretar propriedades lógicas da Linguagem Natural. Tais modelos de competência não consideram o sujeito na construção de conhecimento. Gazdor trabalha com Pragmática Lógica. Na Pragmática Cognitiva, o destaque é para Sperber e Wilson (1986 e 1995) com a Teoria da Relevância na obra *Relevance: Communication and Cognition*, a partir das Teorias das Implicaturas de Grice⁴⁹.

Com base nessas considerações, concluímos que o pensamento kantiano sobre conhecimento segue a tradição aristotélica de que possuímos faculdades perceptivas necessárias à recepção dos dados do mundo. Sob esse ângulo, o estudo de Kant proporciona rigor metodológico à metafísica, livrando-a de seu caráter dogmático e trazendo-a para um lugar mais seguro da ciência. Para Kant, sem o conteúdo da experiência, os pensamentos são vazios de mundo (racionalismo); sem os conceitos, os pensamentos não têm nenhum sentido para nós (empirismo). Em meio a verdades instituídas, estudiosos como Saussure, Chomsky, Montague, Rumelhart e entre outros passaram a repensar antigos pressupostos epistemológicos em suas áreas de conhecimento.

A seguir, serão apresentadas questões pertinentes ao conhecimento prévio como a definição, a retrospectiva histórica e as pesquisas nessa área.

⁴⁸ A Semântica Lógica se divide em: Lógica Clássica de Aristóteles (fundador da Lógica), Lógica Moderna de Frege, Russel e Wittgeinsten, e Silogística Aristotélica Sujeito e Predicado.

⁴⁹ Para maiores detalhes sugerimos a leitura das obras de Grice (1957).

2.4.1- O conhecimento prévio

Por ser de ampla abrangência, o termo conhecimento nem sempre é claramente definido na área da psicolinguística. No entanto, os seus efeitos, pelo menos em termos gerais, são visíveis, quando se trata de compreensão em leitura.

As conclusões alcançadas pela intuição não vêm da aplicação consciente de regras. Por essa premissa, Smolensky (1988) propõe a distinção entre conhecimento cultural e conhecimento individual. O conhecimento cultural é formal, universal, confiável, podendo ser disponibilizado para muitas pessoas; já o conhecimento individual é particular e depende, basicamente, da experiência com *regras* que funcionam com um indivíduo e não funcionam com outros.

O conhecimento do indivíduo, como sugere Solé (1998), é o resultado de uma caminhada individual em que se agregam experiências, valores, conceitos, atitudes, postura sociais e comunicativas; elementos que estão interrelacionados numa hierarquia interna bem como associados ao contexto histórico desse conhecimento. Nas palavras de GABRIEL (2001), o conhecimento individual é muito poderoso, porque tem a capacidade de lidar com situações novas, de se deixar levar por intuições muitas vezes verdadeiras. Para Lara (2002), tal conhecimento está sempre em construção; já que, selecionamos algumas qualidades (propriedades) que nos são mais salientes pela experiência ou pela necessidade e, a partir delas, fazemos generalizações.

A questão de generalização está nos trabalhos de Kintsch e Franzke (1995), os quais consideram o conhecimento como geral⁵⁰ e específico. O primeiro é o conhecimento sobre a língua e sobre o mundo que é compartilhado entre os membros de uma determinada comunidade. O segundo é próprio de cada indivíduo e varia de acordo com o grau de exposição e vivência em determinadas situações e experiências.

⁵⁰ Segundo Meyer (1975), o conhecimento geral auxilia o leitor na identificação dos elementos mais importantes de um texto quando existem um pequeno ou nenhum conhecimento de conteúdo.

Face a essa diversidade de termos, podemos afirmar que todos esses tipos de conhecimento concorrem para a realização de uma tarefa cognitiva. Entre as várias denominações para conhecimento está o conhecimento prévio.

Koch (2003) aponta três grandes sistemas que fazem parte do conhecimento prévio: o linguístico, o enciclopédico e o interacional. O conhecimento linguístico (gramatical e lexical) é responsável pela articulação som-sentido, pelo uso dos meios coesivos que a língua nos põe à disposição para efetuar a remissão ou a sequenciação textual, pela seleção adequada ao tema e/ou aos modelos cognitivos ativados. O conhecimento enciclopédico se encontra armazenado na memória de cada indivíduo, quer seja conhecimento declarativo (proposições sobre fatos do mundo), quer episódico (“modelos cognitivos⁵¹” adquiridos através da experiência). O conhecimento interacional envolve formas de interação ilocucional, comunicacional, metacognitivo e superestrutural⁵².

Para Carrell (1987), a definição de conhecimento prévio passa pela distinção de esquema de conteúdo, conhecimento enciclopédico e esquema formal. O conhecimento do conteúdo do texto envolve conhecimento enciclopédico (conhecimento de mundo), armazenado na memória, e pode ser acionado em forma de esquemas no momento da leitura. O esquema formal se refere à organização retórica do texto que propicia ao leitor discernir diferentes tipos de texto (cartas, editoriais, propaganda, etc). Na proposta de Rupley e Willson (1996), a correspondência para esses termos é: conhecimento específico do texto, conhecimento geral de mundo e conhecimento organizacional do texto, respectivamente.

⁵¹ É com base em tais modelos que se levantam hipóteses e se produzem as inferências que permitem suprir as lacunas ou incompletudes encontradas na superfície textual (KOCH, 2003).

⁵² De forma detalhada, segundo Koch (2003), temos que: o conhecimento ilocucional permite reconhecer os objetivos e propósitos que um falante pretende atingir. Trata-se do conhecimento sobre tipos de atos de fala (promessa, indagação, explicação, ameaça entre outros) verbalizados por enunciações características. O conhecimento comunicacional, diz respeito à quantidade de informação necessária para a reconstrução do objetivo do escritor; à seleção da variante linguística e o tipo de texto adequados a cada situação comunicativa. O conhecimento metacomunicativo trata do conhecimento sobre tipos de ações linguísticas que permitem ao locutor compreender o texto e aceitar o que está sendo dito ou escrito. O conhecimento superestrutural permite reconhecer textos de determinado gênero ou tipo; macrocategorias (unidades globais) que distinguem os tipos de textos, sua ordenação ou sequenciação, conexão entre objetivos, bases proposicionais e estruturas textuais globais.

A melhor definição do conhecimento prévio está nos seus efeitos, segundo Stahl (1991) e seus colaboradores. A aplicação do conhecimento individual em determinada área de estudo possibilita que os sujeitos sejam comparados dicotomicamente por terem mais ou menos conhecimento ou por serem previamente ensinados ou não. Há um *continuum* de conhecimento do real conteúdo, partindo de nenhum conhecimento, pouco conhecimento, algum conhecimento até muito, conhecimento detalhado.

Na literatura, o conhecimento prévio ainda pode ser categorizado por uma fatia de saber chamado conhecimento de disciplina. Tal conhecimento para efeitos de estudos de leitura em L2, segundo Brantmeier⁵³ (2005, p. 38), é geralmente referido por nomes como conhecimento de conteúdo, conhecimento de domínio, conhecimento de assunto, conhecimento enciclopédico e esquema do leitor.

Nessa mesma linha, Dochy et al.(1999) e Alexander (2003) apresentam três modos de conhecimento prévio para tratar o conhecimento específico: conhecimento prévio do assunto (*prior topic knowledge*) como conhecimento que vem de um simples texto; conhecimento prévio de conteúdo (*prior domain knowledge*) como resultado da exposição de múltiplas fontes sobre um determinado período de tempo; e conhecimento prévio geral, como a estrutura de um texto. E ainda, consideram que, para a leitura e compreensão de um texto, um leitor traz todos esses tipos de conhecimentos.

De acordo com Lawless e Kulikowich (2006), o conhecimento específico de uma disciplina pode ser expresso nas formas declarativas (sabe o quê), procedural (como sabe) e condicional (conhece quando e porque). Na área da biologia, por exemplo, saber como definir a palavra, mitose, é demonstrar o conhecimento declarativo. Saber como usar um microscópio para identificar *slides* descreve várias fases da mitose exemplifica o conhecimento procedimental. A organização final dos *slides* em termos de ordem da divisão da célula é conhecimento condicional (saber quando uma das fases termina e a outra começa).

⁵³ No original [...] "In L2 reading studies, the term subject knowledge is often referred to by such names as content knowledge, domain knowledge, topic knowledge, background knowledge, and reader's schema".

Hirsch (2003) descreve que o conhecimento prévio de uma disciplina é um nível limiar de conhecimento sobre um determinado assunto, importante para que o leitor faça uso do vocabulário construtivamente e entenda a maioria dos textos. Este tipo de conhecimento capacita o leitor a combinar palavras para fazer sentido dentre as múltiplas possibilidades de significado.

Sob ponto de vista prático, deixaremos de lado, a partir de agora, as várias terminologias encontradas na literatura para conhecimento prévio para nos determos na denominação conhecimento prévio de conteúdo. Tal expressão se refere ao conhecimento específico na área de Química e trata sobre Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), conteúdo engramado nas várias regiões do córtex, o qual é possível de ser organizado, declarado ou não e resgatado, quando necessário. Na medida que optamos por este tipo de conhecimento, não podemos desprezar todo o conhecimento de LM e LE/L2, de mundo e de estrutura textual necessários para a compreensão de um texto os quais foram “arquivados” nas conexões sinápticas. Dessa forma, os informantes desta pesquisa poderão construir uma representação que os capacite a ler, compreender e realizar inferências nos dois textos (T1 e T2) adquiridos ao longo da sua trajetória da vida e da escola. Quando a disponibilidade do conhecimento de conteúdo não é suficiente para a produção de inferências; o conhecimento prévio, como um todo, deverá ser ativado.

A busca constante para deslindar o conhecimento nas ciências da cognição é um grande passo maturacional na vida do homem. A leitura, certamente, exerce um papel primordial para se conhecer, refletir e questionar os fatos acerca do conhecimento. Na próxima seção, trataremos da compreensão em leitura, definindo-a e apontando estratégias de processamento, tendo em vista o paradigma conexionista.

2.5 LEITURA E COMPREENSÃO

A necessidade de definirmos o conhecimento e sua trajetória histórica, feitas na seção anterior, se justifica pela impossibilidade de dissociarmos o conhecimento do foco principal desta seção - a leitura. O uso do conhecimento prévio, seja

linguístico, textual e/ou de mundo, que o leitor faz ao ler o texto, serve de suporte para o preenchimento de inúmeras lacunas que são deixadas pelo escritor. Tal conhecimento é dependente das inferências produzidas para se chegar à compreensão.

Ao tecermos tal comentário, partiremos para a construção do que é leitura dos processos e estratégias utilizadas na leitura em LM e do processamento cognitivo em LE/L2 sob o olhar conexionista. Por último, faremos um entrelaçamento de várias pesquisas que abordam sobre esse assunto.

2.5.1- Definindo leitura

Ao assumir que a leitura envolve formas de representação mental, Gough (1972) define leitura como um conjunto de transformações sequencialmente ordenado. Os sinais de *input* são primeiramente registrados num ícone e, então, transformados de uma representação de caracteres a uma representação fonêmica, lexical, e de estrutura profunda. O *input* é transformado de um baixo nível de informação sensorial para um nível mais alto (significado).

Diante do cenário de crença no modelo ascendente, Goodman (1976, 1985; 1988; 1991) propõe um modelo psicolinguístico de leitura, fundamentado na psicologia cognitiva. A leitura passa a ser definida por um processo seletivo que envolve conhecimento linguístico e busca do significado. A leitura caracteriza-se por uma série de quatro ciclos, começando pelo ciclo óptico, ciclo perceptual, ciclo gramatical e, finalmente, com um ciclo de significado. Tal processo é controlado ativamente pelo leitor, pois ele sabe a informação mais útil a buscar, onde encontrá-la e que tipo de informação deve ignorar. O cérebro, então, controla o olho.

Nas limitações desses dois modelos tradicionais de leitura, Rumelhart (1988, p. 736) cria um modelo interativo, postulando a noção de interação dessas duas estratégias (ascendente e descendente) de modo equilibrado. Na concepção de Rumelhart, a informação gráfica entra num sistema e é registrada num depósito de

informações visual. Logo após, a informação é extraída pelo dispositivo de extração de traços que os converge para o “Sintetizador de Padrões” juntamente com conhecimentos sintáticos, semânticos, ortográficos e lexicais. Tais informações podem ser aceitas, preservadas e, quando necessário, re-instanciadas por meio do “Centro de Mensagem” para chegar a interpretação mais plausível.

Conforme Rumelhart, a leitura começa com a agitação dos padrões da retina e termina (quando com sucesso) com a ideia definida sobre a mensagem pretendida pelo autor, sendo de uma única vez um processo perceptual e cognitivo (uma rota dual, a ser discutida posteriormente). Ou ainda, uma substância de conteúdo (o sentido) semelhante àquela que o autor quis expressar, através de uma mensagem verbal escrita⁵⁴ (POERSCH e AMARAL 1989). Um processo largamente inconsciente: as pessoas são conscientes do resultado da compreensão textual, mas não como o resultado foi atingido (SEIDENBERG, 2005; GABRIEL, no prelo).

No ato da leitura, ocorrem três processos lógicos: a capacidade perceptiva de identificar o grafema (letras), leitura ortográfica (combinação de símbolos com sons) e a evolução da palavra ao significado (ANDERSON, 2005). Assim, ler é muito mais do que interpretar as letras (OLIVEIRA et al., 2008; GABRIEL, no prelo).

Nessa concepção, a leitura é um processo de compreensão da língua escrita (RUMELHART, 1988; SOLÉ, 1998), uma correspondência entre os dados fornecidos pelo texto e o conhecimento prévio do leitor (LEFFA, 1996, p. 22), ou ainda, interação tanto o texto (forma e conteúdo) como o leitor (expectativas e conhecimentos prévios). Temos assim, uma rede internalizada de associações entre grafemas, fonemas e conhecimento semântico (SEIDENBERG e MCCLELLAND, 1989; SEIDENBERG, 1992) que culmina, enfatiza Koch (2007, p.11), numa atividade interativa altamente complexa de produção de sentido.

Sob o olhar conexionista, a leitura acontece por conexões sinápticas concretas. Na definição de Poersch (2001b; 2007); Rossa e Poersch (2007), ler é compreender; compreender é recordar e aprender. Em outras palavras, a leitura

⁵⁴ A informação semântica contida no texto distribui-se em dois grandes blocos: o dado e o novo, cuja disposição e dosagem interferem na construção de sentido (KOCH, 2003).

envolve recordação e os processos de aprendizagem são processos baseados em mudanças sutis nas sinapses neurológicas que correspondem à compreensão.

O processo de recordação, para Zimmer (2001), acontece pela integração entre o conhecimento já codificado em conexões neuronais – que vão sendo ativadas à medida que o leitor lê – e o conhecimento novo, codificado através da alteração na força das sinapses. Quando determinado dado (*input*) encontra caminho (conexão) em outro dado armazenado, esse dado é ativado, a sinapse é reforçada e, automaticamente, acontece a recordação⁵⁵. Em outros termos, aquelas memórias que já tinham sido “arquivadas” com probabilidade de serem reutilizadas são resgatadas (ANDERSON, 2005), o que, para Poersch e Rossa (2007, p.17), é o conteúdo mais fortemente gravado.

Mas não somente isto. Se não houver recordação, se não encontrar caminho previamente traçado, o leitor precisa aprender um novo caminho (BROWN e YULE, 1984). A leitura envolve um processo de aprendizagem, também.

Aprender é estabelecer um novo conhecimento a partir de outros já existentes. A aprendizagem se estabelece em mudanças sutis nas sinapses neurológicas. Um processo da modificação (ANDERSON, 2005, p. 3). Conforme Rossa e Poersch (2007, p. 73), somente a integração de dados novos a dados já estabelecidos no cérebro/mente configura de fato um aprendizado. Para Kintsch (2007, p. 290), aprender, a partir do texto, exige a habilidade para usar a informação adquirida do texto produtivamente em ambientes novos. Isto requer que a informação textual seja integrada com o conhecimento prévio do leitor e se torne uma parte dele, assim ele [o conhecimento prévio] pode ser suporte à compreensão e resolver problemas em novas situações.

A compreensão envolve a construção de sentido. A construção de sentido, por sua vez, envolve o texto, o conhecimento prévio, os objetivos do leitor e a motivação para a leitura, a qual pode ser modificada no curso de sua verificação e pode continuar muito tempo depois do término da leitura, enquanto o leitor

⁵⁵ A recuperação (recordação) é feita a partir dos dados expressos e do conhecimento que o leitor possui da língua como código e como produto cultural, isto é, todo o conhecimento de mundo embutido em uma determinada língua (POERSCH, 1991).

reconsidera e reconstrói o que foi compreendido ao fazer uso das informações já engramadas no sistema de memória. *Grosso modo*, o sentido do texto é construído pela integração entre dados antigos (conhecimento prévio do leitor) e novos (trazidos pelo texto) (GOODMAN, 1976, 1991; SOLÉ, 1998; POERSCH e MUNEROLI, 1993, POERSCH, 2001a; 2001b).

A construção de sentido acontece por níveis de compreensão (POERSCH, 1991; 1994; 2007). No que diz respeito à abrangência textual, o autor aponta a existência dos níveis: lexical, frasal e textual. O nível lexical abrange o significado das palavras; o frasal corresponde à disposição e à função de elementos em relação a outros; o textual corresponde ao sentido global e ao processamento da memória permanente. A construção de significado é, portanto, resultado de processamento distribuído em paralelo, incluindo o conhecimento prévio. No que se refere à profundidade de compreensão temos os níveis de construção de sentido: conteúdo explícito, implícito e metaplícito/ultraplícito⁵⁶.

O conteúdo explícito corresponde àquilo que o autor diz claramente nas linhas do texto, e a língua é simplesmente um código. Alves e Zimmer (2005) entendem que o conhecimento explícito ou declarativo depende das memórias que se formam no hipocampo, pelas rápidas associações que se formam no ato da leitura.

O conhecimento implícito ocorre pelo reconhecimento de regras, modelos e princípios gerais sem se dar conta da sua existência. Aquele sentido que deve ser lido embora não escrito, mas que pode ser recuperado via linguística, via pressuposição ou via inferência. O conhecimento implícito se alterna com o explícito; por isso, a maioria do comportamento humano é controlada por experiências passadas de que nós não estamos conscientes em nenhum momento da sua realização (POERSCH, 1991, 1994; WHITTLESEA e WRIGHT, 1997). Tanto conhecimento implícito e explícito participam de um mesmo sistema, sendo um complementar do outro (ZIMMER, 2006). Retornaremos a esse assunto na subseção 2.3.3.

De acordo com Poersch (1991, 1994), o conteúdo ultraplícido é aquele que só pode ser construído mediante a situação de comunicação (conhecimento do

⁵⁶ Em publicações mais recentes, Poersch substitui o termo metaplícito por ultraplícito. Passaremos a usá-lo nas próximas colocações.

contexto), incluindo o conhecimento prévio sobre o assunto do texto, dados externos ao texto, dados do escritor, dados do relacionamento entre escritor e leitor e, enfim, dados relativos ao contexto histórico, geográfico, social e cultural. O sentido ultraplícido vai além do mero conhecimento linguístico e do conhecimento de mundo nele integrado. De forma resumida, para Scarcella e Oxford (1992), por competências: gramatical, sociolinguística e discursiva⁵⁷.

Ainda no que tange ao conhecimento ultraplícido, podemos fazer uma alusão ao conhecimento do leitor do grupo experimental (GE). Seu conhecimento está diretamente relacionado à experiência na área do curso de Química como um todo. Teve, assim, oportunidade de participar de aulas teóricas e práticas em salas regulares e em laboratórios, de pesquisar e declarar seus conhecimentos sobre tratamento de água (DBO) de forma oral e/ou escrita. Ao ler o texto sobre DBO, é capaz de ativar o contexto com base nos conhecimentos adquiridos ao longo do curso ou de semestres.

Para finalizar, queremos enfatizar que as colocações realizadas nesta subseção indicam que a direção que o fluxo de informação toma durante o processo da leitura é o que diferencia cada definição de leitura. A maneira de conceber a informação coloca em evidência seus modelos de leitura que, embora distintos, não necessariamente são excludentes. Não foi diferente com o modelo conexionista. No modelo interativo de leitura de Rumelhart, há interação entre o que o texto oferece e o que o leitor traz para o momento da leitura. Um processamento linguístico (associações entre grafemas, fonemas e conhecimento semântico) que envolve um processo ativo de compreensão. Como resultado, ler é compreender, recordar e aprender. A compreensão envolve a construção de sentido do material escrito numa interação entre conhecimento prévio, objetivos do leitor e motivação para a leitura. A recordação é seguida do resgate das informações já engramadas no sistema de memória e a aprendizagem, uma mudança de comportamento, que acontece por

⁵⁷ Conforme Scarcella e Oxford (1992), a competência gramatical ajuda a resolver as regras gramaticais, o léxico, o vocabulário, a controlar o alfabeto e a pontuação da língua; a sociolinguística vem pela maturidade, pela descoberta do gênero do texto, pelo registro, pelo tópico etc.; e a discursiva vem pela busca de coerência, identificação de referências, elipses e conjunções e marcadores de coerência. Esses não estão marcados, explicitamente, na superfície do texto, mas subjazem à mensagem escrita. Finalmente, faz uso da previsão como uma das últimas competências, pois, nem todo *input* é significativo.

mudanças sutis nas sinapses. O produto final é a construção de sentido – a compreensão.

O modo de conceber o processamento da leitura põe em jogo duas tendências: processos cognitivos subjacentes e uso de estratégias. A próxima subseção trata da leitura como um fenômeno complexo que envolve inúmeros aspectos cognitivos; e, como processamento de informação, evidencia o uso de três estratégias mais comuns: ascendente (*bottom-up*); b) descendente (*top-down*); e c) integradora.

2.5.2 O processamento da leitura em LM

Seja qual for o olhar que se dê para a leitura, o ato de ler integra atividades psicopsicológicas de recodificação, de decodificação e de interpretação.

A recodificação, conforme Poersch e Muneroli (1993), é a passagem de um código para outro, na substituição dos signos verbais escritos por signos verbais orais. Ou ainda, de acordo com Zimmer (1999), a produção sonora para uma palavra impressa por meio da conversão grafema-fonema. É possível, alerta Soares (2004, p.21-22), recodificar o texto escrito sem entender seu léxico ou sintaxe, por exemplo. Isso se dá quando a tarefa não requer envolvimento com a questão do significado, podendo ser realizada por alguém que sequer conhece a língua no qual o texto foi escrito.

A decodificação permite ao leitor se lançar à análise semântica para reconstruir o sentido veiculado pelo escritor (GOODMAN, 1976), quer no nível lexical, frasal ou textual. Nesse momento, teoricamente, três modelos básicos de leitura se destacam em termos de cognição: ascendente (*bottom-up*), descendente (*top-down*) e interativo.

A leitura envolve aspectos formais e estruturais do texto no modo ascendente (*bottom-up*). Defendido por Gough (1972) e por LaBerge-Samuels (1974),

este modelo privilegia as partes (palavras, expressões) sem qualquer forma de negociação. No modelo de LaBerge-Samuels, semelhante ao modelo de Gough, são responsáveis diferentes representações de *input* (traços, letras, pronúncia de sílabas, palavras e grupos de palavras) três sistemas de memória: a memória visual; a memória fonológica e a memória semântica. Dessa forma, o leitor parte do simples para o complexo; concentra-se nas letras, palavras e frases (informações visuais e linguísticas) de forma linear e indutiva.

Os princípios básicos da leitura por uma abordagem ascendente passaram a ser questionados por não responder às complexidades dos processos intrínsecos no ato de ler, uma vez que evidenciava a leitura apenas pelo estabelecimento de associações entre som e grafia (PACHECO, 2007).

Contrastando com a abordagem de estratégia *bottom-up*, a ênfase do processo de leitura *top-down* parte do princípio de que o significado reside no leitor. Os defensores desse modelo, entre os mais expressivos Goodman (1976, 1985, 1991) e Smith (1989, 1999), valorizam o conhecimento prévio do autor e entendem a leitura de forma global por hipotetização. Na verdade, um modelo de leitura que depende muito mais do que está por trás dos olhos (a informação não-visual) do que o que está diante deles (informação visual). O leitor, conforme Alderson (2000), confirma suas predições e seu conhecimento prévio de vários níveis linguísticos (grafofônico, sintático e semântico), dependendo cada vez mais da imaginação e menos dos aspectos visuais. O leitor parte dos conceitos (sentido das palavras) para os elementos que os expressam.

Um modelo de leitura incapaz de dar conta da totalidade do processo da leitura, essa foi a crítica de vários autores para o modelo descendente. Morais (1996), por exemplo, aponta incoerência na proposta de Smith (1989, 1999) em não admitir processos inconscientes na análise de letras e de outras unidades contidas nas palavras, mas acreditar na extração das ideias presentes no texto de forma direta. Segundo Morais, os movimentos oculares expressam rapidez no acesso à representação ortográfica e fonológica das palavras do texto durante a leitura. Para justificar o jogo psicolinguístico de adivinhação, Goodman testou a leitura de palavras de forma isolada, e depois, em contexto. Isso leva a confundir o que é efeito de aprendizagem com o que é efeito do contexto. Mais tarde, a reprodução desse

estudo demonstrou que o contexto tinha influência para incipientes e “maus” leitores. Assim como Morais, Seidenberg e MacDonald (1999) acreditam que a abordagem da leitura como um jogo de adivinhações permite que se ignore todas as pesquisas realizadas sobre morfologia, fonologia e semântica durante a leitura do ponto de vista interativo.

Nos anos 70, o modelo interativo começa a ter grande respaldo entre os conexionistas. A leitura é considerada base para a ampliação do conhecimento. O que se propõe é um modelo semelhante ao modelo computacional, que processa os modos *bottom-up* e *top-down* simultaneamente ou alternadamente. Nessa interrelação do processamento *bottom-up* com *top-down*, através do conhecimento prévio e de dados fornecidos pelo texto, o leitor percebe a palavra por processamento de diversas letras num único momento chamado de modelo de rota única de Rumelhart e McClelland (1986), ou seja, por rota lexical e rota fonológica.

Segundo seus mentores, um único mecanismo regido por regras é capaz de aprender o *input* da representação fonológica da forma da palavra e o *output* é uma comparação ao padrão de ativação-alvo (*output* comparado ao *input*). Dessa maneira, conforme Carrell (1988), a palavra deixa de ser ambígua por processo *top-down*, para ser confirmada por predições e conhecimento prévio de vários níveis linguísticos (grafofônico, sintático e semântico) que interagem no processamento de leitura. Ou ainda, de acordo com Chiele (2004), existe um processo de “acesso direto” que garante a leitura das palavras já conhecidas, representação visual (*top-down*); outro processo de “acesso indireto” que permite que a leitura seja feita de modo sequencial pela correspondência grafema-fonema.

Alderson (2000) acredita que existem nódulos para cada palavra e para cada letra que conhecemos. Semelhante ao que acontece com redes computacionais, o processamento perceptual de uma palavra ocorre por um mecanismo que ativa um nível, espalhando-se para níveis vizinhos, podendo ser excitatório ou inibitório. As mensagens excitatórias aumentam o nível de ativação; enquanto as inibitórias decrescem o nível de ativação de seus destinatários. Cada nódulo realiza conexões

(excitatória ou inibitória) com outros nódulos vizinhos por dois caminhos⁵⁸. Dizemos, então, que os traços são binários e podemos ter a presença ou a ausência de um determinado traço.

Chegamos, finalmente, à interpretação. A interpretação leva em consideração os aspectos pragmáticos ligados a todo ato de fala (POERSCH e MUNEROLI, 1993). As estruturas discursivas do texto tornam-se viáveis com maior ou menor grau de intensidade, a partir de pistas sintáticas e semânticas e pelo reforço das conexões sinápticas (LEFFA, 1996; SOUZA, 2003). Um verdadeiro diálogo, observa Gonçalves (2008), entre o leitor e o autor na produção do sentido do texto.

Em suma, a afirmação de que a leitura é um processo de construção de sentido na interação entre o conhecimento prévio do leitor aliado à informação fornecida pelo texto remete-nos a um processo iterativo de leitura. Na visão conexionista, mais do que apenas um fluxo de informação que oscila de ascendente (processamento da leitura se dá da letra à palavra, da palavra à frase) proposto por Gough e LaBerge para descendente (da macro para a microestrutura) de Goodman e Smith, a leitura é a aquisição de novas informações que, quando somadas às antigas, leva o leitor a se lançar a um novo conhecimento. Sem dúvida, um processo complexo, caracterizado por Grabe (1988), como interpretativo, que se dá na eterna busca pelo sentido. Na visão de Koch (2003), o leitor mobiliza todos os componentes do conhecimento e estratégias cognitivas que têm ao seu alcance para ser capaz de interpretar o texto como dotado de sentido.

Dando sequência às nossas reflexões, trataremos das estratégias que o leitor utiliza durante a leitura. Antes, porém, precisamos lembrar que há dois processos básicos que servem de base para leitura: o cognitivo⁵⁹ e o metacognitivo. Os processos cognitivos são automáticos, inconscientes ou pré-conscientes; os metacognitivos são planejados, supervisionados e avaliados, requerendo a intenção e

⁵⁸ O autor exemplifica a rota única da seguinte maneira: as conexões são excitatórias, quando dois nódulos sugerem a existência do outro (o nódulo da palavra *the* sugere o nódulo de uma inicial *t* e vice-versa); a relação é inibitória, quando os dois nódulos são inconsistentes (ALDERSON, 2000).

⁵⁹ Há atividades linguísticas que nada têm a ver com a cognição como: as variedades dialetais, os desvios e as interferências linguísticas, a linguagem infantil, os estilos, os tipos de discursos e os tipos de argumentação. Há, porém, atividades metacognitivas que nada têm a ver com a linguagem, exemplo, como adquirimos o conhecimento de mundo, como formamos conceitos, como processamos abstrações e generalizações, como transferimos conhecimento e como solucionamos problemas (POERSCH, 1998b).

a ação consciente do leitor. O critério, normalmente, utilizado para separar estes processos é a consciência.

Da cognição e da metacognição surgem as estratégias. As estratégias, na definição de Solé (1998), são procedimentos que envolvem objetivos e ações que poderão resultar em mudanças ou, para Goodman (2003, p.16), um amplo esquema para obter, avaliar e utilizar informação, ou ainda, de acordo com Koch (2003), uma instrução global para cada escolha a ser feita no curso da ação.

As estratégias de ordem cognitiva básica são as inferências, a predição e a seleção, consideradas por Poersch (1998c, p. 41) como atividades superiores. As habilidades cognitivas permitem ou facilitam o processamento textual sem a intenção do agente com a finalidade de organizar um outro texto paralelo ao original.

A inferência é uma habilidade cognitiva⁶⁰ organizada por traços mínimos de informações, a partir do conhecimento prévio, linguístico e de mundo do leitor. Vários tipos de inferências⁶¹ podem interagir durante a leitura e a compreensão. As inferências associativas, por exemplo, defendidas por Kintsch (1994), são informações geradas automaticamente por um mecanismo de atividade espalhada ou por padrões de ativação numa estrutura de conexão. Tais inferências auxiliam na recuperação do sentido implícito do texto que ocorre por processos de pressuposição (recuperação da informação dada) e de inferenciação (recuperação pela condução de novas informações). A inferenciação exige conhecimento prévio por parte do leitor; constituindo assim, o raciocínio. Depreende-se daí que, sem o conhecimento prévio, as inferências não podem ser feitas (LEON e PEREZ, 2001) e as estratégias de compreensão consciente não podem ser ativadas (HIRSCH, 2003. p. 22).

⁶⁰ Habilidades cognitivas envolvem a *cognição*- reflexão sobre as atividades linguísticas da fala, da compreensão, da escrita, da leitura, da tradução (POERSCH, 1997).

⁶¹No estudo de Sigot (2002, p.23-24) encontramos que os tipos de inferências podem ser categorizados de acordo com suas funções, classificadas em: *inferências backward* (de retorno)-conectam a afirmação que esta sendo lida (afirmação focal) a eventos e estados, fornecendo coerência à representação do texto ao leitor (referências anafóricas e antecedentes causais). Tais inferências podem surgir de três fontes: *Inferências de conexão*- são inferências que conectam a informação focal, recentemente processada na memória de curto prazo; *inferências de reintegração* - conectam a afirmação focal a informação do texto que é reintegrada à memória de longo-prazo; e *inferências de elaborações*- baseiam-se no conhecimento enciclopédico geral e na conexão da afirmação focal.

A predição⁶², base da aprendizagem, é uma outra habilidade que exercitamos a vida inteira. Muito eficiente, a predição é uma estratégia de antecipação vital na leitura, pois demonstra conhecimento prévio. Com base na informação sintática e semântica e por um pequeno esforço consciente, o *input* é previsto (GOODMAN, 1976; KLEIMAN, 1989; LEFFA, 1996; CARRELL, 1988; SMITH, 1999). A língua, assim, é processada de forma mais rápida e mais fácil, colocando-se de acordo com as expectativas que vêm de análises inconscientes das probabilidades (ELLIS, 2003).

A estratégia de seleção é outra habilidade cognitiva desenvolvida pelo leitor ao processar a leitura. O texto fornece índices redundantes que não são igualmente úteis, por isso o leitor deve selecionar os índices mais produtivos, em função de estratégias metacognitivas, baseadas em esquemas cerebrais, que serão utilizadas, a partir das características do texto e do significado das palavras convertidas em conceitos.

Quando as estratégias cognitivas falham, o leitor busca refletir o seu próprio processo de compreensão por processos metacognitivos (LEFFA, 1996; POERSCH, 1998b; PERONARD, 2000). De forma específica, Moos e Azevedo (2008) apontam dois processos metacognitivos importantes na leitura: o sentimento de conhecimento (consciência de já ter lido algo, mas incapacidade de lembrar) e julgamento de aprendizagem (consciência de não conhecer ou compreender algo lido).

As estratégias *metacognitivas*⁶³ surgem por força da consciência, como já afirmamos. Através do conhecimento de si mesmo, do conhecimento dos objetivos e estratégias que deseja alcançar e realizar, o leitor constrói engramações no cérebro ou estabelece uma ponte entre os segmentos textuais ou as informações explícitas, implícitas e ultraplícitas, voltando-se a si mesmo e se concentrando não no conteúdo, mas em processos conscientes⁶⁴. Momento em que, o leitor utiliza estratégias de

⁶² Em Kato (1999, p.39) encontramos dois pontos importantes em relação à predição: a) o excesso de adivinhações leva a muitas dificuldades de leitura, e b) o processamento *top-down* (da macro para a microestrutura), importante para a fluência, necessita de um processamento complementar o *bottom-up* (da micro para a macroestrutura), que é indispensável para a acuidade na leitura.

⁶³ Poersch (1998b) afirma que os objetivos da linguagem e da cognição nem sempre coincidem. A linguagem está a serviço da comunicação, ela existe por causa da comunicação. A cognição, por sua vez, pode existir independente da comunicação.

⁶⁴ Segundo Leffa (1996) a metacognição se caracteriza por reflexões do tipo: “Estou entendendo muito bem o que o autor está dizendo”, “Essa parte está mais difícil, mas dá para pegar a ideia principal”, “Vou ter que reler esse parágrafo” etc.

planejamento, supervisão e avaliação, ou seja, pensamento acerca de nossos próprios pensamentos. Por consciência introspectiva, o leitor se apresenta hábil em controlar e planejar os próprios processos de pensamento e seus produtos (SMITH, 1989; GRABE, 1991; GOMBERT, 1992; LEFFA, 1996; PERONARD, 2000; POERSCH, 1998b; MOOS e AZEVEDO, 2008).

O conhecimento metacognitivo é, portanto, um componente final e importante da leitura fluente, podendo ser definido como o conhecimento sobre cognição e o autoregulamento dessa cognição⁶⁵ (GRABE, 1991). Segundo Poersch (1998b)⁶⁶, é o resultado sequencial de três níveis (inconsciência, sensibilidade/*dar-se conta*⁶⁷, consciência plena) e está relacionado à capacidade de refletir sobre a percepção do mundo, monitoramento e julgamento do que é aprendido ou do que requer aprendizagem.

Em decorrência do processo metacognitivo, surge a possibilidade do processo metalinguístico. Tal neologismo surgiu entre 1950 e 1960 para designar atividades de pensar sobre a linguagem e operar com ela. De outra forma, fazer declarações explícitas sobre a linguagem e seus usos. A metalinguagem é, pois, produto de uma atividade reflexiva em relação aos objetos linguísticos e sua manipulação. Assim, uma série de operações parciais ocorre no desenvolvimento das funções psicológicas superiores como: atenção, memória, percepção etc. (BRUMFIT, 1992; EYSENCK e KEANE, 1995; LEFFA, 1996; POERSCH, 1997, 1998b; CIELO, 2001).

⁶⁵ Para Grabe (1991), o conhecimento sobre cognição inclui conhecimento, sobre língua (reconhecimento de padrões de estruturas e organização), e uso de estratégias apropriadas para atingir os objetivos específicos que é a compreensão de texto e a lembrança da informação. Com relação à leitura, inclui aí, o reconhecimento das informações mais importantes num texto; ajustando na leitura; uso de contexto para um tipo de segmento mal entendido, porções de *skimming* do texto; prever títulos, figuras e resumos; uso de estratégias de busca para encontrar a informação específica como formular questões sobre a informação; uso de dicionário; uso de formação de palavras e afixos para adivinhar o significado das palavras; tomar nota, sublinhar; resumir; e assim por diante. O monitoramento da cognição envolve o reconhecimento de problemas com as informações presentes no texto ou uma inabilidade de atingir os objetivos esperados (reconhecimento de resumo não lógico ou dar-se conta de uma não compreensão).

⁶⁶ A definição de Poersch (1998b) quanto ao termo *metalinguagem* pressupõe consciência, a partir dos estudos de Jakobson (1963) e Benveniste (1974).

⁶⁷ O nível intermediário chamado sensibilidade linguística vem a ser percepção da existência de algo sem necessariamente ter que explicar o como e o porquê (POERSCH, op.cit.). “Dar-se conta” se caracteriza como implícito, causado por maturação cognitiva (TITONE, 1998).

Precisamos destacar a importância do trabalho de Peronard (2000) e colaboradores para esta pesquisa, no que diz respeito a conhecimento metalinguístico e ao fator idade. Ao investigar a evolução do conhecimento metalinguístico para o desempenho da leitura de alunos chilenos, os resultados mostraram diferenças significativas associadas ao fator idade, ao gênero e ao estabelecimento educacional. A consciência linguística, portanto, exerce um papel importante na autonomia do aluno com o seguinte resultado: de 6 a 8 anos, os alunos foram capazes de sonorizar letras da esquerda para a direita; de 8 a 10, combinar palavras para entender sentenças (ou parágrafos); de 12 a 14 anos, associar diferentes partes do texto (diferentes parágrafos); de 14 a 16 anos, compreender e relacionar as ideias principais do texto (hierarquia semântica); e, finalmente, dos 16 a 18 anos, integrar o conhecimento prévio para construir uma coerência textual na mente do leitor.

De acordo com Pacheco (2007), a variedade de definições sobre consciência linguística e metalinguística converge sempre para consciência como a habilidade de refletir sobre a língua. Ao fazer uso da consciência linguística de forma a otimizar o resultado, há controle deliberado e planejado da atividade leitora para a compreensão. A consciência linguística e metalinguística compõe o processo de compreensão da leitura.

Resumindo, a concepção de processo em leitura está relacionada ao uso de uma ou de outra estratégia. No ato da leitura, dois processos concorrem para a compreensão de um texto: o cognitivo e o metacognitivo. Para construir uma representação estrutural do texto lido, o leitor participa de forma involuntária pelo uso de inferências, predições e seleção, e pela ação consciente na busca de seus objetivos em relação à leitura. Quando a compreensão falha por processos cognitivos, o leitor passa a usar processos metacognitivos de planejamento, supervisão e avaliação, requerendo a intenção e a ação consciente do leitor. Deste modo, o processo de compreensão da leitura caracteriza-se pela participação ativa do leitor através da consciência linguística e metalinguística. O resultado da compreensão textual pode ser declarado por atividade metalinguística, resultante da maturidade do leitor, da natureza do texto e da intenção com que o leitor decide ler um texto, constituindo-se em fatores que auxiliam o leitor a captar as informações gerais do texto, a apreender aspectos principais e a identificar detalhes no material escrito com

vistas à construção de sentido. Neste trabalho, a atividade metalinguística está expressa no resultado final, nos escores de conhecimento prévio (T2) e nos escores de conhecimento de língua inglesa (T1).

Parece-nos claro que o encontro das noções de leitura e da forma como a informação é compreendida determina o modelo cognitivo de processamento da leitura. Reservamos para a próxima subseção, a discussão em torno da leitura em LE/L2. A ênfase está na ideia de que o leitor não precisa, necessariamente, apreender a mensagem na sua íntegra, mas, abstrair uma construção estrutural que envolva o texto como um todo, a partir de operações cognitivas e metacognitivas.

2.5.3- O processamento da leitura em LE/L2

A complexidade dos processos de compreensão da LE para os aprendizes de inglês no Brasil não se deve ao fato do desconhecimento da LE, mas principalmente, conforme Kato (1999, p. 2), à inabilidade de interagir com o texto escrito na própria língua materna.

Uma possível justificativa para essa afirmação pode ser encontrada na visão interacionista de Zimmer (2004) e Alves (2006). Segundo Zimmer, a LM serve de andaime cognitivo para a construção do conhecimento de LE/L2. Conforme Alves, a LM e a LE/L2 fazem parte do mesmo sistema cognitivo, nas redes neuronais, cujas conexões podem ser fortalecidas ou enfraquecidas.

Mesmo com os conhecimentos dos padrões linguísticos sejam diferenciados e insuficientes de LM para LE/L2, o que fica “armazenado” na memória é um conjunto de forças de conexões (ZIMMER e ALVES, 2007) que, quando ativadas, geram afirmações que correspondem a esquemas instanciados⁶⁸. Tanto o processamento linguístico da informação em LM quanto em LE/L2 são influenciados por dois fatores principais: o grau de experiência com a língua e fatores biológicos,

⁶⁸ Esses esquemas, observa Bransford et al. (1984), permanecem potencialmente disponíveis para serem ativados.

como a velocidade do processamento cognitivo (ELMAN et al., 1996⁶⁹; MACDONALD e CHRISTIANSEN, 2002).

Dito isso, precisamos lembrar que o paradigma conexionista se opõe à noção rígida de subsistemas modulares para o processamento de conhecimento. Não há, portanto, um saber armazenado no módulo da consciência e outro num módulo da inconsciência. Ambos exercem funções complementares entre os conhecimentos adquiridos da forma implícita ou explícita. Tais formas de conhecimento podem perfeitamente serem reforçadas através das sinapses (ALVES E ZIMMER, 2005).

Para tanto, no Modelo Hipocord de McClelland, McNaughton e O'Reily (1995, citado por ZIMMER, 2006), a aprendizagem e a memória emergem na interação entre o processamento de dois sistemas cognitivos complementares (hipocampo e neocórtex). No hipocampo, acontece a aprendizagem associativa que vai gradualmente sendo integrada no neocórtex⁷⁰, o qual auxilia na aprendizagem de forma lenta e gradual. O conhecimento que vai do hipocampo ao sistema do neocórtex é incorporado por reinstanciações sinápticas⁷¹ cuja função é engramar o novo conhecimento ao conhecimento prévio já existente em conexões sinápticas no córtex. Há, assim, uma interação gradiente entre a codificação explícita e a implícita na formação de novas memórias ou conhecimentos, à medida que o processo de consolidação vai se desenrolando (MCCLELLAND et al., 1995; ALVES e ZIMMER, 2005; ZIMMER, 2006).

Como vemos, a leitura hábil em LE/L2 se caracteriza como uma constante interação entre os processos cognitivos ascendentes e descendentes. Na versão de Kintsch (2007), três fatores determinam se uma pessoa é ou não um bom leitor: as

⁶⁹ Obra citada por Zimmer (2006).

⁷⁰ É a denominação que recebe todas as áreas mais evoluídas do córtex. Estas áreas constituem a “capa neural” que recebe os lóbulos pré-frontais e, em especial, os lobos frontais dos mamíferos. É a porção anatomicamente mais complexa do córtex. Se estendido no plano teria o tamanho de um guardanapo e é esta camada que nos proporciona todas as recordações, conhecimentos, habilidades e experiências acumuladas. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Neoc%C3%B3rtex>.

⁷¹ A múltipla instanciação ou ativação sináptica é fenômeno indispensável para que as redes neuronais processem a informação linguística mediante a frequência e a regularidade das palavras, ao mesmo tempo em que ativam o conhecimento prévio do leitor relativo ao assunto do texto. Disso se infere que, na construção do sentido na leitura, seja ela em LM ou L2, o que varia é a velocidade do processamento – mais lento na L2 - e a quantidade maior de sinapses envolvidas na leitura em L2 (ZIMMER, op.cit.).

habilidades de decodificação, habilidades de linguagem e domínio de conteúdo. As diferenças individuais acontecem, para Grabe (1991); Koda (1994); Zimmer (2006), no processamento da linguagem (transferência do conhecimento de LM para a L2 nos níveis ortográfico, fonológico, morfológico, semântico e pragmático); no conhecimento (linguístico e enciclopédico), e no contexto social que envolve expectativas sobre a leitura e sobre como os textos que podem ser usados.

Considerando o que foi dito, o bom leitor estabelece a conversão grafema-fonema com rapidez e correção, constrói representações mais complexas e precisas do conteúdo textual sem que sua consciência devota atenção a questões maiores de significado, ou ainda, pode passar dos padrões perceptivos ao significado sem necessidade do estágio ortográfico. Isso porque, possui habilidades linguísticas que lhe permitem perceber os elementos proposicionais de um texto, quando necessário. E mais, podem compensar suas deficiências em um nível (reconhecimento de palavras, por exemplo) por conhecimentos construídos a partir de outros níveis. Desse modo, a estratégia ascendente (reconhecimento de letras, de palavras e de sintagmas) se torna automatizada, ao se estabelecer uma ponte entre o material linguístico e o conhecimento prévio por inferências (GOLDMAN e DURAN 1988; SEIDENBERG e MCCLELLAND, 1989; PLAUT et al., 1996; ANDERSON, 2005; ZIMMER, 2006; PACHECO, 2007).

Em tarefas complicadas em LE/L2, o processamento fonológico da informação pode sobrecarregar a memória de trabalho que tem capacidade limitada de três *chunks*⁷². Se a memória de trabalho não liberar o processamento sintático e semântico⁷³ (LABERGE e SAMUELS, 1974; ZIMMER, 2001), o leitor gastará mais tempo para processar o significado das palavras e, por conseguinte, para o sentido do texto (KODA, 1994; HARRINGTON e SAWYER, 1992; ZIMMER, 2006). Como resultado, a saturação da memória.

A situação se agrava para leitores com pouco conhecimento de conteúdo, quando não conhecem estratégias para aplicar num texto nem são conscientes de

⁷² Segundo Anderson (2005, p.136), os *chunks* geralmente contem cerca de três elementos. No exemplo DRQNSLWCF, os sujeitos repetem DRQ-pausa-NSL-pausa-WCF, e as pausas refletem onde as séries foram divididas em chunks (pedaços).

⁷³ Fato recentemente estudado em leitura de língua estrangeira, de acordo com Zimmer (2006).

como ou quando aplicar o conhecimento que possuem. Nesse sentido, não podem inferir o significado das palavras, e encontram dificuldades para avaliar o texto com clareza, consistência e plausibilidade (ALDERSON, 2000; HIRSCH, 2003). Nesse caso, segundo Moos e Azevedo (2008), a maioria da capacidade da memória de trabalho acaba sendo usada para processar a informação, não permitindo planejamento e monitoramento da sua aprendizagem. Sem conhecimento acessível para monitorar a relevância do conteúdo, esses leitores precisam desenvolver, ainda, estratégias para construir a base de conhecimento necessário.

Fica evidente que na compreensão em leitura em LE/L2, as informações fornecidas pelo leitor ao preencher as lacunas do texto, são resultado de um processamento que acontece em dois sistemas complementares - hipocampo e neocórtex - a interação entre conhecimento explícito e implícito, respectivamente. Nessa perspectiva, o reconhecimento da palavra se dá pela ativação de um padrão elétrico já formado anteriormente, caracterizando-se em conhecimento (linguístico ou enciclopédico) do leitor. Não há dúvida de que a experiência exerce papel fundamental na compreensão do texto, quando associada às habilidades de decodificação, habilidades de linguagem e conhecimento prévio de conteúdo. Tudo isso auxilia na liberação da memória de trabalho para o processamento da leitura de forma hábil. Sem a sobrecarregada da memória de trabalho, esses três fatores contribuem para o rápido acesso ao processamento do texto, culminando como uma fotografia do texto como um todo.

Dissertar sobre leitura e compreensão é uma tarefa das mais complexas, pois haverá sempre algo que não foi dito, dada a infinidade de elementos envolvidos (GABRIEL e FRÖMMING, 2002). Na tentativa de complementar esta discussão, na próxima seção, entrelaçaremos alguns posicionamentos e pesquisas que envolvem os assuntos discutidos até o momento.

2.6 O ENTRELAÇAMENTO DOS TÓPICOS DESTA PESQUISA

O leitor tem capacidade para observar os aspectos mais importantes no texto, acionar seus conhecimentos prévios já existentes no córtex, e combiná-los, de forma ativa, para culminar em compreensão da mensagem escrita.

O construto normalmente utilizado para explicar a organização complexa do conhecimento é o esquema (EYSENCK E KAENE, 1995, p. 245), um aglomerado estruturado de conceitos que envolve conhecimento genérico para representar eventos, situações, relações e até mesmo objetos. Tal conhecimento, na literatura, encontra-se denominado de *script*⁷⁴, *frames*⁷⁵ e *plans*⁷⁶, bem como *scenarios*, *schemata* e *mental models* acrescentam Brown e Yule (1984). São representações da forma de ver o mundo, os quais diferem de pessoa para pessoa.

Para mostrar como o conhecimento prévio está organizado na mente, em 1972, Schank apresentou o termo *script* como sequência estereotipada de ações. Redefinido-o, mais tarde, como diferentes níveis de estrutura da memória os quais existem graças à: *memória de eventos* (experiências particulares), *memória situacional* (eventos genéricos que permanecem depois que a memória de eventos desaparece) e *memória intencional* (como conseguir algo de alguém). Em 1977, Schank e Alderson elaboraram a teoria de *roteiros* para explicar o conhecimento estereotipado de situações como a ida a um restaurante. Logo após, Schank criou uma teoria de memória dinâmica⁷⁷ que é MOPs (Pacotes de Organização da Memória) e TOPs (Pontos de Organização Temática). Os MOPs acrescentam informações contextuais específicas às cenas permitindo flexibilidade ao sistema; os

⁷⁴ O *script* de um restaurante, por exemplo, equivale a uma configuração (um restaurante), a vários elementos (cardápio, mesas etc.) e a atores (clientes, garçons, etc.). É importante salientar aqui, que os *scripts* têm objetivos. No caso do restaurante, pode ser comer uma refeição (PORSCHÉ, 2004).

⁷⁵ Os *frames* são aspectos convencionais do conhecimento comum do leitor e do escritor (BROWN e YULE, 1984).

⁷⁶ Os planos descrevem uma ação para atingir uma meta (SCHANK e ABELSON, 1975).

⁷⁷ Eysenck e Kaene (1995) citam o trabalho de Dyer (1983) sobre um outro tipo de conhecimento denominado de TAUs (Unidades de Abstração Temática). As TAUs captam os padrões plano meta refletidos em adágios e provérbios comuns, os quais resumem estruturas de conhecimento de nível superior sobre falhas de planos e metas.

TOPs possibilitam analogias entre experiências, generalizações e abstrações por similaridade.

O termo *frame*⁷⁸ veio de Minsky (1981). Essa estrutura da memória é adaptada à nova situação ou um problema, mudando detalhes à medida da necessidade. O *frame* é uma rede de relações e nós com níveis superiores e inferiores. Os níveis superiores representam as coisas, sempre verdadeiras e, portanto, fixas; os níveis inferiores possuem brechas que precisam ser preenchidas com dados chamados de terminais. Esses terminais, geralmente, já estão preenchidos com elementos *default* - dados pressupostos ou esperados para determinada situação.

De acordo com as posturas simbolistas elencadas, as representações do conhecimento apresentam diversas funções na interpretação de um discurso. O *script* é aplicado à compreensão de texto numa análise particular da compreensão da linguagem. O *scenario* é um conjunto de conhecimentos e situações pré-existentes que estabelece uma rede de relações e nós. Quando há uma situação inesperada, selecionamos um *frame* que é uma estrutura da memória em busca de algo já consolidado. Uma estrutura de conhecimento que pode auxiliar na compreensão para preencher dados omitidos de um texto. Os esquemas são vistos, então, como conhecimento prévio organizado que nos direciona a realizar expectativas e a prever situações.

Com o advento da inteligência artificial e o trabalho de Rumelhart (1986), as questões do conhecimento tomaram novos rumos. A concepção de conhecimento migra de uma representação fixa para uma atividade completamente dinâmica que, para Magro (2003), não existe em nenhum lugar, por ser permanentemente recriado ao longo da atividade da rede de conexões.

Nesse sentido, uma das primeiras propostas de Rumelhart (1995) foi distinguir os termos esquema e esquemas⁷⁹. Esquema se refere à teoria sobre o

⁷⁸ DELL' ISOLA (2001, citada por PORSCHE, 2004) traz que um *frame* pode auxiliar na recuperação de lacunas num texto. Ex: O violão da Aninha não estava afinado: as cordas estavam desajustadas. É sabido que um violão tem cordas, o que faz com que se garanta a coerência do texto. A lacuna é preenchida automaticamente.

⁷⁹ Conforme Steffensen e Joag-dev (1984), os esquemas apresentam três funções: a) fornecer uma base para o preenchimento de lacunas num texto, já que a mensagem é completamente explícita, permitindo a elaboração inferencial; b) limitar a ambiguidade, permitindo aos leitores confrontar e

conhecimento, e esquemas são blocos mentais de conhecimentos. Na sequência, segundo Poersch (1998c); Poersch e Rossa (2007), a visão conexionista difere da forma rígida das representações mentais (conceitos⁸⁰ e esquemas⁸¹) e da serialidade do processo da informação (inteligência artificial clássica) com que o paradigma simbólico explica os aspectos cognitivos da linguagem. A flexibilidade conexionista aponta para a informação distribuída ao longo das conexões interneuronais como uma espécie de holismo informacional que acontece no sistema de memória. Nem os esquemas nem os conceitos estão arquivados na memória como tais, mas como uma atividade mental que leva à comunicação. Assim, a construção de significado é resultante do processamento distribuído em paralelo (informação explícita, implícita e ultraplícita) e do conhecimento prévio.

Ainda a respeito do conhecimento prévio, Van den Broek e Kendeou (2008) esclarecem que ele é ativado por dois mecanismos: o conhecimento semântico (coerência) e a representação semântica do texto. No conhecimento semântico, a informação é recuperada através dos objetivos do leitor, da representação episódica textual⁸² e do conhecimento prévio. Na representação semântica⁸³, um conceito ativa outros no curso da leitura.

Parece óbvio que, sem o conhecimento prévio, a compreensão em leitura torna-se inviável, uma vez que o leitor faz uso do conhecimento adquirido ao longo da vida a fim de construir o sentido do texto (KLEIMAN, 1989). A compreensão do

reinterpretar aspectos vagos da passagem escrita; c) estabelecer uma correspondência entre as coisas conhecidas (representadas por esquemas) e as dadas na mensagem, para que os leitores monitorem sua compreensão em relação ao texto.

⁸⁰ Em Poersch (1998c, p. 40) temos um exemplo: quando se diz a palavra *refrigerador*, o que é recuperado da memória não é a sua definição “aparelho doméstico que serve para refrigerar e/ou para manter refrigerados alimentos”, mas um determinado refrigerador, colocado em determinado lugar, água gelada, duplex, tamanho, cor, de acordo com as experiências vividas, diferentes para cada indivíduo.

⁸¹ Em 1932, Sir Frederic Bartlett (psicólogo britânico) foi o primeiro a usar o termo esquema. No entanto, a gênese do conceito foi creditada à psicologia da Gestalt que deu ênfase a um conjunto teórico na totalidade (o todo é mais do que a soma de suas partes) (ANDERSON e PERSON, 1988; SARDINHA, 1992).

⁸² Para Kintsch (2007, p. 224), a memória textual episódica é uma estrutura firmemente interconectada, em parte por *links* já estabelecidos na LTP (memória de longo prazo) e, em parte, pelo conhecimento do leitor e com a experiência, quando o texto torna-se integrado.

⁸³ Para van den Broek e Kandeou (2008), aqui acontece um mecanismo de ativação espalhada no modelo de Ressonância (Resonance Model) e no modelo de construção-integração (CI) de Kintsch (1994).

texto é, portanto, uma construção estrutural, que representa o significado e a mensagem do texto (KINTSCH, 2007).

No que tange as questões envolvendo o conhecimento prévio de conteúdo temos alguns aspectos a considerar, sem perder de vista a sua relação com memória de trabalho.

A capacidade da memória de trabalho é um componente essencial na compreensão da informação, diz Kintsch. Segundo o Kintsch (2007, p.221)⁸⁴, em conteúdos nos quais o leitor tem um bom conhecimento, a MT-LP⁸⁵ pode ser usada. Se o conhecimento está faltando, é [porque] a MT-LP não está disponível. Como consequência, ambas, compreensão e a memória [poderiam] ser afetadas.

Para testar a capacidade da memória de trabalho em texto conhecido, Bråden e Samuelstuen (2004) entrevistaram 269 estudantes noruegueses entre 15 a 16 anos. Metade do grupo leu textos expositivos de conteúdo conhecido para discutirem sobre o assunto; outra metade, para realizar provas e resumos. Perceberam, então, que o conhecimento prévio de conteúdo estava positivamente correlacionado à elaboração do assunto e à memorização.

Na opinião de Hambrick e Oswald (2005), a capacidade da memória de trabalho e o conhecimento prévio de conteúdo podem operar independentemente em tarefas complexas (compreensão). Para os autores, a memória de trabalho tem características relativamente estáveis, enquanto o conhecimento do conteúdo é modificável, exercendo um papel importante na cognição de alto nível. Esses autores, ao investigar conhecimento específico de *baseball* e aeronaves de 318 universitários, revelaram que a capacidade da memória de trabalho parece ser efetiva na aprendizagem intencional (consciente); mas não, na aprendizagem implícita.

É importante retomarmos ao que já foi dito que o processamento da informação viaja por sistemas complementares - o hipocampo e o neocórtex. As

⁸⁴ Do original "...in domains in which a reader has a good knowledge background, LT-MW can be used. To the extent that knowledge is lacking, LT-MW is unavailable. As a consequence, both comprehension and memory should be affected" (KINTSCH, 2007).

⁸⁵ Parte ativa da Memória de Trabalho da Memória de Longo Prazo que se caracteriza como foco da atenção e consciência (KINTSCH, op. cit.). Segundo o autor, igualmente chamada por memória de curto prazo.

memórias que inicialmente são dependentes do hipocampo podem se tornar independentes desse sistema, quando passam a pertencer ao sistema do córtex via processo de consolidação. Tão logo determinado conhecimento de conteúdo se torna entrincheirado nas conexões sinápticas, é fácil deduzir que esse conhecimento aumenta a fluência na leitura. Constituindo-se, para Brantmeier (2005), numa força altamente influenciável na compreensão em leitura.

Conforme Hirsch (2003, p. 13), o conhecimento prévio de conteúdo permite ao leitor fazer rápidas conexões entre o conteúdo novo e o previamente aprendido. Com essa preocupação, Tardieu (1992) e colaboradores buscaram informações sobre a influência do conhecimento prévio de conteúdo na rapidez e acesso aos conceitos principais do texto. Os pesquisadores aplicaram testes a 20 universitários que assistiram a palestras sobre memória e a 30 que não sabiam nada sobre o assunto. Contrastados por testes sobre conhecimento prévio; rapidez na leitura e análise de organização hierárquica de conceitos, chegaram à conclusão de que os especialistas foram os mais rápidos.

Na visão de Surber e Schroeder (2007), o conhecimento prévio de conteúdo funciona como pré-requisito que guia a atenção necessária aos conceitos mais importantes do texto. E mais, para Moos e Azevedo (2008), o conhecimento prévio de conteúdo é um componente fundamental para dominar o aprendizado, pois reflete a atividade do sistema cognitivo humano como um todo interligado e complexo. A grande vantagem dos leitores com conhecimento prévio de conteúdo está no uso de processos de planejamento e monitoramento do seu próprio conhecimento por uma base de conhecimento bem-estabelecido, interconectado ao tópico pela verificação do conhecimento. Enquanto isso, os leitores com pouco conhecimento prévio de conteúdo engajam-se na aquisição de conhecimento por falta de base, regulam a aprendizagem através de um pequeno subconjunto de estratégias (tomar nota e resumir) e gastam mais tempo para a compreensão textual.

Portanto, esclarece Hirsch (2003), o conhecimento de conteúdo dá velocidade à compreensão básica e livra a memória de trabalho para fazer conexões entre a informação previamente aprendida e o material, traça inferências e implicações. Para o autor, essa é uma grande diferença entre o bom e o mau leitor.

Não podemos esquecer de outros tipos de conhecimento que, também, fazem parte da leitura e compreensão de um texto. Nessa situação, o conhecimento de mundo deve estar ativado (KLEIMAN, 1989).

Com essa preocupação, Venturini (2001) focalizou seus estudos com o *frame* da política brasileira em textos publicados em jornais e revistas. Ao trabalhar com leitores universitários com mais ou menos conhecimento prévio, Venturini confirmou que os leitores que não dominavam o assunto colocavam em dúvida sua competência de leitura. Para Amorim (2004), quando a informação do texto ativa o conhecimento prévio e está de acordo com as previsões feitas, novas conexões não precisam ser realizadas para a construção do significado; caso contrário, uma nova inferência (conexão) tem que ser gerada. E mais, Frank et al. (2008) ressaltam, os leitores dão significado ao que eles leem, empregando o seu conhecimento prévio de mundo e a linguagem do texto. Assim, o conhecimento de mundo permeia quase que cada aspecto do conhecimento textual.

Um outro tipo de conhecimento prévio necessário é o conhecimento textual que trata de diferentes tipos e formas de discurso, sua estrutura e marcas características. Ao ler, o sujeito não aprende apenas o conteúdo veiculado, mas aprende sobre a linguagem utilizada e sobre os aspectos formais do texto; desse modo, quanto mais ler diferentes tipos de texto, mais desenvolverá seu conhecimento textual. A compreensão de um texto varia segundo as circunstâncias de leitura e depende de vários fatores (complexos e interrelacionados entre si)⁸⁶ (ALLIENDE e CONDEMARÍN, 1987). Não podemos deixar de ressaltar que a qualidade do texto determina a quantidade e tipo de inferências que o leitor precisa gerar para compreender os eventos num modo coerente (BEST et al., 2005, p.67).

Marcamos até o momento que a base da compreensão em leitura está no conhecimento previamente “arquivado” na memória que possibilita ao leitor formar uma representação provinda do conteúdo textual. Tal habilidade varia de acordo com o grau de exposição e vivência em determinadas situações, justificando diferentes

⁸⁶ Os fatores relacionados por Allende e Condemarín (1987) são uso de expressões, léxico, estruturas sintáticas complexas (abundância de elementos subordinados), orações super-simplificadas (ausência de nexos para as relações de causa/efeito, espaciais, temporais; ausência de sinais de pontuação ou inadequação no uso de sinais, etc.).

visões na leitura de um mesmo texto. Porém, os conhecimentos do texto não precisam ser os mesmos daqueles que o leitor traz para o ato da leitura, mas, processados ativamente no resgate das informações que já estão engramadas no córtex. O conhecimento prévio de conteúdo exerce uma função importante neste momento; porque dá velocidade à compreensão básica, liberando a memória de trabalho para fazer conexões entre a informação previamente aprendida e o material, possibilitando inferências e implicações. Está aí, uma grande diferença entre o leitor bom e o mau leitor na concentração de características mais importantes.

No que se refere às redes conexionistas, Rossa e Poersch (2007) afirmam que elas não são modelos perfeitos de conexões neurológicas do cérebro e de seu funcionamento. Porém, até o momento, é o que existe de mais próximo às bases biológicas da cognição.

A modelagem em redes constitui recurso do paradigma conexionista para trazer argumentos para a afirmação de que na aquisição/aprendizagem, em geral, a aquisição da linguagem, em particular, é o resultado de uma aprendizagem a partir de insumos externos que vêm do meio ambiente e/ou de estímulos intermediários que se originam das unidades que mediam as unidades de entrada e de saída, sem precisar apelar para a existência de regras inatas (POERSCH, 2005a, p. 103).

O trabalho de R&M (1986) sobre o sistema flexional de verbos feito em redes conexionistas levou os autores a perceberem a existência de regras explícitas inacessíveis⁸⁷ semelhantes às microestruturas da representação cognitiva do ser humano. Na verdade, segundo Seidenberg e MacDonald (1999), a língua apresenta mecanismos de processamento e julgamento de gramaticalidade que são construídos de tal modo que a *performance* é caracterizada por regras armazenadas como proposições. Os usuários da língua com habilidade possuem conhecimento de como compreender e produzir a língua, não apenas restrições em discursos bem formados. Desse modo, na visão conexionista, podemos dizer que a língua não é inata⁸⁸; mas sim a capacidade de pensar, perceber e aprender uma língua.

⁸⁷ Nessa visão, os mecanismos da língua são pensados em termos de subsistema (dispositivo de aquisição da língua - LAD), cujo mecanismo é descobrir as regras (RUMELHART e MCCLELLAND, 1986, p. 217).

⁸⁸ A proposta de inatismo de Chomsky versa sobre o processo de aquisição como competência gramatical, ou seja, conhecimento linguístico idealizado.

Favorável aos argumentos conexionistas descritos acima, Gabriel (2001) simulou a aquisição e o processamento das construções passivas de 300 crianças entre 3 e 10 anos. Sua constatação foi de que o modelo conexionista, utilizado para simular as informações, aprendeu tanto em relação à compreensão, quanto à produção de construções ativas e passivas de falantes monolíngues de português e inglês. Assim, a pesquisadora conclui que o *input* linguístico carrega informações de natureza explícita e implícita.

Ao extrair representações da estrutura linguística em redes conexionistas, Plunkett (1995) declarou que as propriedades dos processos de formação de conceitos nas máquinas computacionais é semelhante às realizadas por seres humanos. As representações são construídas com base nas unidades mínimas e sem significação em si mesmas, localizadas nas sinapses neuronais que, ao serem ativadas ao mesmo tempo, em forma de redes, formam um padrão de ativação elétrica correspondente à informação da qual se necessita. Em relação à sintaxe e à morfologia, Seidenberg e MacDonald (1999) afirmam que essas são emergentes e são desenvolvidas pelas redes no curso da aprendizagem. A rede, então, soluciona o problema pela sua capacidade de combinar pistas probabilísticas múltiplas eficientemente.

As redes recorrentes de Elman (1993) são formadas de quatro camadas: unidades de *input*, unidades de *output*, unidades ocultas e unidades de contexto, cuja memória é dinâmica. O estudioso demonstrou que as mesmas tinham capacidade de aprender dependências gramaticais de longa distância através de unidades ocultas. Nesta situação, palavras e categorias gramaticais (substantivo e verbo) eram extraídas de uma sequência de frases gramaticalmente bem formadas. Na simulação, ao apresentar as palavras em uma frase e treiná-la para produzir previsão das próximas palavras, a rede ativava uma série de possíveis candidatos, inferindo a estrutura gramatical das frases de *input* e, isso, sem nenhum conhecimento prévio do tipo de gramática que foi inicialmente utilizada para gerar o conjunto de treinamento. As frases de treinamento incluíam diferentes tipos de verbos, substantivos, no singular ou no plural e com concordância à longa distância e estruturas frasais. Uma característica deste tipo de rede é a aprendizagem por associação.

No que se refere à aprendizagem por associação, temos a aprendizagem associativa presente nas gravações feitas por Ellis, N.C. e Schmidt (1998 citado por ELLIS N.C, 2003, p.92). Esses autores gravaram produções linguísticas de aquisição de domínio morfológico e simularam o mesmo *input* linguístico em modelos conexionistas. A conclusão foi de que um padrão emerge num resultado natural de aprendizagem associativa, fornecendo a mesma evidência linguística de aspectos morfológicos de L2 de forma precisa.

Linderholm et al. (2004) simularam uma relação de coerência entre leitura para estudos e leitura para lazer. Comprovaram que ler por lazer exige somente relações referenciais e explícitas, enquanto ler para conhecimento de assunto específico requer relações causais, lógicas e contrastivas. Isso porque a ativação do *input*, fornecida por proposições anteriores à sentença atual, produz interação do todo, e o processamento das inferências na leitura é feito automaticamente por *input* externo (o texto) e *input* interno (ativação de nódulos, ou seja, conhecimento prévio). E ainda, o conhecimento específico é suporte para as novas situações, auxiliando na captação das relações semânticas durante o processamento da leitura.

É importante lembrarmos que, no sistema conexionista, o processamento das inferências se caracteriza por *input* externo (o texto) e *input* interno (ativação de nódulos). De forma semelhante, os leitores ligam a nova informação recebida do texto com seu conhecimento prévio. As forças das conexões transformam o *input* (texto) em *output* (aprendizagem). Se uma conexão é perdida, nenhum processamento adicional é necessário para entender os outros elementos do texto, porque o processamento é feito automaticamente via predição. Para Newman et al. (2004, p.77), quase todo o texto exige que o leitor seja capaz de utilizar uma rica reserva de conhecimento compartilhado sobre o mundo. Existe uma forte correlação entre a produção de inferência e a integração do texto.

Ao retomar a ideia central dessa parte, queremos esclarecer que o conexionismo é apenas uma forma de olhar para as questões da linguagem. Desprezar os recursos pelos quais o paradigma se vale, é desprezar os inúmeros avanços nos estudos sobre as conexões neurológicas do cérebro e o seu funcionamento. Nesse sentido, a proposta conexionista é de que estímulos cognitivos podem ser modelados em redes neuronais artificiais, a maioria delas, por unidades de funcionamento

simples. A partir da modelagem conexionista de R&M(1986), Elman (1993), Plunkett (1995), Seidenberg e MacDonald (1999), Ellis, N.C. e Schmidt (1998)⁸⁹, Gabriel (2001) entre muitos outros, buscaram respostas para as questões linguísticas com sucesso. De forma unânime, esses trabalhos apontaram que os falantes de uma língua apresentam conhecimento de como compreender e produzir a língua por mecanismos de processamento e julgamento de gramaticalidade. Nessa perspectiva, fazemos uso, então, de regras explícitas inacessíveis. Como resultado natural de aprendizagem associativa, mesmo sem conhecimento prévio, estruturas emergentes dão conta da resolução de problemas. Desse modo, não é necessário apelar para justificativas de existência de regras inatas.

Na próxima seção, partiremos para a declaração de como este trabalho foi elaborado. Na sequência apresentaremos a metodologia.

⁸⁹ Citado por Ellis, N.C. (2003), cf. mencionado anteriormente.

3 METODOLOGIA

Este capítulo tem a finalidade de descrever a metodologia utilizada na execução da pesquisa de campo. Abrange a seleção da amostragem, descrição e aplicação do instrumento para a coleta de dados, levantamento e computação dos dados e avaliação das hipóteses.

3.1 AMOSTRAGEM

A população de origem da amostra para a elaboração desta pesquisa foi, inicialmente, de 199 sujeitos dos 3^{os} e 4^{os} anos dos Cursos de Química e de Eletrônica, diurno e noturno, de uma escola técnica na região metropolitana. Tais alunos se submeteram a um texto *cloze* (Apêndice A) e a um questionário de sondagem (Apêndice B). Os sujeitos da pesquisa serão formados a partir do resultado do Apêndice A, e a análise e a computação de alguns itens do questionário servirá de análise complementar ao longo da pesquisa.

Satisfeitas as exigências para a participação na pesquisa, selecionamos para a primeira constituição da amostra 42 alunos da Química e 46 alunos da Eletrônica. No entanto, dessa relação inicial de oitenta e oito (88) estudantes, que realizaram a leitura do *texto-cloze* da primeira etapa e responderam o instrumento de sondagem, apenas 82 sujeitos se mostraram interessados a participar da pesquisa propriamente dita. Respeitados os desejos dos sujeitos, a pesquisa foi, então, constituída de um total de 43 alunos do curso de Eletrônica (Controle) e 39 alunos de Química (Experimental), sendo que os demais foram eliminados. Constitui-se, assim, um grupo que já teve, nos dois primeiros anos do curso técnico, dois anos de ensino formal em língua inglesa⁹⁰.

⁹⁰ A disciplina de língua inglesa da fundação trabalha com inglês por níveis. Os grupos são menores (mais ou menos 20) e as quatro habilidades (ler, falar, ouvir e escrever) procuram ser desenvolvidas

O questionário de sondagem, aplicado no primeiro momento, serviu para conhecermos os dois grupos em termos de vida pessoal, acadêmica, e profissional. Consideramos, então, relevante comentar os itens 1.2, 1.4, 2.3 e 3.1 do questionário que se encontra no Apêndice B.

A questão 1.2 permitiu-nos conhecer a idade dos sujeitos, considerando suas idades no momento da aplicação do questionário. A Figura 5, representando a variável idade, mostra uma linha contínua, que caracteriza o grupo experimental (Química) e uma linha pontilhada, que caracteriza o grupo de controle (Eletrônica). O grupo da Química se formou da seguinte maneira: 4 alunos tinham 16 anos; 15 alunos tinham 17 anos; 11 alunos tinham 18 anos; 5 tinham 19 anos; 2 tinham 20 anos; 1 tinha 23 anos e outro com 24 anos. O grupo da Eletrônica se apresentou com o seguinte perfil: 2 alunos tinham 16 anos; 17 alunos tinham 17 anos; 16 alunos, 18 anos; 5 tinham 19 anos; 2 tinham 20 anos; 1 tinha 22 anos. Dados que estão representados no gráfico abaixo.

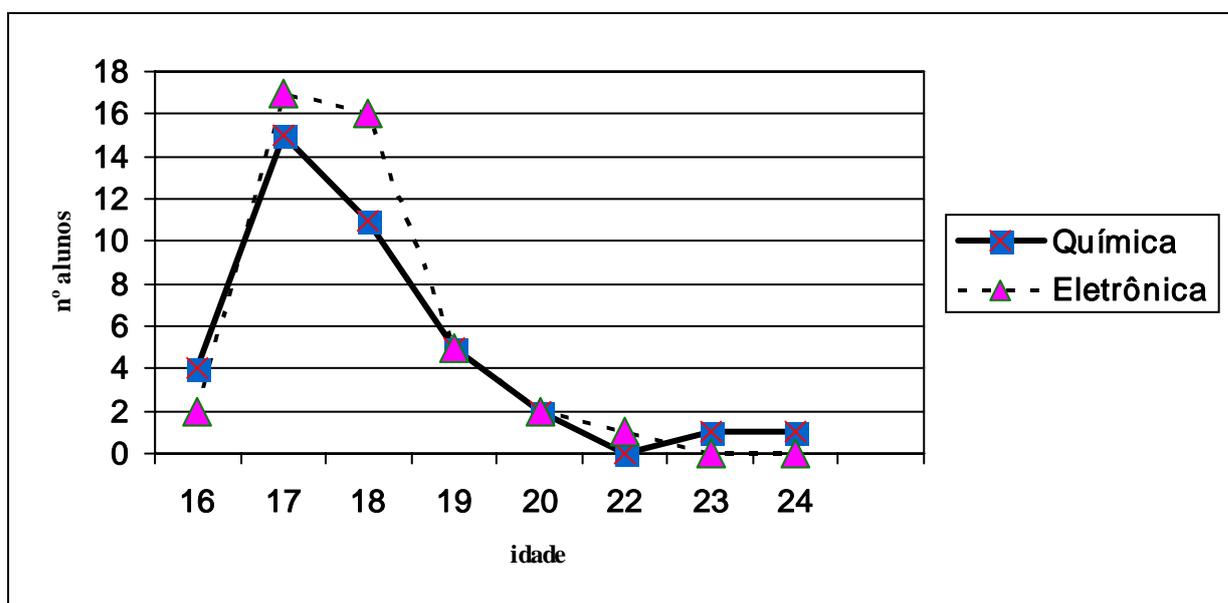


Figura 5 - Comparação das idades da Química (GE) e Eletrônica (GC)

Fonte- Autora, 2009

Observamos, assim, que, em cada faixa etária, não há muita diferença de idade entre os grupos. Nesse quesito, a variável idade era bastante homogênea. A fig. 5

a cada encontro. Tão logo esses alunos foram classificados para o ingresso no curso técnico, realizaram uma prova de nivelamento elaborada pelo grupo de professores com base no material didático a ser adotado. No momento da realização da pesquisa, todos os alunos já tinham completado dois anos regulares e obrigatórios de inglês.

tem a intenção de demonstrar a correspondência quase regular entre os grupos no fator idade. Podemos resumir, então, que os grupos tinham maturidade cognitiva semelhante para cada faixa de idade.

A questão 1.4 requereu dos sujeitos uma autoavaliação em relação as suas habilidades em língua inglesa na compreensão em leitura de textos, considerando 1 como nota máxima e 5 a nota mínima da seguinte maneira: 1- Excelente; 2- Bom; 3- Regular; 4-Ruim e 5-Péssimo. Do grupo da Química, obtivemos o seguinte resultado: 6 alunos se consideram excelentes (1), 17 sujeitos, bons (2); 13 sujeitos eram regulares (3) e 1 sujeito se considerou ruim (4). Na Eletrônica, a autoavaliação teve a seguinte configuração: 7 alunos eram excelentes (1); 21 sujeitos se consideram bons (2); 12 sujeitos se consideram regulares (3); 3 sujeitos se achavam ruins (4). Assim, a demonstração da autoavaliação dos sujeitos da pesquisa é a seguinte:

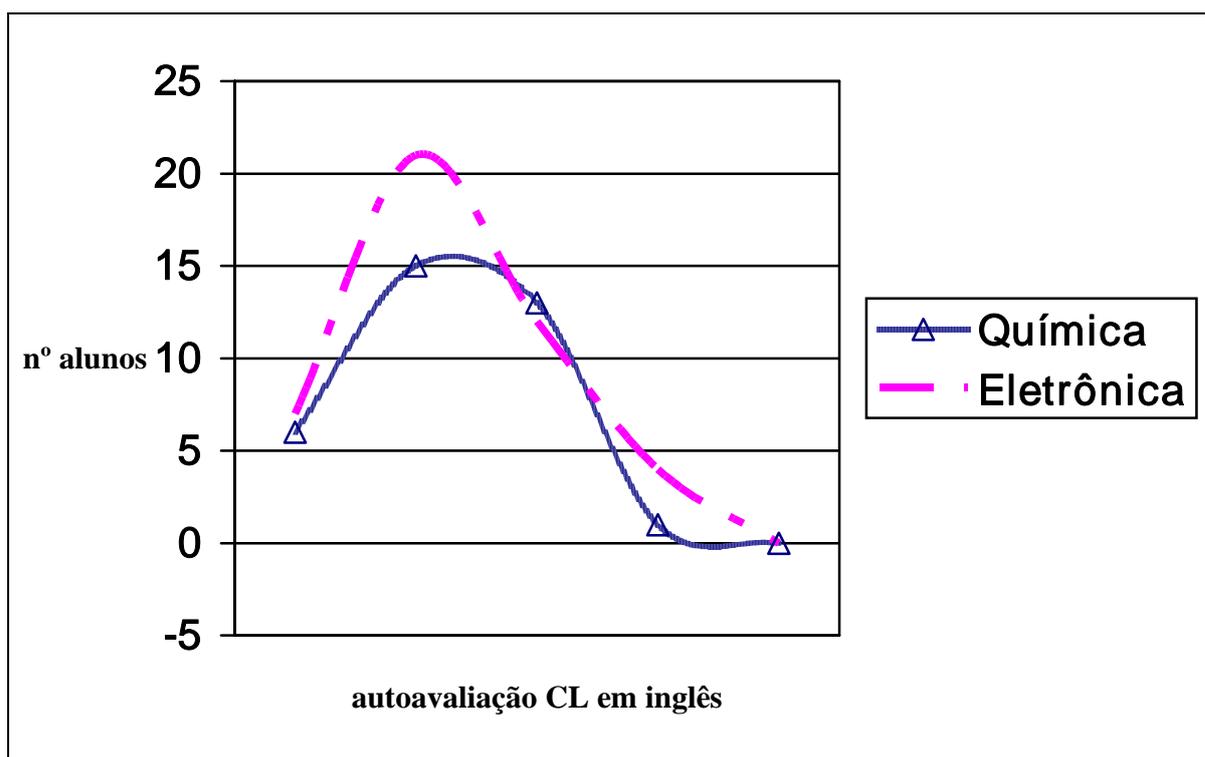


Figura 6- Autoavaliação de compreensão em leitura no GE e GC

Fonte: Autora, 2009

Graficamente, podemos perceber que os alunos da Eletrônica atribuíram uma nota maior de satisfação pessoal na percepção da sua compreensão em leitura. Nessa perspectiva, podemos suspeitar que estarão mais motivados às tarefas da pesquisa do que os alunos da Química.

As informações sobre a vida acadêmica (item 2.3) que mereceram apontamentos foram questionamentos sobre a realização de aulas de inglês além da sala de aula regular. Em caso de resposta afirmativa, foram computados os semestres de estudos em cursos livres de língua inglesa. Do grupo experimental (Química) tivemos os dados: 5 estudaram 2 semestres; 2 estudaram 3 semestres; 5 estudaram 4 semestres; 6 alunos, 6 semestres; e apenas 1 aluno estudou 13 semestres. Já o grupo de controle (Eletrônica) teve o seguinte perfil para os cursos livres: 4 estudaram 1 semestre de língua inglesa; 3 estudaram 2 semestres; 1 aluno estudou 5 semestres; 1 aluno estudou 6 semestres; 3 estudaram 8 semestres e 2, 12 semestres. Neste sentido temos:

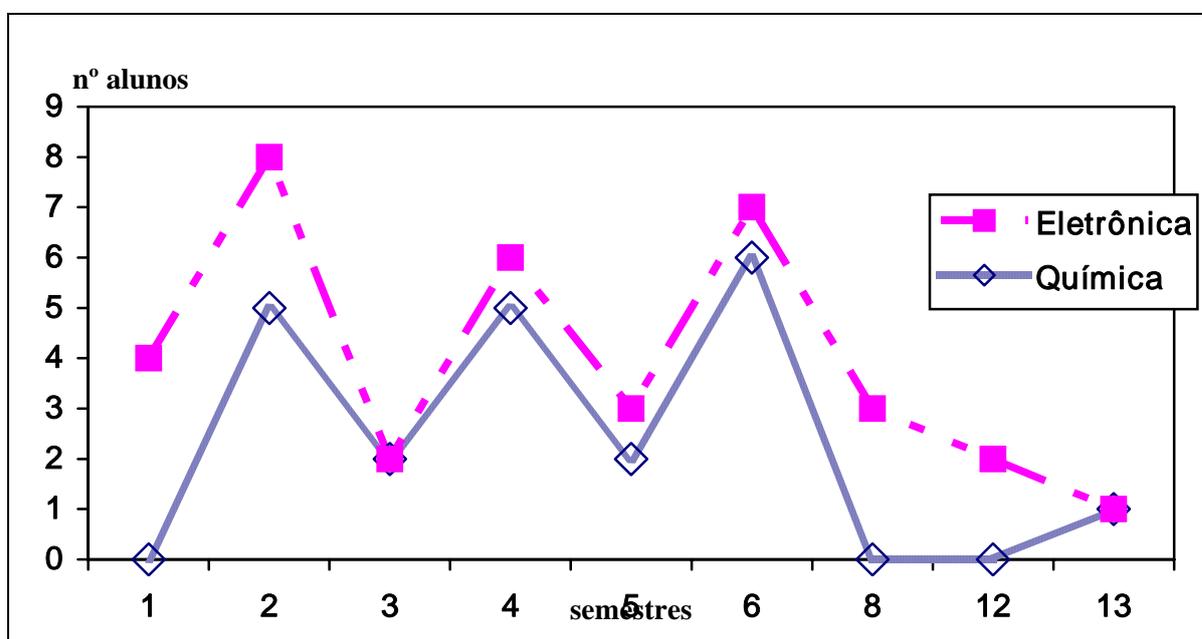


Figura 7 - Tempo de estudos em cursos livres de língua inglesa

Fonte: Autora, 2009

Pelo gráfico acima, visualizamos, em termos percentuais que 32% de alunos de Eletrônica (GC) superam 24% dos alunos da Química (GE) em mais tempo de estudo de inglês em cursos livres.

A vida profissional também foi questionada. Buscávamos informantes que já apresentavam alguma experiência na área de estudos, podendo ser trabalho formal ou estágio. Porém, poucos alunos foram encontrados nessas condições. No grupo da Química, encontramos 6 alunos e apenas 2 alunos do grupo da Eletrônica (Apêndice E e F). Resumidamente, os alunos de ambos os cursos tiveram seu conhecimento

prévio de conteúdo adquirido basicamente na escola. Os alunos da Química, nosso alvo nessa pesquisa, adquiriram seu conhecimento de DBO, nas aulas teóricas e práticas do curso técnico.

3.2- ELABORAÇÃO DOS INSTRUMENTOS E APLICAÇÃO DA PESQUISA PRELIMINAR

A realização desta pesquisa teve dois momentos: a primeira fase que chamamos de etapa preliminar; e a segunda fase, a pesquisa propriamente dita.

Um dos grandes problemas na pesquisa sobre leitura é a dificuldade de acesso aos processos mentais que caracterizam a compreensão do texto (AMORIM e CASTRO, 2008). Para minimizar este tipo de dificuldade, fomos buscar resposta na técnica do procedimento *cloze*⁹¹ de Wilson Taylor (1953). De acordo com Santos (2004, p. 216), o procedimento *cloze* tem se destacado pela sua utilidade, tanto para o diagnóstico como para o desenvolvimento da compreensão em leitura, além de unir aspectos de praticidade e economia de tempo e recursos⁹².

Os fundamentos do procedimento *cloze* estão na teorias da Gestalt e da Informação. A teoria da Gestalt aponta para a tendência de completar um padrão familiar que esteja parcialmente incompleto. Na leitura, o leitor, ao perceber uma estrutura linguística incompleta, tende a completá-la com o elemento semântico e sintaticamente adequado. A teoria da Informação trata da redundância existente no sistema de língua, isto é, quanto mais redundante for um elemento, mais previsível

⁹¹ Söhngen (2002), atribui a Oller (1979) a associação da palavra *close* para expressar o mesmo que *cloze*, representando a intenção de fechamento proposta pelos psicólogos e linguísticos nas teorias da Gestalt da Informação.

⁹² O comprimento de um texto para a utilização da técnica do “cloze” é um fator que deve ser considerado. Se o apagamento for realizado a cada enésima palavra, com espaços e intervalos aproximadamente iguais, no texto todo, deve-se contar o número de palavras no texto e dividi-las por 50 para chegar a uma frequência de apagamento. Por exemplo: 350 palavras de um texto dividido por 50 produzirão uma frequência de apagamento a cada 7ª palavra. Um texto de 400 palavras dará uma frequência de apagamento a cada 8ª palavra. Geralmente, é eliminada cada quinta palavra do texto, excluindo o primeiro e o último período. A lacuna deve ter um espaço vazio de extensão padronizada – 15 (quinze) espaços datilografados para não influenciar o leitor quanto ao comprimento da palavra deletada (SÖHNGEN, op. cit.).

ele será. A leitura é considerada uma atividade na qual os leitores predizem e antecipam, formulando hipóteses e confirmando-as ou não, à medida que leem. O *cloze* é visto como um procedimento que reforça e enfatiza o papel da predição da leitura, não se limitando exclusivamente a lacunar um texto. (SÖHNEGEN, 2002; SANTOS, 2004; AMORIM e CASTRO, 2008). Como resultado, o leitor deve empregar estratégias de leitura para inferir, verificar e garantir que a palavra inferida é, de fato, adequada no contexto.

Söhnegen (1998) comparou os escores de compreensão leitora com os escores obtidos no procedimento *cloze* e concluiu que existia uma relação significativa em ambos. A autora validou o *cloze* como indicador de conhecimento prévio por uma correlação positiva de 0,79%, entre os escores obtidos através dos dois instrumentos. Segundo a autora, Bormuth (1968) também encontrou correlações de 90 a 96% entre os resultados obtidos no teste *cloze* e em testes de compreensão.

É importante destacar que o *texto-cloze* da primeira fase (Apêndice B) é de nível elementar/introdutório⁹³ *survival english*, retirado do livro *Steps to Understanding- Introductory* (HILL, 1980). Para a sua aplicação, houve a supressão de alguns vocábulos, deixando intactos o primeiro e o último parágrafos. A seleção da retirada de palavras para o preenchimento das lacunas se deu na parte central do texto. Tal parte foi organizada por vinte lacunas (20) com apagamento na quinta (5ª) palavra. Cada lacuna poderia ser preenchida com apenas uma palavra em língua portuguesa ou língua inglesa, as quais receberam o escore de 0,5 pontos em cada acerto. O escore máximo de cada sujeito foi de dez (10,0) pontos.

Segundo Bormuth (1967), as palavras deletadas no teste *cloze* devem visar a um objetivo específico, do contrário, o teste poderia ser classificado como um teste comum de completar. Nesse contexto, Söhngen (2002) salienta que para a elaboração dos testes *cloze*, existem dois procedimentos de apagamento quando se trata de procedimento *cloze*: o Método de Apagamento Randômico (Método da Razão Fixa) e o Método de Apagamento Racional (Método da Razão Variável). O primeiro método prevê o apagamento a cada 5ª, 6ª, 7ª, 8ª, 9ª ou 10ª; o segundo, o apagamento se dá

⁹³ A coleção *Steps to Understanding* se divide em: *Introductory, Elementary, Intermediate e Advanced*. Detalhes estão no site: <http://oup.com/elt/catalogue/isbn/4085?cc=global>.

nas palavras de conteúdo (nomes, verbos, adjetivos, advérbios) ou palavras funcionais (preposições, conjunções, artigos).

Após completarem o texto da primeira etapa, sugerimos aos leitores o fornecimento de um título, já que todas as histórias do livro não apresentam título originariamente. A indicação do título não teve critério avaliativo, mas para que pudessem testar a sua própria compreensão, estando conscientes e revisando as estratégias que estavam sendo usadas.

A partir da aplicação e computação dos dados das respostas, os sujeitos foram selecionados para a segunda etapa de acordo com o grau final. Nas palavras de Bormuth (1967, p. 189)⁹⁴, a utilidade do *cloze test* é limitada pelo fato de que não temos uma estrutura de referência pela qual nós podemos colocar um valor de julgamento nos escores do *cloze test*. Diante dessa concepção, pensamos em desconsiderar os sujeitos que obtiveram grau final abaixo de 3,9. Foram, então, indicados para fazer parte da segunda etapa aqueles que obtiveram graus de 4,0 até 10,0. Aceito o convite e determinado o número de alunos para fazer parte do estudo propriamente dito, dispomos o resultado do grau obtido no teste preliminar em ordem crescente, nas tabelas (1 e 2) dos itens 3.4.1 e 3.4.2.

Além do texto-*cloze*, foi aplicado o questionário-sondagem (Apêndice B), cujas informações relevantes foram tabuladas e analisadas, o que já comentamos anteriormente. A construção do questionário de sondagem teve como objetivo coletar dados para conhecer melhor os dois grupos. Por isso, o questionário-sondagem apresentou dados relacionados à vida pessoal (sexo, idade, gosto e utilização da língua inglesa fora do contexto escolar, autoavaliação da proficiência em língua inglesa); vida acadêmica (tempo de estudo em inglês na escola regular, em cursos livres); experiência profissional (atuação na área de formação escolar, considerando a experiência e o tempo de atuação no mercado de trabalho).

Como já dissemos, nesta primeira fase - fase preliminar, a aplicação desses dois instrumentos (Apêndices A e B) foi para cento e noventa e nove (199) alunos.

⁹⁴ Do original “The usefulness of cloze tests is limited by the fact that we have no frame of reference by which we can place a value judgement on a cloze test score.”

3.3 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS

Após a seleção de oitenta e dois (82) candidatos à pesquisa propriamente dita, trinta e nove (39) sujeitos do grupo experimental (GE) e quarenta e três (43) sujeitos do grupo de controle (GC), a segunda etapa foi iniciada. Esta etapa foi dividida em duas partes. A primeira consistiu da aplicação, aos dois grupos, de um fragmento do texto técnico *Oxygen Demand (Biochemical)*, ou seja, uma porção de texto que foi lacunada para dar origem ao (Teste 1-T1) o qual serviu para indicar a compreensão em leitura em língua inglesa (CL-T1) - (Apêndice C). A segunda parte foi a tradução do T1 que serviu para indicar conhecimento prévio (CP-T2) num texto em língua portuguesa (Apêndice D).

A primeira etapa, aplicação do T1, foi realizada na última semana de novembro. Os sujeitos receberam o T1 com o primeiro e o último parágrafo, sem lacunas a serem preenchidas. Porém, os parágrafos centrais apresentaram apagamentos de trinta (30) lacunas a serem preenchidas em língua portuguesa ou língua inglesa. O teste avaliou a compreensão em leitura e as respostas semelhantes foram demonstradas. Cada resposta correta recebeu o valor de um (01) ponto. O escore máximo de cada sujeito foi de trinta (30) pontos, correspondente a trinta (30) acertos.

Como já dissemos anteriormente, a análise dos resultados das respostas do primeiro instrumento pretende investigar os escores de compreensão em leitura de texto técnico em língua inglesa da área de Química. Os resultados dos escores do segundo instrumento visam comparar o uso do conhecimento prévio nos dois grupos da pesquisa.

Nesse sentido, a pesquisa propriamente dita é constituída, também, da aplicação do T2 (aplicado na primeira semana de dezembro), quer dizer, uma semana depois da aplicação do T1. Acreditamos que, pelo T1 ter sido em inglês e pelo segundo texto ter sido aplicado com uma semana de diferença entre os dois testes, esse período não se constitui em tempo suficiente para o entrincheiramento (consolidação) do conteúdo, pois, de acordo com Izquierdo (2006, p. 9), só

lembramos aquilo que gravamos, aquilo que foi aprendido. Castro (2007, p. 31) traz a ideia de consenso entre os pesquisadores de que a consolidação da memória de longa duração requer a modificação de determinadas sinapses do hipocampo e suas principais conexões. Na sequência, seguimos os mesmos critérios de aplicação e de apagamento dos vocábulos. Foram feitas trinta (30) lacunas, todas com o mesmo espaço para não influenciar nas respostas, a exemplo do que fora no T2, preenchidas em língua inglesa ou língua portuguesa. Cada lacuna recebeu o valor de um (01) ponto, quando corretas. O escore máximo foi de trinta (30) pontos.

Foram calculados os resultados dos textos que indicavam compreensão em leitura em língua inglesa (T1) e conhecimento prévio (T2) realizados pelo grupo experimental (GE) e grupo de controle (GC).

3.4 LEVANTAMENTO E COMPUTAÇÃO DOS DADOS

Esta seção destina-se à explicação dos dados da pesquisa, frutos da aplicação dos instrumentos de avaliação.

Respondidos por 82 sujeitos, os testes foram corrigidos e tabulados, conforme Apêndices G, H, I, J.

O teste lacunado desta fase foi realizado a partir de uma adaptação do procedimento *cloze*, ou seja, o teste envolveu o Método de Apagamento Racional. Após sua realização, o levantamento dos dados do T1 e T2 do grupo experimental (GE) e do grupo de controle (GC) tiveram seus escores pontuados, somados e digitalizados pela própria pesquisadora, conforme as tabelas (1, 2 e 3) abaixo. Para tanto, foram ignorados erros de grafia bem como erros de flexão de número (singular e plural) e gênero (feminino e masculino) pois, no nosso entendimento, essas questões não interferem na compreensão dos dois textos, sejam elas fornecidas em português ou inglês.

A aceitação de respostas dos textos com palavras em português ou em inglês tem respaldo de Huang (1991) e Welp (2001). Para Huang, a tradução é transferência ou equivalência de valores, pensamentos ou significados; inevitável, quando a escrita em L2 está envolvida. Para Welp, quando estamos diante de algo novo e desconhecido, procuramos padrões de familiaridades para tentarmos ligar a informação nova com aquilo que temos “armazenado” no nosso cérebro. No Canadá, numa pesquisa realizada pela autora, 61 dos 62 alunos de inglês como L2 entrevistados afirmaram pensar em LM o tempo todo ou quando tinham dificuldades para se expressarem em inglês.

Não somente foram consideradas corretas as palavras exatas do texto original, como aceitamos, também, palavras equivalentes. A nossa concordância vai em direção ao que declara que Söhngen (2002, p.70) nos casos em que o objetivo era uma análise do processo de leitura, o método da palavra aceitável era o mais indicado.

Na intenção de mantermos a ideia do conteúdo original e não cometermos equívoco em relação à correção dos sinônimos, solicitamos a opinião de um professor da disciplina de Química da escola, especialista em tratamento de águas. A correção dos testes foi feita com o consentimento do professor para a aceitação de respostas equivalentes que se encaixavam nas lacunas dos testes 1 e 2. As respostas consideradas aceitas estão abaixo no quadro 1.

	respostas corretas		respostas aceitas
	Português	Inglês	Similares
1	águas	waters	x ⁹⁵
2	ambiente	environment	análise, procedimento, experimento, equipamento, teste, pesquisa
3	condições	conditions	parâmetros, necessidades, dados, fatores, variáveis, características
4	biológica	biological	microorganismos, bacteriana, microbiana, bioquímica, consumidora
5	movimento	movement	Estado, oxigenação, aquecimento, curso, estado
6	concentração	concentration	oferta, dissolvido, presença, demanda, dissolução, teor, reposição, perda, variação, oxidação, Demanda Bioquímica, liberação
7	DBO	BDO	oxigênio, água
8	armazenagem	storage	X
9	Dias	days	X
10	DBO	BDO	demanda, resultado/resultados, valor, resposta, quantidade, resultante, taxa, variação, avaliação, degradação, análise
11	orgânica	organic	bacteriológica, carbônica, carbonácea, consumida, decomposta, degradada
12	organismos	organisms	espécies, seres vivos, coliformes, bactérias, micróbios, algas, fungos, vida aquática, coliformes, população, seres, carbonáceos, animais
13	oxigênio	oxygen	bioquímica, oxidação
14	C (centígrados)	C (centigrades)	X
15	depois	after	X
16	ar	air	gás, oxigênio,
17	difusão	diffusion	especial, plástico, aeração, vidro, Kemmener, de ar, oxigênio
18	minutos	minutes	X
19	amostra	sample	líquido, água
20	DBO	BDO	nível, ensaio, valor, resultado, parâmetro, teste
21	incubação	incubation	repouso, descanso, dias, tempo
22	período	period	DBO, teste, procedimento, valores, determinação
23	padrão	standard	base, universal, oficial, válidos norma, correta, verdadeiro, aceitável
24	resíduos	wastes	materiais, produtos, águas, meios, fluídos
25	oxidação	oxidation	DBO, oxigênio, demanda, variação, padrão, ganho, exponencial
26	incubação	incubation	estabilização, tempo, dias, análise

continua ...

⁹⁵ sem possibilidade para outra resposta.

...conclusão

	respostas corretas		respostas aceitas
	Português	Inglês	Similares
27	carbonácea	carbonaceous	microbiológica, bacteriológica, DBO, produzida, obtida, demanda, relativa, biológica, orgânica, bioquímica, da matéria
28	demanda	demand	quantidade, taxa, medida, estimativa, valor/es, nitrificação, teor, nível, oxidação, variação
29	amostra	sample	análise, curva de oxidação, nitrificação, curva, estabilização, prática, conversão, oxidação, incubação, início da análise da, gráfico
30	curvas	curves	concentrações, constantes, oxidação, oxidações, variações, análises, resultado

Quadro 1- Demonstrativo de respostas corretas/aceitas na correção dos T1 e T2

3.4.1- Escores médios do Teste 1 - compreensão em leitura em língua inglesa do GE (Química) e do GC (Eletrônica).

Foram calculados os resultados dos testes que indicavam compreensão em leitura em língua inglesa (T1), a partir dos seguintes critérios estabelecidos para a pontuação do teste: foi atribuído um (01) ponto para cada lacuna preenchida corretamente e zero (0) para as lacunas não respondidas adequadamente. O escore máximo deste teste foi trinta (30) pontos ou acertos, igual ao número de lacunas. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Dados utilizados na análise estatística a partir do instrumento referente ao
CL inglês (T1) do GE e do GC

Química (GE)		Eletrônica (GC)	
sujeitos	CL inglês (T1)	sujeitos	CL inglês (T1)
1	11	1	13
2	8	2	4
3	9	3	8
4	5	4	11
5	10	5	9
6	14	6	18
7	7	7	8
8	8	8	6
9	5	9	3
10	8	10	7
11	11	11	16
12	10	12	4
13	7	13	6
14	11	14	12
15	8	15	5
16	10	16	7
17	10	17	6
18	10	18	11
19	5	19	7
20	10	20	12
21	15	21	11
22	10	22	8
23	9	23	5
24	15	24	10
25	16	25	12
26	21	26	9
27	20	27	8
28	17	28	10
29	9	29	10
30	8	30	13
31	11	31	9
32	9	32	16
33	14	33	13
34	15	34	8
35	11	35	7
36	9	36	12
37	13	37	7
38	20	38	6
39	13	39	11
Total	432	40	5
Média	11,0769	41	11
		42	12
		43	18
		Total	404
		Média	9,3953

Fonte: Autora, 2009

A tabela 1 (acima) apresenta a relação dos sujeitos dos dois grupos GE e o GC e a disposição dos escores brutos e médios obtidos no texto de CL inglês (T1). À esquerda, encontramos os resultados de 39 sujeitos do GE (Química) com seus respectivos acertos no T1. Tais resultados advêm da última coluna dos Apêndice G com um total de 432 pontos (acertos), atingindo uma média geral de 11,08 por arredondamento. À direita, está a relação dos resultados de acertos aos 43 sujeitos do GC (Eletrônica), retirados da última coluna do Apêndice H para GC (Eletrônica), demonstrando, portanto, os resultados dos escores do CL inglês no T1 que é de 404 em números brutos. Logo abaixo, aparecem os escores médios de acertos do GC que corresponde a 9,40.

3.4.2- Escores médios do Teste 2 – conhecimento prévio do GE (Química) e do GC (Eletrônica)

Como o T2 era uma tradução do T1, os resultados foram corrigidos e tabulados com os mesmos critérios do T1. Para indicar conhecimento prévio do GE e do GC, foi atribuído, então, um (01) ponto (acerto), para cada lacuna preenchida corretamente e zero (0) para as lacunas incorretas. O escore máximo desse teste foi de trinta (30) pontos (acertos), igual ao número de lacunas, cujos resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2- Dados utilizados na análise estatística a partir do instrumento referente ao CP português (T2) do GE e do GC

Química (GE)		Eletrônica (GC)	
sujeitos	CP português (T2)	sujeitos	CP português (T2)
1	25	1	18
2	20	2	17
3	23	3	21
4	21	4	16
5	21	5	20
6	21	6	20
7	19	7	22
8	22	8	18
9	19	9	12
10	25	10	14
11	19	11	20
12	20	12	20
13	24	13	15
14	25	14	22
15	15	15	15
16	19	16	11
17	21	17	14
18	25	18	18
19	20	19	17
20	20	20	19
21	22	21	18
22	20	22	18
23	15	23	18
24	16	24	20
25	21	25	20
26	23	26	18
27	26	27	19
28	23	28	20
29	18	29	22
30	20	30	14
31	21	31	18
32	16	32	22
33	20	33	18
34	21	34	12
35	19	35	18
36	25	36	20
37	22	37	20
38	22	38	14
39	23	39	17
Total	817	40	16
Média	20,9487	41	16
		42	16
		43	22
		Total	765
		Média	17,7906

Fonte: Autora, 2009

De maneira bastante semelhante ao que aconteceu na tabela 1, a tabela 2 representa os resultados obtidos nos dois grupos GE e o GC em relação aos escores brutos e médios obtidos no T2 que indicam conhecimento prévio (CP). À esquerda, os resultados de 39 sujeitos do GE (Química) e, à direita, os resultados dos 43 sujeitos do GC (Eletrônica) com seus respectivos acertos no T2. O GE (Química) apresentou o número total de 817, correspondente ao número total bruto de acertos, e 20,95 obtido do valor médio de acertos (Apêndice I). À direita, aparece o resultado do GC (Eletrônica) com os valores 765 e 17,79, que se referem, respectivamente, aos acertos brutos e a média de escores obtidos pelo GC (Eletrônica) (Apêndice J).

Para melhor visualizar as tabelas 1 e 2 acima, elaboramos uma terceira tabela (tabela 3) que resume o total dos resultados obtidos nos dois testes (T1 e T2) realizados pelo grupo experimental (GE) e pelo grupo de controle (GC). Os resultados da tabela 3 é uma visão geral dos escores de acertos de cada grupo. Tais resultados podem ser encontrados também nos Apêndices K e L.

Tabela 3 - Distribuição dos dados das amostras para os textos CL inglês (T1) e CP português (T2) do GE e do GC

Grupos	CL – inglês (Teste 1)		CP – português (Teste 2)		vantagem	
	Bruto	Média	Bruto	Média	Bruto	Média
GE (Química)	432	11,0769	817	20,9487	385	9,8718
GC (Eletrônica)	404	9,3953	765	17,7906	361	8,3953
Diferença entre as variáveis nos dois grupos					1,48	

Fonte: Autora, 2009

A tabela acima mostra os valores brutos e a média dos escores de cada grupo em cada teste bem como a diferença de vantagem entre os grupos. Podemos, assim, visualizar mais claramente os resultados obtidos nos testes T1 e T2 com vantagem final do grupo experimental (GE) sobre o grupo de controle (GC). Todos esses dados serão explicados, a seguir, na análise das hipóteses no item 3.5.

A partir dos dados constantes nas tabelas e quadro, realizamos o tratamento estatístico a fim de verificar as hipóteses da pesquisa.

3.5 ANÁLISE DAS HIPÓTESES

A análise estatística dos dados constituiu-se de técnicas descritivas e de inferências. A parte descritiva contemplou as medidas de tendência central⁹⁶ e de viabilidade, já a parte inferencial consistiu do teste *t* de *Student*, para a comparação entre os grupos e entre os testes, para saber se eram estatisticamente significativas. Ao longo desta seção, demonstraremos também, por gráfico, o comportamento das variáveis em termos percentuais.

A fim de verificar se a amostra satisfazia as condições exigidas para a aplicação do teste *t- Student*, foi testada a normalidade para a variável diferença (d) entre os escores médios obtidos pelos dois grupos por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov pelo o software estatístico chamado de SPSS for Windows, versão 11.5 e adotou-se um nível de significância de 5% ($p < 0,05$). O teste expressa a distribuição de probabilidade da variável de interesse. Assim sendo, temos o quadro 2.

GRUPO		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig	Statistic	df	Sig
Diferença	Eletrônica	.097	43	.200	.980	43	.654
	Química	.118	39	.182	.966	39	.280

Quadro 2– Demonstrativo do Teste de Normalidade

Fonte: Autora, 2009

Nessa situação, a significância obtida para os dois grupos foi superior a 5% ($p < 0,05$), ou seja, 0,200 para o grupo de alunos do curso de Eletrônica e 0,118 para o grupo da Química. Tal resultado demonstrou que o teste de Kolgorov-Smirnov atendeu aos pressupostos exigidos para a aplicação do teste *t* de *Student*.

Vale ressaltar que todas as hipóteses e variáveis desse estudo foram submetidas à avaliação de um profissional da área da estatística que considerou um nível de significância de 5% ($p < 0,05$), com probabilidade de erro de apenas 1%.

⁹⁶ As medidas da tendência central são médias, cujos valores tendem a se localizar em um ponto central, dentro de um conjunto de dados ordenados segundo suas grandezas (SPIEGEL, 1985).

Feita a verificação da adequação do teste *t-student* para o estudo, queremos estabelecer o que segue, no que concerne aos dados das hipóteses específicas. Tais dados foram testados através do Origin 7.0 da OriginalLab Corporation ao nível de 95% de confiança. Nos dois grupos, os resultados dos dois testes (T1) e (T2) foram obtidos por testes *t* de *Student* para amostras independentes e pareadas.

Os dados para análise estatística foram retirados das informações da coluna final dos Apêndices G, H, I, J correspondente ao total de acertos nos testes. Os mesmos dados também estão expressos nas tabelas 1, 2 e 3 do item 3.4. De forma semelhante, nos Apêndices M, N, O, P encontramos a disposição gráfica do número de acertos em números brutos, o que pode ser retomado nos Apêndices Q e R em termos percentuais.

Dito isso, partimos para os dados estatísticos e para os gráficos com o objetivo de otimizar a compreensão da parte estatística.

Para chegarmos à análise da hipótese geral de que o conhecimento prévio de conteúdo favorece a compreensão em leitura sobre textos em língua inglesa nos alunos do técnico, verificaremos a primeira hipótese. O quadro 3 demonstra os resultados do desempenho médio superior do grupo da Química (GE) em escores do T1 que os escores médios obtidos pelo grupo de alunos da Eletrônica (GC).

Amostras independentes	<i>N</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Valor de p</i>
Química (GE) em inglês (T1)	39	11,08	4,00	0,023
Eletrônica (GC) em inglês (T1)	43	9,39	3,65	

Quadro 3- Demonstrativo de comparação do teste CL (T1) do GE e GC

Fonte: Autora, 2009

O quadro acima apresenta vantagens para o grupo experimental (GE), quanto ao conhecimento de língua inglesa (T1). A média dos escores do GE foi de 11,08 seguida de um desvio padrão (DP) de 4,00, enquanto o GC apresentou uma média de escores de 9,39 seguida de 3,65 de DP, com ($p = 0,023$). Tais resultados nos levam a crer que o grupo experimental (GE) teve um desempenho médio superior ao preencher o texto *cloze* em língua inglesa. Há de se notar que o desvio padrão foi

superior no grupo experimental (GE) do que no grupo de controle (GC). Hipótese corroborada estatisticamente.

Através do gráfico abaixo, percebemos o comportamento dos dois grupos, que estatisticamente foram recém demonstrados.

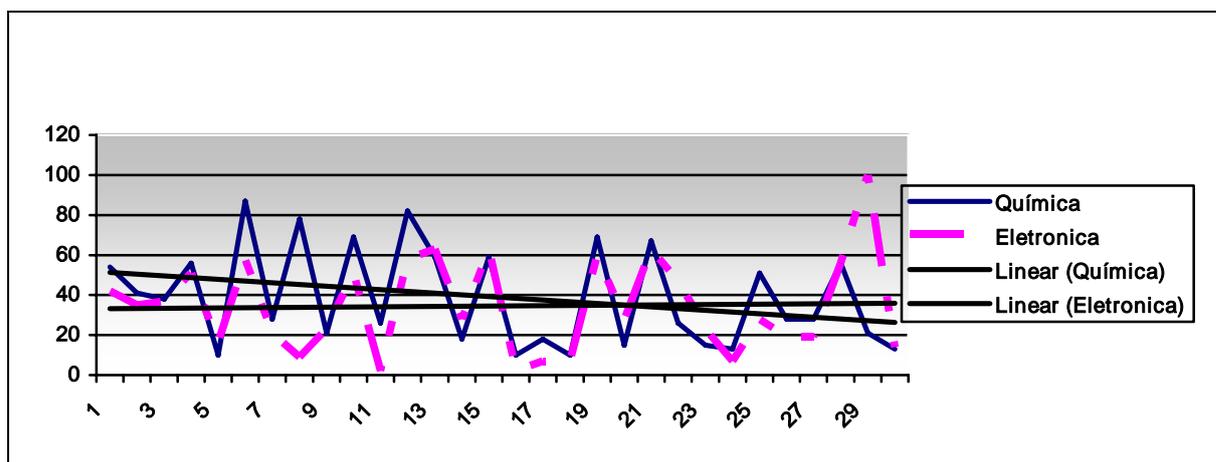


Figura 8 - Percentagem de acertos Química (GE) x Eletrônica (GC) no CL-T1

Fonte: Autora, 2009

A partir do percentual do número de acertos em cada questão, disponível nos Apêndices Q e R, os dois grupos estão representados na Fig. 8. Há também duas linhas de tendência para a quantidade de acertos. A linha de tendência do grupo da Química (GE) é decrescente; enquanto no grupo da Eletrônica (GC) a tendência é manter-se estável do início ao final do T1. A percentagem de vantagem do GE sobre o GC é de 17,9 %.

Para confirmarmos estatisticamente a nossa segunda hipótese, contrastamos conhecimento prévio nos dois grupos envolvidos através dos dados do teste em português (T2). Os dados estão expressos no quadro abaixo.

Amostras independentes	<i>N</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Valor de p</i>
Química (GE) em português (T2)	39	20,95	2,77	0,000
Eletrônica (GC) em português (T2)	43	17,79	2,87	

Quadro 4- Demonstrativo de comparação do teste CP (T2) do GE e GC

Fonte: Autora, 2009

No teste de conhecimento prévio (T2), a média dos escores do GE é 20,95 seguida de um DP de 2,77, enquanto o GC apresentou uma média de escores de 17,79 seguida de 2,87 de DP. Houve, portanto, uma diferença significativa de 1% ($p < 0,01$) entre os dois grupos. Podemos afirmar, então, que a nossa segunda hipótese foi confirmada ($p = 0,00$).

Essa situação pode ser comprovada pelo gráfico abaixo.

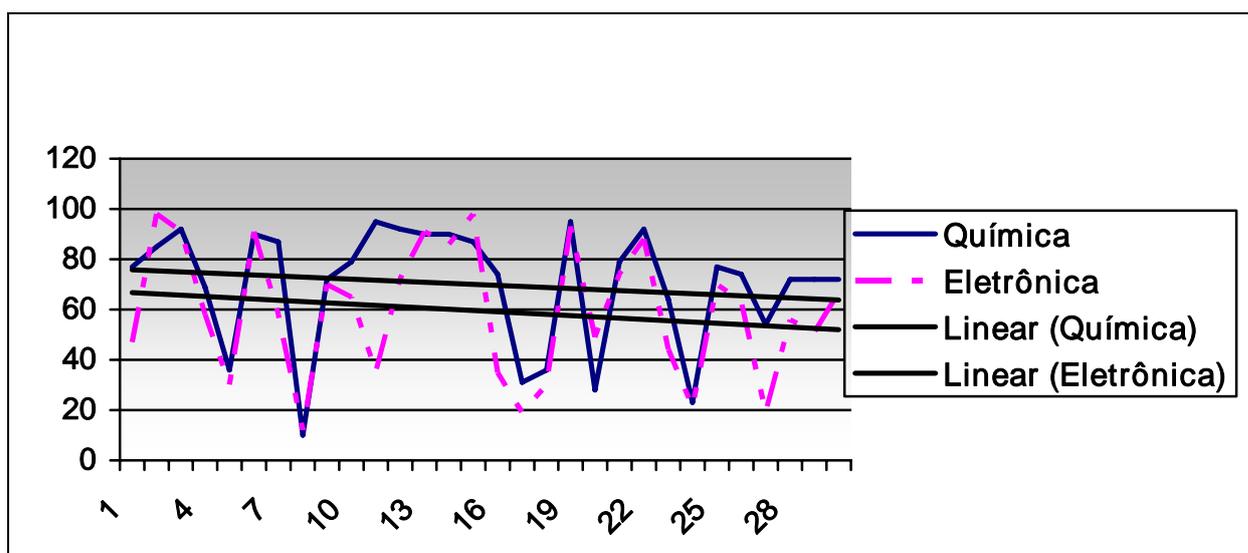


Figura 9 - Percentagem de acertos Químico (GE) x Eletrônico (GC) no CP-T2

Fonte: Autora, 2009

Podemos verificar que a linha, mais fortemente marcada, representa o grupo da Químico (GE). Visivelmente expresso pelo gráfico em si e pela linha de tendência, os acertos na área da Químico (GE) em relação ao CP- T2 foram superiores ao grupo da Eletrônico (GC). Em termos percentuais, isso equivale a 17,75 %, o que pode ser concluído pelos resultados dos apêndices acima mencionados.

Os próximos dois quadros apresentam análises feitas através do *t-student* para os dois grupos (GE) e (GC) separadamente.

A terceira hipótese destina-se a comparar o desempenho médio superior no teste de conhecimento prévio do conteúdo (T2) ao teste de compreensão em leitura em língua inglesa (T1) no grupo de alunos da Químico (GE).

Amostras pareadas	N	Média	Desvio Padrão	Valor de p
Química (GE) em port. (T2)	39	20,95	2,77	0,000
Química (GE) em inglês (T1)	39	11,08	4,00	

Quadro 5- Demonstrativo de comparação dos testes CL(T1) e CP(T2) no GE

Fonte: Autora, 2009

As médias obtidas pelo grupo da Química (GE) no texto indicavam conhecimento prévio (T2) foi de 20,95, com DP de 2,77. O resultado do texto (T1) indicou uma diferença significativa, sendo a média 11,08, com DP de 4,00. O texto em inglês apresentou dificuldades para que o GE fizesse suas inferências, dados demonstrados no desvio padrão. Assim sendo, a nossa hipótese foi corroborada com 89,12 % de acertos percentuais. Dados que revelam que o grupo da Química, quando solicitado a fazer inferências sobre o conhecimento prévio em DBO, no texto em língua portuguesa, conseguiu, vantajosamente, um resultado superior em relação ao texto de língua inglesa (T1) ($p=0,000$) a uma diferença significativa de 1% ($p < 0,01$).

A comparação entre os dois instrumentos de avaliação CL-T1 e CP-T2 do grupo da Química (GE) está, também, garantido no gráfico a seguir.

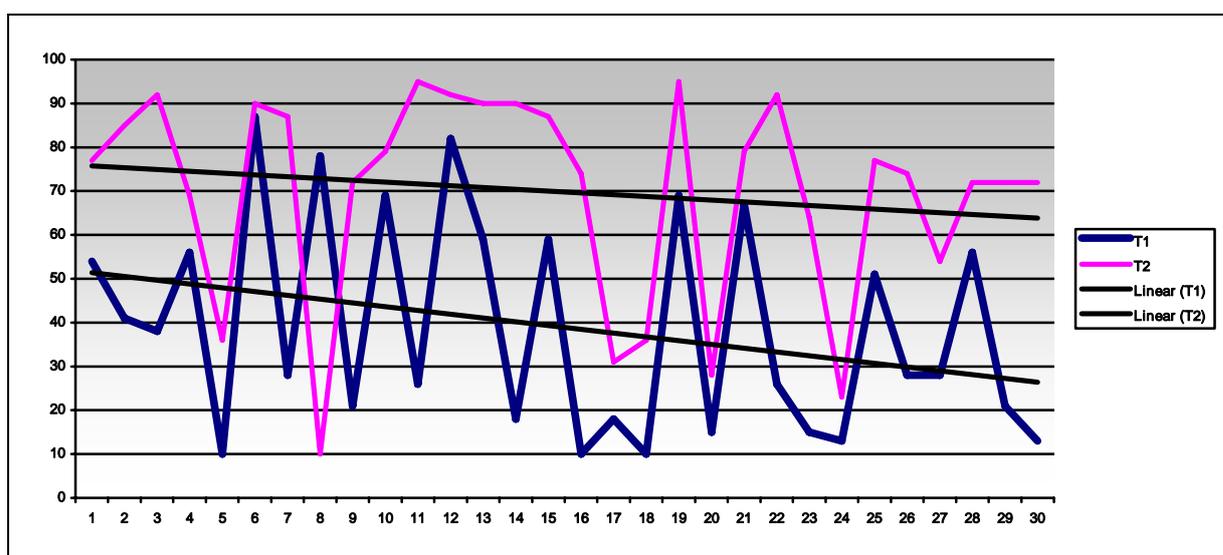


Figura 10- Porcentagem de acertos na Química (GE) entre CL-T1 e CP-T2

Fonte : Autora, 2009

A combinação dos dados da Fig. 10 provém dos dois instrumentos realizados pelo grupo da Química (GE) que se encontram nos Apêndices M e O.

Como é de se esperar, a linha de tendência superior indica a soberania da compreensão realizada em LM em detrimento a L2/LE.

A quarta e última hipótese trata da análise do desempenho do grupo de alunos da Eletrônica (GC). A tentativa aqui é saber se o desempenho médio do conhecimento prévio de conteúdo (T2) é superior ao desempenho médio da compreensão em leitura em língua inglesa (T1). Partiremos, então, para o quadro 6.

Amostras pareadas	<i>N</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Valor de p</i>
Eletrônica (GC) em port (T2)	43	17,80	2,87	0,000
Eletrônica (GC) em port (T1)	43	9,39	3,65	

Quadro 6- Demonstrativo de comparação dos testes CL(T1) e CP(T2) no GC

Fonte: Autora, 2009

O quadro 6 revela que quando os alunos da Eletrônica precisaram demonstrar o conhecimento prévio sobre DBO no (T2) e no (T1) atingiram os seguintes dados: 17,80 e 9,39, respectivamente. O desvio padrão foi de 2,87 no T2 e 3,65 no T1. O que leva a crer que o conhecimento prévio do texto em português (T2) pode ter sido conseguido graças a proposições e inferências realizadas a partir de pistas contextuais. Assim sendo, a hipótese foi corroborada a uma diferença significativa de 1% ($p < 0,01$).

O resultado expresso nos Apêndices N e P, corroboram com o levantamento estatístico. O grupo de controle (GC) tem os resultados expressos na Fig. 11.

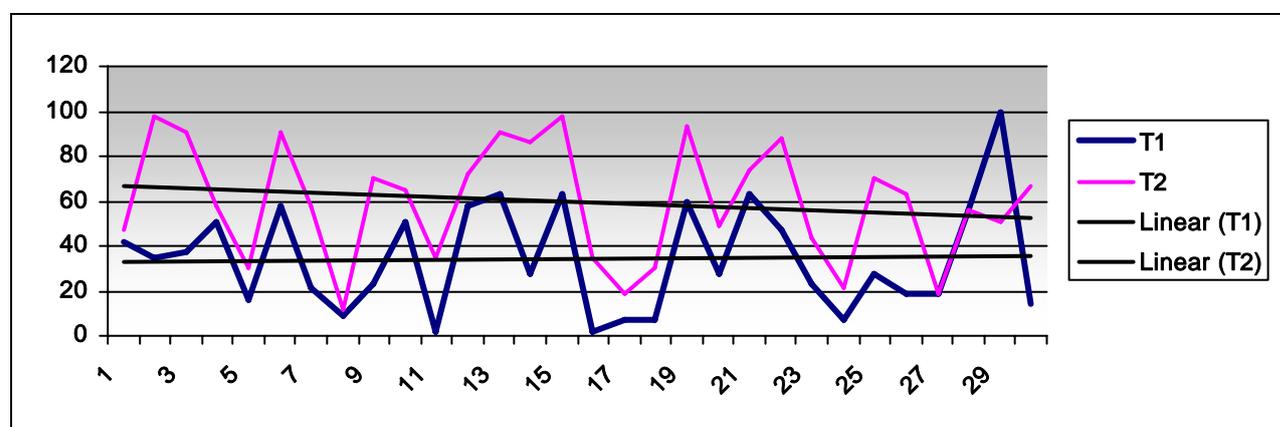


Figura 11- Percentagem de acertos Eletrônica (GC) no CL-T1 e CP- T2

Fonte : Autora, 2009

Como já era esperado pelos dados gerais, os alunos do grupo de controle (GC) foram melhores leitores no texto em LM. Pela linha de tendência dos acertos, há um leve declínio no final da leitura e compreensão do CP-T2. Mesmo assim, a superioridade de compreensão na LM foi de 89,36%.

Feitas as análises de todas as quatro hipóteses deste trabalho, chegamos aos dados estatísticos finais no Quadro 7 e no gráfico da figura 12 que resumem a diferença média das variáveis dos testes (CL-T1) e (CP-T2) nos dois grupos GC e GE. Desse modo, temos, abaixo, o resultado da hipótese geral.

<i>Amostras Independentes</i>	<i>Diferença entre variáveis</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Valor de p</i>
GE x GC	1,48	0,85	0,086

Quadro 7- Demonstrativo estatístico da diferença entre as variáveis no GE e GC

Fonte: Autora, 2009

Essa diferença pode também ser visualizada pelo gráfico abaixo.

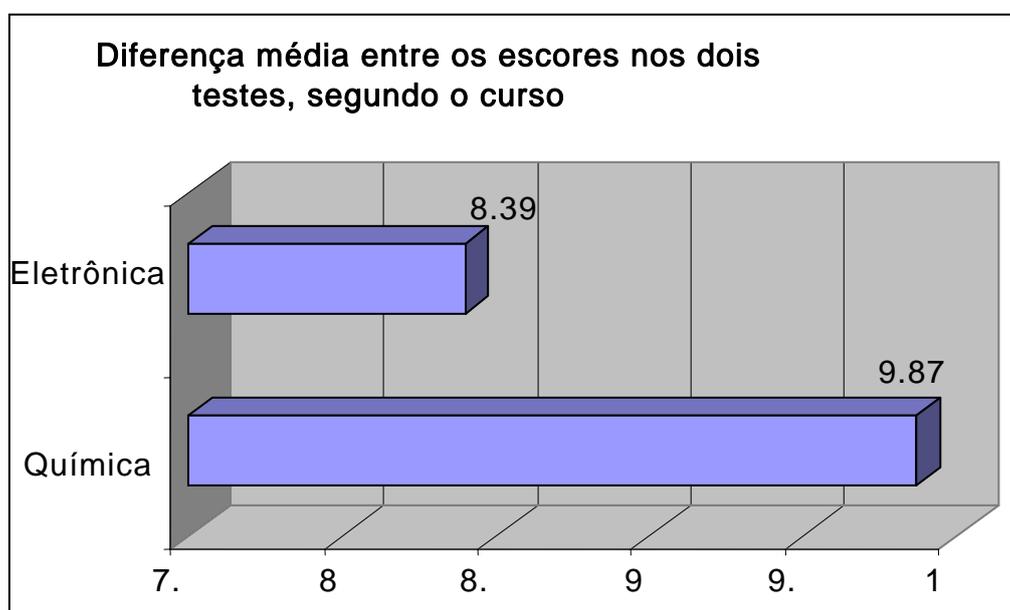


Figura 12- Diferença média entre os escores do T1 e T2 no GE e GC

Fonte: Autora, 2009

A figura acima revela, através da diferença média entre os resultados dos escores do teste CL inglês (T1) do teste CP português (T2), os seguintes resultados: 9,87 para o grupo da Química e 8,39 para o grupo da Eletrônica. A vantagem do GE sobre o GC foi de 1,48. Porém, essa diferença entre os dois grupos não é significativa do ponto de vista estatístico ($p = 0,086$). Isso porque temos $0,086 > 0,05$, desta forma não encontramos evidências estatísticas suficientes para a confirmação da hipótese geral dessa pesquisa. Podemos dizer, então, que há uma superioridade do grupo da Química “ao acaso”.

Graças aos resultados favoráveis das quatro hipóteses operacionais, preferimos considerar que a nossa hipótese geral foi corroborada parcialmente. Isto nos autoriza afirmar que os resultados encontrados são relativos a essa pesquisa, com esse número de alunos, de modo que, se o número de participantes fosse maior, as diferenças entre as variáveis poderiam, quem sabe, ser significativas, tendo um delineamento estatístico diferente.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo destina-se à discussão dos resultados da análise estatística realizada à luz do referencial teórico pertinente. Primeiramente, são abordados aspectos importantes dos dados da amostragem como idade, autoavaliação, tempo de formação em língua inglesa em cursos livres e experiência profissional dos dois grupos. No segundo momento, o comportamento desses grupos frente às variáveis CL-T1 e CP-T2 ou, simplesmente, T1 e T2. Por fim, discutiremos os resultados obtidos por cada grupo, separadamente, nos dois textos em língua inglesa e língua portuguesa que trata sobre DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

Antes de começarmos a discussão dos resultados da pesquisa, vale à pena retomarmos a informação de que os dados da amostragem constou da participação de 82 sujeitos, sendo 39 alunos de Química (Experimental) e 43 alunos do curso de Eletrônica (Controle).

No que tange a idade dos sujeitos, a média da maioria dos participantes foi de 17 (38,46%) e 18 (28,20%) anos no grupo da Química (GE) e no grupo da Eletrônica (GC) é de 17 (39,53%) e 18 (37,20%) anos. Grande parte dos sujeitos desta pesquisa estão na faixa entre 17 a 18 anos. Tal situação nos remete aos dados de Peronard (2000) e de sua equipe. Para os pesquisadores, a consciência metalinguística é ponto fundamental na leitura e compreensão de textos. Isso porque, na visão dos autores, é aos 17 e 18 anos que os alunos adquirem consciência metalinguística para integrar o conhecimento prévio com os dados textuais e, assim, construir coerência textual.

No item autoavaliação, os grupos são homogêneos. Em termos percentuais, as duas faixas centrais são, particularmente, importantes; já que, ali, está a maior concentração da opinião dos leitores sobre a sua satisfação pessoal em relação à leitura e compreensão de textos em língua inglesa. O GE é composto de 44% e 33% leitores bons e regulares contra 48% e 28% do GC, respectivamente. De outro modo, constatamos que o texto sobre DBO foi lido por 77% do GE e 76% do GC bons

leitores. Reconhecer-se como sujeito conhecedor de si mesmo e dos objetivos a alcançar na hora da leitura, é assumir-se hábil para desenvolver estratégias metacognitivas (PERONARD, 2000). O uso da consciência linguística é uma forma a otimizar o resultado (PACHECO, 2007).

A questão sobre informações da vida acadêmica foca o conhecimento linguístico adquirido em cursos livres de língua inglesa. Conforme a Fig. 7, os 32% dos alunos de Eletrônica (GC) superam os 24% dos alunos da Química (GE) pelo tempo de estudo em cursos de inglês. A pesquisa contou com 68% do grupo da Eletrônica (GC) e 76% de alunos do grupo da Química (GE) que não tinham frequentado as aulas de inglês fora da sala de aula regular. Diante dessa constatação, apostamos como Zimmer (2006) que, durante a leitura, a memória é tão flexível, dinâmica e plástica quanto o processamento. Assim, o preenchimento do texto em língua inglesa vem de vários tipos de conhecimentos “armazenados” na memória como jogos, internet, manuais etc. E ainda, na interação com o texto, os grupos puderam ativar várias habilidades simultaneamente no processamento da informação que contará com um processo de construção-integração, o qual reduz a ativação de associações contextuais inapropriadas (KINTSCH 1998, 2007).

Feita esta análise preliminar, partiremos para a segunda etapa. A análise dos resultados desta pesquisa tem em vista a fórmula $GE > GC$, com a expectativa do grupo de alunos da Química (GE) apresentarem desempenho médio superior nos testes T1 e T2, quando contrastado com o grupo de Eletrônica (GC).

Queremos ampliar e aprofundar essa discussão.

Na primeira hipótese, pelos resultados em escores do T1, o desempenho médio do grupo da Química (GE) foi superior aos do grupo de alunos da Eletrônica (GC). Essa superioridade pode ser observada pela linha de tendência da Fig.8. A maioria dos leitores do GE começa a leitura do texto com mais vantagem do que o leitor de GC; porém, no final, o GE vai perdendo o interesse em tentar resolver seus problemas de compreensão. Mesmo assim, o GE é superior ao GC por ($p=0,023$).

Tão logo os dois grupos de leitores colocaram os olhos no texto em língua inglesa, o *input* textual viajou por uma trajetória complexa até chegar às áreas

cerebrais responsáveis pelo processamento da linguagem. A partir daí, duas situações diferentes aconteceram para os grupos GE e GC- reforço e formação de conexões sinápticas, respectivamente.

Por um processamento distribuído em paralelo, conforme Young e Concar (1992), os leitores do GE resgataram traços de informações específicas com muito mais intensidade que o GC. Provavelmente, isso conduziu à ativação de toda a rede neuronal com sinapses mais fortes que ajudaram a recriar ou a recordar o padrão original de atividade elétrica. Neste caso, os neurônios (receptores) converteram a informação do texto sobre DBO (*input*) em impulsos elétricos. À medida que esses impulsos iam sendo decodificados e registrados, convertiam-se em respostas discerníveis (*output*) com respostas mais confiáveis em favor do GE. Isso porque o processo de recordação ativou de forma única o hipocampo, neocórtex e o córtex, criando uma recordação integrada, ou seja, a experiência como um todo. De outro modo, os dados sobre DBO já tinham sido codificados em um sem-número de traços mínimos de diferentes informações recebidas, desprovidos de significado de forma isolada, mas disponível na rede como um todo. O leitor da Química obteve o resgate destas informações, as quais já tinham sido engramadas, graças a fatores como: repetições sobre o assunto, experiências em laboratórios, debates, testes na forma declarativa e, sem dúvidas, o interesse pelo assunto, etc. Tudo isso, certamente, foi importante para a recordação e o sucesso na busca do padrão original (conhecimento prévio).

Para o GC (Eletrônica), a ação interativa das sinapses proporcionou que milhões de neurônios do córtex fossem estimulados para a aprendizagem. Tal aprendizagem aconteceu durante o preenchimento das lacunas do texto, a partir de memórias que dependiam do sistema do hipocampo. Dada a rápida formação de associações feitas através do conhecimento explícito, houve a produção de inferências que contribuíram para o preenchimento das lacunas do texto, mesmo sem terem recebido evidência positiva suficiente a respeito do conhecimento prévio de conteúdo de que precisavam. Assim, sem o conhecimento prévio, o GC pode ativar estruturas emergentes que deram conta da resolução de problemas de compreensão. De outra forma, a memória armazenada no hipocampo foi sendo reinstanciada, ou seja, foi sendo engramada como o novo conhecimento sobre DBO no percurso da leitura e

se estabelecendo de forma gradual no neocórtex, onde ocorreram pequenos incrementos entre as sinapses, auxiliando no controle de padrões comportamentais e ajustando as conexões sinápticas no córtex. Essa associação dos novos insumos com os já existente, se constitui em conhecimento prévio a ser resgatado durante a leitura. Com o resultado, houve uma interação gradiente entre a codificação explícita e a implícita na formação de novas memórias ou conhecimentos à medida que o processo acontecia. Assim, por efeito cascata, um neurônio passou a excitar o outro, registrou traços de informações do *input* textual bem como gerou um potencial de ação que percorreu o axônio até chegar à extremidade “marcando” a rede neuronal (voltaremos a comentar sobre esse tópico ao discutirmos a hipótese 2).

A vantagem do GE sobre GC está justamente no sistema cognitivo como um todo interligado e complexo. O GE conseguiu resgatar informações específicas por sinapses muito mais fortes, com muito mais firmeza do que o GC, porque existiam traços de informações já engramadas sobre o assunto do texto, o que culminou com a vantagem em termos estatísticos. Nesse sentido, houve a integração dos dados textuais às informações trazidas pelo conhecimento prévio. E ainda, o conhecimento sobre DBO serviu de pré-requisito para que as respostas do GE fossem mais confiáveis. De fato, por alterações sinápticas mais fortes que as do GC, os leitores da Química puderam recriar ou relembrar o padrão original do conteúdo aprendido ao longo do curso técnico. Para o GC, a declaração metalinguística no preenchimento das lacunas serviu como demonstração do primeiro aprendizado sobre o assunto.

Enquanto o leitor da Química (GE) teve a tendência de mais recordar do que aprender com a leitura sobre DBO, o leitor da Eletrônica (GC), ao contrário, mais aprendeu do que recordou. Defendemos que a aprendizagem do leitor do GC foi sendo construída durante a leitura, a partir do conhecimento explícito, dos dados do texto.

Numa analogia com as redes neuronais artificiais, temos que os *inputs* e os *outputs* representam forma e significado, e a aprendizagem consiste da associação não supervisionada de elementos de padrões (SMOLENSKY, 1988). Numa atividade contínua, segundo Magro (2003), a rede vai gerando novos padrões estáveis, os quais poderão ser ativados integral ou parcialmente. E ainda, as unidades da rede não contêm significado em si mesmas, a exemplo de como se dá a formação de conceito.

Ou seja, são traços de informações sem significados que estimulam a rede neuronal como um todo.

A segunda hipótese tratou do conhecimento prévio (T2) em texto na LM. Sob o olhar conexionista, as explicações para o sucesso do GE > GC no T2 nos remete à interação pensamento e linguagem com base no sistema biológico do cérebro.

Antes de iniciarmos a discussão da segunda hipótese, queremos comentar sobre o espaço de tempo entre as aplicações do T1 para o T2. Entendemos que, como mencionado no item 3.3, para o GC, o período de uma semana não se constituiu em tempo suficiente para que as informações sobre o conteúdo específico - DBO - apresentadas no T1 se consolidassem, ou seja, estivessem entrincheiradas no momento da realização do T2. A mudança no comportamento (aprendizagem) requer modificação da consolidação da memória de longa duração. Como esse fato vem pela repetição da informação do conteúdo, acreditamos que isso não aconteceu.

É bastante provável que a vantagem de probabilidade do GE sobre o GC foi devido à experiência adquirida ao longo da trajetória no curso técnico e ao conhecimento prévio de conteúdo demonstrado na seleção de palavras-respostas retiradas de um repertório lexical já conhecido sobre DBO. A experiência possibilitou a construção de sentido pela ativação do conhecimento semântico (coerência) como um todo. O conhecimento prévio de conteúdo serviu de guia, de fio condutor para que a representação da organização estrutural do texto se fizesse coerente através de relações causais, lógicas e contrastivas a partir dos dados do texto. E ainda, tal conhecimento prévio deu velocidade à compreensão básica, livrando a memória de trabalho para fazer conexões entre a informação previamente aprendida e o material, possibilitando a realização de inferências e implicações com mais rapidez.

Não sendo uma *tábula rasa*, o grupo da Eletrônica (GC) teve a oportunidade de estabelecer um novo conhecimento, a partir de outros já existentes. Assim, o GC se caracterizou como persistente do início ao final do texto. A justificativa se encontra na proximidade do DP de 2,87 (comparado a 2,77 do GE), na constância da linha de tendência de acertos, no otimismo da autoavaliação (Fig.6) e na realização da prova com mais atenção e mais tranquilidade. Como decorrência, mesmo não

tendo conhecimento prévio do conteúdo, o GC pode fazer uso do conhecimento prévio de mundo e das pistas textuais para extrair sentido da mensagem que tratava sobre DBO. Concordamos então que, como Gabriel (2005), para a construção de sentido não foi necessário que os conhecimentos do texto e os do leitor coincidissem, mas que pudessem interagir dinamicamente.

Em simulações conexionistas, a aprendizagem e a recordação acontecem de modo semelhante ao que foi descrito. Para Conceição (2004), durante a aprendizagem um número de neurônios está ligado a um algoritmo. Esse algoritmo apresenta vários caminhos para a obtenção de uma solução, mesmo que haja falta de conhecimento explícito, as tarefas sejam mal definidas ou o raciocínio seja impreciso “a priori”.

Resumindo, sem dificuldades na leitura do texto na LM, na representação estrutural do texto científico sobre DBO, o leitor do GE conseguiu eliminar mais incoerências na busca de sentido. Durante esse processo, com certeza, o conhecimento prévio de conteúdo possibilitou mais rapidamente a produção de inferências para a busca de soluções às respostas das lacunas. Na verdade, não podemos desconsiderar que o conhecimento semântico e a representação textual ativaram o conhecimento prévio como um todo. Sem desprezar, é claro, a capacidade do GC de combinar pistas probabilísticas múltiplas, eficientemente, para a solução de problemas no curso da aprendizagem (leitura), assim como as redes conexionistas.

Outra forma de registrar as análises de desempenho dos grupos GE e GC nos instrumentos desta pesquisa foi por amostras pareadas. Analisaremos, a partir de agora, as variáveis CL-T1 e CP-T2 em cada grupo separadamente.

No que diz respeito à terceira hipótese, o desempenho do grupo da Química (GE) foi superior em conhecimento prévio (T2), quando comparado à compreensão em língua inglesa (T1), plenamente corroborada a um nível de significância de ($p=0,000$). Um valor de coeficiente que não nos causa estranheza dada a leitura e a compreensão em texto de LM. No questionário de autoavaliação, o grupo GE já havia apontado para suas dificuldades em LE/L2. Assim sendo, temos um grupo proficiente na LM, o qual utiliza seus conhecimentos linguísticos de inglês para ler e compreender textos científicos na modalidade inglês instrumental.

No que concerne aos textos científicos, já mencionamos que são textos que demandam esforço e concentração e se apresentam com múltiplos níveis de representação (GRAESSER et al., 2002), exigindo a geração de muitas inferências para preencher as lacunas conceituais (BEST et al., 2005).

Antes de tecermos os próximos comentários, convém lembrarmos que, no dia da aplicação do T1, os alunos da Química estavam curiosos para saber detalhes sobre os testes e sua real aplicação. Com apenas a informação de que se tratava de uma pesquisa ao nível de doutorado, muitos alunos da Química não se empenharam o suficiente para demonstrarem sua capacidade de leitura e compreensão em LE/L2. Quando o assunto se tornou mais complexo, exigiu mais concentração e produção de inferências, o GE desistiu de buscar solução para os problemas de compreensão. Shumann (1994) ressalta que os fatores motivacionais são inseparáveis da cognição.

Os dados do T1 estão computados nos Apêndices G, K, M e Q. Percebemos, principalmente pelo Apêndice M, que o maior número de acertos está nas lacunas 6, 10, 12, 19 e 21 (*concentração, DBO, organismos, amostra e incubação*). O sucesso no preenchimento dessas lacunas tem a ver com a coativação e a integração do conhecimento prévio (conhecimento semântico) e das informações textuais, o que lhes permitiu detectar inconsistências de compreensão. No entanto, as lacunas 5, 8, 16, 18, 24 e 30 (*movimento, armazenagem, ar, minutos, resíduos, curvas*) não permitiram que o leitor estabelecesse um caminho, traçasse objetivos, automatizasse a compreensão e realização de conexões. Não podemos deixar de mencionar que algumas dessas lacunas tinham um número reduzidos de candidatos, restringindo a possibilidade de acertos.

Diante do exposto, podemos supor que a falta de conhecimento linguístico levou o GE ao *zigzag* das linhas do gráfico da Fig. 10. Isso nos remete a pensar que houve uma leitura focal que não permitiu a realização de inferências, a partir dos dados textuais. A compreensão se estabeleceu por partes (blocos), não houve integração de todas as partes, ou ainda, uma fotografia do texto como um todo. Kintsch (2007) afirma que, quando a MT-LP (memória de curto prazo) não está disponível, a compreensão e memória são afetadas. A compreensão ficou mais ao nível *bottom-up*; não havendo, assim, uma ponte na interação dos dois processos (*bottom-up e top-down*). Na visão conexionista, o leitor hábil se caracteriza como

aquele que está em constante interação entre os processos cognitivos ascendentes e descendentes.

No dia da realização do T2, os integrantes o GE estavam envolvidos com uma atividade que integrava algumas disciplinas técnicas do curso. Embora o horário de aplicação do teste tivesse sido previamente organizado, deixando-os livres para essa atividade do curso, alguns não conseguiram finalizá-la. Isso acarretou atropelo para realizarem o T2.

Mesmo assim, o resultado do T2 foi superior ao T1. Esse fato sugere que o teste em português possibilitou a ativação do conhecimento de todos os níveis: explícito, implícito e ultraplícido (dependente do contexto) com muito mais desenvoltura que no T1. Nesse sentido, o GE fez uso de estratégias metalinguísticas de forma consciente, declarando o seu conhecimento prévio sobre o assunto. Isso nos leva a crer que, durante o processamento da leitura sobre DBO, o GE integrou os dados internos (conhecimento prévio) e externos ao texto como já comentado. Trajetória de acesso que os permitiu a ativação de conhecimentos já engramados na memória devido ao processamento distribuído em paralelo advindo de múltiplas fontes conhecimento, e, principalmente, da sala de aula, da leitura de materiais técnicos e do conhecimento de mundo.

O processo de transferência do conhecimento prévio de conteúdo propiciou aos leitores do GE (Química) a oportunidade de testarem hipóteses, buscarem estratégias no conhecimento de LM pré-existente. O texto sobre DBO se constituiu em *input* linguístico que ativou conhecimento “engramado”, registrados, nos “arquivos” da memória, localizados em conexões neuroniais no córtex. As lacunas do T2 estão nos Apêndices I, K, O e Q. Pelo Apêndice O, notamos, mais claramente, que as lacunas que mais contribuíram para o resgate de informações específicas e boa leitura são as de números 3, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 22 (*condições, concentração, orgânica, organismos, oxigênio, centígrados, depois, amostra, período*). Há de se lembrar que, conforme quadro 1, com exceção das lacunas 14 e 15, as demais tinham várias opções de sinônimos. No que se refere aos erros, as lacunas 5, 8, 17, 20 e 24 (*movimento, armazenagem, difusão, DBO, resíduos*) não permitiam o resgate das respostas esperadas.

Portanto, percebemos que a dificuldade maior do GE ficou por conta do T1; já que a porcentagem de acertos no T2 foi de 89,12%. Tal resultado está em consonância com as informações fornecidas pelos leitores sobre a autoavaliação e sobre a formação em língua inglesa. Pela análise do DP, houve uma diferença muito grande entre os dois testes. Fato que nos leva a supor que os leitores do GE, certamente, desistiram de tentar estabelecer metas para a compreensão no T1, quando encontravam dificuldades no repertório lexical do inglês. E mais, o sucesso da compreensão do texto técnico em língua inglesa requer o uso de estratégias de compreensão ao ativar o conhecimento prévio linguístico, textual e de mundo.

Junta-se a essa discussão a afirmação de Best et al. (2005) e o comportamento das redes conexionistas lesionadas. Segundo Best, quando o conhecimento prévio de conteúdo não estiver disponível, o leitor precisa deliberadamente ativar seus conhecimentos que podem estar inertes para conseguir uma compreensão mais profunda.

A quarta hipótese trata da análise do desempenho médio do grupo de alunos da Eletrônica (GC) no que se refere o conhecimento prévio sobre DBO (T2) contrastando com o mesmo assunto em língua inglesa (T1). Tais dados estão na Figura 11 da seção 3.5, bem como nos Apêndices H, L, N e R para as informações sobre o T1 e os Apêndices J, L, P e R para as informações do T2. A diferença média do DP das respostas do T1 e T2 não é significativa. Porém, a exemplo do que aconteceu na hipótese anterior, o grupo GC obteve melhores resultados (89,36%) no texto em LM (CP-T2).

O teste em LE/L2 exige dados e processos, conforme Poersch (1994). Nesse sentido, pela linha de tendência de acertos podemos perceber esforço deliberado por parte do GC para lerem e compreenderem o texto em língua inglesa, já que não dispunham de conhecimento prévio de conteúdo. Precisaram, então, agregar experiências, conceitos, atitudes, valores, bem como traçar objetivos e ativar uma gama de conhecimentos de mundo e linguístico.

No Apêndice N, podemos visualizar que as lacunas 13, 15, 19 e 21 (*oxigênio, depois, amostra, incubação*) foram as que mais contribuíram para o percentual de acertos; enquanto os erros mais frequentes estavam nas lacunas 11, 16, 17, 18, 24 e

29 (*orgânica, ar, difusão, minutos, resíduos e amostra*). Vale ressaltar que a palavra *amostra* não foi recuperada por nenhum dos integrantes do grupo. E mais, as dificuldades de conhecimento linguístico em LE/L2 e a falta de conhecimento prévio específico deste conteúdo não permitiram a comunicação entre os dendritos (receptores das informações) no córtex para fazerem generalizações, inferências, intuições para chegarem a uma estrutura organizacional coerente da mensagem escrita. Assim, na comparação entre os dois grupos, o GC não pode integrar tão dinamicamente os dados textuais e os processos cerebrais.

Porém, muito do que o leitor do GC conseguiu no T1 é fruto da plasticidade cerebral, própria do ser humano na resolução de desafios e obstáculos. Isso explica a possibilidade do GC criar novas conexões sinápticas e modificar as sinapses existentes. Assim como nas redes conexionistas, sem conhecimento prévio específico, o GC precisou fazer uso de estruturas emergentes que o permitiram preencher as lacunas do texto num processo de aprendizagem. Assim, o T1 apresentou o resultado de um conjunto de traços de informações (esquemas e conceitos científicos) em que não se associaram a traços que já estavam armazenados nas sinapses interneuronais do córtex por padrões específicos de atividades elétricas; no entanto, puderam ser integradas holisticamente. Isso se percebe na Fig. 11, quando, no final da leitura, há um pico na quantidade de acertos. Se o GC tivesse relido e reescrito as lacunas do texto, talvez, haveria a possibilidade de escores diferentes dos aqui anunciados.

No T2, a partir do Apêndice P, o número de acertos foi bem maior nas lacunas 2, 3, 6, 13, 15 e 19 (*ambiente, condições, concentração, oxigênio, depois, amostra*); enquanto, a maior concentração de erros está nas lacunas 8, 17, 24 e 27. Os erros dessas palavras (*armazenagem, difusão, resíduos, carbonácea*) apontam para necessidade de conhecimento específico de conteúdo. A facilidade em processar o *input* linguístico em LM no T2, mesmo sem conhecimento prévio do assunto, levamos a inferir que o leitor do GC processou o *input* linguístico de forma adequada. Em outras palavras, se o conhecimento prévio de conteúdo falhou, outros níveis compensaram essa deficiência graças ao empenho do grupo. Foram níveis lexicais, sintáticos, morfológicos e semânticos que concorreram de modo integrado para a construção de sentido. E ainda, à medida que preenchiam as lacunas do texto, as

informações sobre DBO puderam ser recuperadas através da linguagem, de pressuposição ou de inferências.

O conhecimento da rede é uma propensão natural (POERSCH, 2005). Semelhante ao que aconteceu com os informantes desta pesquisa, duas características da rede precisam ser mencionadas: conhecimento prévio e plasticidade. A partir do ambiente, das forças de conexões entre os neurônios e dos pesos sinápticos, o conhecimento adquirido pela rede neuronal artificial é armazenado como conhecimento experienciável, tornando-o disponível para o seu uso. Numa alusão ao funcionamento neuronal artificial, quando o caminho para as respostas de que precisam não era encontrado, o GC combinava múltiplas pistas para encontrar uma solução.

Por fim, as quatro hipóteses específicas desta investigação foram corroboradas significativamente. Porém, a nossa amostra revela uma superioridade do grupo da Química (GE) “ao acaso”, porque $p = 0,086$, então, $0,086 > 0,05$. Com tal coeficiente, podemos registrar que a nossa hipótese foi corroborada parcialmente. Isso nos autoriza a afirmar o que segue: a) os resultados encontrados são relativos a essa pesquisa, com esse número de alunos, de modo que, se o número de participantes fosse maior, provavelmente, encontraríamos diferenças significativas entre as variáveis; b) o estado de ânimo de cada grupo influenciou no desempenho de nos testes T1 e T2. De um lado, o GE participou do T1 e T2 sem o comprometimento esperado; por outro, a grande maioria do GC sempre esteve disponível e muito empenhada na leitura e compreensão dos dois textos. Assim sendo, de modo geral, esses fatos *pesaram* sobre a cognição, influenciando a atenção e a memória, principalmente no T1 (língua inglesa), o qual exigia maior demanda cognitiva. Concluimos, então, que a memória declarativa é suscetível às questões de comportamento.

5 CONCLUSÃO

O tema desse estudo apresenta uma relação estreita entre conhecimento, leitura e compreensão, neurociência e conexionismo, ao observar a variação dos escores médios em leitura e compreensão de texto em língua inglesa e em conhecimento prévio de conteúdo.

Os aspectos motivadores desse estudo foram basicamente de cunho pessoal e profissional. Nesse sentido, as oportunidades de aplicações desta pesquisa encontram respaldo nessas duas áreas. Do lado pessoal, a vantagem de estudar os temas aqui abordados tem me proporcionado conhecimento, experiência, um saber-fazer que é, sem dúvidas, intransferível; do lado profissional por dois motivos: por ser professora de LE/L2 e por ser profissional da educação. Enquanto professora de LE/L2, essa investigação traz a possibilidade de aplicação na sala de aula do conhecimento, de como acontecem os processos e estratégias em leitura, da função do conhecimento prévio de conteúdo no desenvolvimento da leitura, de como ocorre o processamento da informação no cérebro e o entendimento do conexionismo como um paradigma alternativo de cognição; enquanto profissional da educação, na possibilidade de relatar os achados dessa pesquisa e sugerir a melhor posição para o inglês instrumental na grade curricular de cursos técnicos. Oportunidades que, certamente, devem privilegiar o conhecimento prévio de conteúdo dos sujeitos.

O ponto central nessa investigação foi o estudo sobre o conhecimento para compreender o processamento da informação no cérebro humano. Estabelecemos, assim, uma relação direta entre conhecimento prévio linguístico, textual, de mundo e, especialmente, o conhecimento prévio de conteúdo relacionado à compreensão em leitura tanto em LM quanto em LE/L2. A partir daí, enfatizamos as relações entre as variáveis sob o olhar conexionista.

À luz da teoria conexionista, nosso objetivo geral foi verificar a influência do conhecimento prévio de conteúdo sobre a compreensão em leitura de texto técnico em língua inglesa com alunos do ensino médio técnico. Foram, então, informantes dessa pesquisa alunos dos últimos anos (semestres) do curso Técnico em Química e

Técnico em Eletrônica da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, em Novo Hamburgo.

A pesquisa propriamente dita proporcionou o uso de dois testes: (T1), cujo título é *Oxygen Demand (Biochemical)* e (T2), versão traduzida do T1. O primeiro teste indicou a compreensão em leitura em língua inglesa e o segundo indicou o conhecimento prévio em conteúdo (CP). Ambos os testes foram aplicados para o grupo experimental (GE) e para o grupo de controle (GC).

As hipóteses foram de cunho geral e específico. De modo específico, a análise estatística confirmou que o conhecimento prévio de conteúdo favorece a compreensão em leitura de texto técnico em língua inglesa. Os resultados das quatro hipóteses específicas foram todos corroborados. No entanto, a conclusão da hipótese geral de que existe um favorecimento da leitura e compreensão do texto técnico para o GE (Química) quando comparado ao GC (Eletrônica), não foi corroborada estatisticamente a ponto de cometermos generalizações. Fica, então, a nossa conclusão ao limite do nosso escopo, das nossas variáveis e da população envolvida. Por essas razões, consideramos a hipótese geral parcialmente corroborada.

Diante desses resultados, vale à pena retomar a proposta iniciada por Brown e Yule (1984) e seguida pelas ideias conexionistas de Poersch (2007, p.16). Segundo os autores, ler é compreender, compreender é recordar e aprender. Além de acreditarmos na concepção integradora de leitura, procuramos deixar claro, sob as bases conexionistas, que se não houver recordação, se não encontrar caminho previamente traçado, o leitor tem capacidades naturais para realizar um novo percurso e chegar na compreensão. Isso porque, a leitura envolve, também, um processo de aprendizagem. A aprendizagem se estabelece em mudanças sutis nas sinapses neurológicas. E, o produto final, segundo Anderson (2005), é a memória/conhecimento.

Ainda em relação ao conexionismo, queremos esclarecer que o paradigma conexionista é apenas uma forma de estudar a cognição. Reconhecendo a existência de outros modelos que se preocupam com os aspectos cognitivos do ser humano, preferimos concordar com Magro (2003) que afirma que as características das redes conexionistas são bastante coerentes com o que hoje é aceito nas neurociências.

Nessa expectativa, as explicações conexionistas apresentadas neste trabalho deram conta de cognição, em termos gerais, como um conjunto de capacidades mentais e individuais com as quais percebemos, agimos e compreendemos o mundo.

A partir daí, apontamos alguns caminhos que podem ser considerados em trabalhos futuros, os quais possam reunir conhecimento prévio de conteúdo, leitura e compreensão em LM e LE/L2 em texto técnico, neurociência e paradigma conexionista. Podemos sugerir, então, a aplicação da pesquisa sem que se realize a pesquisa preliminar; a aplicação de pré e pós-testes com conteúdo ensinado no intervalo entre os dois instrumentos; a elaboração e correção de testes, cujos escores de resultados e análises estatísticas considerem palavras exatas e aproximadas separadamente; a aplicação dos testes T1 e T2 a um número maior de participantes para que os resultados da amostra sejam estatisticamente mais significativos; a simulação conexionista dos dados extraídos da pesquisa de campo; testes com neuroimagens para avaliar processos cognitivos que ocorrem durante a leitura e compreensão de textos técnicos e, por último, que o ambiente e a época de aplicação dos testes possam favorecer cópias mais reais dos processos cognitivos no momento da pesquisa, o que, certamente, favorecerá a respostas mais contundentes.

Contudo, acreditamos que a nossa investigação contribuiu para o avanço no mundo das pesquisas linguísticas. Mais do que foi a proposta de Zago (1998), mencionada no início deste trabalho, buscamos justificar as bases neurofisiológicas da construção de sentido em texto técnico de língua inglesa por explicações conexionistas. Isso porque acreditávamos que existia uma lacuna a ser preenchida no que se refere a conhecimento prévio de conteúdo, quando relacionado à compreensão de textos técnicos de língua inglesa. Pelos resultados, aqui relatados, houve vantagens para os informantes falantes de língua portuguesa com conhecimento prévio de conteúdo ao ler um texto técnico em língua inglesa. O conhecimento prévio de conteúdo, na verdade, deu velocidade à realização de processos cognitivos e metacognitivos, liberou a memória de trabalho para o resgate de informações específicas localizadas no córtex cerebral, bem como auxiliou na produção de inferências. Em outras palavras, o conhecimento prévio de conteúdo serviu de guia à leitura e à compreensão textual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDERSON, J. C. e PEARSON, David. A schemata-theoretic view of basic processes in reading comprehension. In: Interactive approaches to second language reading . In: CARREL, Patricia L.; DEVINE, Joanne; ESKEY, David E. **Interactive Approaches to Second Language Reading**. Cambridge: Cambridge University. Press, 1988. p. 37-55.

_____, J.C. **Assessing Reading**. Cambridge: Cambridge University. Press, 2000.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods - for the examination of water and wastewater**. 14ª Ed. Washington, 1975.

ANDERSON, John R. **Aprendizagem e Memória: uma abordagem integrada**. Traduzido por Juliana A. Saad. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

ALEXANDER, P.A. The development of expertise: the journey from acclimation to proficiency, **Educational Researcher**. v. 32, n.8, p. 10–14, 2003.

ALLIENDE, F. e CONDEMARIN, M. **Leitura: teoria, avaliação e desenvolvimento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.

ALVES, U. K. **Uma discussão conexionista sobre a explicitação dos aspectos Fonético-fonológicos da L2: dados de percepção e produção da plosiva labial aspirada do Inglês**. 2006. Disponível em: < [http: servicos. Capes.gov.br/arquivos/avaliacao estudos](http://servicos.capes.gov.br/arquivos/avaliacao_estudos) >. Acesso em 30 jul.2009.

_____, U. K. e ZIMMER, M. C. Perceber, notar e aprender: uma visão conexionista da consciência do aprendiz na aquisição fonológica da L2. **Revista Virtual de Estudos da Linguagem- REVEL**, ao 3, n.5, 2005. Disponível em: < [www.revelhp. cjb.net](http://www.revelhp.cjb.net) >. Acesso em 20 jul. 2009.

AMORIM e CASTRO, Regina Mara de Carvalho. **Compreensão da leitura: aplicação da técnica do procedimento *close* nos ensinamentos fundamental e médio**. UNIPAM: 2008. Disponível em: < http://www.cchn.ufes.br/dll/databases/arquivos/letraspor dentro/edicao_4 >. Acesso em 25.01.09.

AMORIM, Luciana Motta. **Predição leitora de vocábulos em associação por contigüidade e conhecimento prévio**. PUC-RS. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2004.

BADDELEY, A. D. **Working memory**. New York: Oxford University Press. 1986.

BENVENISTE, Émile. **Problemas de linguística general**. 3.ed. México, D.F. : Siglo Veintiuno, v.2, 1974.

BEST, Rachel M.; ROWE, Michael; OZURU, Yasuhimo; McNAMARA. Deep-level comprehension of Science Texts – The role of the reader and the text. **Top Lang Disorders**, v. 25, n. 1, p. 65-83, 2005.

BIZARRO, Sara. Inteligência Artificial e Filosofia da Mente. **Revista Eletrônica Intelecto**, n. 3, fev. 2000. Disponível em: <http://www.geocities.com/revistaintelecto/iafm.html> > Acesso em 08.04.2008.

BRÄDEN, Ivar e SAMUELSTUEN, Margit S. Does the influence of reading purpose on reports of strategic texts processing depend on student's topic knowledge? **Journal of Educational Psychology**. v. 96, n. 2, p. 324-336, 2004.

BRANSFORD, J. D. ; STEIN, B. e SHELTON, T. Learning from the perspective of the comprehender. In: Alderson, Charles e Urquhart. In: **Reading in Foreign Language**. Longman, 1984, p. 28- 47.

BRANTMEIER, Cindy. Os efeitos do conhecimento do leitor, tipo de texto e tipo de teste na L1 e L2 na compreensão em leitura em espanhol. **The Modern Language Journal**, v.89, i, p. 37-53, 2005.

BORMUTH, John R. Comparable cloze and multiple-choice comprehension test scores. **Journal of Educational Measurement**, Washington, v.5, n.3.1968.

_____, John R. Cloze readability procedure. Los Angeles: Universidade of California. **CSEIP Occasional Report**, n.1, fev. 1967. Disponível em: < <http://www.cse.ucla.edu/products/reports/R004> > Acesso em 28.04.09.

BROWN, G. e YULE, G. **Discourse Analysis**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

BRUMFIT, Christopher. Language awareness in the teacher education. In JAMES, Carl; GARRET, Peter. **Language awareness in the classroom**. England: Longman, 1992.

CARRELL, P. L. Introdução: Interactive approaches to second language reading. In: CARRELL, Patrícia L. et all. **Interactive approaches to second language reading**. 8º ed. Cambridge, UK: CUP, 1988.

_____, P. Content and formal schemata in ESL reading. **TESO Quarterly**, v.21, n.3, p.461-481, Sep. 1987.

CASTRO, Joselaine Sebem de. A influência do conteúdo emocional na recordação de textos: uma abordagem conexionista. In: POERSCH, José Marcelino & ROSSA, Adriana ROSSA, Carlos (Orgs). **Processamento da linguagem e conexionismo**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

_____, Joselaine Sebem de. **A influência do conteúdo emocional na recordação de textos: uma abordagem conexionista**. PUC-RS. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2004.

CHIELE, L. K. A compreensão em leitura sob a perspectiva do conexionismo. In: ROSSA, Adriana & ROSSA, Carlos (Orgs). **Rumo à Psicolinguística Conexionista**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

CHRISTIANSEN, M. H. e CHATER, N. Connectionist natural language processing: the state of the art. **Cognitive Science**, v.23, n.4, p. 417-437, oct./dec. 1999.

CHURCHLAND, Patricia S. e SEJNOWSKI, Terrence J. **The computational Brain**. Massachusetts: The MIT Press, 1992.

CIELO, Carla Aparecida. Processamento cerebral e conexionismo. In: ROSSA, Adriana & ROSSA, Carlos (Orgs). **Rumo à Psicolinguística Conexionista**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

_____, Carla Aparecida. **Habilidades em consciência fonológica em crianças de 4 a 8 anos de idade**. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2001.

_____, Carla Aparecida. A flexibilidade do paradigma conexionista. **Letras de Hoje**. Porto Alegre, v. 33, n. 2, p. 43-49, junho de 1998.

CONCEIÇÃO, Celso Augusto. Criação de um programa computacional de banco de dados para a implementação do Heureka, o dicionário remissivo. In: ROSSA, Adriana & ROSSA, Carlos (Orgs). **Rumo à Psicolinguística Conexionista**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

COSTA-FERREIRA, Maria Inês Dornelles da. A influência da terapia do processamento auditivo na compreensão em leitura: uma abordagem conexionista. 2007. Porto Alegre: PUC-RS. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2007.

COSTA, Marcos R da. **O déficit em conhecimento lexical e a leitura em LE: um conflito para o aluno universitário**. Niterói: 2007. Disponível em: <[http://www.cchn.ufes.br/dll/databases/arquivos/letraspordentro/edicao_4/lingua%20e strangeira](http://www.cchn.ufes.br/dll/databases/arquivos/letraspordentro/edicao_4/lingua%20e%20strangeira)> Acesso em 25.01.09.

DELL' ISOLA, Regina Lúcia Péret. Leitura: **Inferências e contexto sociocultural**. Belo Horizonte: Formato Editorial, 2001.

DEMO, Pedro. **Conhecimento moderno**: sobre ética e intervenção do conhecimento. 2. ed. Petrópolis: Ed. Vozes. 1998.

DOCHY, P., SEGERS, M. e BUEHL, M.M. The relationship between assessment practices and outcomes of studies: the case of research on prior knowledge, **Review of Educational Research**. v. 69, n.2, 1999, p. 145-186.

DYER, M. G. **In-depth understanding: a computer model of integrated processing of narrative comprehension**. Cambridge, MA: MIT Press. 1983.

EDWARDS, Betty. **Desenhando com o lado direito do cérebro**. 10ª ed. Tradução Ricardo Silveira. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

ELLIS, N. C. Constructions, Chunking and Connectionism: The Emergence of Second Language Structure. In: DOUGHTY, C.J e LONG, M. H. **The Handbook of Second Language Acquisition**. Oxford: Blackwell, 2003, p. 63-103.

_____, N. C. e SCHMIDT, R. Rules or associations in the acquisitions of morphology? The frequency by regularity interations in human and PDP learning of morphosyntax. **Language and Cognitive Processes**, v.13, p.307-36, 1998.

ELLIS, R. **The study of second language acquisition**. Oxford: OUP, 1994.

ELMAN, Jeffrey; BATES, E.; JOHNSON, M. KARMILOFF-SMITH, A.; PARISI, A.; PLUNKETT, Kim. **Rethinking innateness: A connectionism perspective on development**. Cambridge: M.A.: MIT, 1996.

_____, Jeffrey L. Learning and developing in neural networks: the importance of starting small. **Cognition**. San Diego,[-], n.48, p. 71-99, abr. 1993.

EYSENCK, Michael W.; KEANE, Mark. **Psicologia cognitiva: um manual introdutório**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

FRANK, Stefan L., KOPPEN, Mathieu, and NOORDMAN, Leo G. M. World Knowledge in Computational Models of Discourse Comprehension. **Discourse Processes**. Filadélfia, v. 45, p. 429-463, 2008.

GABRIEL, Rosângela. Aspectos cognitivos da leitura sob o prisma conexionista. In: LAMRECHT, Regina. (org.). **Aquisição da Linguagem: estudos recentes no Brasil**. Porto Alegre, EDIPUCRS (no prelo).

_____, Rosângela. Compreensão em leitura: como avaliá-la ? In: OLMÍ, Alba e PERKOSKI, Norberto (Orgs.) **Leitura e Cognição – uma abordagem transdisciplinar**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2005.

_____, Rosângela. Uma leitura introdutória ao paradigma conexionista. **Signo**, Santa Cruz do Sul, v.29, n.47, p. 71-98, jul/dez 2004.

_____, Rosângela; FRÖMMING, Marione. Compreensão em leitura: como avaliá-la? . **Signo**, Santa Cruz do Sul, v.27, n.43, p. 7-44, jul/dez 2002.

_____, Rosângela. Os psicólogos soviéticos e o conexionismo. **Signo**, Santa Cruz do Sul, v.26, n.40, p. 7-29, jun/jul 2001.

GASSER, Michael. Connectionism and universal in second language acquisition. **SSLA**, Cambridge University Press, 12. 170-199, 1990.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B. ; MANGUN, G. R. **Neurociência Cognitiva: a biologia da mente**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GOMBERT, Jean Emile. **Metalinguistic development**. Trad. Leny Belon Ribeiro. Chicago: University of Chicago Press, 1992.

GONÇALVES, Susan. Aprender a ler e compreensão do texto: processos cognitivos e estratégias de ensino. **Revista Iberoamericana de Educación**. n. 46, jan-ago. 2008.

GOLDMAN, S.R. e DURAN, R.P. Answering questions from oceanography texts: learner, task, and text characteristics, **Discourse Processes**. v. 11, p. 373–412, 1988.

GOODMAN, K.S. O Processo de leitura: considerações a respeito das língua e do desenvolvimento. In: FERREIRO, Emília e GOMES PALACIO, Margarita (Coord.). **Os processos da leitura e escrita**. 3ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003.

_____, K. S. Unidade na leitura – um modelo psicolinguístico transacional. **Letras Hoje**. Porto Alegre, v. 26, n.4, p. 3-43, dez. 1991.

_____, K. S. The reading process. In: CARRELL, Patricia; DEVINE, Joanne; ESKEY, David E. **Interactive approaches to second language reading**. Cambridge: Cambridge University, 1988.

_____, K. S. Unity in reading. In: SINGER, Harry e RUDELL, Robert B. (Ed.). **Theoretical Models and Processes of Reading**. 3ed. Newark: International Reading Association, 1985.

_____, K. S. Leitura: um jogo psicolinguístico. In: SINGER, Harry e RUDELL, Robert B. (Ed.) **Theoretical Models and Process of Reading**. 2 ed. Newark: International Reading Association, 1976.

GOUGH, P. B. One second of reading. In: KAVANAGH, J. F e MATTINGLY, I.G. (orgs). **Language by ear and by eye**. Cambriadge: MIT Press. 1972. p.353 -378.

GRABE, William. Current developments in second language reading research. **TESOL Quarterly**, v. 25, n.3, p.375-406, 1991.

_____, William. Reassessing the term “interactive”. In: CARRELL, Patricia L.; DEVINE, Joanne; ESKEY, David E. **Interactive approaches to second language reading**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. p. 56-69.

GRAESSER, Arthur C., LEÓN, José A, OTERO, José. **Introduction to the Psychology of Science Text Comprehension**. Mahwah, NJ: Erlbaum. 2002.

GRICE, H. P. Meaning. **Philosophical Review**, v.67, 1957.

HAMBRICK, David Z. e OSWALD, Frederick L. Does domain knowledge moderate involvement of working memory capacity in higher-level cognition? A test of three models. **Journal of Memory and Language**. v.52, n.3, p. 377-397, apr. 2005.

HARRINGTON, Mark; SAWYER, Mark. L2 working memory capacity and L2 reading skill. **Studies in Second Language Acquisition**, v. 14, p. 25-38, 1992.

- HAYKIN, S. **Neural Networks**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.
- HERCULANO-HOUZEL, S. O cérebro em transformação. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005.
- HILL, L.A. **Introductory Steps to Understanding**. Tokyo, OUP, 1980.
- HIRSCH, E.D. J. Reading Comprehension requires Knowledge – of words and the world. **American Educator**. p. 10-29. Spring 2003.
- HUANG, Harry J. O papel da tradução da L1 para a L2 no currículo de escrita em L2. **Letras de Hoje**. Porto Alegre, v. 26, n.4, p.105-126, dez 1991.
- IZQUIERDO, I **Memória**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- _____, I.; VIANNA, M.R.M ; CAMMAROTA, M. Mecanismos da Memória. **Scientific American Brasil**, n.17, p. 99-104, out 2003.
- JAKOBSON, Roman. **Essais de linguistique générale**. Paris: Minuit, 1963.
- JENSEN, Eric. **O cérebro, a bioquímica e as aprendizagens**. Porto: ASA Editores, 2002.
- KANT, Immanuel. **A Crítica da Razão Pura**. São Paulo: Nova Cultural, 1996.
- KATO, M. A. **O aprendizado da leitura**. 5 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- KAPLAN-SOLMS, Karen e SOLMS, Mark. **Estudos clínicos em Neuro-psicanálise: Introdução a uma Neuropsicologia profunda**. Tradução Beatriz Tchernin Zimerman. São Paulo: Ed. Lemos, 2005.
- KLEIMANN, A. **Texto e Leitor – Aspectos Cognitivos da Leitura**. Campinas: Pontes, 1989.
- KINTSCH, W. **Comprehension: A paradigm for cognition**. Cambridge: CUP, 2007.
- KINTSCH, W. e FRANZKE, M. The role of background knowledge.. In: LORCH, R. e O'BRIEN. **Source of coherence reading**. New Jersey: Hillsdalle, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1995.
- KINTSCH, W. The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-interaction model. In: RUDDELL, Robert B.; RUDDELL, Martha Rapp; SINGER, Harry e (Ed.). **Theoretical Models and Processes of Reading**. 4ed. Newark: International Reading Association, 1994. p. 951-995.
- KOCH, I. V. Desvendando os segredos do texto. **Ler e compreender: os sentidos do texto**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2007.
- _____, I. V. **O texto e a construção de sentidos**. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2003.

KODA, Keiko. The effects of lower-level processing skill in FL reading performance: implications for instructions. **The Modern Language Journal**, v. 76, n.4, p. 502-512, 1994.

KOLB, Bryan e WHISHAW, Ian Q. **Neurociência do Comportamento**. Traduzido por All Tasks Traduções Técnicas. Barueri: Ed. Manole, 2002.

KRASHEN, S. **Second language acquisition and second language learning**. Oxford: Pergamon Press, 1982.

LABERGE, David; SAMUELS, Stephen. Toward a theory of automatic information processing in reading **Cognitive Psychology**, v. 6, n.2, p. 293-323, 1974.

LARA, Marilda Lopes Gomez de. **Perspectiva científica da informação**. Belo Horizonte, v.7, n.2, p.127-139, jul/dez.2002 Disponível em: < <http://www.eci.ufmg.br/pcionline/index.php/pci/article/view/399/216> >. Acesso em: 02.05.09.

LAWLESS, Kimberly A. e KULIKOWICH, Jonna M. Domain knowledge and individual interest: The effects of academic level and specialization in statistics and psychology. **Contemporary Educational Psychology**. v.31, n.1, p. 30-43, Jan. 2006.

LEFFA, V. J. **Aspectos da leitura**: uma perspectiva psicolinguística. Porto Alegre: Sagra-Luzzatto, 1996.

LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios**. 2009. Disponível em: < <http://cienciahoje.uol.com.br/139059>>. Acesso em: 02.07.09.

LEON, Jose A. e PEREZ, Olga. The influence of prior knowledge on the time course of clinical diagnosis inferences: a comparison of experts and novices. **Discourse Processes**. v.31, n. 2, p. 187-213, 2001.

LINDERHOLM, T., VIRTUE, S. TZENG, T. e VAN DEN BROEK, P. Fluctuations in the availability of information during reading: Capturing cognitive processes using the landscape model. **Discourse Processes**, v. 37, n.2, p. 165 – 186, 2004.

LONG, D., OPPY, B. e SEELY, M. Individual differences in the time course of inferential processing. **Journal of Experimental Psychology**. Learning, memory and cognition, v.20, p. 1456-1470, 1994.

MACDONALD, Maryellen; CHRISTIANSEN, Morten. Reassessing working memory: a reply to Just & Carpenter and Waters & Caplan. **Psychological Review**, v. 109, n.1, p.35-54, 2002.

MAGRO, Cristina. Da história à implementação de sistemas conexionistas. **Veredas-Revista de Estudos Linguísticos**, Juiz de Fora, v.7, n. 1 e 2, p. 169-185, jan.dez 2003.

MATLIN, Margaret W. **Psicologia Cognitiva**. Traduzido por Stella Machado. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

McCLELLAND, James; McNAUGHTON, Brian; O'REILY, Randal. 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.103, p.419-457, 1995.

MEYER, B.J.F. **The organization of prose and its effects on memory**. Amsterdam: North Holland Publishing Co. 1975.

MINSKY, Marvin. A framework for representing knowledge. In: HAUGELAND, J. (Ed). **Mind design**. Cambridge: MIT Press, 1981, p.95-128.

MOOS, Daniel C. e AZEVEDO, Roger. Self-regulated learning with hipermedia: The role of prior domain knowledge. **Contemporary Educational Psychology**, v.33, [], p.270-298, 2008.

MORAIS, José. **A arte de ler**. São Paulo: Ed. Universidade Estadual Paulista, 1996.

NARDI, Nádia. **Como surgiu o projeto inglês instrumental no Brasil**. Concórdia: 2º sem. 2005. Disponível em: < http://www.nead.uncnet.br/2007/revistas/letras/admin/chama_artigo >. Acesso em: 25.01.09.

NEVES, Rogério Perino de Oliveira. Homepage. Disponível em: < <http://cognitio.incubadora.fapesp.br/portal/producao/textos%20selecionados/introducao%20aos%20principios%20conexionistas/> >. Acesso em: 08.04.08

NEWMAN, Sharlene D.; JUST, Marcel A. e MASON, Robert. Compreendendo o texto com o lado direito do cérebro. In: RODRIGUES, C. & TOMITCH, L. M. B. et al. **Linguagem e cérebro humano**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

OLLER, J. W. Varieties of cloze procedure. **Language tests at school**. London: Longman, 1979.

OLIVEIRA, Katya L, SANTOS, Acácia A. A e PRIMI, Ricardo. Estudo das relações entre compreensão e leitura e desempenho acadêmico na universidade. **Interação em Psicologia**. v. 7, n.1, p.19-25, 2008.

OLIVEIRA, Maria Aparecida Domingues de. **Neurofisiologia do comportamento**. Canoas: Ed. ULBRA, 1999.

PACHECO, Raqueo Lazzari. **A competência em leitura em L1 e a consciência linguística em L2 como facilitadoras da compreensão leitora em L2**. Santa Cruz do Sul: UNISC. Dissertação (Mestrado em Leitura e Cognição) Faculdade de Letras, Universidade de Santa Cruz do Sul, 2007.

PERKOSKI, Norberto. A leitura do texto poético.: entre a fruição e a cognição. In: OLMÍ, Alba e PERKOSKI, Norberto (Orgs.) **Leitura e Cognição – uma abordagem transdisciplinar**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2005.

PERONARD, M. Metacompreensão em escolares chilenos. **Letras de Hoje**. v. 35, n.4, p.71-90, dez. 2000.

PLAUT, David; McCLELLAND, James; SEIDENBERG, Mark; PATTERSON, Karalyn. Understanding normal and impaired word reading: computational principles in quasi-regular domains. **Psychological Review**, n.103, p. 56-115, 1996.

PLUNKETT, Kim. O Conexionismo hoje. Traduzido por Márcia Zimmer e Rosângela Gabriel. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v. 3, n.4, p.109-122, dez. 2000.

_____, Kim. Connectionist approaches to language acquisitions. In: Paul Fletcher and Brian Macwhinney (eds). **The handbook of child language**. Oxford: Blackwell, 1995, p.36-73.

POERSCH, José Marcelino e ROSSA, Adriana A. A ciência da cognição na visão conexionista. In:_____, José Marcelino e Rossa, Adriana Angelim (Orgs). **Processamento da Linguagem e Conexionismo**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

_____, José Marcelino. Simulações Conexionistas: A Inteligência Artificial Moderna In: POERSCH, José Marcelino e Rossa, Adriana Angelim (Orgs). **Processamento da Linguagem e Conexionismo**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

_____, J. M. Um paradigma alternativo de aquisição da linguagem. In: LAMPRECHT, Regina (org). Pesquisas em Aquisição da Linguagem. **Cadernos de Pesquisas em Linguística**. Porto Alegre, v. 1, nº 1, p. 103, 2005a.

_____, J. M. A construção do signo verbal na visão conexionista. In: LAMPRECHT, Regina (org). Pesquisas em Aquisição da Linguagem. **Cadernos de Pesquisas em Linguística**. Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 105-7, 2005b.

_____, J. M. A apropriação do saber linguístico: uma visão conexionista. **Letras de Hoje**: Anais do V Encontro Nacional sobre Aquisição da Linguagem e do I Encontro Internacional sobre Aquisição da Linguagem (Coletânea). Porto Alegre. v. 36, n.3, p.399-400, set. 2001a.

_____. A Leitura como Fonte de Saber Linguístico:Processos Cognitivos. **Letras de Hoje**. Anais do V Encontro Nacional sobre Aquisição da Linguagem e do I Encontro Internacional sobre Aquisição da Linguagem (Coletânea). Porto Alegre, v. 36, n. 3, p. 401-407, set. 2001b.

_____, José Marcelino. Contribuições do Paradigma Conexionista na obtenção de conhecimento linguístico. In: LAMPRECHT, Regina (org). **Anais do IV Encontro Nacional sobre Aquisição da Linguagem**. Porto Alegre: EDIPUCS, v. 33, n. 2, p.36, 1998a.

_____. J. M. Uma questão terminológica: consciência, metalinguagem, metacognição. . **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v. 33, n.4, p.7-12, dez.1998b.

_____, J. M. A. O Paradigma simbólico é demasiadamente rígido para explicar determinados problemas de aquisição linguística. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v.33, n.2, p37-42, jun. 1998c.

_____. J. M. Implicações da consciência linguística no processo ensino/aprendizagem da linguagem. **Actas do 5º congresso internacional de psicolinguística**. Porto: ISAPL, 1997.

_____, J. M. A coerência entre proposições: seu papel na compreensão. **Cadernos de Estudos Linguísticos**, Campinas, n. p.165-180, jan/jun. 1994.

_____, J. M. e MUNEROLI, A. N. O leitor como intérprete das pistas que o escritor insere no texto: a leitura oral expressiva. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v. 28, n. 4, p.9-24, dez. 1993.

_____, J. M. Por um nível metaplícito na construção do sentido textual. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v. 26, n. 4, p.127 – 143, dez. 1991.

_____, J. M. e AMARAL, M. P. Como as categorias textuais se relacionam com a compreensão em leitura. **Veritas**, Porto Alegre, v.35, n. 133, p. 77-89, mar. 1989.

_____, J. M. Aspectos linguísticos envolvidos no ensino de leitura. **Educação**, v. 3, 43-54, 1980.

PORSCH, S.C. **O grau de correlação entre conhecimento prévio e compreensão de texto de opinião**. Porto Alegre: PUC-RS. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2004.

ROSSA, Carlos R. Conexionismo: O paradigma balizador do modelo LSA. In: POERSCH, José Marcelino & ROSSA, Adriana ROSSA, Carlos (Orgs). **Processamento da linguagem e conexionismo**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

_____, Carlos R. O Paradigma Conexionista. In: ROSSA, Adriana & ROSSA, Carlos (Orgs). **Rumo à Psicolinguística Conexionista**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

ROSSA, Adriana A. e POERSCH, José M. Análise semântica latente: uma nova visão sobre o processamento da informação textual. In: POERSCH, José Marcelino e Rossa, Adriana Angelim (Orgs). **Processamento da Linguagem e Conexionismo**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

_____, Adriana A. Uma reflexão sobre Teorias Cognitivas do Aprendizado fonológico. In: ROSSA, Adriana & ROSSA, Carlos (Orgs). **Rumo à Psicolinguística Conexionista**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

ROTTA, Newra Tellechea. Pasticidade cerebral e aprendizagem. In: ROTTA, Newra Tellechea; OHLWEILER, Lygia; RIESGO, Rudimar dos Santos. **Transtornos de Aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

RUMELHART, D.E. Toward an interactive model of reading. In: SINGER, Harry e RUDELL, Robert B. (Ed.). **Theoretical Models and Processes of Reading**. 3ed. Newark: International Reading Association, 1988, p. 722-751.

RUMELHART, D.E e MCCLELLAND, J. L. On learning the past tense of English verbs. In J.L. McClelland, D.E. Rumelhart, and the PDC Research groups (eds) . **Parallel distributed processing: explorations in the microstructure of cognition**. Vol 2. Cambridge: The MIT Press, 1986. p. 216-271.

RUMELHART, D.E. Schemata: the building blocks of cognition. In: LORCH, R.F.; O'BRIEN. **Source of Coherence in English**. Hillsdale, N. J. : Erlbaum, 1995.

RUPLEY, William e WILLSON, Victor L. Content, domain, and word knowledge: Relationship to comprehension of narrative and expository text. **Reading and writing : an interdisciplinary journal**, v. 8, p. 419-432, 1996.

SALATIEL, José Renato. **Kant- Teoria do conhecimento**. (2009 a). Disponível em: < [http:// educação.uol.com.br/filosofia/kant-teoria-do-conhecimento.jhtm](http://educação.uol.com.br/filosofia/kant-teoria-do-conhecimento.jhtm)>. Acesso em: 06.05.09.

SALATIEL, José Renato. **Kant- “a revolução copérnica”** – A resposta ao problema do conhecimento (2009 b). Disponível em: < [http:// educação.uol.com.br/filosofia/kant-teoria-do-conhecimento.jhtm](http://educação.uol.com.br/filosofia/kant-teoria-do-conhecimento.jhtm)>. Acesso em: 06.05.09.

SANTOS, Acácia Angeli dos. O cloze como Técnica de Diagnóstico e Remediação da compreensão em leitura. **Interação em Psicologia**. São Francisco, 2004, v.8, n.2, p. 217-226.

SARDINHA, A.P.B. Conhecimento prévio e compreensão de telenotícias em língua estrangeira: o efeito das imagens. **Trabalho em Linguística Aplicada**. Campina, v.20, p.103-17, jul./Dez. 1992.

SCARCELLA, R. C. & OXFORD, R. L. **The Tapestry of language learning: the individual in the communicative classroom**. Boston: Heinle & Heinle Publishers, (1992).

SCILAR-CABRAL, Leonor. **Introdução à Psicolinguística**. São Paulo: Ática, 1991.

SHANKS, Roger C. e ABELSON, Robert. **Scripts, plans e knowledge**. In: Johnson-Laird e Waston (orgs.) 1975.

SCHUMANN, John H. Where is cognition? emotion and cognition in second language acquisition. **SSLA**, 16, p. 231-242, 1994.

SEIDENBERG, Mark S. Connectionism Models of word reading. **American Psychological Society**. v.14, n.5, p. 238-242, 2005.

_____, Mark S. and MACDONALD, Maryellen C. A probabilistic constraints approach to language acquisition and processing. **Cognitive Science**, v. 23, n. 4, 1999.

_____, Mark S. Beyond orthographic depth in reading: equitable division of labour. In Frost, R; Katz, L. **Orthography, phonology, morphology and meaning**. Amsterdã: Elsevier, 1992, p.85-118.

_____, Mark S.; McCLELLAND, James. A distributed model of word cognition and naming. **Psychological Review**, v.96, n.4, p. 523-568, 1989.

SHANKS, David. Breaking Chomsky's rules. Traduzido por Sebald Back. **New Scientist**, 30. p. 26-30 jan.1993.

SIGOT, A. E. G. **The processing of inferences in reading in english as a foreign language according to a connectionist approach**. Porto Alegre: PUC-RS. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2002.

SIMON, Herbert A. e KAPLAN, Craig A. Foundations of Cognitive Science. In: Michael I. Posner, **Foundations of Cognitive Science**. Cambridge (Massachusetts): The MIT Press, 1989. p.1-47.

SMITH, Frank. **Leitura significativa**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

_____, F. **Compreendendo a leitura: uma análise psicolinguística do aprender e ler**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

SMOLENSKY, Paul. On the proper treatment of connectionism. **Behavioral and Brain Sciences**, 11, p. 1-74, 1988.

SOARES, Débora de Araújo. **O resumo como instrumento facilitador da compreensão leitora em inglês como língua estrangeira**. Dissertação de Mestrado. PUCRS, 2004.

SOLÉ, I. **Estratégias de Leitura**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SÖHNGEN, Clarice. O procedimento cloze. **Letras de Hoje**. Porto Alegre. v.37, nº 2, p. 65-74, jun. 2002.

SÖHNGEN, Clarice. **O procedimento "cloze" como indicador de conhecimento prévio**. Dissertação de Mestrado. PUCRS, 1998.

SOUZA, A. P. D. **Avaliação da compreensão leitora de alunos de ensino médio: escores de teste cloze, representações do professor e boletim escolar**. Porto Alegre: PUC-RS. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2003.

SPERBER, Dan; WILSON, Deirdre. *Relevance: Communication and Cognition*. 2ª ed., Oxford, UK: Blackwell Publishers Ltd. 1995.

SPIEGEL, Murray Ralph. **Estatística**. 2ed. Tradução Carlos Augusto Crusius. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985.

STAHL, Steven A.; HARE, Victoria C.; SINATRA, Richard; GREGORY, James J. Defining the role of prior knowledge and vocabulary in reading comprehension: the retiring of number 41. **Technical Report**. Washington. v.143, n.526., p.4-25, Abr.1991.

STEFFENSEN, M. S.; JOAG-DEV, Chitra. Cultural knowledge and reading. In: Alderson, Charles e Urquhart. **Reading in Foreign Language**. Longman, 1984, p.48-64.

SURBER, John R. e SCHROEDER, Mark. Effect of prior knowledge and headings on processing of informative text. **Contemporary Educational Psychology**, v. 32, n.3, p. 485-498, jul. 2007.

TARDIEU, Hubert; EHRLICH, Marie-France; GYSELINCK, Valérie. Levels of Representation and Domain-specific knowledge in Comprehension of Scientific Texts. **Language and Cognitive Processes**, v. 7, n. 3-4, p. 335-351, 1992.

TAYLOR, Wilson. Cloze Procedure: a new tool for measuring readability. **Journalism Quarterly**, v.30, 1953.

TEIXEIRA, João de Fernandes. **Máquinas e mentes: uma introdução à ciência cognitiva**. Porto Alegre. Artes Médicas, 1998.

TITONE, R. Loquor, ergo sum: from communicative competence through bilingualism to metalinguistic/metacognitive development. **Letras de Hoje**. Porto Alegre, v. 33, n. 4, p.165-185, dez. 1998.

VAN DEN BROEK, Paul & KENDEOU, Panayiota. Cognitive processes in comprehension of science texts: the role of co-activation in confronting misconceptions. **Applied Cognitive Psychology**. v. 22, n.3, p. 335-351, Abr. 2008.

VENTURINI, M. C. **Conhecimento de mundo e compreensão de textos**. Porto Alegre: PUC-RS. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2001.

WELP, Anamaria Kurtz de Souza. **A conscientização linguística como promotora do desempenho em inglês como língua estrangeira na fase adulta**. Dissertação de Mestrado. PUC, jun, 2001.

WHITTLESEA, B. W. A. & WRIGHT, R. Implicit (and Explicit) Learning: Acting Adaptively Without Knowing the Consequences. **Journal of Experimental Psychology Learning, Memory and Cognition**. Canada, v. 23, n.1, p.181-200, 1997.

YOUNG, Stephan & CONCAR, David. These cells were made for learning. **New Scientist**, p.2-8, nov. 1992.

ZAGO, Neivo. **Leitura de textos acadêmicos em inglês: uma questão de léxico ou de conhecimento prévio**. Santa Maria: Porto Alegre: UFSM. Dissertação (Mestrado em Letras) Faculdade de Letras, Universidade Federal de Santa Maria, 1998.

ZIMMER, Márcia Cristina e ALVES, U. K. A desonorização na aprendizagem de L2: evidências do *continuum* fonética-fonologia. **Letras de Hoje**. Porto Alegre, v. 42, n. 3, p. 56-68, set. 2007.

_____, Márcia Cristina. O processamento da leitura em língua materna e em língua estrangeira: uma abordagem conexionista. **Signo**, Santa Cruz do Sul, v.31, n.0, p.49-64, 2006.

_____, Márcia Cristina. O conexionismo e a leitura de palavras. In: ROSSA, Adriana & ROSSA, Carlos (Orgs). **Rumo à Psicolinguística Conexionista**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

_____, Márcia Cristina. **A transferência do conhecimento fonético-fonológico do português brasileiro (L1) para o Inglês (L2) na recodificação leitora: uma abordagem conexionista**. Porto Alegre: PUC-RS. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2003.

_____, Márcia Cristina. A interdependência entre a recodificação e a decodificação durante a leitura. **Letras de Hoje**. Porto Alegre, v. 36, n. 3, p.409-415, set. 2001.

_____, Márcia Cristina. **A relação entre a memória de trabalho e a recodificação leitora em crianças de 1^{oa} série**. Porto Alegre: PUC-RS. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1999.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Texto Cloze

A- COMPREENSÃO TEXTUAL

A história abaixo foi retirada do livro *Introductory Steps to Understanding* (HILL, 1980) e, originariamente, não apresenta título. Para que ela faça sentido, preencha **cada** uma das lacunas com apenas **uma** palavra⁹⁷, escrevendo-as **em língua portuguesa** ou **língua inglesa**. Após completar o texto, forneça um título e transcreva suas respostas para a grade de respostas.

Mrs Green was eighty, but she had a small car, and she always drove to the shops in it on Saturday and bought her food.

She did not drive (1) _____, because she was old, (2) _____ she drove well and (3) _____ hit anything. Sometimes her (4) _____ said to her, 'Please (5) _____ drive your car, grandmother'. (6) _____ can take you to (7) _____ shops.'

But she always (8) _____, 'No, I like driving. (9) _____ driven for fifty years, (10) _____ I'm not going to (11) _____ now'.

Last Saturday she (12) _____ her car at some (13) _____ because they were red, (14) _____ then it did not (15) _____ again. The lights were (16) _____, then yellow, then red, (17) _____ green again, but her (18) _____ did not start.

'What (19) _____ I going to do (20) _____?' she said.

But then a police came and said to her kindly. 'Good morning. Don't you like any of our colours today?'

⁹⁷ As palavras *compostas* e palavras *na forma contracta* são consideradas como **uma** única palavra.

APÊNDICE B - Questionário de Sondagem

A- INFORMAÇÕES PESSOAIS

Marque com (X) a(s) alternativa(s) que melhor se aplica(m) a você.

1- Vida Pessoal

1.1- Sexo

a	<input type="checkbox"/>	Feminino	b	<input type="checkbox"/>	Masculino
---	--------------------------	----------	---	--------------------------	-----------

1.2- Idade: _____ anos.

1.3- Em que **semestre** do curso técnico você está? _____

Você gosta de língua inglesa?

a	<input type="checkbox"/>	Sim	b	<input type="checkbox"/>	Não
---	--------------------------	-----	---	--------------------------	-----

1.4- Atribua uma nota (de 1 a 5) para **cada** uma das suas habilidades em Língua Inglesa, considerando o quadro abaixo:

1- Excelente	2- Bom	3- Regular	4- Ruim
5- Péssimo			

a	<input type="checkbox"/>	Leitura, compreensão de textos;
b	<input type="checkbox"/>	Comunicação escrita, redigir frases, textos;
c	<input type="checkbox"/>	Compreensão auditiva de diálogos;
d	<input type="checkbox"/>	Fala, comunicação.

1.5- Você costuma ler textos em Inglês?

a	<input type="checkbox"/>	Sim	b	<input type="checkbox"/>	Não
---	--------------------------	-----	---	--------------------------	-----

1.6- Em caso positivo, onde você os encontra?

a	<input type="checkbox"/>	músicas	b	<input type="checkbox"/>	filmes	c	<input type="checkbox"/>	jogos	d	<input type="checkbox"/>	Internet
e	<input type="checkbox"/>	revistas	f	<input type="checkbox"/>	livros	g	<input type="checkbox"/>	manuais técnicos	h	<input type="checkbox"/>	sala de aula

2- Vida acadêmica

2.1- Em que série(s) você estudou inglês?

2.1- Ensino Fundamental

a	1 ^a	b	2 ^a	c	3 ^a	d	4 ^a
e	5 ^a	f	6 ^a	g	7 ^a	h	8 ^a

2.2- Ensino Médio

a	1 ^a	b	2 ^a	c	3 ^a
---	----------------	---	----------------	---	----------------

2.2.1- Quais são/eram os enfoques da maioria de suas aulas de Língua Inglesa na escola?

a	Compreensão de textos e estudo de vocabulário;	d	Audição de fitas e repetições de diálogos;
b	Gramática e exercícios de fixação;	e	Apresentação de diálogos, teatros etc.
c	Tradução de textos, músicas, etc.;		

2.3- Cursos livres

2.3.1- Você fez ou faz curso de Inglês?

a	Sim	b	Não
---	-----	---	-----

2.3.1.1- Em caso afirmativo:

a	Nome da Escola	b	Quantos semestres
---	----------------	---	-------------------

3- Experiência Profissional

3.1- Você, atualmente, atua profissional na área de estudo técnico?

a	Sim	b	Não
---	-----	---	-----

3.1.1 – Em caso afirmativo, sua experiência profissional é de:

a	até 06 meses	b	06 m a 01 ano	c	01 até 03 anos	d	mais de 03 anos
---	--------------	---	---------------	---	----------------	---	-----------------

4- Informações Adicionais

1- Você gostaria de dar sequência a esta pesquisa de doutorado, participando das próximas etapas?

a	Sim	b	Não
---	-----	---	-----

1.1- Em caso afirmativo, escreva o seu telefone e e-mail:

a	Resid/Comer-	b	Celular -
c	e-mail-		

APÊNDICE C– Texto em inglês- Oxygen Demand (Biochemical)

A- LEITURA E COMPREENSÃO

- 1- Leia o texto abaixo e complete-o com **uma** palavra em **português** ou em **inglês**.

OXYGEN DEMAND (BIOCHEMICAL)

The biochemical oxygen demand (BDO) determination described herein is an empirical test in which standardized laboratory procedures are used to determine the relative oxygen requirements of wastewaters, effluents, and polluted waters. The test has its widest application in measuring waste loadings to treatment plants and in evaluating the efficiency (BOD removal) of such treatment systems, BOD values cannot be compared unless the results have been obtained under identical test conditions.

The test is of limited value in measuring the actual oxygen demand of surface (1)_____. The extrapolation of the test results to actual stream oxygen demands is highly questionable because the laboratory (2)_____ does not reproduce stream (3)_____ such as temperature, sunlight, (4)_____ population, water (5) _____, and oxygen (6)_____.

Sample for (7) _____ analysis may undergo significant degradation during handling and (8) _____. Some of the demand may be satisfied if the sample is held for several (9) _____ before the test is initiated; this results in a low estimation of the true (10) _____. The extent of change appears to be a function of the amount of (11) _____ matter (food supply) and the number and types of (12) _____ (biological population). To reduce the change in (13) _____ demand that occurs between sampling and testing, keep all samples at or below 4 (14) _____ and begin incubation not more than 24 hr (15) _____ the sample is collected.

The amount of oxygen demand in the sample will govern the need for and the degree of dilution.

Aerate samples with low DO values to increase the initial DO content above that required by the BOD. Let (16) _____ bubble through a (17) _____ tube into the sample for 5 (18) _____, or until the DO is at least 7 mg/l. Determine DO on one portion of the aerated (19) _____, seed another portion only if necessary, and incubate it for the (20) _____ determination.

Complete stabilization of a given waste may require a period of (21) _____ too long for practical purposes. For this reason, the five-day (22) _____ has been accepted as (23) _____. However, for certain industrial (24) _____ it may be advisable to determine the (25) _____ curve obtained. Conversion of data from one (26) _____ period to another can be made only if such special studies are carried out. Studies in recent years have shown that the exponential rate of (27) _____ oxidation, k , at 20 C rarely has a value of 0.1, although it may vary from less than one-half to more than twice this value. This fact usually makes it impossible to calculate the ultimate carbonaceous (28) _____, L , of a sample from 5-day BOD values unless the k value has been determined on the (29) _____. The exponential interpretation of BOD rate (30) _____ is a gross over simplification; a good exponential fit is not obtained always.

The test measures the oxygen demand produced by carbonaceous and nitrogenous compounds, and immediate oxidations. All of these have a bearing on the oxygen balance of the receiving water and must be considered in the discharge water to such water. Differentiation of the immediate dissolved oxygen demand is described in ¶ 4 j below. Appropriate technics for the suppression of nitrification in tests for carbonaceous demand only are given elsewhere¹⁻⁵. If nitrification suppression is used, state this clearly when reporting results. Bear in mind that some suppressors also inhibit carbonaceous oxidation.

APÊNDICE D – Texto em português - *Demanda de Oxigênio (Bioquímica)*

B- LEITURA E COMPREENSÃO

1- Leia o texto abaixo e complete-o com **uma** palavra em **português**.

DEMANDA DE OXIGÊNIO (BIOQUÍMICA)

A determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) descrita aqui é um teste empírico no qual são usados procedimentos laboratoriais padronizados para determinar as necessidades relativas de oxigênio de águas residuais, efluentes, e águas poluídas. O teste tem sua maior aplicação na medição de cargas de resíduos para estações de tratamento e na avaliação da eficiência (remoção de DBO) de tais sistemas de tratamento, valores de DBO que não podem ser comparados a menos que os resultados tenham sido obtidos sob condições idênticas de teste.

O teste é de valor limitado ao medir a exata demanda de oxigênio de (1)_____ de superfície. A extrapolação do teste resulta nas demandas de oxigênio de fluxo exato altamente questionável, porque o (2)_____ de laboratório não reproduz as condições do rio como a (3)_____ da luz do sol, a população (4)_____, o (5)_____ da água, e a (6)_____ do oxigênio.

As amostras para análise de (7)_____ podem ser objetos de significativa degradação durante o manuseio e a (8)_____. Algumas das demandas podem ser satisfeitas se a amostra é retida por diversos (9)_____ antes que o teste seja iniciado, isto resulta em baixa estimativa da (10)_____ verdadeira. O âmbito da variação parece ser uma função da quantidade de matéria (11)_____ (fornecimento de comida) e do número e tipos de (12)_____ (população biológica). Para reduzir a variação na demanda de (13)_____ que ocorre entre a amostra e a testagem, mantenha todas as amostras abaixo de 4 (14)_____ e comece a incubação não mais que 24 h (15)_____ que a amostra é coletada.

A quantidade de demanda de oxigênio numa amostra definirá a necessidade e o grau de diluição da mesma.

Aere as amostras com baixos valores de oxigênio diluído para aumentar o conteúdo de OD inicial acima do que é requerido pelo DBO. Deixe o (16)_____ borbulhar pelo tubo de (17)_____ para dentro de uma amostra por 5 (18)_____, ou até que o OD seja pelo menos a 7 mg/l. Determine o oxigênio dissolvido numa porção da (19)_____ aerada, semeie uma outra porção somente se necessário, e a incube para a determinação do (20)_____.

A estabilização completa de um dado resíduo pode exigir um período de (21)_____ maior do que em situações práticas. Por esta razão, o (22)_____ de 5 dias tem sido aceito como (23)_____. Contudo, para certos (24)_____ industriais pode ser aconselhável determinar a curva de (25)_____ obtida. A conversão de dados de um período de (26)_____ para outro pode ser feito somente se estudos especiais forem realizados. O estudo nos anos recente tem mostrado que a taxa exponencial de oxidação (27)_____, k , a 20 C° raramente tem um valor de 0,1, embora ela possa variar de menos da metade para até duas vezes este valor. Este fato geralmente torna impossível calcular a última (28)_____ carbonácea, L , de uma amostra de 5 dias de valores de DBO, a menos que o valor de k tenha sido determinado na (29)_____. A interpretação exponencial das (30)_____ de taxa do DBO é uma simplificação acima do total bruto; uma boa descrição exponencial nem sempre é obtida.

O teste mede a demanda de oxigênio produzida por compostos carbonáceos e nitrogenados, e oxidações imediatas. Todos têm uma influência no equilíbrio do oxigênio da água de retorno e deve ser considerada desde a água de descarga até tal água. Diferenciação da imediata demanda de oxigênio dissolvido está descrito no parágrafo 4 j abaixo. Técnicas apropriadas para a supressão de nitrificação em testes para demanda carbonácea são dadas somente é dada em outro lugar de ¹⁻⁵. Se a supressão de nitrificação é usada, afirme claramente quando relatar sobre os resultados. Lembre-se de que alguns supressores podem também inibir a oxidação carbonácea.

APÊNDICE E - Quadro demonstrativo da população do GE (Química)

Química	idade	leit/com	curso (semestre)	Trab/estágio
1	18	2		
2	17	2	6	
3	18	3		
4	19	2		x
5	17	3		
6	18	2	6	
7	19	3	2	
8	23	3		x
9	19	3	2	
10	17	4		
11	20	3	2	x
12	17	3		
13	17	2		
14	18	3	2	
15	17	2	6	
16	17	3	4	
17	18	3	3	
18	20	3		x
19	18	3	3	
20	18	2	6	
21	17	1		
22	16	1	4	
23	17	3		
24	17	2	13	
25	18	2		x
26	18	2		
27	18	2		
28	17	2	4	
29	19	2		
30	19	2	6	
31	16	1		x
32	24	3	2	
33	17	3	4	
34	17	1		
35	16	2		
36	18	2	4	
37	17	2	6	
38	16	1		
39	17	1		

APÊNDICE F- Quadro demonstrativo da população do GC (Eletrônica)

Eletrônica	idade	leit/com	curso (semestre)	Trab/estágio
1	18	2	5	
2	18	3	2	
3	19	2	2	
4	17	2		
5	18	3		
6	18	2		
7	18	2		
8	18	3	1	
9	17	4		
10	17	2	1	
11	18	2	4	
12	17	2	4	
13	17	3		
14	18	2	8	
15	17	3		
16	19	4		
17	20	2		x
18	17	3		
19	16	2		
20	17	4		
21	17	2	8	
22	18	3		
23	19	2		
24	18	3		
25	17	3	2	
26	17	2	6	
27	17	2		
28	17	3	8	
29	18	1		
30	18	1		
31	18	3		
32	16	1		
33	19	2		
34	18	3		

Continuação ...

...conclusão

35	19	2		
36	17	2	12	
37	17	2	9	
38	17	2	1	
39	17	1	18	
40	22	1		x
41	20	2	12	
42	18	1		
43	18	1	1	

APÊNDICE G-Quadro de desempenho do GE (Química) no T1-CL língua inglesa

Química- Teste 1																																		
acertos	sujeitos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	total	
		1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8	
3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	
4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10	
6	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	14		
7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	7	
8	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	8		
9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	
10	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	8	
11	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	11	
12	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	10		
13	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7	
14	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	11	
15	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
16	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	10	
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	10	
18	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10	
19	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
20	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10	
21	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	15		
22	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	10	
23	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	
24	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	15	
25	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	16	
26	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	21		
27	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	20	
28	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	17	
29	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9		
30	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	8	
31	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	11	
32	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	9	
33	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	14	
34	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	15		
35	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	11	
36	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9	
37	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	13	
38	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	20		
39	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	13		
	2	1	1	2	3	1	3	8	2	1	3	2	7	2	4	7	4	2	2	1	9	5	2	1	1	2	1	1	1	8	5			

APÊNDICE H- Quadro de desempenho do GC (Eletrônica) no T1-CL língua inglesa

Eletrônica -Teste 1																																
acertos sujeitos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	13
2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
3	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	8	
4	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	11	
5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	9	
6	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	18	
7	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	
8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	
9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
10	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
11	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	16	
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	
13	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	
14	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12	
15	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	
16	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
17	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
18	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	11	
19	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
20	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	12	
21	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	11	
22	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
23	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	
24	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	10	
25	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	12	
26	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	9	
27	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	8	
28	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	10	
29	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	10	
30	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	13	

Continuação ...

...conclusão.

31	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	9			
32	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	16
33	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	13
34	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	8
35	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
36	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	12
37	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	7
38	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
39	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	11
40	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
41	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	11
42	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	12
43	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	18
	1	1	1	2	2	2	9	4	1	2	2	2	1	2	1	3	3	2	1	2	2	1	1	2	8	8	2	4	0	6	
	8	5	6	2	7	5	9	4	0	2	1	5	7	2	7	1	3	3	6	2	7	0	0	3	2	8	8	4	0	6	

APÊNDICE I- Quadro de desempenho do GE (Química) no T2 – CP

ac er t su j	Química - Teste 2																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	25	
2	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	20	
3	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	23	
4	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	21		
5	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	21	
6	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	21	
7	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	19	
8	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	22	
9	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	19	
10	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	25	
11	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	19	
12	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	20	
13	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	24	
14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	25
15	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	15
16	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	19	
17	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	21	
18	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	
19	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	20	
20	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	20	
21	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	22	
22	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20	
23	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	15
24	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	16
25	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	21
26	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	23	
27	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	26	
28	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	23
29	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	18	
30	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	20	

Continuação ...

...conclusão.

31	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	21
32	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	16
33	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	20	
34	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	21	
35	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	19
36	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	25
37	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	22
38	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	22
39	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	23
	30	33	36	27	14	35	34	4	28	31	37	36	35	35	34	29	12	14	37	11	31	36	25	9	30	29	21	28	28	28	

APÊNDICE J- Quadro de desempenho do GC (Eletrônica) no T2 – C P

Eletrônica - Teste 2																																	
acertos																																	
sujeitos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	18
2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	17	
3	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	21	
4	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	16	
5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	20	
6	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	20	
7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	22	
8	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	18	
9	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	
10	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	14	
11	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	20	
12	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	
13	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	15	
14	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	22	
15	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	15	
16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	11	
17	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	14	
18	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	18	
19	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	17	
20	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	19	
21	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	18	
22	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	18	
23	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	18	
24	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	20	
25	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	20	
26	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	18	
27	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	19	
28	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	20	
29	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	22	
30	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	14	

Continuação ...

...conclusão.

31	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	18					
32	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	22			
33	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	18				
34	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	12				
35	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	18		
36	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	20	
37	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	20	
38	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	14	
39	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	17		
40	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	16		
41	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	16		
42	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	16		
43	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	22		
	20	42	39	25	13	39	25	5	30	28	15	31	39	37	42	15	8	13	40	21	32	38	19	9	30	27	8	24	22	29				

APÊNDICE K - Resultado dos escores do texto de CL (Teste 1) e do texto de CP (T2) do GE – Química

sujeitos	CL inglês (T1)	CP português (T2)
1	11	25
2	8	20
3	9	23
4	5	21
5	10	21
6	14	21
7	7	19
8	8	22
9	5	19
10	8	25
11	11	19
12	10	20
13	7	24
14	11	25
15	8	15
16	10	19
17	10	21
18	10	25
19	5	20
20	10	20
21	15	22
22	10	20
23	9	15
24	15	16
25	16	21
26	21	23
27	20	26
28	17	23
29	9	18
30	8	20
31	11	21
32	9	16
33	14	20
34	15	21
35	11	19
36	9	25
37	13	22
38	20	22
39	13	23
Total	432	817
Média	11,0769	20,9487

**APÊNDICE L - Resultado dos escores do texto de CL (T1) e do texto de CP (T2)
do GC- Eletrônica**

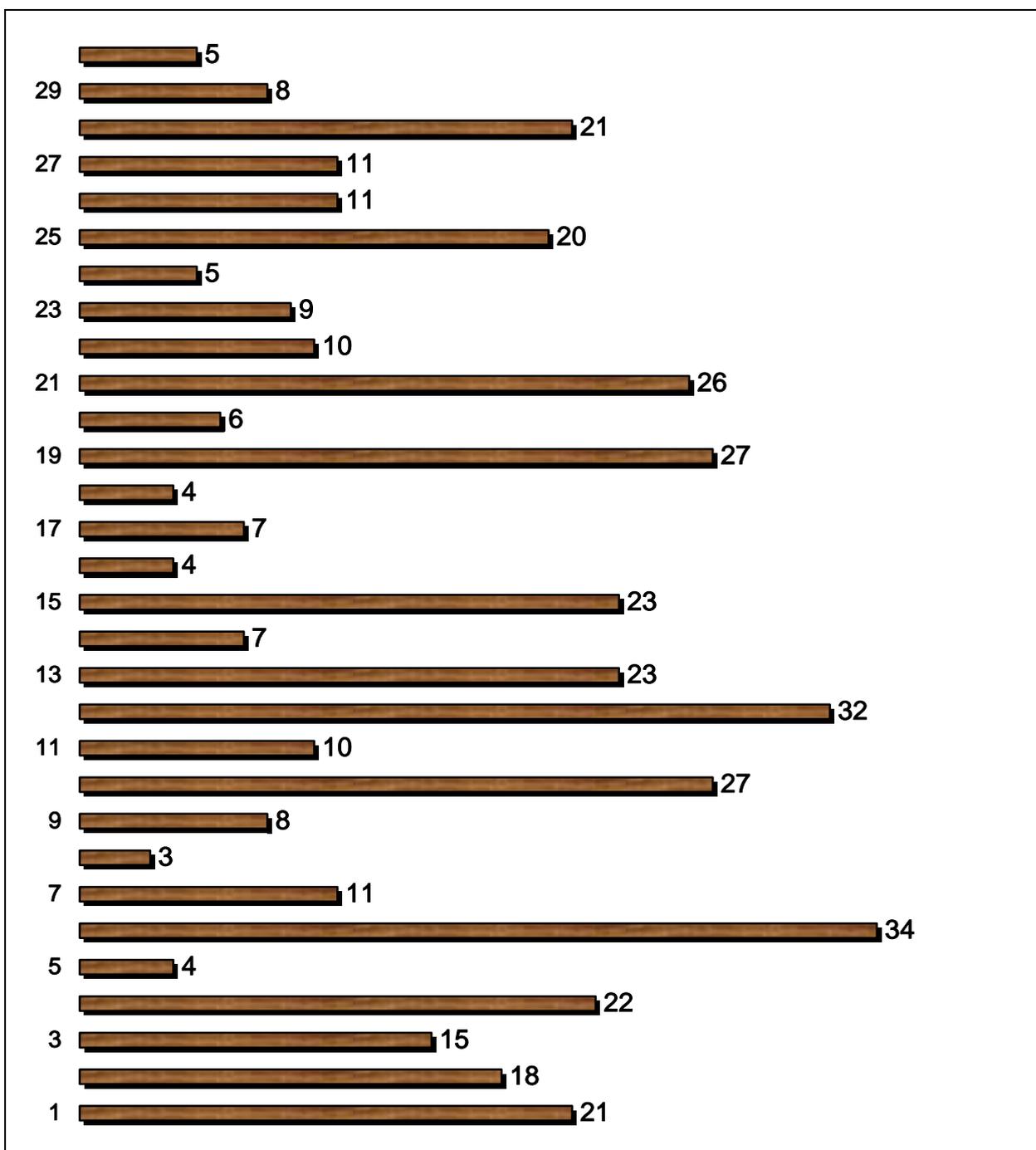
sujeitos	CL inglês (T1)	CP português (T2)
1	13	18
2	4	17
3	8	21
4	11	16
5	9	20
6	18	20
7	8	22
8	6	18
9	3	12
10	7	14
11	16	20
12	4	20
13	6	15
14	12	22
15	5	15
16	7	11
17	6	14
18	11	18
19	7	17
20	12	19
21	11	18
22	8	18
23	5	18
24	10	20
25	12	20
26	9	18
27	8	19
28	10	20
29	10	22
30	13	14

continuação...

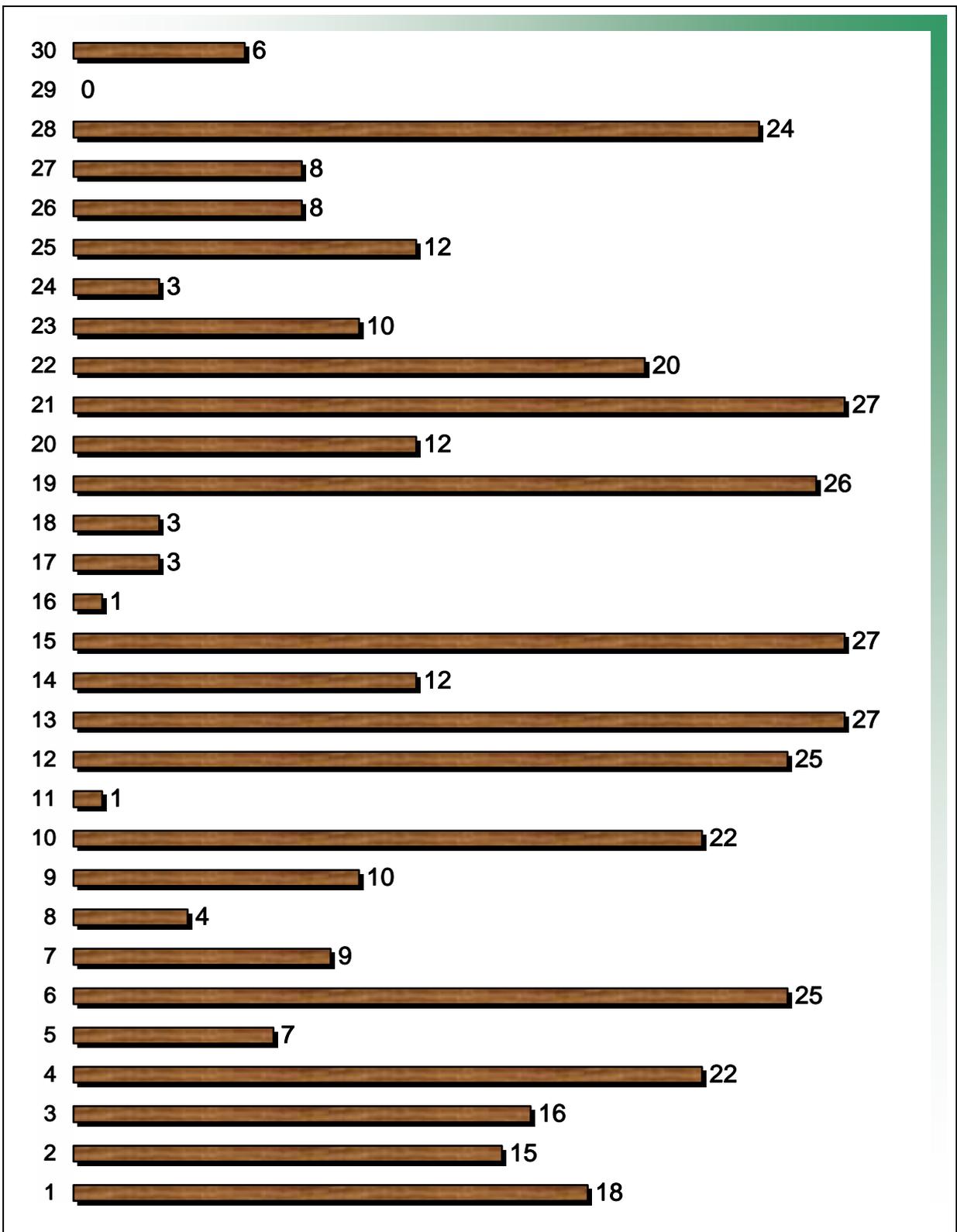
...conclusão

31	9	18
32	16	22
33	13	18
34	8	12
35	7	18
36	12	20
37	7	20
38	6	14
39	11	17
40	5	16
41	11	16
42	12	16
43	18	22
Total	404	765
Média	9,3953	17,7906

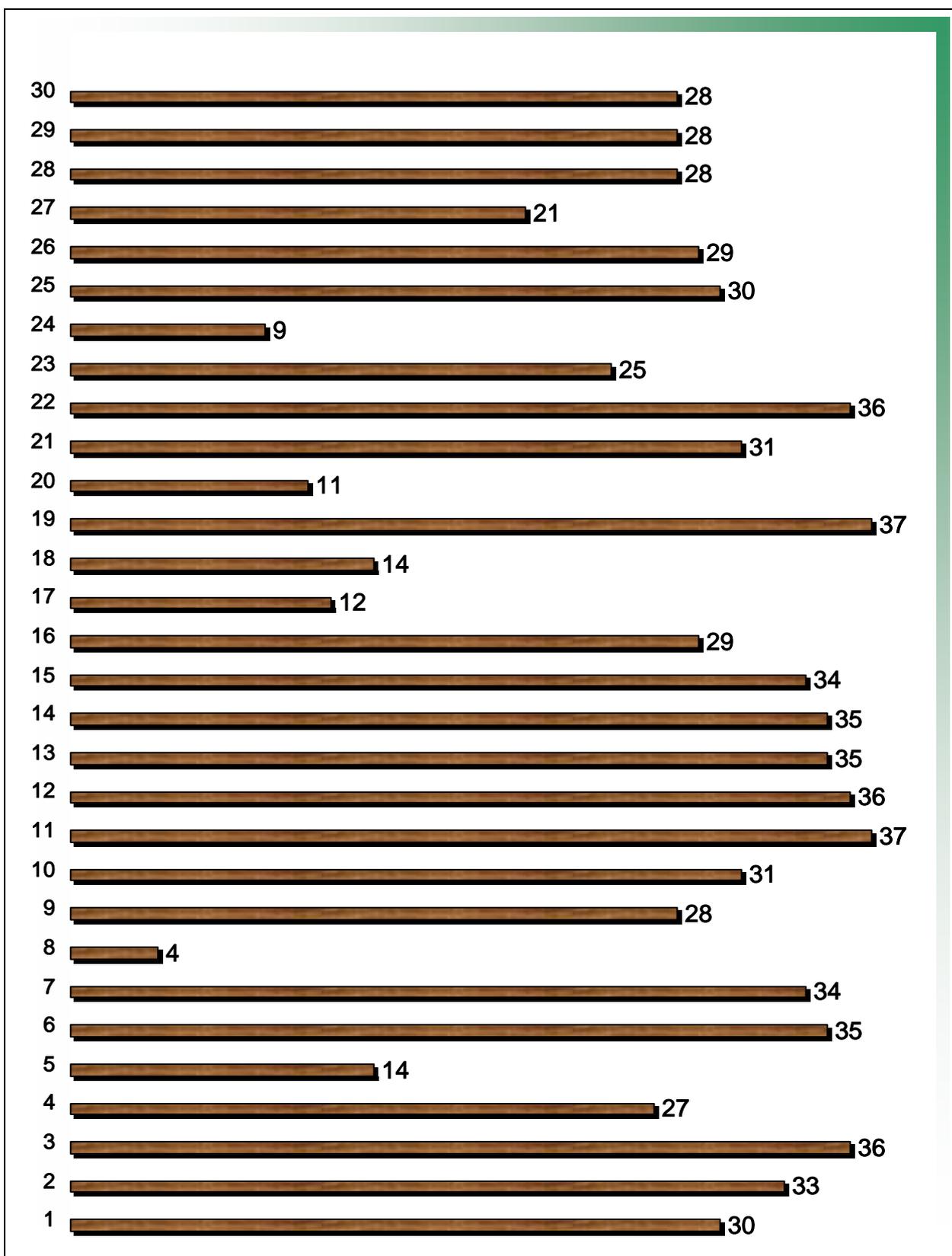
APÊNDICE M- Química (GE) - número de acertos CL - T1



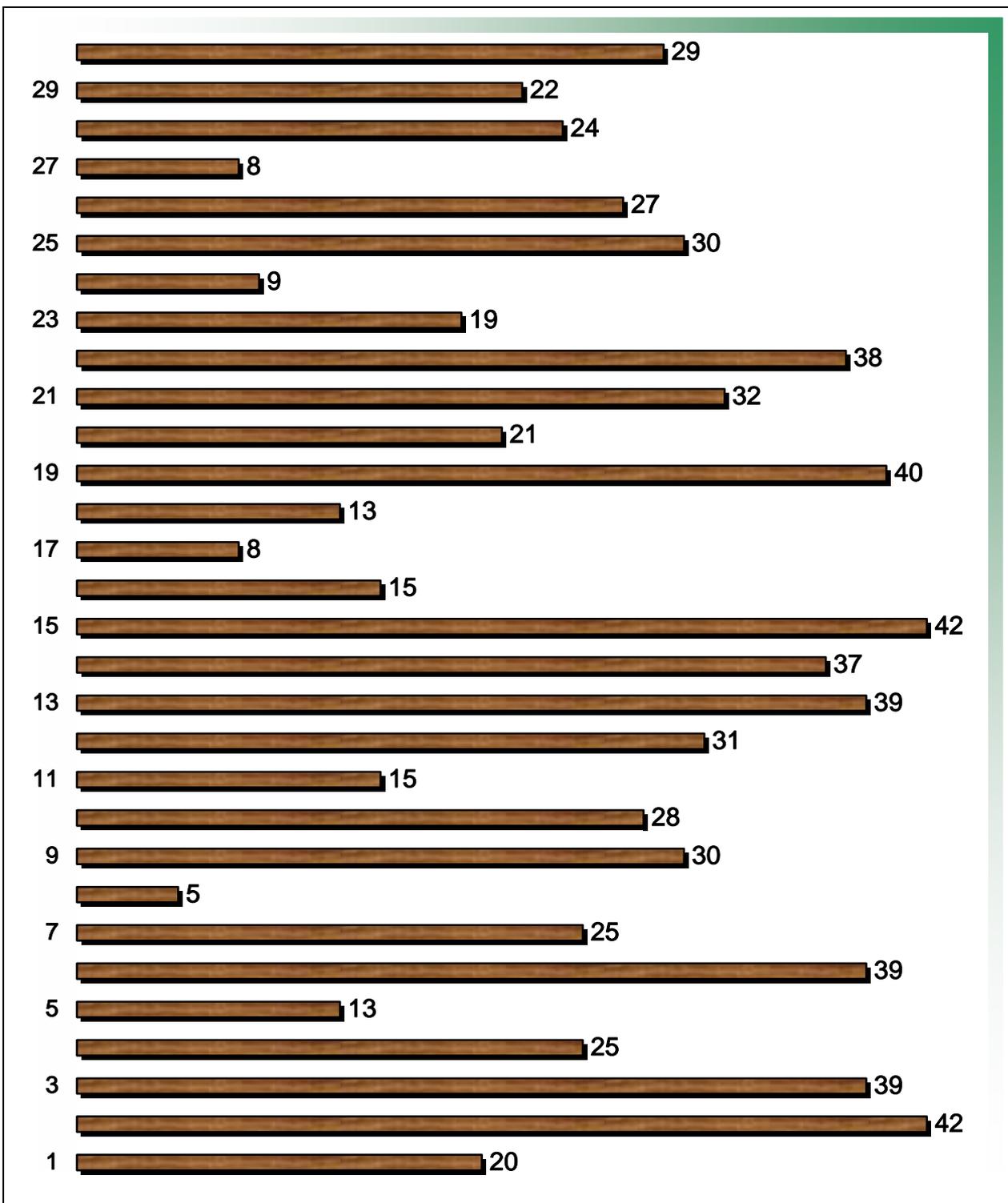
APÊNDICE N - Eletrônica (GC)- número de acertos CL - T1



APÊNDICE O- Química - número de acertos CP - T2



APÊNDICE P - Eletrônica (GC)- número de acertos CL – T2



APÊNDICE Q– Quadro-resumo de acertos e erros em números brutos (B) e em percentagem (P) nos textos (T1) e (T2) no grupo da Química (GE)

T1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ACERTOS																														
B	21	18	15	22	4	34	11	3	8	27	10	32	23	7	23	4	7	4	27	6	26	10	9	5	20	11	11	21	8	5
P	54	41	38	56	10	87	28	78	21	69	26	82	59	18	59	10	18	10	69	15	67	26	15	13	51	28	28	56	21	13
ERROS																														
B	18	21	24	17	35	5	28	36	31	12	29	7	16	32	16	35	32	35	12	33	13	29	30	34	19	28	28	18	31	34
P	46	54	62	44	90	13	72	92	79	31	74	18	41	82	41	90	82	90	31	85	33	74	85	87	49	72	72	44	79	87

T2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ACERTOS																														
B	30	33	36	27	14	35	34	4	28	31	37	36	35	35	34	29	12	14	37	11	31	36	25	9	30	29	21	28	28	28
P	77	85	92	69	36	90	87	10	72	79	95	92	90	90	87	74	31	36	95	28	79	92	64	23	77	74	54	72	72	72
ERROS																														
B	9	6	3	12	25	4	5	35	11	8	2	3	4	4	5	10	27	25	2	28	8	3	14	30	9	10	18	11	11	11
P	23	15	8	31	64	10	13	90	28	21	5	8	10	10	13	26	69	64	5	72	21	8	36	77	23	26	46	28	28	28

APÊNDICE R– Quadro-resumo de acertos e erros em números brutos (B) e em percentagem (P) nos textos (T1) e (T2) no grupo da Eletrônica (GC)

T1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ACERTOS																														
B	18	15	16	22	7	25	9	4	10	22	1	25	27	12	27	1	3	3	26	12	27	20	10	3	12	8	8	24	0	6
P	42	35	37	51	16	58	21	9	23	51	2	58	63	28	63	2	7	7	60	28	63	47	23	7	28	19	19	56	100	14
ERROS																														
B	25	28	27	21	36	18	34	39	33	21	42	18	16	31	16	42	40	40	17	31	16	23	33	40	31	35	35	19	43	37
P	58	65	63	49	84	42	79	91	77	49	98	42	37	72	37	98	93	93	40	72	37	53	77	93	72	81	81	44	0	86

T2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ACERTOS																														
B	20	42	39	25	13	39	25	5	30	28	15	31	39	37	42	15	8	13	40	21	32	38	19	9	30	27	8	24	22	29
P	47	98	91	58	30	91	58	12	70	65	35	72	91	86	98	35	19	30	93	49	74	88	44	21	70	63	19	56	51	67
ERROS																														
B	23	1	4	18	30	4	18	38	13	15	28	12	4	6	1	28	35	30	3	22	21	5	24	34	13	16	35	19	21	14
P	53	2	9	42	70	9	42	88	30	35	65	28	9	14	2	65	81	70	7	51	26	12	56	79	30	37	81	44	59	33

ANEXOS

ANEXO A - Texto: Oxygen Demand (Biochemical)

Discussion

The biochemical oxygen demand (BOD) determination described herein is an empirical test in which standardized laboratory procedures are used to determine the relative oxygen requirements of wastewaters, effluents, and polluted waters. The test has its widest application in measuring waste loadings to treatment plants and in evaluating the efficiency (BOD removal) of such treatment systems, BOD values cannot be compared unless the results have been obtained under identical test conditions.

The test is of limited value in measuring the actual oxygen demand of surface waters. The extrapolation of the test results to actual stream oxygen demands is highly questionable because the laboratory environment does not reproduce stream conditions such as temperature, sunlight, biological population, water movement, and oxygen concentration.

Sample for BOD analysis may undergo significant degradation during handling and storage. Some of the demand may be satisfied if the sample is held for several days before the test is initiated; this results in a low estimation of the true BOD. The extent of change appears to be a function of the amount of organic matter (food supply) and the number and types of organisms (biological population). To reduce the change in oxygen demand that occurs between sampling and testing, keep all samples at or below 4°C and begin incubation not more than 24 hr. after the sample is collected.

The amount of oxygen demand in the sample will govern the need for and the degree of dilution.

Aerate samples with low DO values to increase the initial DO content above that required by the BOD. Let air bubble through a diffusion tube into the sample for 5 min, or until the DO is at least 7 mg/l. Determine DO on one portion of the aerated sample, seed another portion only if necessary, and incubate it for the BOD determination.

Complete stabilization of a given waste may require a period of incubation too long for practical purposes. For this reason, the 5-day period has been accepted as standard. However, for certain industrial wastes it may be advisable to determine the oxidation curve obtained. Conversion of data from one incubation period to another can be made only if such special studies are carried out. Studies in recent years have shown that the exponential rate of carbonaceous oxidation, k , at 20 C rarely has a value of 0.1, although it may vary from less than one-half to more than twice this value. This fact usually makes it impossible to calculate the ultimate carbonaceous demand, L , of a sample from 5-day BOD values unless the k value has been determined on the sample. The exponential interpretation of BOD rate curves is a gross over simplification; a good exponential fit is not obtained always.

The test measures the oxygen demand produced by carbonaceous and nitrogenous compounds, and immediate oxidations. All of these have a bearing on the oxygen balance of the receiving water and must be considered in the discharge water to such water. Differentiation of the immediate dissolved oxygen demand is described in ¶4 j below. Appropriate technics for the suppression of nitrification in tests for carbonaceous demand only are given elsewhere¹⁻⁵. If nitrification suppression is used, state this clearly when reporting results. Bear in mind that some suppressors may also inhibit carbonaceous oxidation.

2- Apparatus

a-Incubation bottles- 250 to 300 ml capacity, with ground-glass stoppers. Clean bottles with a good detergent rinse thoroughly, and drain before use. As a precaution against drawing air into the dilution bottle during incubation, use a water seal. Satisfactory water seals are obtained by inverting the bottles in a water bath or adding water to the flared mouth of special BOD bottles.

b- Air incubator or water bath, thermostatically controlled at $20\text{ C} \pm 1\text{ C}$. Exclude all light to prevent formation of DO by algae in the sample.

3- Reagents

a- Distilled water- Use only high quality water distilled from a block tin or all-glass still. Alternatively, use deionized water. The water must contain less than 0.01 mg/l copper, and be free of chloride, chloramines, caustic alkalinity, organic material, or acids.

b- Phosphate buffer solution: Dissolve 8.5 g potassium dihydrogen phosphate, KH_2PO_4 ; 21.75 g dipotassium hydrogen phosphate; K_2HPO_4 ; 33.4 g disodium hydrogen phosphate heptahydrate, $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; and 1.7 g ammonium chloride, NH_4Cl , in about 500 ml distilled water and dilute to 1 l. The pH of this buffer should be 7.2 without further adjustment. Discard the reagent (or any of the following reagents) if there is any sign of biological growth in the stock bottle.

c- Magnesium sulfate solution- Dissolve 22.5 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ in distilled water and dilute to 1 l.

d- Calcium chloride solution- Dissolve 27.5 g anhydrous CaCl_2 in distilled water and dilute to 1 l.

e- Ferric chloride solution- Dissolve 0.25 g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ in distilled water and dilute to 1 l.

f- Acid and alkali solutions- 1N: For neutralization of caustic or acidic waste samples.

g- Sodium sulfite solution- 0.025 N: Dissolve 1.575 g anhydrous NaSO_3 in 1,000ml distilled water. This solution is not stable; prepare daily.

h- Seeding – The purpose of seeding is to introduce into the sample a biological population capable of oxidizing the organic matter in the wastewater. Where such microorganisms are already present, as in domestic wastewater or unchlorinated effluents and surface waters, seeding is unnecessary and should not be used.

When the sample contains very few microorganisms – as a result, for example, of chlorination, high temperature, or extreme pH – seed the dilution water. The standard seed material is settled domestic wastewater that has been stored at 20 C for 24 to 36 hr. Use sufficient seed to produce a seed correction (mg/l) of at least 0.6 mg/l.

Some samples – for example, certain industrial wastes- may require seeding because of low microbial population, but they contain organic compounds that are not readily oxidized by domestic wastewater seed. For evaluating the effect of such a waste in a treatment system, it is better to use specialized seed material containing organisms adapted to the use of the organic compounds present. Obtain such adapted seed from the effluent of a biological treatment process receiving the waste in question, or from the receiving water below the point of discharge [preferably 3 to 8 km (2 to 5 miles) below] if the waste is not being treated. When these sources are not available, develop adapted seed in the laboratory by continuously aerating a large sample of water and feeding it with small daily increments of the particular waste, together with soil or domestic sewage, until a satisfactory microbial population has developed. The special circumstances that call for the use of adapted seed also may require a seed concentration higher than the standard 1 to 2 ml/l. Decide on the kind and amount of seed required for such special-purpose studies on the basis of prior experience with the particular waste and the purpose for which the determination is being made.

Adapted seed also has been used in attempts to estimate the effect of a waste on the receiving water. (See Section 507.1).

4- Procedure

a- Preparation of dilution water- Before use, store the distilled water in cotton-plugged bottles long enough for it to become saturated with DO; or, if such storage is not practical, saturate the water by shaking the partially filled bottle or by aerating with a supply of clean compressed air. Use distilled water at 20 ± 1 C.

Place the desired volume of distilled water in a suitable bottle and add 1 ml each of phosphate buffer, MgSO_4 , CaCl_2 , and FeCl_3 solutions/l of water. If dilution water is to be stored in the incubator, add the phosphate buffer just before using the dilution water.

b- Seeding- see ¶3 b et seq, proceeding. If the dilution water is seeded, use it the same day it is prepared.

c- Preetreatment:

1) Samples containing caustic alkalinity or acidity – Neutralize to about pH 7.0 with 1N H²SO₄ or NaOH, using a pH meter or bromthymol blue as an outside indicator. The pH of the seeded dilution water should not be changed by the preparation of the lowest dilution of sample.

2) Samples containing residual chlorine compounds – If the samples stand for 1 to 2 hr, the residual chlorine often will be dissipated. Prepare BOD dilutions with properly seeded standard dilution water. Destroy higher chlorine residuals in neutralized samples by adding Na²SO₃. Determine the appropriate quantity of sodium sulfite solution on a 100- to 1,000-ml portion of the sample by adding 10 ml of 1 + 1 acetic acid or 1 + 50 H²SO₄, followed by 10 ml KI solution (10g/100ml) and titrating with 0.025 N Na²SO₃ solution to the starchiodile end point. Add to a volume of sample the quantity of Na²SO₃ solution determined by the above test, mix, and after 10 to 20 min test a sample for residual chlorine to check the treatment. Prepare BOD dilutions with seeded standard dilution water.

3) Sample containig other toxic substances – Samples such as those from industrial wastes – for example, toxic metals derived from plating wastes – frequently require special study and treatment.

4) Samples supersaturated with DO – Samples containing more than 9 mg/1 DO at 20 C may be encountered during winter months or in localities where algae are growing actively. To prevent loss of oxygen during incubation of these samples, reduce the DO to saturation by bringing the samples to about 20 C in a partly filled bottle and agitating it by vigorous shaking or by aerating with compressed air.

d- Dilution technic- Make several disolutions of the prepared sample to obtain the required depetions. The folloeing dilutions are suggested:0.1 to 1.0 % for strong trade sewage, 1 to 5 % for raw and settled sewage, 5 to 25 % for oxidized effluents, and 25 to 100% for polluted river waters.

1- Carefully siphon standard dilution water, seeded if necessary, into a graduated cylinder of 1,000 to 2,000 ml capacity, filling the cylinder half full without entrainment of air. Add the quantity of carefully mixed samples to make the desired dilution and dilute to the appropriate level with dilution water. Mix well with a plunger –type mixing rod, avoiding entrainment of air. Siphon the mixed dilution into two BOD bottles, one for incubation and the other for determination of the initial DO in the mixture; stopper tightly and incubate for 5 days at 20 C. Water-seal the BOD

bottles by inverting in a tray of water in the incubator or by using a special water-seal bottle. Prepare succeeding dilutions of lower concentration in the same manner or by adding dilution water to the unused portion of the preceding dilution.

2- The dilution technic may be greatly simplified when suitable amounts of sample are measured directly into bottles of known capacity with a large-tip volumetric pipet and the bottles are filled with sufficient dilution water to permit insertion of the stopper without leaving air bubbles. Make dilutions greater than 1:100 by diluting the waste in a volumetric flask before adding it to the incubation bottles for final dilution.

e- Determination of DO: If the sample represents 1% or more of the lowest BOD dilution, determine DO on the undiluted sample. This determination is usually omitted on sewage and settled effluents known to have a DO content of practically zero. With samples having an immediate oxygen demand, use a calculated initial DO, inasmuch as such a demand represents a load on the receiving water.

f- Incubation- Incubate the blank dilution water and the diluted samples for 5 days in the dark at 20 C. Then determine the DO in the incubated samples and the blank using the azide modification of the iodometric method or membrane electrode. Unless the membrane electrode is used, use the alum flocculation method for incubated samples of muds and the copper sulfate-sulfamic acid method for activated sludges. In special cases, other modifications may be necessary. Those dilutions showing a residual DO of at least 1mg/l and a depletion of at least 2 mg/l are most reliable.

g- Seed correction- If the dilution water is seeded, determine the oxygen depletion of the seed by setting up a separate series of seed dilutions and selecting those resulting in 40 to 70% oxygen depletions in 5 days. Use one of these depletions to calculate the correction due to the small amount of seed in the dilution water. Do not use the seeded blank for seed correction because the 5-day seeded dilution water blank is subject to erratic oxidation due to the very high dilution of seed, which is not characteristic of the seeded sample.

h- Dilution water control- Fill two BDO bottles with unseeded dilution water. Stopper and water-seal one of these for incubation. Determine the DO before incubation in the other bottle. Use the DO results on these two bottles as a rough check on the quality of the unseeded dilution water. Do not use the depletion

obtained as a blank correction; it should not be more than 0.2 mg/l and preferably not more than 0.1 mg/l.

i- Glucose-glumatic acid check-the BOD test is a biossay procedure; consequently the results obtained ate influenced greatly by the presence of toxic substances or the use of apoor seeding material. Distilled waters frequently are contaminated with toxic substances-most often copper – and some sewage seeds are relatively inactive. The results obtained with such water are always low.

The quality of the dilution water, the effectiveness of the seed, and the technic of the analyst should be checked periodically by using pure organic compounds having known or determinable BOD. If a particular organic compound is known to be present in a given waste, it may well serve as a control on the seed used. For the general BOD work, a mixture of glucose or glutamic acid (150mg/l of each) has certain advantages. Glucose has an exceptionally high and variable oxidation rate with relatively simple seeds. When it is used with glumatic acid, the oxidation rate is stabilized and is similar to that obtained with municipal wastes (0.16 to 0.19 exponential rate). In exeptional cases, a given component of a particular waste may be the best choice to test the efficacy of a particular seed.

To check the dilution water, the seed material, and the techninc of the analyst, prepare a standard solution containing 150mg/l each of reagent-grade glucose and glutamic acid that have been dried at 103 C for 1 hr. Pipet 5.0 ml of this solution into calibrated incubation bottles, fill with seeded dilution water, and incubate with seed control at 20 C for the 5 days. On the basis of a mixed primary standard containing 150 mg/l each of glucose and glumatic acid, the 5-day BOD varies in magnitude according to the type of seed, and precision varies with the quality of seed, as shown in Table 507:I

Except with the oxidized river water and effluents, a low seed correction resulted in an appreciably higher value for the standard deviation. Check each seed source to determine the amount required to obtain optimum precision. It results differ appreciably from those given in Table 507:I after the seed source has been considered, the technic is questionable.

Table 507:I. Effect of seed type and quality on BOD results

Type of seed	5-day seed correction mg/l	Mean 5-days BOD mg/l	Standard deviation mg/l
Settled fresh sewage	> 0.6	218	±11
Settled stable sewage	> 0.6	207	± 8
River water (4 sources)	0.05-0.22	224-242	±7-13
Activated sludge effluent	0.07-0.68	221	±13
Trickling filter effluent	0.2-0.4	225	± 8

j-Immediate dissolved oxygen demand: Substances oxidizable by molecular oxygen, such as ferrous iron, sulfite, sulfide, and aldehyde, impose a load on the receiving water and must be taken into consideration. The total oxygen demand of such a substrate may be determined by using a calculated initial DO or by using the sum of the immediate dissolved oxygen demand (IDOD) and the 5-day BOD. Where a differentiation of the two components is desired, determine the IDOD. The IDOD does not necessarily represent the immediate oxidation by molecular DO but may represent an oxidation by the iodine liberated in the acidification step of the iodometric method.

The depletion of DO in a standard water dilution of the sample in 15 min has been arbitrarily selected as the IDOD. To determine the IDOD, separately measure the DO of the sample (which in most cases is zero) and the DO of the dilution water. Prepare an appropriate dilution of the sample and dilution water and determine the DO after 15 min. The calculated DO of the example dilution minus the observed DO after 15 min is the IDOD, in milligrams per liter, of the sample dilution.

5- Calculation¶

a- Definition:

Do= DO of original dilution water

D1= DO of diluted sample 15 min after preparation

D2= DO of diluted sample after incubation

S= DO of original undiluted sample

D_c = DO available in dilution at zero time = $D_{op} + SP$

p = decimal fraction of dilution water used

P = decimal fraction of sample used

B_1 = DO of dilution of seed control before incubation

B_2 = DO of dilution of seed control after incubation

f = ratio of seed in sample to seed in control

= % seed in D_1

% seed in B_1

See correction = $(B_1 - B_2) f$

b- Biochemical oxygen demand

When seeding is not required,

mg/l BOD = $\frac{D_1 - D_2}{P}$

P

When seeded dilution water,

mg/l BOD = $\frac{(D_1 - D_2) - (B_1 - B_2) f}{P}$

P

Including IDOD if small or not determined,

mg/l BOD = $\frac{D_c - D_2}{P}$

P

c- Immediate dissolved oxygen demand

The DO determined on the unseeded dilution water after incubation is not used in the BOD calculations because this practice would overcorrect for the dilution water. In all the above calculations, corrections are not made for small losses of DO in the dilution water during incubation. If the dilution water is unsatisfactory, proper corrections are difficult and the results are questionable.

6- Precision and Accuracy

At present there is no standard against which the accuracy of the BOD test can be measured. To obtain inter-laboratory precision data, a glucose-glucosaminic acid mixture (¶ 4i preceding) with a theoretical oxygen demand value of 194 mg/l was analyzed by 73 participants, with each laboratory using its own seed material. The

arithmetic mean of all results was 175 mg/l and the standard deviation of that mean was ± 26 mg/l (15%).

7- References

- RUCHHOFT, C. C., O. R. PLACAK & M.B. ETTINGER. 1946. Correction of BOD velocity constants for nitrification. *Sewage Works J.* 20:832.
- HURWITZ, E. et al. 1947. Nitrification and BOD. *Sewage Works J.* 19:995.
- BUSWELL, A.M., I. VAN METER & J.R. GERKE. 1950. Study of the nitrification phase of the BOD test. *Sewage Ind. Wastes* 22:508.
- MONTGOMERY, M. A.C. & B.J.BORNE, 1966. The inhibition of nitrification in the BOD test. *J. Proc. Inst. Sewage Purif.* Part 4.
- YOUNG, J.C. 1973. Chemical methods for nitrification control. *J. Water Pollut. Control Fed.* 45:637.

8- Bibliography

- THERIAULT, E. J. 1927. The oxygen demand of polluted waters. *Pub. Health Bull.* No. 173.
- THERIAULT, E. J. 1931. Detailed instructions for performance of the dissolved oxygen demand and biochemical oxygen demand tests. *Pub. Health Rep.* Suppl. 90.
- THERIAULT, E. J. & P.D. McNAMEE & C.T.BUTTERFIELD. 1931. Selection of dilution water for use in oxygen demand tests. *Pub. Health Rep.* 48:1084.
- LEA, W.L. & M.S.NICHOLS, 1937. Influence of phosphorus and nitrogen on biochemical oxygen demand. *Sewage Works J.* 9:34.
- RUCHHOFT, C. C. 1941. Report on the cooperative study of dilution waters made for Standard Methods Committee of the Federation of Sewage Works Associations. *Sewage Works J.* 18: 669.
- SAWYER, C.N & L.BRADNEY. 1946. Modernization of the BOD test for determining the efficiency of the sewage treatment process. *Sewage Works J.* 18:1113.
- RUCHHOFT, C.C. et al 1948. Variations in BOD velocity constants of sewage dilutions *Ind. Eng. Chem.* 40:1290.
- AMBOTT, W.E. 1948. The bacteriostatic effects of methylene blue on the BOD test. *Water Sewage Works.* 95: 424.
- MOHLMAN, F.W. et al. 1950. Experience with modified methods for BOD. *Sewage Ind. Wastes.* 22:31.
- SAWYER, C. N. et al. 1950. Primary standards for BOD work. *Sewage Ind. Wastes* 22:26.

CURRICULUM VITAE

Dados Pessoais

Nome **ELIZABETE KUCYNSKI NUNES**

Filiação Alberto Kuczynski e Lídia Latosinski Kuczynski

Nascimento 28/09/1962 - Dom Feliciano/RS - Brasil

Rua Alagoas,225

Endereço residencial Scharlau - São Leopoldo

93120140, RS – Brasil

Telefone: 51 35720657

Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha

Rua Inconfidentes, 395

Endereço profissional Primavera - Novo Hamburgo

93340-140, RS – Brasil

Telefone: 51 35842000

URL da home page: <http://www.liberato.com.br>

Endereço eletrônico e-mail para contato : elizabeth@liberato.com.br

e-mail alternativo : eknunes@terra.com.br

Formação Acadêmica/Titulação

Doutorado em Linguística e Letras.

2006 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUC RS, Porto Alegre, Brasil

Bolsista do(a): Pontifícia Universidade Católica do RS

Mestrado em Educação.

Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, São Leopoldo, Brasil

1998 - 2000 Título: O administrador Escolar de Escola Básica no Eixo das relações histórico-sócio-culturais: A produção de subjetividades, Ano de obtenção: 2000

Orientador: Flávia Obino Corrêa Werle

- 1989 - 1990 Especialização em Método e Técnicas de Ensino Português e L. Estrangeiras.
Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, São Leopoldo, Brasil
- 1981 - 1985 Graduação em Letras Português Inglês.
Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, São Leopoldo, Brasil
Título: Estrutura e Códigos Culturais em O Seminarista
Orientador: Sérgio Farina

Formação complementar

- 1983 - 1987 Inglês.
Instituto de Idiomas Yázigi, YÁZIGI, Brasil
- 1988 - 1988 Experimental Learning In The Language Classroom.
Bellevue Community College, BELLEVUE, Brasil
- 1995 - 1995 Extensão universitária em Inglês para Secretarias.
Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, São Leopoldo, Brasil
- 2003 - 2003 Curso de curta duração em Free Conversation.
Escolas Michigan, MICHIGAN, Brasil
- 2004 - 2004 Extensão universitária em Deleuze, Literatura e Educação.
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, Brasil
- 2004 - 2004 Extensão universitária em Criação, Estilo e Escrita em Deleuze.
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, Brasil

Atuação profissional

1. Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha – Novo Hamburgo
Vínculo: Celetista , Enquadramento funcional: Professor titular
1995 - Atual Carga horária: 30, Regime: Parcial
Outras informações:

Os Cursos de Graduação são convênios estabelecidos entre Liberato e UERGS

Atividades

- 03/2009 - 07/2009 Graduação, Automação Industrial
Disciplinas - Língua Inglesa II , Língua Inglesa I
- 03/2008 - 07/2008 Pós-Médio de Fabricação de Circuitos Integrados e Tecnologia Avançada
Disciplinas- Inglês Instrumental
- 05/2008 - 07/2008 Pós-graduação – Curso de Complementação Pedagógica
Disciplinas- Fundamentos Antropológicos e Sócio-históricos da Educação
- 03/2006 - 07/2006 Graduação, Automação Industrial
Disciplinas: Língua Inglesa II , Língua Inglesa I
- 03/2005 - 07/2005 Graduação, Automação Industrial
Disciplinas Inglês Instrumental
- 08/2004 - 12/2004 Graduação, Engenharia em Bioprocessos e Biotecnologia
Disciplinas - Inglês Instrumental
- 08/2003 - 12/2003 Graduação, Engenharia em Energia
Disciplinas- Língua Inglesa II , Língua Inglesa III
- 03/2003 - 07/2004 Graduação, Automação Industrial
Disciplinas:- Língua Inglesa
- 01/2002 - 01/2002 Treinamento, Departamento de Pesquisa e Produção Industrial, Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha
Curso de Inglês Básico
- 02/1999 - 12/1999 Direção e Administração, Departamento de Pesquisa e Produção Industrial, Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha
Coordenador de disciplina
- 03/1995 - Atual Ensino Médio
Especificação: Língua Estrangeiras Modernas- Inglês

2. Prefeitura Municipal de São Leopoldo - PMSL

2006 - Vínculo: Servidor público, Enquadramento funcional: Professora de Língua
Atual Inglesa, Carga horária: 20, Regime: Parcial

Atividades

06/2006 - Atual Ensino Fundamental

Especificação: Língua Inglesa

3. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense - IF-SUL

2004 - 2006 Vínculo: Professor Substituto, Enquadramento funcional:
Professor Substituto , Carga horária: 40, Regime: Integral

Atividades

08/2004 - 05/2006 Graduação, Tecnologia em Gestão de Qualidade na Transformação
Inglês Básico , Inglês Comunicativo

08/2004 - 05/2006 Ensino Médio
Especificação: Língua Estrangeiras Modernas

08/2004 - 05/2006 Graduação, Tecnologia em Fabricação Mecânica p/ Ferramentaria
*Inglês Básico, Inglês Comunicativo , Inglês Estrutural , Leitura e
Interpretação em Língua Inglesa*

4. Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

1987 - 2004 Vínculo: Celetista , Enquadramento funcional: Professor titular ,
Carga horária: 24, Regime: Parcial

Atividades

12/2003 - 12/2003 Outra atividade técnico-científica, Centro de Ciências da
Comunicação, Área de Conhecimento e Aplicação de Língua e
Linguística

Prova de Inglês - Vestibular

- 12/2003 - 12/2003 Outra atividade técnico-científica, Centro de Ciências da Comunicação, Área de Conhecimento e Aplicação de Língua e Linguística
Prova de Inglês- vestibular - Curso: Gestão para Inovação e Liderança
- 12/2003 - 12/2003 Outra atividade técnico-científica, Centro de Ciências da Comunicação, Área de Conhecimento e Aplicação de Língua e Linguística
Prova de Inglês - vestibular - Curso Engenharia da Computação
- 10/2003 - 10/2003 Outra atividade técnico-científica, Centro de Ciências da Comunicação, Área de Conhecimento e Aplicação de Língua e Linguística
Prova de Proficiência para o Comércio Exterior I
- 07/2003 - 07/2003 Outra atividade técnico-científica, Centro de Ciências da Comunicação, Área de Conhecimento e Aplicação de Língua e Linguística
Prova de Inglês - vestibular
- 07/2003 - 12/2003 Graduação, Letras Português Inglês
Conversação I , Leitura e Escrita I
- 07/2003 - 12/2003 Graduação, Comércio Exterior
Inglês para o Comércio Exterior I
- 07/2003 - 12/2003 Graduação, Engenharia Mecânica
Inglês Técnico
- 02/2003 - 07/2003 Graduação, Letras Português Inglês
Leitura e Escrita I , Leitura e Escrita II , Conversação I , Conversação II
- 08/2002 - 12/2002 Graduação, Secretariado
Inglês Básico
- 05/2002 - 05/2002 Outra atividade técnico-científica, Centro de Ciências da Comunicação, Área de Conhecimento e Aplicação de Língua e Linguística

Prova de Proficiência para Engenharia Mecânica

- 02/2002 - 12/2003 Graduação, Letras Português Inglês
Língua Inglesa I - Leitura e Escrita
- 02/2002 - 07/2002 Graduação, Letras Português Inglês
Língua Inglesa I - Conversação
- 02/2001 - 06/2003 Graduação, Computação
Inglês Técnico para a Computação
Outra atividade técnico-científica, Centro de Ciências da
- 02/2000 - 10/2002 Comunicação, Área de Conhecimento e Aplicação de Língua e Linguística
Prova de Proficiência para o Comércio Exterior
- 02/2000 - 12/2001 Graduação, Letras Português Inglês
Língua Inglesa I
- 02/1998 - 02/2000 Direção e Administração, Centro de Ciências da Comunicação, Área de Conhecimento e Aplicação de Língua e Linguística
Coordenador Adjunto
Outra atividade técnico-científica, Centro de Ciências da
- 10/1996 - 11/1996 Comunicação, Área de Conhecimento e Aplicação de Língua e Linguística
Prova de Proficiência para a Engenharia Elétrica
- 08/1996 - 12/1996 Graduação, Letras Português Inglês
Língua Inglesa
- 08/1995 - 12/2003 Graduação, Comércio Exterior
Inglês para o Comércio Exterior
- 08/1992 - 12/1994 Graduação, Letras Português Inglês
Língua Inglesa I e Laboratório
- 08/1990 - 12/1993 Graduação, Letras Português Inglês
Inglês IV
- 08/1989 - 12/1989 Graduação, Letras Português Inglês
Inglês I

03/1989 - 07/1990 Graduação, Letras Português Inglês

Inglês II

03/1987 - 12/1999 Graduação, Nível Básico de Cursos de Graduação

Inglês

Áreas de atuação

1. Línguas Estrangeiras Modernas

Idiomas

Inglês Compreende Bem, Fala Bem, Escreve Bem, Lê Bem

Produção bibliográfica

Artigos completos publicados em periódicos

NUNES, E. K.

1. Revista Liberato - uma análise da produção de resumos. **Revista Liberato** (Novo Hamburgo). , v.9, p.13/2 - 19, 2007.

NUNES, E. K.

2. A produção do conhecimento na perspectiva conexcionista. **Revista Liberato** (Novo Hamburgo). , v.7, p.9 - 17, 2006.

NUNES, E. K.

3. A formação de esquemas emergentes significativos como fonte de compreensão leitora: uma abordagem conexcionista. **Revista Liberato** (Novo Hamburgo) , v.5, p.23 - 28, 2004.

NUNES, E. K.

4. O administrador de Escola Básica no eixo das relações histórico-sócio-culturais: a produção de subjetividades. **Revista Liberato** (Novo Hamburgo). , v.2, p.27 - 31, 2001.

NUNES, E. K.

5. Relações de poder e Saber no eixo das relações cotidianas do administrador escolar de Escola Básica. **Revista Liberato** (Novo Hamburgo). , v.1, p.1 - 98, 2000.

Trabalhos publicados em anais de eventos (resumo)

1. NUNES, E. K.

O Professor de Línguas Estrangeiras Modernas no Eixo das Relações Histórico-Sócio-Culturais: a Produção de Subjetividades In: III Congresso Internacional da Educação, 2003, São Leopoldo.

Educação na América Latina nestes tempos de império. São Leopoldo: Unisinos, 2003. v.7. p.147 - 148

NUNES, E. K.

O professor de Língua Estrangeiras Modernas no eixo das relações histórico-sócio-culturais : a produção de subjetividades In: III Seminário de Ensino de Línguas Estrangeiras, 2002, Passo Fundo.

2. **III Seminário de Ensino de Línguas Estrangeiras - A questão cultural no processo ensino-aprendizagem de Línguas Estrangeiras e a III Mostra de Cursos de Materiais Didáticos.** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2002. v.1.

NUNES, E. K.

As relações de Poder e Saber no Cotidiano do Administrador Escolar de Escola Básica In: Seminário Regional de Política e Administração da Educação - políticas na escola Básica : o desafio entre a Concepção e a Operacionalização, 1999, São Leopoldo.

3. **Seminário Regional de Política e Administração da Educação - políticas na escola básica : o desafio entre a Concepção e a Operacionalização.** São Leopoldo: Unisinos, 1999. v.1. p.48 - 48

Artigos em jornal de notícias

NUNES, E. K.

1. Gusmão Britto. **Jornal Vale dos Sinos.** São Leopoldo, p.04 - 04, 2001.

Artigos em revistas (Magazine)

NUNES, E. K.

1. A alquimia do mel. **Entrelinhas** - Unisinos, v.1, p.34 - 37, 2003.

Trabalhos técnicos

NUNES, E. K.

1. **Writing in English,** 2003

- NUNES, E. K., ZIMMER, M.
2. **Expressão Oral em Inglês**, 2000

Demais produções técnicas

- NUNES, E. K.
1. **Curso de Língua Inglesa**, 2002. (Curso de curta duração ministrado)
NUNES, E. K.
2. **E agora? Como enfrentar a sala de aula de Línguas estrangeiras em escolas públicas**, 2001. (Curso de curta duração)
NUNES, E. K.
3. **Expressão Oral em Inglês**, 2000. (Curso de curta duração ministrado)

Orientação de outra natureza

- Olinto Douglas de Oliveira Bialoso. **A influência do video game na formação do raciocínio lógico- uma perspectiva conexcionista**. 2008. Orientação de outra
1. natureza (Curso Técnico em Mecânica) - Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha

Demais Trabalhos

- NUNES, E. K.
1. **O Administrador de Escolar de Escola Básica no eixo das relações histórico-sócio-culturais: a produção de subjetividades**, 2000.
NUNES, E. K.
2. **Estruturas e Códigos Culturais em O Seminarista**, 1984.

Participação em eventos

1. **IV Colóquio Nacional Leitura e Cognição- 2009** (Colóquio)
- 2 **Programa de Formação Socializando Saberes e Práticas – 2007** (Encontro)
- 3 **8º Congresso Internacional da ISAPL, 2007.** (Congresso)
- 4 **Convenção da APIRS- Englishes of the World, 2006.** (Simpósio)
5. **Convenção da APIRS-Teaching and Learning Processes, 2005.** (Simpósio)
5. **Convenção da APIRS- The Bright Side of EFL Teaching, 2003.** (Simpósio)
6. **Educação na América Latina, nestes tempos de império, 2003.** (Congresso)
7. **III Seminário de Ensino de Línguas Estrangeiras do Planalto Médio, 2002.**

(Seminário)

8. Conferencista no(a) **E agora? Como enfrentar a sala de aula de Língua estrangeira em escola pública**, 2001. (Oficina)

Participação em banca de comissões julgadoras

1. **12ª FEICIT - Feira Interna de Ciência e Tecnologia**, 2008
Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Viiera da Cunha
2. **11ª FEICIT - Feira Interna de Ciência e Tecnologia**, 2007
Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Viiera da Cunha
3. **10ª FEICIT - Feira Interna de Ciência e Tecnologia**, 2006.
Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Viiera da Cunha