

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS

ANÁLISE SEMÂNTICA LATENTE: UMA NOVA VISÃO SOBRE O
PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO TEXTUAL

Adriana Angelim Rossa

Dr. José Marcelino Poersch

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de
Doutor em Letras, na área de concentração de Linguística Aplicada

Data da defesa 07/01/2005

Instituição depositária:
Biblioteca Central Irmão José Otão
Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, janeiro de 2005

DEFESA DE TESE DE DOUTORADO

BANCA EXAMINADORA

José Marcelino Poersch (Orientador – PUCRS)

AGRADECIMENTOS

Sou extremamente grata a um número de pessoas que me acompanharam de forma solidária por esta jornada. Em especial agradeço ao meu marido Carlos Ricardo Rossa, que com inteligência e bom humor me ensinou a dimensão do significado da palavra *companheirismo*.

A minha filha, Natália, obrigada pela incrível paciência nas horas em que a minha paciência não mais existia. Teus olhos sorridentes nunca me abandonaram e me deram a força para voltar a olhar para tela do computador.

Agradeço aos meus pais, Tito Livio e Zoraide, meus sogros, Osmar e Enar, e meus queridos familiares por terem ouvido muitos convites declinados ao longo de quatro anos e por continuarem me convidando apesar de tantos “nãos”.

Meu agradecimento também a duas amigas especiais, duas Lúcias adoráveis em minha vida, Elcemina Lúcia Balvedi Pagliosa e Maria Lúcia dos Santos, vocês representaram meus memoráveis momentos de angústia descontraída.

Sou muito agradecida a minha estimada segunda casa, a PUCRS, pela preciosa oportunidade de avançar em meus estudos e ganhar qualidade à altura dessa instituição. Também agradeço a UNISINOS por ter aberto suas portas e por ter me recebido tão solidariamente. Agradeço também aos meus sujeitos, incógnitos apenas no trabalho, inestimáveis para mim.

Agradeço a Colorado University em Boulder, na pessoa da Dr. Eileen Kintsch por ter possibilitado o meu cadastramento e o da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul para que eu pudesse acessar o programa *Summary Street* de forma integral.

Finalmente, agradeço ao senhor de minha vida acadêmica, Professor Marcelino Poersch, a quem eu devo TUDO. Não tenho adjetivos para elogiá-lo, resta-me respeitá-lo e admirá-lo cada dia mais. Obrigada, querido pai acadêmico.

RESUMO

A produção de resumos acarreta inúmeros efeitos positivos para o desenvolvimento lingüístico de aprendizes de uma língua estrangeira e auxilia sua compreensão leitora. Um novo método e uma nova teoria surgiram para avaliar resumos de forma automática, o programa computacional baseado na teoria da Análise Semântica Latente parece causar um impacto sobre o processo de compreensão leitora de aprendizes adultos de inglês como língua estrangeira em diferentes níveis de conhecimento da língua. O presente estudo procura verificar se os aprendizes, de fato, podem ser beneficiados pela ajuda comentada fornecida pelo programa *Summary Street/LSA*, que foi especialmente criado para auxiliar na produção de resumos. Os sujeitos foram divididos em dois grupos, controle e experimental e classificados em três níveis: pré-intermediários, intermediários e avançados. O grupo experimental utilizou o programa *Summary Street/LSA* para produzir seus resumos, enquanto que o grupo de controle escreveu os resumos de acordo com a instrução do professor. O programa forneceu auxílio com relação à redundância, plágio, falta de informação e extensão do texto. Um questionário contendo questões implícitas e explícitas sobre o texto resumido foi pedido a ambos os grupos. O *Summary Street* provou ter uma maior influência nos aprendizes que não são tão fluentes como leitores em inglês e não contribui significativamente para os aprendizes mais avançados. Entretanto, o *Summary Street* pode ser considerado uma ferramenta computacional útil para professores de inglês, para pesquisadores e também para aprendizes de inglês.

Palavras-chave: Resumo; ASL, *Summary Street*; compreensão em leitura

ABSTRACT

Summarizing a text has various positive effects upon a learner's language development and reading comprehension. A new method and theory to assess summaries automatically seems to cause an impact on the reading comprehension process of adult learners of English as a foreign language at different levels of knowledge. The present study aims at verifying if learners can actually benefit from guided help provided by a computer program specially created for evaluating and giving feedback on summaries. The subjects were divided into two groups: experimental and control and classified as pre-, intermediate and advanced. The experimental group used the program Summary Street/LSA to produce their summaries while the control group wrote summaries according to the teacher's instructions. The program provided guidance on redundancy, plagiarism, lack of information and length. A questionnaire with explicit and implicit questions about the text summarized was applied to both groups. Summary Street proved to have a bigger influence on learners who are not so fluent as readers of English, and it did not contribute significantly for those at higher levels of study. Nonetheless, Summary Street can be considered a very useful tool for teachers of English, text-based researchers and learners as well.

Key words: summary; LSA; Summary Street; reading comprehension

SUMÁRIO

<u>AGRADECIMENTOS</u>	III
<u>RESUMO</u>	V
<u>ABSTRACT</u>	6
<u>INTRODUÇÃO</u>	9
<u>1 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS</u>	17
<u>1.1 ANÁLISE SEMÂNTICA LATENTE (ASL)</u>	17
<u>1.1.1 ASL como modelo matemático computacional</u>	22
<u>1.1.2 ASL como um modelo psicológico.</u>	31
<u>1.2 A REPRESENTAÇÃO EM UMA REDE ASL</u>	37
<u>1.3 A QUESTÃO SEMÂNTICA DA SIMILARIDADE NA ASL</u>	39
<u>1.3.1 A origem da unidade semântica na ASL</u>	42
<u>1.3.2 Uma visão antropológica do mecanismo indutivo de semelhança</u>	44
<u>1.4 A MEMÓRIA NA ASL</u>	45
<u>1.5 O MODELO DE REDE PROPOSICIONAL E A ASL</u>	48
<u>1.6 AS SIMULAÇÕES COM A ASL</u>	58
<u>1.7 A COMPREENSÃO LEITORA EM LÍNGUA ESTRANGEIRA</u>	84
<u>1.8 A CONSTRUÇÃO DE INFERÊNCIAS</u>	97

<u>2 DEFINIÇÃO DA PESQUISA</u>	112
<u>2.1 OBJETIVOS</u>	112
<u>2.1.1 Objetivo geral</u>	112
<u>2.1.2 Objetivos específicos</u>	112
<u>2.1.2.1 Objetivo imediato</u>	112
<u>2.1.2.2 Objetivos mediatos</u>	112
<u>2.2 HIPÓTESES</u>	113
<u>2.2.1 Hipótese geral</u>	113
<u>2.2.2 Hipóteses Operacionais</u>	113
<u>3. PROCEDIMENTOS</u>	118
<u>3.1 POPULAÇÃO E AMOSTRAGEM</u>	118
<u>3.2 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS</u>	121
<u>3.2.1. O programa <i>Summary Street/ASL</i></u>	123
<u>3.2.2 Questionário de compreensão leitora</u>	127
<u>3.3 LEVANTAMENTO E TABULAÇÃO DOS DADOS</u>	131
<u>4 AVALIAÇÃO DAS HIPÓTESES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</u>	138
<u>CONCLUSÃO</u>	154
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	161
<u>ANEXOS</u>	168

INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre compreensão leitora enfatizam a necessidade de identificar e entender os fatores que influenciam a habilidade do leitor para extrair e reter informações do texto lido. Um de seus objetivos é o de guiar práticas pedagógicas rumo a um melhor desempenho leitor por parte dos aprendizes, sejam eles crianças ou adultos, em língua materna ou estrangeira.

Entre os recursos utilizados por pesquisadores e professores para avaliar o quanto um leitor compreendeu de um texto estão a produção de resumos e as respostas a questões sobre o texto. Essas duas ferramentas são aplicáveis a estudos de compreensão leitora tanto em língua materna quanto em segunda língua e/ou língua estrangeira.

O resumo possibilita ao pesquisador/professor um acesso ao modelo cognitivo do texto construído pelo leitor, uma vez que, ao comparar as informações presentes no texto às informações apresentadas no resumo do leitor, pode-se supor que o leitor compreendeu em menor ou maior grau o conteúdo textual, e supor que ele aprendeu a partir do texto. Por sua vez, questões relativas ao conteúdo do texto podem levar o leitor a “ver” e aprender informações que ele não havia compreendido, desde que elas favoreçam a compreensão não só dos dados explícitos como também das informações contidas nas entrelinhas do texto. Ainda, as perguntas sobre o conteúdo lido podem explorar aspectos outros que dizem respeito ao contexto da produção do texto, como o momento histórico e o conhecimento sobre o autor. Diferentes graus de profundidade de

compreensão leitora podem ser induzidos e alcançados através de perguntas bem delineadas por parte do examinador.

Parece-nos bastante razoável que encontremos em livros didáticos de história, geografia, biologia, por exemplo, textos devidamente acompanhados de tarefas, como um questionário sobre o conteúdo ou a produção de um resumo ou esquema. Há décadas esses instrumentos são utilizados com a finalidade de avaliar o conteúdo aprendido a partir de um texto. Atualmente as razões que justificam o uso desses dois recursos podem ser endossadas por pesquisas lingüísticas, psicolingüísticas e da psicologia cognitiva.

Entretanto, devemos ter em mente, enquanto pesquisadores, que ao utilizarmos resumos e questionários como meios de aferição de conhecimento estamos diante de duas tarefas que exigem muita responsabilidade e consciência. Pedir que um resumo seja escrito, a fim de avaliá-lo, é bastante simples e confortável, afinal não exige os cuidados e refinamentos que envolvem a elaboração de perguntas sobre um certo tema.

Contudo, a avaliação de um resumo é mais trabalhosa e deve ser feita mediante critérios muito bem definidos e compartilhados por sujeitos (alunos) e examinadores (professores). A avaliação de um questionário, de certo modo, demanda menos trabalho se comparada à análise de um resumo, porém ambos os instrumentos são valiosos e devem ser delineados criteriosamente para o uso em pesquisas e no ensino/aprendizado em geral.

Novamente, falemos de resumos, sua produção requer um aprendizado, um

processo de estabelecimento de novas habilidades e de novos conhecimentos de ordem formal. Aprender a técnica do resumo é um caminho para bons resumos, pois a elaboração intuitiva de bons resumos não é exatamente comum.

Aprender a resumir é uma habilidade de estudo essencial, pois ela possibilita que os alunos aprendam conteúdos relevantes de uma nova matéria ou de um assunto complexo, afirmam Kintsch, Steinhart e Stahl (2001). Além disso, segundo os autores, a atividade de escritura proporciona ganhos cognitivos maiores do que unicamente a leitura e as respostas sobre um dado assunto.

Acreditamos que a produção de resumos auxiliada por um programa computacional, especialmente desenvolvido para esse fim, favorece uma retenção de informações qualitativamente diferenciada, o que auxilia os indivíduos a obter uma compreensão mais ampla e profunda sobre o conteúdo lido. Uma compreensão leitora deve favorecer maior habilidade de lidar com a construção de sentidos não explícitos no texto, de responder questões de caráter inferencial sobre o conteúdo lido.

Leitores de uma língua estrangeira, como o idioma inglês o é para os brasileiros, deparam-se com o desafio de lidar com duas grandes tarefas ao ler um texto. A nosso ver, a primeira delas é de caráter microestrutural do texto e diz respeito à construção do sentido imediatamente ligado às questões de língua, como o encadeamento e a morfologia das palavras que constituem as frases.

A outra tarefa implica a compreensão do texto a partir de uma visão menos dependente dos significados isolados das palavras e frases; é necessário que o leitor

consiga ler mais do que os significados explícitos, ele deve ser capaz de lidar com o sentido construído nas entrelinhas do texto. Contudo, a compreensão pode ser ainda melhor quando o leitor agrega novas relações entre o texto lido e seu próprio conhecimento de mundo (além do conhecimento de língua). As informações de caráter mais profundo do texto decorrem desse tipo de processamento que ultrapassa os limites do significado mais explícito das palavras.

Leitores ainda preocupados em demasia com as relações de significado das palavras e das frases de um texto podem ter mais dificuldade de apreender o(s) conteúdo(s) do texto, como também podem manifestar menos facilidade de identificar as informações mais relevantes de um texto.

Podemos observar nos leitores universitários, em especial, as suas dificuldades para compreender e resumir textos acadêmicos, embora a produção de resumos e de resenhas sejam as tarefas mais freqüentemente exigidas deles. Acreditamos que o programa computacional *Summary Street* proporcione um exercício adequado para a produção de resumos diretamente ligada à compreensão leitora e ao aprendizado de conteúdo textual. Para nós, o programa pode ser uma ferramenta útil também para aprendizes de língua inglesa como língua estrangeira, para a promoção de habilidades de compreensão leitora, além de ser um instrumento de apoio para o treinamento de produção de resumos.

O programa educacional *Summary Street* é de natureza estatística e consegue representar a estrutura semântica de um texto. As instruções fornecidas pelo aplicativo

guiam as reformulações dos usuários de forma bastante precisa e favorecem a reflexão e o aprofundamento das idéias do texto.

A possibilidade de receber orientações imediatas e claras, bem como de exercitar importantes habilidades de produção de resumos, pode favorecer ainda mais uma qualidade de compreensão leitora diferenciada por sua profundidade.

As reformulações pedidas pelo programa levam o usuário a prestar maior atenção ao conteúdo do texto, promovendo o exercício das habilidades de identificação de conteúdo relevante, de separação das idéias principais dos detalhes, e de identificação de frases redundantes ou de idéias incompletas.

O programa é uma ferramenta de treino que não substitui um professor, mas promete ser um eficaz auxílio pedagógico. Ele torna possível que seu usuário aprenda a combinar sentenças e a generalizar idéias a fim de garantir ao resumo a extensão desejável, uma vez que uma das orientações dadas pelo *Summary Street* envolve delimitar o tamanho do resumo.

O exercício proporcionado pelo programa nos faz crer que ele afeta de algum modo o processamento da leitura do texto, isto é, a compreensão do texto lido se dá de maneira distinta devido à atenção necessária para satisfazer os requisitos de extensão, não-redundância de informações e não-plágio. Essa atenção provoca alterações na memória do leitor que serão refletidas na produção de seu resumo, na qualidade de retenção das informações e na profundidade de sua compreensão.

Acreditamos que aquilo que é processado com mais atenção pode ser mais bem armazenado e, por conseqüência, melhor recuperado. Para nós, o efeito vai além disso, o aprendizado do conteúdo sendo o resultado mais notável. A compreensão só é possível via memória; e compreender, segundo Poersch (2001), é aprender.

O uso do programa favorece uma grande potencialidade de aprendizado textual que é decorrente das instruções fornecidas. Em contextos de instrução formal, como o ensino escolar e acadêmico, as instruções são essenciais para o processo de desenvolvimento de uma compreensão menos superficial do texto. Elas devem, no mínimo, orientar e conscientizar o aluno sobre a necessidade de produzir um panorama do texto, amplo o suficiente para que o leitor tenha uma noção do tópico, e conciso o suficiente para que o texto não seja parafraseado na íntegra.

A partir do exposto, levantamos duas questões: Como um *software* pode favorecer uma compreensão leitora mais profunda de textos? Que teoria(s) o embasam?

Um modelo teórico de compreensão leitora que procura explicar a representação textual do leitor deve levar em conta a informação semântica disponível no texto lido e aquela presente na produção do leitor, seja em resumos, questionários, procedimento *cloze*, e outros. O modelo de construção e integração proposto por Kintsch (1988), por exemplo, determina que o conhecimento textual é representado através de grupos de componentes semânticos chamados proposições.

Cada frase no texto é representada por uma proposição; além disso, as proposições se ligam entre si, uma vez que compartilhem argumentos ou referentes. Um

quadro representacional pode estabelecer todas as ligações do texto, revelando sua estrutura. Esse modelo é respaldado por evidências empíricas que validam as proposições como possíveis unidades psicológicas de processamento textual e cognitivo.

Assim, segundo o modelo, o conhecimento humano é representado como uma rede proposicional ao qual o significado de um nóculo é definido por sua posição na rede. A relação entre um nóculo e seus “vizinhos” determina como esse nóculo é usado na compreensão e produção da linguagem. Em outras palavras, tal relação determina seu significado.

A análise proposicional é, contudo, lenta e trabalhosa, e não pode ser feita de forma automática. Sua aplicação torna-se restrita a pequenos textos. Por isso, a construção de redes proposicionais pode ser considerada impraticável devido a sua enorme demanda de trabalho. Transformar um livro, ou o conhecimento de um aluno, em proposições é tarefa interminável, conforme afirma Kintsch (1998).

Outra forma de representar o conhecimento semântico surge na área da pesquisa de base textual. *Latent Semantic Analysis* (Análise Semântica Latente) é por essência um modelo estatístico em sua natureza e parece capaz de superar as limitações da análise proposicional. Ao invés de pensarmos em proposições como nóculos em uma rede, podemos concebê-las como vetores em um espaço semântico de alta dimensão.

Summary Street é um programa computacional que tem como base o modelo matemático/psicológico acima apresentado. Como já mencionado anteriormente, o

programa computacional fornece *feedback* justamente sobre os seguintes aspectos: o usuário pode exercitar a produção de resumos e receber “auxílio” imediato quanto à redundância, falta ou excesso de informações do seu resumo.

Nossa pesquisa pretende responder às perguntas feitas. Acreditamos que o uso do programa como ferramenta de treinamento na produção de resumos de textos pode ter efeitos significativos na profundidade da compreensão leitora de seus usuários, porque julgamos haver dois efeitos principais intrinsecamente relacionados.

O primeiro deles é quanto à retenção de informação sobre o texto lido e resumido. Lembrar com maior clareza as idéias do texto parece-nos uma decorrência direta das instruções do programa, dado que o usuário deve reformular suas frases, algumas vezes, até chegar a um bom resumo que atenda às demandas do *Summary Street*. Para tal, o texto é relido com mais atenção e cada vez mais fortemente gravado na memória.

Porém, é o segundo efeito que decidimos investigar: um possível nível de compreensão textual mais profundo, observável através de inferências, análises e julgamentos sobre o conteúdo menos explícito do texto trabalhado. As informações explícitas e implícitas são obtidas por meio de um questionário que nos revela as habilidades do sujeito/leitor em lidar com os dados do texto e estabelecer associações.

Muito embora o programa tenha sido desenvolvido primeiramente para falantes nativos de língua inglesa, vislumbramos um potencial significativo para seu uso com aprendizes/leitores de língua inglesa. Por isso decidimos investigar a influência do

treinamento com essa ferramenta para o benefício das habilidades de compreensão leitora de indivíduos não-nativos, em diferentes níveis de conhecimento de inglês.

A fim de justificar a escolha do programa *Summary Street* e sua teoria de base, em nossa investigação, precisamos abordar alguns temas relevantes ao delineamento do trabalho. Dessa forma, nosso primeiro capítulo apresenta os pressupostos teóricos que sustentam nossa pesquisa. O segundo capítulo delimita e define nosso estudo quanto aos seus objetivos, hipóteses e variáveis. O capítulo seguinte aborda os procedimentos adotados para a coleta e o tratamento dos dados. O quarto capítulo apresenta a análise das hipóteses e discussão dos resultados, e finalmente, apresentaremos nossas conclusões sobre o trabalho.

1 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

A natureza experimental de nossa pesquisa, bem como o tipo de análise que nos propomos demandam a revisão dos seguintes aspectos: a teoria da Análise Semântica Latente como uma perspectiva psicológica e matemática; a representação do conhecimento em uma rede ASL; a questão semântica no modelo ASL; o funcionamento do mecanismo de indução da ASL. Ainda, incluímos aspectos relativos à memória e ao modelo proposicional ligado à teoria ASL; as testagens mais relevantes ao nosso trabalho, feitas com o programa *Summary Street*. Também revisamos questões relativas à compreensão leitora em língua materna e língua estrangeira; e, por fim, abordamos algumas definições sobre construção de significados implícitos.

1.1 ANÁLISE SEMÂNTICA LATENTE (ASL)

A ASL (LSA, no original), é uma nova teoria para explicar como o significado das palavras (e possivelmente de outros conhecimentos) pode ser derivado a partir de dados estatísticos provenientes da experiência, de acordo com Landauer (1998).

A teoria pressupõe que existe, no padrão de uso das palavras em contextos, uma estrutura subjacente ou latente que pode ser matematicamente expressa. O termo “documentos” utilizado pelos criadores da teoria deve ser entendido como os contextos nos quais as palavras ocorrem. Esses contextos podem ser menores do que os próprios textos, tais como parágrafos e sentenças. Através da análise de associações entre as

palavras e os documentos, o método produz uma representação na qual as palavras usadas em contextos semelhantes estarão mais associadas semanticamente.

Segundo Landauer e Dumais (1997), ASL é um modelo associativo linear de alta dimensionalidade que não utiliza conhecimento humano além daquele pressuposto pelo seu mecanismo de aprendizado, para a análise de um grande *corpus* de texto natural. Em outras palavras, o modelo recebe uma enorme quantidade de dados, especificamente, textos, a partir dos quais abstrai aspectos matemáticos de caráter estatístico e indutivo. O que há de semelhante entre o programa e os seres humanos é sua capacidade de lidar com dados textuais como se fosse um leitor atento, e de inferir novos dados a partir do conhecimento adquirido pela experiência com textos escritos.

Certamente os seres humanos, em seus cérebros, não transformam informações textuais em números ou vetores da geometria analítica. O processamento biológico de dados é de natureza completamente distinta do processamento matemático, porém homens e modelagem computacional comungam da capacidade de aprender de modo indireto a partir de dados já conhecidos.

O modelo demonstra um poder de generalização muito semelhante ao dos humanos, baseado essencialmente em aprendizado, dispensando relações primitivas ou conceituais, ou representações preestabelecidas. Podemos dizer que o modelo não necessita de regras *a priori* para processar as informações textuais e estabelecer as relações de semelhança semântica entre as palavras. Outras teorias associativas e semânticas também utilizam mecanismos de processamento indutivo, bem como os

modelos de redes neuronais.

Os efeitos de aprendizado por indução da ASL, no entanto, só podem ser observados quando o conhecimento a ser aprendido tenha uma estrutura adequada e quando uma quantidade bastante grande dele tenha sido aprendida. Assim, a estrutura que melhor corresponde às necessidades do modelo são matrizes matemáticas, transformadas posteriormente em vetores, que estabelecem co-senos (a medida de semelhanças entre palavras).

O modelo emprega um mecanismo de indução chamado de otimização de dimensão, que amplifica sua capacidade de aprendizado, permitindo que seja capaz de inferir, de modo indireto, relações de semelhança somente implícitas nas correlações temporais da experiência. Todos esses conceitos serão em seguida detalhados, motivo pelo qual restringimos nossa apresentação da teoria às informações mais gerais.

A história da ASL difere de um roteiro tradicional no qual surge primeiramente a teoria, que é seguida de simulações para testá-la. Na verdade o que ocorreu com a ASL foi que, em primeiro lugar, surgiu o método de análise matemática de textos, como uma tentativa de melhoria dos métodos de retenção de informação; logo após, surgiram simulações de aquisição de vocabulário; e finalmente, a teoria de Análise Semântica Latente, como resultado da observação de sucessos empíricos e da descoberta de efeitos significativos e inesperados das operações inferenciais implícitas do modelo.

Inicialmente, a teoria era apenas uma hipótese para explicar o fato de que as pessoas demonstram ter muito mais conhecimento do que de fato aparece em textos, por

exemplo. Elas sabem muito mais sobre as coisas no mundo, de uma forma geral, do que está presente nas informações às quais estão expostas. Esse fenômeno já perturbava Platão há séculos: a aparente pobreza de estímulos. A solução do filósofo foi de pressupor que os seres humanos têm que estar já equipados com a maior parte de seu conhecimento e que precisam apenas de indicações e observação para completá-lo.

A hipótese de Landauer e Dumais (1997) baseia-se na simples noção de que certos domínios do conhecimento contêm vastos números de inter-relações fracas que, se bem exploradas, podem ampliar o processo de aprendizado inferencial de modo significativo. Os pesquisadores descobriram um mecanismo indutivo simples, isto é, a escolha da dimensionalidade certa para representar a semelhança entre objetos e eventos, o que significa que descobriram a extensão adequada de dados a serem fornecidos ao modelo para que o processamento matemático estatístico/indutivo pudesse extrair as inferências que apontam para a similaridade entre palavras.

A dimensionalidade correta, no modelo de representação para o aprendizado da semelhança entre os significados das palavras, produziu suficiente ganho de conhecimento para transpor a lacuna existente entre a informação disponível na área contígua local e o que as pessoas sabem após muita experiência.

O efeito da ASL é a indução de uma estrutura latente de semelhança de uma ordem superior entre as representações de uma grande quantidade de eventos. O esquema computacional da ASL para combinar (associar) e condensar informação local em uma representação única, em um espaço semântico possibilita captar contingências

correlacionais variadas entre todos os eventos sobre os quais há um conhecimento local.

A palavra *café*, por exemplo, poderia ser considerada semelhante às palavras *chá* ou *quentão*, porque comunga de contextos semelhantes onde o conceito de bebida quente se faz presente. Ou ainda, a palavra *café* poderia estabelecer relação com todos os eventos onde ela pode ocorrer; ela estaria ligada aos *frames* e *scripts* prototípicos do consumo e/ou apreciação do café, tudo isso processado e analisado matematicamente, como veremos adiante.

Nenhuma representação do modelo é tratada como um elemento-ilha, isolado. A ASL otimiza a previsão da presença de todos os outros eventos a partir dos eventos já identificados em um certo contexto temporal. Ela utiliza, para isso, todas as informações relevantes que ela “conheceu” durante as etapas de associação e de redução de dimensionalidade. Assim, ao tratar de *café* a ASL ativa em seu espaço semântico todos os contextos relacionados, bem como consegue prever contextos para *chá* ou *quentão*, o que significa que o local específico da palavra *café* está dentro de um espaço semântico constituído de todas as relações de semelhanças possíveis entre a palavra *café* e outras palavras, a palavra e outros contextos, e ainda contextos da palavra com outros contextos.

A compreensão da proposta dessa recente abordagem para o significado é indispensável para que os fundamentos do programa *Summary Street/LSA* sejam estabelecidos, e que possam esclarecer e justificar nossa escolha teórica.

Apresentaremos em maiores detalhes, nesta seção, aspectos relativos à ASL.

Enfatizaremos sua base matemática/computacional e seu apelo psicológico/mental como visão alternativa para os modelos automáticos de compreensão leitora, em especial o modelo de rede proposicional de Kintsch (1998). Também faremos menção aos experimentos já conduzidos dentro dessa nova perspectiva, apontando seus sucessos e limitações.

1.1.1 ASL como modelo matemático computacional

É possível conhecer a ASL como um modelo matemático, desde que não tenhamos a ambição de o fazê-lo com o mesmo domínio de um especialista. Devemos, como lingüistas, em primeiro lugar, reconhecer nossas fronteiras com o saber matemático e não desafiá-las.

Nossa descrição, portanto, não se compromete a desenvolver raciocínios matemáticos profundos; contudo, nos empenhamos em evidenciar os mais relevantes aspectos técnicos para uma visão abrangente do modelo.

O modelo de ASL adquire a experiência através da grande quantidade de texto eletrônico que lhe é fornecido. Ele utiliza uma versão de aprendizado associativo para estabelecer uma conexão entre cada tipo de uma palavra específica. Em outros termos, a associação é feita com uma palavra em todos os lugares em que ela aparece, em cada parágrafo em que ela aparece. A forma específica desse tipo de associação é muito importante para o modelo; no entanto, a verdadeira força da ASL é fruto de um processo posterior, que combina os bilhões de pequenas conexões para formar um espaço

semântico comum no qual cada palavra em qualquer passagem na língua tem seu lugar específico.

Nesse espaço, cada palavra e qualquer contexto no texto tem seu próprio local. A ASL realiza esta combinação do mesmo modo que os primeiros cartógrafos mapearam a terra, conforme sugere Landauer (1998). O mapeamento de nosso território global começou com estimativas aproximadas de distâncias ponto-a-ponto, baseadas em observações feitas do alto de montanhas, de viagens de camelo, de navegações, e da possibilidade de pessoas chegarem de um lugar e partirem para outro.

Os cartógrafos conseguiam juntar todas estas informações “despedaçadas” traçando um panorama único onde cidades, junções entre rios, ilhas, e outros marcos fossem estabelecidos respeitando todas as distâncias entre eles, da melhor maneira possível. A idéia era criar um espaço único com todos esses elementos a fim de aprimorar as estimativas de distância e possibilitar a leitura e o cálculo de outras distâncias ponto-a-ponto, ainda não mensuradas.

Esse tipo de mapeamento funciona com base em um simples fato da geometria. A estrutura de pontos na qual muitos outros estão conectados em triângulos, propriamente interligados, é uma estrutura rígida; assim sendo, quaisquer caminhos que estejam faltando são definidos claramente. No entanto, esse cálculo somente funciona se supusermos a forma correta, a correta dimensão da superfície onde os pontos estão sendo mapeados. Por exemplo, o mapeamento da superfície esférica da terra em um pedaço de papel cria muitas distorções, é melhor fazê-lo em um globo.

Conforme a analogia, no caso de um mapeamento físico, duas cidades podem estar bastante próximas, mas por estarem em lados opostos de uma montanha, a distância entre elas não poderá ser medida. Isso é simples de ser determinado a partir de um mapa. De uma forma similar, duas palavras podem ser bastante parecidas no seu significado, mas raramente utilizadas num mesmo contexto porque elas são sinônimas. No entanto, quando a ASL as coloca em um espaço semântico, elas podem ser agrupadas mais próximas.

A aplicação da ASL como um modelo de simulação, utilizando o número certo de dimensões, pode fazer uma grande diferença, e o melhor número é normalmente entre 100 e 1000. A grande quantidade de dimensões que o modelo computacional ASL exige é um produto da forma como o cérebro é estruturado somada à estrutura estatística da experiência, de acordo com Landauer (1998).

Para Rehder et al. (1999), em linhas gerais, a ASL pode ser vista como uma teoria e como um método automático para representar o significado das palavras baseado em uma análise estatística de seu uso contextualizado. Trata-se de um modelo linear associativo que é capaz de analisar grandes quantidades de texto, através da criação de um espaço semântico de alta dimensão, onde cada palavra é representada por um vetor nesse espaço.

Um vetor pode ser entendido como uma posição em um espaço n-dimensional. Seu valor é representado por uma série de coeficientes, cada um representando um valor (ou distância) em uma dimensão particular dentro de um espaço n-dimensional. Um

texto inteiro pode ser transformado em um vetor, e ele será a soma ou média dos vetores das palavras que o constituem.

É possível comparar a semelhança entre palavras no espaço semântico quando o co-seno entre os dois vetores for determinado. Esse cálculo é uma representação matemática que permite a comparação semântica entre palavras e entre unidades maiores do texto, também denominadas de documentos (sentenças e parágrafos, por exemplo).

A comparação entre duas informações textuais é possível mesmo que elas não compartilhem palavra alguma.

Vejamos um exemplo de Foltz (1996). Supondo que o modelo computacional ASL fosse treinado com um grande número de documentos, incluindo as seguintes sentenças:

The U.S.S. Nashville arrived in Colon harbor with 42 marines.

With the warship in Colon harbor, the Colombian troops withdrew.

O vetor da palavra *warship* (navio de guerra) seria semelhante ao vetor da palavra *Nashville* porque ambas ocorrem no mesmo contexto de outras palavras como *Colon* e *harbor* (porto). O pesquisador explica que o método ASL consegue captar automaticamente uma estrutura associativa mais profunda do que simples co-relações do tipo palavra-palavra e de grupos de palavras.

A fim de estabelecer a ASL como uma análise, de fato matemática,

apresentamos a fórmula típica do modelo. Nosso propósito, como lingüista, é ressaltar que não podemos pensar na ASL como uma análise semântica lingüística aos moldes da semântica argumentativa ou lógica, nem devemos esperar as propriedades do significado como sendo definidas do mesmo modo que algumas áreas da semântica se propõem. A ASL, segundo afirma Kintsch (1998), é uma alternativa matemática e automática à análise proposicional.

Assim, considerando-se X e Y como vetores em um espaço n-dimensional, X e Y são descritos matematicamente como:

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_n) \text{ e } Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$$

O produto interno dos vetores X e Y é definido como:

$$X \bullet Y = x_1 y_1 + x_2 y_2 + \dots + x_n y_n$$

É importante destacar que $X \bullet Y = x_1 y_1 + x_2 y_2$ é um escalar, não é um vetor. O comprimento de um vetor X é definido como:

$$\|X\| = (X \bullet X)^{1/2} = (\sum_{i=1}^n x_i^2)^{1/2}$$

O símbolo θ serve para denotar o ângulo entre os vetores X e Y. O co-seno de θ é definido como:

$$\cos \theta = \frac{X \bullet Y}{\|X\| \cdot \|Y\|}$$

$$\|X\| \cdot \|Y\|$$

O valor do co-seno pode variar entre 0 e π ; o co-seno de θ pode variar entre -1 e 1. Para a ASL, o co-seno entre dois vetores de documentos (frases, parágrafos) refere-se aproximadamente à semelhança desses vetores levando em conta seus comprimentos.

Há várias aplicações na área de pesquisa de base textual, por exemplo, que podem ser feitas a partir dessa análise automática. Como veremos em uma seção posterior, o modelo pode calcular o vetor de um texto sobre um dado assunto, redigido por um indivíduo, e compará-lo a um vetor resultante da análise de um texto instrucional padrão, sobre o mesmo assunto. Estabelecendo-se que E é o pré-texto escrito por um indivíduo e C refere-se ao texto-padrão, a medida do co-seno de EC é exatamente o cálculo do co-seno entre os dois vetores, sendo considerada uma medida de pré-conhecimento sobre o conteúdo do texto padrão em questão.

O modelo analisa um texto, após ter sido alimentado com uma enorme quantidade de texto eletrônico sobre um dado assunto: uma enciclopédia médica, por exemplo. Duas etapas distintas fazem parte do processo de análise: a etapa de correlação (associação) e a etapa de condensação (redução de dimensionalidade). A última, considerada a mais importante para os efeitos de indução, ou de aprendizado indireto.

Para analisar um texto o modelo ASL, em sua primeira etapa, gera uma matriz de ocorrências de cada palavra em cada sentença ou parágrafo. As linhas da matriz representam tipos de eventos unitários (palavras), enquanto que as colunas representam os contextos nos quais elas ocorrem. As células apresentam a frequência de cada palavra em um dado contexto (documento). Depois de estabelecido o peso (valor) das células, a

matriz é submetida à decomposição de valor-singular (Singular Value Decomposition, em inglês), conforme explicam Landauer, Laham, Rehder e Schreiner (1999). Essa é a segunda etapa do processo de análise do modelo.

Um espaço dimensional abstrato é criado: “o espaço semântico”, no qual cada palavra original e cada documento original (e qualquer novo contexto) são representados como vetores ou pontos. A decomposição de valor-singular é uma técnica relacionada à análise fatorial. A escala SVD decompõe a matriz composta por palavra X documento em um conjunto de k , normalmente entre 100 e 300 fatores ortogonais dos quais a matriz original pode ser aproximada através de combinação linear.

Pode-se interpretar geometricamente a análise feita através da SVD. O espaço dimensional ocupado pelos vetores contém um vetor para cada palavra e para cada documento (contexto). A localização dos vetores das palavras reflete as correlações que existem no seu uso nos diferentes documentos (contextos). Do mesmo modo, a localização dos vetores dos contextos também reflete as correlações dos termos usados nos documentos. Nesse espaço semântico o co-seno ou produto-ponto entre os vetores corresponde a uma estimativa de semelhança semântica entre eles. Assim, quando determinamos os vetores de duas informações textuais, podemos estabelecer a semelhança entre seus significados.

O co-seno para as palavras *café*, e *chá*, por exemplo, deve ser bem próximo de 1.0, ao passo que devemos pressupor que *café* e *guardanapo* tenham um co-seno mais próximo de 0, e que *café* e *telhado* apresentem o co-seno bem próximo ao valor -1.0.

Segundo Foltz (1996), ao invés de representar os documentos e termos diretamente como vetores de palavras independentes, a ASL os representa como valores contínuos em cada uma das dimensões indexadoras ortogonais k derivadas da análise SVD.

Além disso, uma vez que o número de fatores ou dimensões é muito menor do que o número de termos únicos, as palavras são podem ser independentes de seus contextos. Por exemplo, se duas palavras distintas forem usadas em contextos semelhantes, elas terão vetores semelhantes na representação do espaço dimensional reduzido, resultante da SVD.

Para os pesquisadores e criadores do método ASL, há várias vantagens em se aplicar SVD ao método. As semelhanças derivadas da ASL não devem ser tratadas como simples co-ocorrências estatísticas, porque a redução de dimensão obtida através da SVD constitui-se em uma forma de indução que consegue extrair uma grande quantidade de informação adicional, a partir das restrições mútuas que surgem entre um enorme número de palavras em um grande número de contextos. Lembremos que a ASL capta melhor o efeito de semelhança entre palavras quando opera com grandes quantidades de textos.

Ainda, a SVD consiste em uma fatorização linear que favorece fortes restrições aos dados que são colocados no modelo.

O grau de restrição diz respeito ao número de dimensões usadas, que podem ser variadas de acordo com a necessidade da análise computacional. A SVD é muito

conveniente para modelos matemáticos computacionais que tratam com grandes quantidades de dados, especialmente dados textuais que servirão para simular fontes de conhecimento utilizadas pelos aprendizes humanos. A ASL e os humanos, na verdade, “lêem” os mesmos textos.

Por fim, a SVD produz uma medida natural (não artificialmente estabelecida pelo modelo, *a priori*) de semelhança entre quaisquer duas entidades no seu espaço dimensional, na forma do co-seno dos ângulos entre seus vetores. A SVD também gera naturalmente a intensidade de uma única entidade, como o comprimento de seu vetor.

O produto final da ASL é uma representação a partir da qual podemos calcular medidas de semelhanças entre todos os pares de informação: palavra-palavra, palavra-parágrafo, parágrafo-parágrafo. A figura (1) ilustra um exemplo de uma matriz e de sua decomposição por SVD.

Figura 1: Ilustração esquemática da redução da dimensão através de SVD

Fonte: Landauer e Dumais (1998)

Finalmente, o que torna o modelo interessante é sua capacidade de captar os efeitos de semelhança entre palavras através dos padrões de uso delas em diferentes contextos. A ASL estabelece, automaticamente, a correlação de natureza contextual do uso das palavras sem a necessidade de uma análise da ordem das palavras nas frases. Em uma seção posterior relataremos experimentos que retomam a questão da necessidade ou não de incluir informações de ordem de estrutura sintática em modelos como a ASL.

A seguir, descrevemos a ASL como uma teoria do aprendizado, memória e conhecimento, segundo os autores Landauer e Dumais (1997) em um artigo de apresentação da teoria.

1.1.2 ASL como um modelo psicológico.

Como vimos, o modelo formal da ASL está baseado em métodos computacionais e matemáticos que, de acordo com Landauer e Dumais (1997), e Landauer, Foltz e Laham (1998), podem espelhar o que o cérebro faz. Para a ASL o significado das palavras é a relação que as palavras mantêm com o todo, pois as palavras ocupam um espaço semântico.

A teoria psicológica que sustenta a ASL pressupõe que as pessoas começam a representar os dados do mundo ao associarem objetos perceptuais e experiências; isso inclui as representações das palavras. Essas associações entre percepções de objetos e

experiências ocorrem próximas umas das outras, dentro de uma linha de tempo. As associações ajudam os indivíduos a “prever o mundo” e a lidar com ele de uma maneira melhor, segundo Landauer (1997).

A cognição humana, no entanto, faz muito mais do que associar “coisas e eventos”, porque, de acordo com o pesquisador, nossa cognição é capaz de alocar todos os bilhões de relações contíguas em um mapa geral, um espaço semântico que representa como cada objeto, evento ou palavra estão relacionados um com o outro. Devemos entender as relações contíguas como aquelas que ocorrem lado a lado em um mesmo contexto.

Landauer (1998) acredita que as principais habilidades cognitivas humanas freqüentemente dependem de uma enorme quantidade de experiência, motivo pelo qual o modelo recorre a uma grande quantidade de dados. Quanto mais palavras o modelo conhece, maior o efeito de indução, isto é, mais apto ele se torna para inferir o significado de outras palavras. Essa capacidade de inferir significados é observada já nas crianças, conforme poderemos verificar nas descrições das pesquisas com a ASL. O correto mapeamento de algumas novas relações entre palavras pode ajudar na definição de muitas outras, diz o pesquisador.

A ASL assume que o cérebro utiliza o mesmo método para mapear os significados das palavras (e todas as outras experiências) para dentro dos espaços semânticos. Ele calcula estimativas de proximidade sob forma de associações temporais locais, posteriormente encontrando uma maneira de juntá-las.

Em termos psicológicos, os dados com os quais o modelo começa a processar são associações locais de primeira ordem entre um estímulo e outros estímulos de contigüidade temporal. Em outras palavras, os dados iniciais são associações entre estímulos e os contextos ou episódios onde eles ocorrem. Os estímulos, ou os tipos de eventos, podem ser considerados como “pedaços” unitários de percepção ou memória.

A ASL faz a estimativa da proximidade de duas palavras observando a frequência com que elas ocorrem em um mesmo contexto significativo (sentenças e parágrafos) e a relação da frequência com que elas ocorrem em contextos diferentes e computa o índice de correlação que aproxima, psicologicamente, ao condicionamento pavloviano. Assim, o que podemos observar deste processo de primeira ordem é justamente algo que lembra o condicionamento clássico no que diz respeito às co-ocorrências e à contigüidade.

É relevante enfatizar que a ASL aprende palavras através da “exposição” a um texto, um processo pelo menos parcialmente semelhante a uma leitura. O escopo da ASL limita-se, porém, ao conhecimento lexical relativo somente às semelhanças de palavras individuais consideradas como unidades, não havendo um tratamento para dados do tipo: produção escrita, conhecimento de função sintática, produção fonética, morfologia, pragmática do mundo real ou de semântica referencial. Isso não significa que tais conhecimentos não façam parte do significado das palavras, ou que não sejam importantes.

O que o modelo psicológico enfatiza, assim como o modelo matemático, é a

significativa contribuição da experiência com grandes quantidades de informação para o desenvolvimento de um mecanismo de aprendizado indireto, a partir dos dados da experiência. Algo que as crianças demonstram serem capazes de desempenhar, apesar da aparente “pobreza de estímulos”.

O modelo ASL procurou simular exatamente o crescimento lexical das crianças em idade escolar para explorar os efeitos de um mecanismo dependente da experiência ao invés de outros algoritmos ou regras, como veremos na próxima seção.

Para Landauer e Dumais (1997), parece que há informação suficiente na língua que possibilita aos falantes/aprendizes adquirir conhecimento lexical verificável em testes de vocabulário de múltipla-escolha, por exemplo.

Em nossa visão, acreditamos que a palavra mais adequada para reforçar a riqueza de nossa capacidade de aprendizado indireto é expressa pelo verbo aprender, ao invés do verbo adquirir. Aprender, para nós, é estabelecer um novo conhecimento a partir de outro(s) já existente(s).

Quanto mais somos expostos aos padrões de uma língua e quanto mais a conhecemos, mais aptos nos tornamos para prever novos padrões e, conseqüentemente, novos significados, pois desenvolvemos uma capacidade de aprender por inferência, de modo indireto. Os seres humanos já demonstram essa capacidade desde bem pequenos ao categorizarem os objetos ao seu redor, de acordo com a forma, o tamanho, o uso.

As crianças deduzem que uma palavra é de carga semântica negativa, sem saber

seu exato significado, ao observá-la em um contexto carregado de outras palavras negativas. Uma mãe pode estar indignada falando de um ladrão que anda pela vizinhança e o descreve como um homem nojento, perigoso e insano, capaz de fazer grandes maldades por bem pouco dinheiro. O(a) filho(a), mesmo desconhecendo a palavra *insano*, pode deduzir que esse não é um atributo positivo dado seu contexto imediato anterior *nojento* e *perigoso* e a frase seguinte, que esclarece ainda mais o significado de *insano*.

Notemos como Poersch (2001) discute a noção de aprender. Ele diz que para haver aprendizado é preciso que um novo caminho neuronal seja traçado, marcado através de atividade sináptica (conversa estabelecida entre os neurônios por meio eletroquímico). Somente a integração de dados novos a dados já estabelecidos no cérebro/mente configura de fato um aprendizado. O autor afirma que a integração de dados é essencial para o aprendizado, e que ela se dá biologicamente/quimicamente em nosso cérebro.

Defendemos que a integração é um tipo de processo associativo de uma ordem superior (envolve um raciocínio mais refinado) e que pode ocorrer de modo indireto bem como de modo direto. Por conseguinte, assumimos que a ASL pode ser entendida como um tipo de processamento associativo/integrativo de ocorrência natural, quando estabelecida em termos psicológicos/mentais. Em nossa visão, qualquer fenômeno psicológico/mental está marcado, registrado em nosso cérebro em circuitos neuronais específicos. A neurociência respalda nossa perspectiva assim como o conexionismo também o faz.

A ASL pressupõe um tipo de mecanismo de aprendizado que considera fortemente a influência das palavras e seus contextos, já conhecidos, para deduzir e prever o significado de outras palavras em semelhantes contextos. A experiência com muitos textos possibilita esse aprendizado, facilita o conhecimento de novas palavras através de palavras já conhecidas.

O que podemos esperar de um sistema humano para indução é que ele seja ainda muito mais complexo e eficiente para captar as relações de semelhança entre as palavras dentro do discurso do que a ASL. O sistema humano deve, presumivelmente, ter um sistema de *parsing* para os dados de insumo, e deve utilizar algumas evidências adicionais provindas da fala e da experiência com o mundo real. Se assim o for, o sistema humano de indução pode aprender sem maiores dificuldades, não necessitando de um mecanismo inato específico para o aprendizado de língua, segundo Landauer e Dumais (1997).

Segundo Landauer (1998), em termos psicológicos/mentais, o modelo ASL implica que nossa cognição induz mais relações similares entre palavras de uma mesma experiência contextual do que do compartilhamento de características básicas (primitivas). Em outras palavras, o contexto diz mais sobre a semelhança entre palavras do que os traços comuns que as ligam.

Como já mencionamos, a ASL não sabe nada da relação de duas palavras, a não ser quando elas aparecem na companhia de outras palavras. Mecanismos semelhantes podem ajudar a obter explicações para outros fenômenos básicos semelhantes, como,

por exemplo, o reconhecimento de objetos.

Os objetos serão considerados semelhantes quando acompanhados de outros objetos que normalmente aparecem junto a eles. Um simples exemplo: uma cadeira pode ser considerada semelhante a um banco porque ambos podem ser freqüentemente encontrados junto a mesas, bancadas, balcões e outros móveis. Assim sendo, não são os traços mais essenciais (características primitivas) que os tornarão similares enquanto objetos, mas sim, os outros objetos que estão ao seu redor.

Ainda, o modelo capta uma surpreendente quantidade do significado das palavras e do contexto sem prestar atenção à ordem das palavras dentro das sentenças e dos parágrafos. Talvez as pessoas, também, representem primeiramente o significado verbal como combinações de palavras. É possível que a sintaxe sirva mais amplamente para outras funções, como a facilitação de processo de codificação e decodificação, e seja relativamente menos importante para a armazenagem do significado. Isso certamente seria contrário a tudo o que se supõe em lingüística e psicologia, sugere Landauer (1998).

O aspecto sintático é de certo modo pressuposto pela a ASL, uma vez que os padrões emergem, sempre semanticamente ou pragmaticamente (como os vemos), dentro de contextos que podem ser dos mais restritos como uma frase simples até textos que compõe uma enciclopédia.

Por fim, o modelo de ASL propõe uma idéia de rede de representação de conhecimento bastante peculiar, que envolve pressupostos computacionais e cognitivos.

Essa descrição da ASL em forma de rede parece ser mais familiar, no contexto lingüístico atual, do que as descrições de um modelo matemático, há visivelmente um grande volume de pesquisas na área da inteligência artificial cujo objeto é a linguagem humana representada em redes. A própria lingüística cognitiva tem se dedicado a simular computacionalmente vários aspectos lingüísticos específicos em modelagens que contemplam os modelos em redes.

A seguir apresentamos a versão da ASL em forma de rede, acompanhando a tendência de simulação computacional de fenômenos da linguagem.

1.2 A REPRESENTAÇÃO EM UMA REDE ASL

Landauer e Dumais (1997) consideram que as redes ASL não podem ser confundidas com redes associativas que simplesmente lidam com dados correlacionados. O modelo vai muito além desse tipo de relação. A representação do conhecimento da rede ASL deve ser entendida no contexto dos processos de associação e de redução de dimensionalidade, uma vez que ambos geram a representação na rede também.

Assim sendo, após a redução de dimensionalidade, cada componente de evento e cada contexto é representado como um vetor. Não há, então, uma diferença significativa entre palavras e contextos: todos são vetores. Porém, eles podem ser distinguidos quanto à escala temporal e à repetição. As palavras são eventos mais curtos que acontecem mais de uma vez, enquanto que os parágrafos são eventos que praticamente nunca se repetem. De acordo com uma perspectiva teórica ou considerando-se o próprio cérebro, qualquer

evento mental pode servir a qualquer um dos dois papéis: como palavras e como parágrafos.

Além disso, os autores presumem que a duração da atividade dos nódulos e, conseqüentemente, dos episódios que eles passam a codificar e representar está distribuída de modo variado, seja porque os episódios tenham períodos de duração inerentes em si, ou como resultado da dinâmica da interação dos nódulos com outros nódulos.

O cérebro/mente parece trabalhar com ativações do tipo *vetor-input* (dado de entrada) a partir de processos perceptuais básicos (primitivos). O que ocorre com cada padrão desse tipo de *vetor-input* é que ele, forçosamente, torna-se localmente associado a um ou mais nódulos contextuais de tempo. Devido à representação resultante da redução de dimensionalidade, os vetores dos nódulos contextuais adquirem semelhança por indução. Isso quer dizer que certos nódulos passam a representar eventos de maior duração através de novos vetores de ordem superior, agora também semelhantes.

Tais vetores de ordem superior formam associações locais com outros vetores superiores que representam contextos de maior ou menor duração. O processo de redução vetorial prossegue igual, e assim por diante. Landauer e Dumais (1997) dizem que a descrição recém apresentada pode parecer uma rede associativa apenas mais complexa. Contudo, eles afirmam que ela é bem diferente no que diz respeito ao efeito de indução de similaridade, obtido através da redução de dimensionalidade.

Devido a esse processo, cada nódulo se relaciona a cada outro através de

representações vetoriais condensadas e semelhantes, não somente através de conexões independentes de co-ocorrência de pares de nódulos. O processo propicia o aprendizado perceptual/observacional, uma vez que mapeia os aspectos de semelhança e permite a previsão de novos dados em contextos similares. Além disso, ele permite que sejam construídas espontaneamente abstrações do tipo: partes de conceitos, conceitos e categorias com uma força e flexibilidade, garantidos pelo mecanismo que capta aspectos comuns entre palavras e contextos.

Em relação às representações computacionais da ASL, é importante ressaltar que um vetor condensado por meio de redução de dimensionalidade representa um contexto. Esse vetor é a média de um vetor que representa a condensação dos vetores de todos os eventos constituídos por associações temporais.

Para os autores, isso reflete uma importante propriedade, capaz de determinar para cada novo contexto, composto por elementos já existentes, uma representação em forma de vetor no espaço semântico. O resultado é o efeito de semelhança e generalização entre os novos eventos de modo exatamente idêntico às representações vetoriais que correspondem a dois componentes já existentes ou a dois contextos.

Por fim, a questão da similaridade merece um aprofundamento um pouco maior, uma vez que ela determina o próprio significado das palavras dentro do modelo ASL. Por isso, vamos nos deter no aspecto da semelhança e em sua importância para a teoria.

1.3 A QUESTÃO SEMÂNTICA DA SIMILARIDADE NA ASL

Somos levados a nos perguntar como as semelhanças entre as palavras estão relacionadas ao significado, assim como o entendemos nos termos mais abrangentes possíveis. Porém, não devemos esquecer que é quase impossível definir satisfatoriamente o significado de ‘significado’, especialmente para os estudiosos da lingüística semântica. É claro que o significado para a ASL só pode estar ligado às relações de similaridade que são extraídas pelo modelo, exclusivamente baseadas no uso (dentro de um contexto textual).

Para a ASL os dois aspectos mais importantes do significado são o uso e a referência. E a única referência possível para o modelo é aquela de uma palavra em relação a outra similar ou uma referência a outros grupos de palavras também semelhantes a ela própria.

Devido ao caráter computacional da ASL, devemos ter presente que estamos explorando a descrição de um modelo de tratamento estatístico das ocorrências das palavras, dentro de um texto, e que através de um mecanismo capaz de lidar com os aspectos comuns entre palavras e contextos o modelo desempenha “leitura”. Como o modelo “lê” é o que buscamos explorar com o detalhamento da teoria, por isso a palavra-chave para a nossa discussão do momento é similaridade.

Em um primeiro estágio, os nódulos estão desprovidos de significado, como se as palavras ainda não tivessem recebido dados suficientes para constituírem-se em um signo completo. Os nódulos, contudo, se repetem cada vez mais, a partir de uma variedade de fontes. Em um segundo estágio, quanto mais as repetições acontecem,

mais informações são captadas, e os nódulos vetoriais passam a representar conceitos simples. Posteriormente, eles representam abstrações cada vez mais complexas.

As abstrações correspondem às representações de vetores elementares formados por ocorrência de contigüidade, de outros vetores elementares contendo semelhança induzida, de vetores contextuais com os quais eles mesmos se associaram localmente, e de vetores contextuais com semelhança induzida.

Quanto mais condensações vetoriais houver, mais complexa será a abstração, ou a representação resultante; isto é, quando a redução de dimensionalidade ocorre é possível que vários vetores elementares semelhantes sejam transformados em um só, mais complexo, que contenha uma média dos aspectos em comum com os outros vetores.

É importante notar, segundo sugerem Landauer e Dumais (1997) que as hierarquias locais e as ordens dos componentes na rede, como um todo, são todas as mesmas em termos estatísticos. Isso porque cada nódulo tende a reativar outros semelhantes a ele, e porque os vetores dos nódulos de longa duração tendem a representar componentes mais relacionados, mais similares.

Esse processo, conforme a hipótese dos pesquisadores, implica um mecanismo responsável pela criação de “pedaços” unitários que são traduzidos em vetores representantes de associações e significados de amplo escopo e conteúdo. Interpretamos o processo de transformação dessas unidades como o processo de construção do sentido da rede.

A idéia de um processo de construção associativo e hierárquico não é de toda nova. Contudo, o mecanismo proposto pela ASL é uma novidade, em especial quanto à construção de uma representação constituída por elementos de uma ordem inferior (mais elementar), combinados em ordens superiores. O mecanismo capaz desse tipo de construção condensa todos os tipos de evidências correlacionais em uma única representação (espaço semântico) contendo vetores do mesmo tipo para cada nível conceptual, do mais baixo ao mais alto.

O processo de condensação (redução de espaço dimensional) faz com que todos os elementos, em todos os níveis representacionais, tenham algum grau de associação implícita ou de semelhança uns com os outros. Desse modo, definir o significado de uma palavra, na visão da ASL, quer dizer estabelecer seu grau de semelhança com outra(s) palavra(s) que ocorre(m) em contextos similares.

O grau de similaridade com outros elementos será maior quando eles pertencerem às mesmas experiências temporais (mesmo tempo de ativação) ou a contextos temporais semelhantes. Para a ASL, o maior contexto, é o texto como um todo.

Podemos inferir que a teoria se intitula como semântica porque sua análise limita-se ao aspecto do significado das palavras enquanto similares em seus usos. Tal semelhança entre palavras se dá exatamente nos contextos mais parecidos possíveis. Seja o contexto aquele mais imediato à palavra, como a palavra que a antecede e/ou a palavra que a segue; seja o contexto um tanto mais amplo, como a sentença/frase ou o

parágrafo onde ele ocorre.

Nossa tentação é de considerá-la e propô-la como uma teoria mais ampla, explorando as semelhanças dos usos das palavras. E ao enfatizarmos o uso e o contexto nós a vemos como pragmática. Como foi afirmado anteriormente, para a teoria, quanto mais conhecemos contextos, isto é, quanto mais experiência com uma variedade de contextos, melhores condições de estabelecer padrões de semelhança entre as palavras e seus contextos. Conseqüentemente, esse conhecimento sobre similaridade possibilita a inferência de futuros padrões.

Em termos gerais, o significado é constituído de inúmeras associações, sejam elas entendidas pela ASL como pesos estabelecidos nas colunas e fileiras das matrizes ou como vetores. Podem também ser conexões em uma rede neuronal conexionista, traços finos ou granulares em modelos simbólicos.

Finalmente, em relação à semântica do modelo ASL, é preciso conhecer como a teoria define suas unidades de significado.

1.3.1 A origem da unidade semântica na ASL

Como o modelo ASL define as palavras? Palavras são nódulos unitários que contêm significado e são discretos. Como já mencionamos anteriormente, os nódulos originalmente sem significado adquirem a capacidade serem re-estabelecidos (reativados) através de eventos que eles “experimentaram”, e através de componentes semelhantes repetidos. O processo de construção de significado se dá por meio de um

contato cada vez maior com os mesmos elementos.

Embora o mecanismo gerador de unidades não esteja bem determinado, Landauer e Dumais (1997) acreditam que o efeito de transformação para forma unitária seja factível via um feedback positivo. Cada nóculo, uma vez que esteja parcialmente estabelecido (que seu vetor esteja inicialmente definido), será reativado com frequência cada vez maior por nóculos relacionados, bem como ativará aqueles nóculos naturalmente ligados por eventos e cenários semelhantes. Dessa forma, cada nóculo torna-se mais definido através de seu vetor e diferencia-se dos outros.

Os pesquisadores pressupõem que tal processo possa, de fato, gerar palavras em algum nível de granularidade; outras podem ser criadas no nível de esquemas situacionais, ou ainda, podem ser geradas como unidades representacionais.

Nas simulações em ASL, como já sabemos, cada palavra recebe sua própria fileira na matriz e, a cada ocorrência da mesma seqüência de letras, a palavra é designada para a mesma fileira. Entretanto, o que acontece com cada contexto é oposto: cada um é tratado como exclusivo, pois dois contextos nunca são designados para a mesma coluna. É de pleno acordo por parte dos criadores da teoria que, a separação entre tipos diferentes de eventos que se repetem com frequência e de tipos que não ocorrem repetidamente não é uma separação de propriedades naturais.

Todavia, o modelo atual precisa de repetições de unidades para que ocorrências locais possam ser exploradas, porque de alguma forma as experiências altamente similares devem obter o *status* de unidade. A unidade deve surgir através de um

determinado vetor representacional que se torna parte de diferentes eventos e que é modificado por eles.

Enfim, a noção de nódulo, conforme definida pela ASL, e a idéia de que os nódulos são ativados por meio da atividade simultânea de outros nódulos correspondentes a vetores semelhantes pode ser justamente o que sustenta o mecanismo de geração de uma unidade significativa.

Destacamos, a partir de agora, a visão antropológica sugerida pelos criadores da teoria ASL para o mecanismo inferencial pressuposto pelo modelo tanto psicológico como matemático.

1.3.2 Uma visão antropológica do mecanismo indutivo de semelhança

As palavras são possivelmente as entidades que melhor têm a oportunidade de serem unificadas, isto é, de se tornarem unitárias. O argumento dos autores é que, no contexto da língua, um falante é capaz de produzir, por si e para si, os mesmos eventos que ele precisa categorizar. O falante pode ouvir e produzir as variantes de sons até chegar a um acordo consigo mesmo e com seus parceiros de comunicação. O acordo se dá por meio de um processo comunicativo consensual, no qual as duas partes compartilham as semelhanças entre as produções sonoras. Possivelmente, essa habilidade pode ter sido o marco da maior realização do *Homo sapiens*: a “invenção” da linguagem.

Um mecanismo indutivo, como o assumido pela ASL, primeiramente evolui

para abstrair e representar objetos físicos externos e eventos que eram apenas parcialmente ou muito pouco repetidos. Sua aplicação em *outputs* (dados de saída) repetidos e variados que produziam *inputs* (dados de entrada) perceptuais facilmente discrimináveis, como gestos com a boca, com as mãos e os braços, resultaria quase automaticamente em um acordo entre os indivíduos, bem como internamente para cada indivíduo, quanto ao uso comum de significados referenciais ou expressivos, e de gestos semelhantes.

Conseqüentemente, a vantagem adaptativa de compartilhar gestos similares levou a uma expansão da capacidade mental básica e do desenvolvimento de órgãos mais atualizados para a expressão. Essa possível evolução pode ter capacitado aos homens o uso de ferramentas e de linguagem gestual, para mais tarde produzirem sons vocais primitivos. O resultado mais refinado seriam os sons foneticamente e semanticamente estabelecidos e compartilhados. A obra lingüística humana completou-se com o desenvolvimento de sistemas alfabéticos e de códigos escritos, na maioria das civilizações, segundo Hewes (1994).

Após uma visão antropológica do mecanismo indutivo da teoria, propomos, a seguir, uma incursão sobre memória dentro do modelo ASL.

1.4 A MEMÓRIA NA ASL

A Análise Semântica Latente recorre às noções de memória semântica e episódica, bem como às noções de memória explícita e implícita, em suas simulações. A

psicologia cognitiva define a recordação de fatos que não são exclusivos do indivíduo e que não estão relacionados a algum contexto temporal como memória semântica, segundo Tulving (1972).

A memória semântica é aquela que diz respeito ao conhecimento de mundo; a memória episódica, por sua vez, está relacionada aos eventos ou episódios experimentados de modo pessoal.

Segundo Tulving (1972), usamos a memória semântica para nos lembrarmos do nome de uma pessoa, por exemplo. Utilizamos a memória episódica quando aprendemos listas de palavras ou quando precisamos lembrar de algo que nos aconteceu em certo momento ou situação.

A teoria ASL parece distinguir entre memória semântica e episódica da seguinte maneira: o conhecimento representado a partir de uma “leitura” é transformado em vetores específicos para contextos (parágrafos) e em vetores específicos para representar palavras individualmente. Desse modo, as representações das palavras são associadas à memória semântica, pois seus significados foram abstraídos e calculados como pesos e vetores por meio de muita experiência.

Por seu turno, as representações dos contextos (parágrafos) são comparadas à memória episódica, que no modelo ASL são combinações únicas ocorridas apenas uma vez. Contudo, tanto uma representação semântica quanto uma episódica estão representadas pelas mesmas dimensões que as definem: ambas são vetores. Além disso, as relações de uma representação com a outra foram estabelecidas como memória

somente na forma condensada e menos detalhada de semelhança induzida. E os conhecimentos retidos sobre o contexto (parágrafo) na forma de um único vetor, contendo a média dos outros vetores semelhantes, é, em si, uma representação da idéia geral. Esse vetor único não pode retratar detalhes de superfície.

A conclusão dessas assertivas aponta para a impossibilidade de obter-se um conhecimento perfeito sobre o conteúdo do texto lido pelo modelo, pelo menos em sua configuração atual.

Da mesma forma que a diferença entre palavras e contextos pode estar relacionada à memória semântica e à episódica, a ASL também estabelece uma analogia com as memórias explícita e implícita.

Schacter e Graf (1986a, 1986b) investigaram as memórias explícita e implícita, mas em particular, a memória implícita. Assim, a memória que envolve a recordação consciente de palavras, fatos e figuras, é identificada como explícita. A memória implícita é aquela que, de modo não-intencional e não-consciente, está armazenada em nosso cérebro/mente.

No modelo ASL, a recuperação de um vetor contextual traz à mente um acontecimento em particular, enquanto que um vetor representante de uma palavra instancia uma abstração de muitos acontecimentos irreversivelmente amalgamados. Assim sendo, é possível reconhecer que uma palavra fazia parte de uma lista previamente apresentada quando a palavra consegue resgatar um ou mais vetores contextuais e avaliar sua relação com a palavra. Tudo isso, possivelmente, através de

uma lembrança vivenciada de forma consciente.

Por outro lado, mudanças na capacidade da palavra de prever outras palavras poderiam ocorrer continuamente, e a identificação dos muitos contextos (situações) que causaram essas mudanças direta ou indiretamente seria irrecuperável.

Finalmente, Landauer e Dumais (1997) acreditam que os processos que reativam (re-estabelecem) vetores para contextos e para palavras possam ser não dissociáveis. E que estruturas cerebrais distintas talvez sejam responsáveis pela recuperação de dados conscientes e inconscientes registrados na memória.

Encerramos nossa descrição mais profunda da teoria ASL conforme nos propusemos: uma visão, primeiramente, matemática e computacional, seguida de vários aspectos designados como psicológicos, de acordo com seus proponentes. Nossa apresentação tomou como base o artigo de introdução da teoria para a comunidade científica.

A seguir, trataremos da ASL como uma alternativa para os modelos automáticos de pesquisa de base textual, em especial para o modelo de rede proposicional proposto por Kintsch (1998). E descreveremos as pesquisas consideradas mais significativas na área, a fim de embasar com solidez o mecanismo de análise utilizado pelo programa *Summary Street/ASL*, nossa ferramenta de treinamento neste estudo.

1.5 O MODELO DE REDE PROPOSICIONAL E A ASL

Kintsch (1998) pergunta como o conhecimento é representado na mente

humana, e como ele deveria ser representado nas teorias cognitivas e nas máquinas que simulam o conhecimento humano. Há muitas e variadas respostas para sua pergunta, mas ele destaca duas que podem ser úteis e aplicáveis nas pesquisas de compreensão do discurso, ou, em outras palavras, nos estudos de base textual. Compartilhamos da mesma escolha do pesquisador, justamente porque as duas perspectivas podem ser coadunadas coerentemente, como veremos a seguir. Além disso, uma das escolhas é a própria teoria ASL, nossa conhecida.

A primeira resposta para a questão da representação do conhecimento humano é derivada da lingüística, porém com influência na psicologia e na inteligência artificial. Trata-se da representação proposicional do significado de textos e da representação do conhecimento em geral.

A sua limitação, contudo, está no fato de não podermos construir proposições automaticamente, pois é preciso codificá-las manualmente. Sua aplicação em grandes experimentos torna-se impossível, segundo Kintsch (1998). Por isso, a segunda opção é a ASL.

Nosso objetivo é descrever a proposta de Kintsch (1998) a fim de destacar alguns aspectos da ASL que sua teoria consegue esclarecer melhor, bem como argumentar a favor do uso da ASL como uma alternativa para a realização automática de redes proposicionais.

Afinal, o que é uma rede proposicional? Segundo o idealizador da idéia, o conhecimento humano é representado em uma rede de proposições. Os nódulos da rede

são as proposições, esquemas, *frames*, *scripts* e regras de produção que podem ser escritos formalmente, baseados nos esquemas de predicado e argumento. As ligações não são rotuladas e variam em sua força. A rede de conhecimento é considerada do tipo associativo.

O significado de um nóculo é dado por sua posição na rede e pelas forças que os ligam aos nóculos vizinhos, desde os mais próximos aos mais distantes. A definição psicológica para o significado diz que somente os nóculos que estão de fato ativos (que estão na memória de trabalho) contribuem para o significado de um nóculo.

Os conceitos na rede proposicional não têm um significado nem fixo nem permanente. Cada vez que um conceito é usado, seu significado é construído na memória de trabalho ao ativar um dado subgrupo de proposições que estão na vizinhança do nóculo conceptual. A vizinhança do nóculo deve ser entendida como os nóculos ligados mais ou menos diretamente àquela palavra e que contribuem para uma melhor definição do seu significado.

É o contexto do uso que determina quais dos nóculos ligados a um conceito são ativados quando um conceito é utilizado. Então, assim como na ASL, o significado está intimamente relacionado ao uso das palavras em seus mais variados contextos.

Objetivos, experiência prévia, estado emocional, contextos situacional e semântico, todos influenciam quais nóculos serão ativados, e conseqüentemente influenciam o significado do conceito em dada situação.

Durante o processo de construção de significado de um conceito, o nódulo do conceito e qualquer outra proposição ativa no momento (na memória de trabalho) servirão como pistas para recuperação de dados. Assim sendo, o que será recuperado na elaboração do significado de um nódulo dependerá não somente do nódulo em si, mas também do estado da memória de trabalho como um todo.

A rede de conhecimento é a subestrutura a partir da qual o significado é construído; ela é relativamente permanente, uma vez que a experiência e o aprendizado a modificam continuamente. O significado é aquela porção da rede de conhecimento que está ativada, é flexível, cambiável e temporária. Dado que a construção do significado se baseia na mesma subestrutura, haverá uma certa quantidade de consistência no significado de conceitos, em diferentes situações.

As redes de conhecimento implicam uma representação do significado das palavras bem diferente das definições encontradas nos dicionários. Não é possível procurar o significado de uma palavra na rede como a procuramos em um léxico, pois o que encontramos de definição na rede é um vazio: o significado de uma palavra tem que ser construído pela ativação dos nódulos da vizinhança daquela palavra.

Ainda, o processo de ativação é probabilístico, as probabilidades de ativação são proporcionais às forças de conexões entre os nódulos, mais força de conexão maior chance de ativação. As conexões podem continuar ativas por tempo bem variado, bem como podem se espalhar em direção à rede de conhecimento do nódulo-fonte.

A rede de conhecimento serve como uma estrutura de recuperação conforme

concebem Ericsson e Kintsch (1995). Caso qualquer elemento de uma rede de conhecimento esteja na memória de trabalho (seja foco de atenção e seja consciente), outros elementos diretamente ligados a ele podem ser muito rapidamente recuperados levando em torno de 400 milésimos de segundo. Esses elementos recuperáveis diretamente constituem o que os pesquisadores chamam de memória de trabalho de longa duração.

As palavras têm um significado potencial que é fornecido pelas vizinhanças em constante expansão na rede de conhecimento. O mais restritivo significado potencial deve ser dado por seus nódulos vizinhos imediatos, já o significado mais completo deve ser garantido pela rede como um todo.

O real significado de uma palavra não é o conjunto total dos nódulos que podem ser ativados na memória de trabalho de longa duração, mas sim os nódulos que, na verdade, estão ativados em um contexto específico de uso. Desse modo, os significados não são nem um pouco elaborados como deveriam, porque normalmente apenas uma parte quase insignificante dos nódulos vizinhos de um conceito está consciente, embora muitos outros nódulos vizinhos estejam imediatamente disponíveis na memória de trabalho de longa duração.

Kintsch (1998) afirma que um linguista semanticista ou um psicólogo, diante da tarefa de descrever o significado de um conceito, recorrem a uma estrutura extremamente refinada e complexa para tal, mas que, segundo ele, não reflete o que na verdade acontece quando uma palavra é usada em situações específicas, nas quais o

significado é mais incompleto e menos definido. Isso porque os significados das palavras contextuais não somente são superficiais, como também dinâmicos e flutuantes.

Mesmo que a rede de conhecimento e os contextos permaneçam os mesmos, os significados das palavras já serão diferentes daqueles construídos na última vez em que a palavra foi ativada. Ademais, a natureza probabilística do processo de amostragem, que determina os muitos possíveis elementos de conhecimento de fatos conscientes, está presente na construção de qualquer significado contextual.

O contexto do discurso está sempre em fluxo contínuo e cada indivíduo opera com diferentes redes de conhecimento. Na verdade, os conceitos são construções temporárias na memória de trabalho, eles são gerados como resposta a uma demanda qualquer e estão sujeitos às restrições impostas pela base de conhecimento subjacente e pelo contexto situacional.

Evidências psicológicas e neurobiológicas favorecem a visão da construção do significado temporário. A noção tradicional da filosofia e da lingüística na qual os conceitos são entidades estáveis, resgatadas da memória de longa duração deve ser confrontada com os dados experimentais da psicologia cognitiva e neurociência.

Embora nosso trabalho não apresente achados da neurociência para embasar a teoria ASL ou a proposta de rede proposicional, as ciências que investigam a linguagem no cérebro humano podem fornecer dados que evidenciam as afirmações de Kintsch (1998). Outras teorias de processamento automático também utilizam as descobertas do

funcionamento cerebral para embasá-las. A teoria de redes neuronais chamada de conexionismo é uma delas.

Portanto, queremos observar que os dados psicológicos são aqui por nós interpretados como um reflexo de propriedades naturais geradas pelo cérebro humano. A arquitetura cerebral é o suporte para os processos cognitivos superiores, como a produção da linguagem. Embora a ASL seja um modelo matemático, ela também pressupõe que o processo de semelhança indutiva seja um tipo de processamento cerebral.

Da mesma forma, os experimentos em psicologia envolvendo a linguagem podem encontrar nas descobertas da neurociência dados empíricos para suas hipóteses. Voltemos, então, às representações do significado.

Os primeiros pesquisadores a ressaltar o papel da variabilidade da codificação de significados na recuperação da memória foram Barclay, Bransford, Franks, McCarrell e Nitsch (1974). Em seu experimento os sujeitos ouviram a palavra *piano*, por exemplo, em dois diferentes contextos: o piano como instrumento musical sendo tocado por alguém; e o piano como parte do mobiliário sendo transportado. Mais tarde, os sujeitos ouviram as palavras *pesado* e *alto* em um teste de memória. A palavra *pesado* serviu como pista para a recuperação de *piano* no contexto de mobília sendo carregada; a palavra *alto* serviu para recuperar *piano* no contexto de instrumento musical sendo tocado. A conclusão dos pesquisadores foi que o conceito de piano tinha sido codificado de acordo com a hipótese de contexto específico.

Dentre vários estudos que demonstram a flexibilidade e a dependência contextual dos conceitos, destacamos o de Mckoon e Ratcliff (1988). O experimento demonstrou que as duas principais propriedades da palavra tomate vermelho e redondo tornam-se mais disponíveis à memória dependendo do contexto na qual ela foi usada. *Tomates são vermelhos* é obtido mais rapidamente como resposta a um parágrafo sobre a pintura de um tomate como natureza viva. *Tomates são redondos* é a resposta mais rápida para um parágrafo que descreve uma criancinha rolando tomates pelo chão. E mediante um contexto neutro, sem ênfase nem na cor nem na forma, mas sim na ação de comer tomates, as duas frases foram lembradas com a mesma rapidez.

Barsalou (1993) também demonstrou a dependência contextual dos conceitos. Em sua pesquisa os sujeitos tinham que listar características que definem categorias comuns. O resultado aparentemente surpreendente foi que somente 44% das características listadas por um sujeito estavam presentes na lista do outro sujeito. Na verdade, todas as descrições dos sujeitos foram altamente idiossincráticas. Em uma outra seqüência de testes, em que os sujeitos tiveram que definir os mesmos conceitos, em duas situações sucessivas, apenas 66% das definições coincidiram.

Barsalou também provou que nós todos temos aproximadamente a mesma base de conhecimento quanto aos conceitos familiares do cotidiano, desde que vivamos na mesma comunidade, mundo cultural. Os dados de suas várias pesquisas sobre o tema ilustram que os conceitos são flutuantes e flexíveis, mas não caóticos. A base de conhecimento que serve para a construção dos conceitos é estável e previsível, e na maior parte do tempo o contexto em si é suficientemente restritivo para garantir que os

diferentes conceitos formados pelos indivíduos sejam semelhantes. No entanto, lembremos que os conceitos nunca são exatamente os mesmos, nem para o outro nem para o próprio indivíduo.

Kintsch (1998) amplia o escopo de suas afirmações sobre a formação de conceitos e a construção do significado das palavras para o discurso (texto escrito ou oral). Segundo o pesquisador, é certo que os leitores conseguem construir significados extremamente elaborados ao reler um texto, por exemplo. Contudo, o que acontece na maior parte do tempo, na leitura ou na conversação, é um processo bem mais superficial de construção do significado.

A explicação para isso é bem simples: não é necessário mais do isso! Para Kintsch (1998), os textos, na maior parte do tempo, não requerem muito mais do que uma elaboração básica e breve do conhecimento do texto para que qualquer resposta possa ser gerada.

Apesar de nossa surpresa inicial com essa afirmação, após algumas reflexões e revisões pessoais como leitor, chegamos à mesma constatação. Na verdade, estamos na situação de leitores experientes, e como tais, já conhecemos muitos padrões textuais e somos capazes de prever as elaborações necessárias quando o texto é para nós de maior ou menor facilidade de compreensão.

A memória de trabalho de longa duração possibilita que o leitor/ouvinte compreenda elaborações com facilidade e que faça inferências quando necessário. Para o leitor bem informado é suficiente apenas que ele sinta a potencialidade para elaborar o

significado, não é preciso que o significado seja elaborado. Mas é justamente o que fazemos com muita frequência. Nós o fazemos prontamente muitas vezes e, em outras, algum esforço ou muito esforço são necessários.

Por fim, é possível representar o significado no discurso, além do uso de representações proposicionais, evitando-se os problemas da lenta e trabalhosa codificação que o processo de proposicionalização implica, pois não é possível aplicar a teoria a textos grandes ou livros, por exemplo. A outra forma de representar significado é através da ASL.

A ASL permite que o significado global seja aproximadamente representado, possibilita tratar uma enorme quantidade de texto e consegue representar automaticamente os significados via semelhança induzida, como já sabemos.

De acordo com Kintsch (1998), precisamos simplesmente pensar em proposições como vetores em um espaço semântico de alta dimensionalidade, ao invés de nódulos em uma rede de conhecimento. Um conceito ou uma proposição deve ser pensado como um vetor de números, cada número indicando a força que liga um conceito ou proposição a um outro conceito ou proposição.

Em termos psicológicos, o que determina esses números nos vetores é a experiência. Eles são o produto final de nossa interação com o mundo, afirma Kintsch (1998). Aprendemos através da observação, de nossa conversa com os outros, de nossas leituras. Os valores dos vetores são, conseqüentemente, os produtos acabados de nossas numerosas e diversas experiências.

Além disso, devemos ponderar que as palavras não são unidades satisfatórias para explicar a cognição ou para explicar a linguagem, continua Kintsch em sua argumentação. Não podemos tratar somente de palavras e considerá-las como longos vetores, nem podemos considerar somente as entradas numéricas dos vetores que registram o número de vezes que uma palavra apareceu em cada parágrafo ou documento.

As palavras não são apropriadas para uma explicação do processo de representação do conhecimento humano, por isso as proposições foram consideradas um retrato mais fiel da representação da linguagem humana.

Permitimo-nos agora duas perguntas: qual a vantagem de usar a ASL para tratar de representações? E em que sentido a representação vetorial é melhor do que a proposicional? A representação vetorial é automática, em primeiro lugar. É objetiva e computacionalmente viável, pois a sua maior exigência é quanto a um enorme número de texto eletrônico para o preparo do espaço semântico.

Além disso, a medida de relação entre os vetores: o co-seno (medida de semelhança) é imediatamente interpretável. O co-seno no espaço de 300 dimensões estabelece rigidamente que: vetores idênticos têm o co-seno com o valor 1; vetores ortogonais co-seno = 0; e em vetores opostos o valor é -1. Por exemplo, *bola* e *bolas* têm como co-seno .85; entre *bola* e *gato* o co-seno é -0.1; e para *gato* e *O cachorro perseguiu o gato do vizinho* o co-seno é .36.

Devido a essa possibilidade automática de análise de relação entre as palavras,

entre os vetores, não é necessário que sejam designadas ligações entre os nódulos de forma arbitrária, como acontece em uma rede proposicional. Também não se faz necessário coletar evidências empíricas semelhantes aos dados analisados.

Os cálculos de co-senos entre palavras, sentenças e parágrafos (denominados contextos, eventos, ou documentos) são facilmente computados pela ASL e fornecem medidas muito precisas e objetivas de base empírica, segundo Kintsch (1998). Com o tipo de análise feito pela ASL, não há mais a necessidade de adivinhar os nódulos vizinhos de uma palavra ou sentença, dentro de um espaço semântico. O espaço semântico possibilita que tenhamos acesso visual à palavra ou sentença, em especial na rede semântica do modelo computacional.

Os documentos para a ASL correspondem às experiências ou episódios vividos por um aprendiz humano. O significado de uma palavra ou proposição é determinado pelos episódios em nossa memória (os documentos na ASL) com os quais ele está relacionado, bem como pelas outras palavras com as quais ele está relacionado. Em outras palavras, o significado envolve as memórias episódica e semântica. Assim, Kintsch estabelece a mesma relação proposta por Landauer e Dumais (1997).

Finalmente, a ASL permite que seja possível explorar aspectos do significado que dizem respeito à memória de uma forma objetiva e automática, algo que é muito difícil de ser feito por outras abordagens convencionais.

A seguir, apresentaremos alguns resultados de experimentos conduzidos com a ASL, a fim de argumentarmos a favor do uso de um programa computacional

desenvolvido com base no modelo, dado que *Summary Street* será utilizado como instrumento de treinamento em nosso estudo.

1.6 AS SIMULAÇÕES COM A ASL

Antes de apresentarmos algumas das pesquisas mais significativas, faremos uma breve retrospectiva da teoria. A ASL foi originalmente desenvolvida como uma técnica de recuperação de informação por um grupo de pesquisadores Deerwester, Dumais, Furnas, Landauer e Harshman no ano de 1990. Posteriormente, ela foi expandida para a aplicação em análise do discurso de base textual e para problemas relacionados ao aprendizado e à linguagem, por Foltz em 1996, e em 1997 por Landauer e Dumais. Em 1998, a ASL foi novamente apresentada à comunidade de pesquisa em um artigo por Landauer, Foltz e Laham.

A ASL tem demonstrado ser capaz de simular bastante fielmente algumas propriedades do significado no discurso, entendido nessa visão, como produção de linguagem na forma escrita e oral. Deerwester, Dumais, Furnas, Landauer e Harshman (1990) e Dumais (1991 e 1994) obtiveram os primeiros resultados satisfatórios com a teoria ao lidarem com a idéia de “grupo de palavras” (*bag-of-words*), permitindo que pesquisas/buscas computacionais encontrassem corretamente os documentos com significado semelhante, mas com os quais não havia palavras em comum. Além disso, o modelo rejeitava os documentos com os significados errados que continham algumas das palavras da pesquisa/busca.

Foltz, Britt e Perfetti (1996) e Foltz (1996) descrevem e discutem três experimentos com a ASL, que avaliam o modelo situacional do leitor. Antes, porém, faz-se necessário rever brevemente a definição de van Dijk e Kintsch (1994) para a idéia de construção e integração (ou modelo situacional). Para eles, um leitor deve integrar a informação contida em um texto ao seu conhecimento prévio (conhecimento de mundo), pois tal integração é a essência para a compreensão textual.

O modelo situacional é entendido como uma estrutura complexa de eventos, ações, objetos e pessoas envolvidos no texto que é organizada de acordo com o conhecimento do leitor sobre dado assunto. Para avaliar essa estrutura é preciso conhecer indiretamente a representação do conhecimento do leitor. Por isso um pesquisador utiliza testes, pede aos sujeitos resumos ou redações e julgamentos a respeito da relação entre conceitos. Como já dissemos, a representação do conhecimento sobre o texto nos chega por vias não diretas, em outras palavras, o acesso ao modelo situacional na mente do leitor é intermediado por um outro texto.

Kintsch (1988) propôs uma abordagem teórica para tratar das representações textuais dos leitores. Assim, através de resumos produzidos pelos leitores e pela análise proposicional aplicada ao resumo e ao texto lidos, pesquisadores poderiam (e podem) comparar o conteúdo semântico contido no texto ao conteúdo presente no resumo produzido pelo leitor.

É de nosso interesse enfatizar a relevância do uso da ASL para a análise do conteúdo de resumos e de seu texto-fonte, pois acreditamos na produção de resumos

como uma valiosa ferramenta de pesquisa e treino relacionada à compreensão leitora tanto em língua materna como em uma língua estrangeira. Um resumo estabelece uma relação sempre indireta, mas palpável com o esquema mental que estrutura todas as variáveis presentes na construção do sentido de um texto. Além disso, um resumo pode tornar-se um exercício organizador das idéias de um texto. Os três experimentos que serão agora apresentados são muito importantes para ilustrar o potencial de análise da ASL, em especial porque serviram de base para a idealização e construção do programa computacional para “correção” de resumos *Summary Street*, nosso instrumento de treinamento.

Em relação à análise comparativa de resumos e textos, Foltz (1996) lembra das dificuldades em lidar com o processo de proposicionalização textual e das vantagens de aplicar a ASL para o modelo de construção e integração.

Portanto, passemos à descrição e discussão dos resultados dos três experimentos. Os dois primeiros experimentos analisam os resumos de leitores a fim de determinar a fonte de informação da qual produziram seus textos e avaliam a quantidade de informação relevante mencionada nos resumos. O terceiro estudo analisa as estruturas de conhecimento dos leitores e as compara às estruturas de conhecimento geradas pela ASL.

No primeiro experimento 24 alunos universitários tiveram que ler 21 textos relacionados aos eventos que levaram à construção do Canal do Panamá. Os textos incluíam desde tratados e telegramas até relatos de historiadores e participantes, além de

textos de livros de história sobre o tema. Após lerem os textos os sujeitos tinham que escrever uma redação sobre o tema: Até que ponto a intervenção dos Estados Unidos no Panamá era justificável? A ASL foi usada para predizer quais textos influenciaram as redações dos sujeitos. O objetivo era comparar as sentenças individuais das redações às sentenças nos textos originais lidos pelos sujeitos. As sentenças nas redações que fossem significativamente semelhantes àsquelas nos textos originais indicariam a fonte do conhecimento do sujeito.

Dois avaliadores participaram do estudo executando a mesma tarefa que a ASL: comparando textos e identificando as fontes textuais das quais o sujeito construiu seu próprio texto. Os avaliadores concordaram entre si em 63% das análises, a ASL concordou em 56% com o primeiro avaliador e em 49% com o segundo. Apesar da diferença da ASL de 7% entre os dois avaliadores, o modelo ainda é capaz de prever os textos-fonte quase tão bem como os avaliadores humanos, permitindo determinar quais textos tiveram a maior influência no modelo situacional dos sujeitos, refletido em suas redações.

O segundo experimento fez uma avaliação qualitativa dos resumos produzidos a partir dos mesmos 24 textos do primeiro experimento. Para os pesquisadores, a avaliação qualitativa pode ser caracterizada com um processo para determinar se o modelo situacional de um leitor está adequado quando comparado ao texto-fonte ou quando comparado ao modelo situacional de um avaliador. Para caracterizar a qualidade dos resumos devemos pensar no grau de semelhança entre o que foi lido nos textos e o que foi escrito no resumo como uma medida sobre o quanto de informação foi

aprendido a partir dos textos. Para avaliar as produções dos sujeitos, qualitativamente, foram calculados os co-senos entre as sentenças dos sujeitos e as sentenças dos textos originais: quanto mais similares forem as sentenças dos resumos às sentenças dos textos-fonte, maior a pontuação. Quanto maior a pontuação (100 pontos), melhor a adequação dos resumos em relação aos textos lidos. Esse cálculo pode ser considerado como uma medida da retenção de informação textual, isto é, ela deveria refletir o quanto um sujeito consegue recordar e usar de informação semântica dos textos lidos.

O segundo experimento é também bastante relevante para nosso estudo, uma vez que nossas hipóteses estão relacionadas ao grau de retenção de informação do texto para a produção de um resumo e para o fornecimento de respostas a um questionário sobre o texto, o qual incluiu algumas questões de inferências sobre o conteúdo do texto. Nossa principal hipótese é de que o treinamento via resumos promova uma maior retenção de conteúdo, possibilitando aos sujeitos estabelecer novas relações que os ajudem a deduzir respostas sobre informações não explícitas no texto.

Foram usados quatro avaliadores no segundo experimento: quatro alunos de história que serviam como assistente de ensino e como instrutores. Sua tarefa era dar notas em uma escala de 100 pontos para os resumos dos sujeitos de acordo com a informação citada e com a qualidade da informação citada dos textos lidos. Também foram usadas duas medidas de qualidade dos resumos: uma quanto à quantidade de sobreposição de conteúdo semântico dos resumos comparados aos textos originais, e a outra quanto à semelhança semântica entre as dez frases consideradas pelos avaliadores como as mais importantes para ajudar na produção dos resumos e os próprios resumos.

Cada sentença em cada resumo foi comparada a todas as sentenças nos textos originais. Com base no co-seno entre a sentença do resumo e a sentença mais próxima ao mesmo conteúdo nos textos originais, uma pontuação foi, então, atribuída. Dessa forma, se um sujeito escreve uma sentença igual à original do texto, o co-seno era igual a 1, já para uma sentença sem qualquer sobreposição de conteúdo o co-seno era igual a 0. As sentenças iguais nos resumos e nos textos eram consideradas como uma medida de plágio ou de lembrança fidedigna ao texto.

Houve uma certa variabilidade entre as notas dos quatro avaliadores. Nas notas atribuídas pela primeira medida ASL, as sobreposições de conteúdo tiveram uma correlação significativa com dois dos quatro avaliadores; enquanto isso na segunda medida ASL, as semelhanças entre o resumo e as dez frases mais importantes obtiveram uma correlação alta com três dos quatro avaliadores. As correlações mais fortes foram observadas para a segunda medida ASL, indicando que a qualidade de um resumo pode ser caracterizada como uma correspondência ou equivalência entre o modelo situacional de um avaliador e o que estava escrito no resumo.

O que a ASL demonstrou nesse estudo é que um avaliador automático pode ser tão confiável quanto um humano. A correlação entre as notas da ASL e as dos avaliadores foi tão boa, ou melhor, do que as correlações entre os quatro avaliadores humanos. Acima de tudo, os resultados indicam que a representação gerada pela ASL é suficientemente semelhante à representação do modelo situacional do leitor, sendo, assim, capaz de caracterizar a qualidade de seus resumos.

Sem dúvida há muito ainda para ser explorado pelo modelo, é preciso considerar outros fatores que garantem uma qualidade para resumos: a habilidade de escrever coerentemente, por exemplo, pode estar correlacionada ao modelo situacional do leitor ou pode ser independente dele. Um número maior de pesquisas é necessário para responder apenas a essa pergunta, e há muitas mais. Porém, a ASL já demonstra ser capaz de feitos dignos do ser humano.

O terceiro experimento investigou de modo mais direto as estruturas de conhecimento representadas pelo leitor. Os sujeitos (19) tinham que estabelecer uma pontuação de 1 a 7 para o grau de semelhança entre os 16 conceitos mencionados nos textos sobre a construção do Canal do Panamá, usados nos três experimentos. Os dois avaliadores presentes no primeiro experimento também estabeleceram suas notas assim como a ASL. As pontuações para a similaridade dos conceitos foram correlacionadas com as dos sujeitos, dos avaliadores e do modelo ASL. Houve uma certa variabilidade entre os avaliadores, assim como entre os sujeitos. As pontuações dos avaliadores humanos (especialistas e alunos) estavam mais correlacionadas entre si do que com as pontuações da ASL. Contudo, havia uma maior correlação entre a ASL e os alunos, explicada por menos conhecimento de história e talvez menos compreensão, do que entre os avaliadores especialistas e a ASL.

Mesmo assim, a ASL conseguiu captar as distâncias entre os conceitos no espaço semântico que correspondem às distâncias conceptuais na representação textual do leitor. A correlação mais baixa obtida pelo modelo pode ser porque os avaliadores humanos devem ter utilizado muito mais conhecimento prévio sobre política global do

que a ASL. O modelo só havia sido treinado com os 24 textos, nada mais, o que demonstrou uma carência de dados mais gerais que constituem uma representação situacional global. A conclusão dos pesquisadores é que a ASL depende diretamente dos tipos de textos fornecidos para que o modelo consiga simular com sucesso o modelo situacional humano.

Em suma, para Foltz, Britt e Perfetti (1996), a ASL pode ser útil como ferramenta e como técnica de modelagem para pesquisadores do texto. Como ferramenta pode ser aplicada como um método para analisar os resumos e redações de leitores e caracterizar a fonte e a qualidade do conhecimento do leitor. Como modelo para a compreensão leitora, a ASL pode ser usada para gerar uma representação semântica que consegue captar aspectos importantes do modelo situacional do leitor.

Outra simulação para questões de linguagem, mais especificamente direcionada ao aprendizado de grandes quantidades de texto, foi realizada em 1997, por Landauer e Dumais. Os pesquisadores partiram da hipótese de que uma vasta experiência com a língua oral e escrita, no caso do experimento, seria responsável pela capacidade de prever e inferir significados de novas palavras encontradas em textos.

O objetivo da pesquisa foi o de simular o desenvolvimento e aprendizado de vocabulário em crianças cursando a sétima série do estudo fundamental norte-americano. Segundo as estatísticas educacionais do país, um estudante de sétima série deve já ter lido em torno de 400.000 (quatrocentas mil palavras).

Landauer (1998) ressalta que, o importante é que são palavras apenas vistas em

textos escritos. Contudo, é surpreendente o quanto um estudante consegue aprender por dia: ele passa a entender o significado de dez palavras que não conhecia no dia anterior. Além disso, ele deve ter visto apenas duas ou três delas de um dia para o outro.

Já o ensino explícito do significado das palavras não surte o efeito de crescimento vocabular constatado entre as crianças. Psicólogos cognitivos fizeram várias testagens nesse sentido.

Retomando a hipótese inicial, quando um grande número de palavras é conhecido, os efeitos indiretos pressupostos pela ASL oferecem uma explicação para a velocidade do desenvolvimento lexical de um aluno de sétima série que se resume ao mapeamento correto de umas poucas novas relações capazes de auxiliar a definir muitas outras.

Em outras palavras, a experiência contínua e crescente, via textos escritos, com novas e velhas palavras favorece que a criança infira o significado de novas palavras.

No experimento a ASL “leu” em torno de 5 milhões de palavras de textos naturais e “respondeu” a um teste de múltipla escolha; os textos e o questionário foram transformados eletronicamente para o tratamento computacional de análise da teoria.

O número acima é comparável ao número de palavras que um estudante de sétima série já deve ter lido. Alunos da série correspondente também responderam ao mesmo teste padronizado de múltipla-escolha que avalia a similaridade entre os significados de palavras.

O desempenho da ASL foi semelhante ao dos estudantes; o modelo também foi capaz de deduzir significado e palavras além de aprender em torno de dez palavras novas a cada dia, conforme era esperado. Em torno de três quartos do aprendizado da ASL, para cada parágrafo, ocorreu indiretamente. Segundo Landauer (1998), o modelo conseguiu deduzir o significado de palavras novas a partir das palavras que ele “conhecia”, enriquecendo, assim, o espaço semântico como um todo.

Ainda em relação ao experimento de Landauer e Dumais (1997), os pesquisadores verificaram que a análise do modelo é capaz de representar sinônimos, antônimos e singulares e plurais, e membros das mesmas categorias conceptuais, como elementos relacionados entre si, exatamente como os indivíduos pensam que as palavras devam estar relacionadas. A ASL foi também bem sucedida ao simular palavras com mais de um significado (polissêmicas) como *bola*, e de desfazer a ambigüidade de palavras polissêmicas através do contexto. Os resultados das simulações aproximaram-se muito dos obtidos em experimentos de psicolingüística.

No ano de 1997 a ASL foi testada em um experimento no qual o modelo foi treinado com textos mais específicos: um livro-texto de psicologia. Um teste de múltipla escolha foi aplicado para dois grupos de estudantes universitários e para a ASL. O modelo representou separadamente a pergunta e cada alternativa como pontos no espaço semântico (ao invés de vetores); esses pontos eram a média da ocorrência das palavras das perguntas e das alternativas.

Após dimensionar o espaço semântico do teste, a ASL escolheu a resposta mais

semelhante à pergunta. O desempenho do modelo não foi tão bom quanto o dos alunos. Porém, os alunos não só haviam lido os mesmos textos, como também haviam assistido a aulas e palestras sobre os conteúdos dos textos, o que certamente afeta o desempenho dos alunos em relação à simulação. Contudo, a ASL conseguiu atingir a média para passar nos testes e, o mais interessante, apresentou o mesmo padrão de desempenho que os alunos: foi melhor em questões consideradas mais fáceis e foi pior em questões conceituais mais difíceis, exatamente como na vida real!

Existe um número já bastante expressivo de estudos com a ASL e, por isso, selecionamos algumas simulações que caracterizam melhor as potencialidades necessárias para sustentar o uso do programa *Summary Street*.

Aqui estão os relatos de mais duas simulações desenvolvidas por Landauer, Laham, Rehder e Schreiner (1999). A idéia dos pesquisadores era de comparar o desempenho de um método computacional, que não utilizasse informações sintáticas, ao desempenho humano diante dos mesmos desafios de compreensão leitora.

Assim, a ASL foi escolhida para testar a seguinte hipótese: se um método automático (computacional) for capaz de demonstrar desempenho leitor tão bom quanto a atuação humana, sem o uso da sintaxe, então o insumo fornecido em grande quantidade para o modelo deve ser suficiente para garantir a construção do significado.

Do primeiro experimento participaram 94 universitários da Universidade do Colorado. Eles tiveram que produzir resumos de aproximadamente 250 palavras sobre anatomia, funcionamento e função do coração humano. Dois avaliadores (profissionais

em leitura) qualificaram os resumos em uma escala de 1 a 5, levando em conta os textos lidos pelos sujeitos, o quanto eles sabiam do conteúdo e com que propriedade o conteúdo havia sido reproduzido no resumo. Os sujeitos também tiveram que responder a um teste de respostas curtas (40 pontos) sobre o tema. A ASL também “leu” os exatos 27 artigos relativos ao coração e ao sistema circulatório retirados de uma enciclopédia. Um espaço semântico (composto por vetores correspondentes às sentenças dos artigos) foi calculado para representar os conteúdos lidos. Os resumos foram também lidos pela ASL e devidamente transformados em vetores. Foram empregados dois métodos distintos para avaliar os resumos.

Intencionalmente forneceremos maiores detalhes sobre os dois métodos, a fim de tornar cada vez mais claro o processo de análise da ASL, pois ambos serviram como inspiração para o delineamento do nosso experimento, como veremos em uma seção posterior.

O primeiro método computou o co-seno entre um vetor-alvo do resumo e cada um dos vetores dos outros resumos. Os dez resumos mais semelhantes ao vetor-alvo foram identificados. O resumo-alvo foi calculado como a média da pontuação atribuída pelos dois avaliadores para os dez resumos mais semelhantes aos textos. Esse processo forneceu à ASL o primeiro dos dois componentes de sua pontuação, interpretado como a direção semântica ou qualidade do resumo; e o segundo componente, o comprimento do vetor do resumo-alvo, interpretado como a quantidade de informação relevante sobre o tema, nele contido.

A ASL conseguiu prever, por meio de uma pontuação combinada sobre a qualidade e a quantidade dos resumos, a pontuação de cada um dos avaliadores. A correlação dos pontos da ASL para os testes de respostas curtas foi maior do que a correlação média entre os pontos dos avaliadores e dos testes de resposta curta.

No segundo método os pesquisadores, ao invés de comparar a qualidade do conteúdo dos resumos através da similaridade com o conteúdo dos textos conforme os avaliadores, computaram o co-seno entre o resumo-alvo e um pequeno texto sobre o tema, produzido por um especialista: uma seção de um livro de biologia sobre o coração humano. Segundo os pesquisadores, a correlação do critério externo (testes de respostas curtas) com a pontuação da ASL foi um pouco melhor do que a correlação entre os mesmos critérios externos e a pontuação atribuída pelos avaliadores.

Em uma segunda simulação, muito semelhante ao primeiro estudo, foram analisados 273 resumos de alunos do curso de Psicologia. Eles produziram resumos sobre um dos três tópicos à disposição que foram pontuados por dois avaliadores e também pela ASL através do primeiro método, descrito anteriormente. Os temas eram: o apego nas crianças; afasias; e condicionamento operante. Os resultados foram muito parecidos aos obtidos no estudo sobre o coração humano. A correlação entre os pontos atribuídos pela ASL e a média dos pontos dados pelos avaliadores foi tão boa quanto a correlação entre os dois avaliadores.

Em um comentário final sobre essa simulação, os autores dizem que seria esperada a necessidade de aspectos relativos à ordem das palavras, a fim de lidar com a

extração de informações de natureza científica, o que não foi preciso. A ASL conseguiu desempenhar sua função de avaliadora da qualidade de resumos e testes tão bem quanto os humanos, sem a ajuda de dados sintáticos.

Foltz e Wells (1999), por exemplo, dividiram quarenta sujeitos em dois grupos. E em terceiro grupo incluíram seis alunos de pós-graduação em Psicologia como especialistas no tema.

Todos os participantes tinham que ler o mesmo texto: um capítulo sobre memória. Porém, o primeiro grupo (com 21 sujeitos) teve que completar duas tarefas antes da leitura: a tarefa de classificar 16 termos retirados do texto sobre memória, na qual os sujeitos deveriam indicar o quanto eles estavam familiarizados com os termos, em uma escala de 1 a 7. O número 1 corresponde a não-familiar, e 7 significa muito familiar. Logo após eles tinham que classificar a similaridade de 120 pares de palavras, consistindo de todos os pares possíveis dos 16 termos. Novamente eles utilizaram a escala de 1 a 7 com os mesmos critérios.

Após as classificações, o texto foi entregue para ser lido em 50 minutos. Novamente os sujeitos repetiram as duas tarefas de classificação; além disso, responderam a 15 questões de múltipla escolha e forneceram respostas curtas para cinco perguntas sobre o tema.

O segundo grupo era constituído por 19 sujeitos, alunos de graduação em Psicologia como os do primeiro grupo. Em primeiro lugar eles leram o texto sobre memória e depois cumpriram as tarefas de classificação. Logo após, completaram o teste

de leitura sobre o tema. O terceiro grupo, que era de especialistas, primeiro cumpriu as tarefas de classificação e depois leu o texto, para de novo classificar os termos do texto.

O objetivo da simulação era avaliar se a ASL poderia ser usada para determinar mudanças nas estruturas de conhecimento enquanto os sujeitos aprendem durante a leitura, além de investigar mais profundamente como as estruturas de conhecimento correspondem a outras medidas de capacidade dos sujeitos. A ASL criou um espaço semântico para o texto sobre memória e estabeleceu a similaridade entre conceitos através da medida do co-seno entre os vetores, representando os conceitos no espaço semântico. Todas as pontuações entre os alunos de graduação, os de pós-graduação e a ASL foram correlacionadas entre si, para a obtenção das semelhanças entre todas as representações. A correlação das classificações com o texto, após a leitura, foi maior para os alunos de pós-graduação do que para os alunos de graduação.

Para comparar a representação gerada pela ASL, as classificações da ASL foram correlacionadas às médias das classificações dos alunos de graduação e de pós-graduação. Muitas correlações foram estabelecidas, até que uma comparação entre correlações correlacionadas (é redundante, mas é exatamente isso) mostrou não haver uma diferença significativa entre as correlações dos universitários e os alunos de pós-graduação com a ASL.

O aprendizado a partir do texto foi verificado através da comparação entre as classificações dos sujeitos que as fizeram antes e depois da leitura do texto. A média das classificações dos conceitos (os 16 termos) dos alunos de graduação e de pós-graduação

foram também correlacionadas às pontuações geradas pela ASL. Um teste de coeficientes correlacionados mostrou, novamente, que para os sujeitos da graduação e da pós-graduação não houve mudanças significativas quanto às correlações antes e depois da leitura do texto.

Os resultados do experimento, como um todo, ilustraram que a representação gerada pela ASL corresponde bem às representações dos sujeitos leitores do texto, e que a ASL corresponde mais aos leitores especialistas.

O comentário final dos pesquisadores diz que o poder subjacente à representação produzida pela ASL pode ser amplamente atribuído às propriedades indutivas captadas nas co-ocorrências de elementos dentro dos contextos. Essa afirmação é fruto de uma testagem com o número total das dimensões no espaço semântico do texto sobre memória que destituiu o poder indutivo da ASL. A consequência foram correlações estranhas para as pontuações atribuídas pelos sujeitos antes e após a leitura do texto.

Uma das pesquisas mais recentes com a ASL foi realizada por Kintsch e Rawson (2000) para investigar a retenção de informação de vários textos. Os sujeitos da pesquisa tiveram que ler quatro textos relacionados ao mesmo tópico geral: a intervenção do governo no mercado de trabalho. Antes de lerem os textos, somente metade dos participantes (25) leram informações adicionais sobre formas peculiares de intervenção governamental que eram discutidas nos textos. Após a leitura realizada por todos os sujeitos, eles eram testados para lembrarem livremente do conteúdo do texto, e para lembrarem através de pistas. Cada pista apresentava um segmento de uma afirmação

feita em um texto, e eles tinham que lembrar o assunto relacionado àquela afirmação. A recordação livre foi muito melhor por parte dos sujeitos que leram a informação adicional, a recordação por meio de pistas não afetou o desempenho dos sujeitos dos dois grupos.

Baseados nesses resultados, os pesquisadores concluíram que as informações fornecidas como conhecimento prévio promoveram a organização do conteúdo na memória. E que os assuntos específicos poderiam servir como superordenados, com os quais o conteúdo estaria ligado. Durante a recordação livre esses superordenados de assuntos serviriam como pistas para facilitar a recuperação do conteúdo relacionado.

Uma vez que a ASL fornece uma indicação da relação semântica entre as unidades do texto, ela poderia melhor sustentar a hipótese de que os superordenados dos assuntos, desenvolvidos pelos dois grupos, eram distintos quanto a sua eficácia como pista de memória. Eles se diferenciam em função da força das ligações semânticas compartilhadas com o conteúdo relacionado.

Para os sujeitos que leram a informação adicional antes dos textos, os co-senos da ASL entre as pistas e os assuntos poderiam prever a recordação dos assuntos/tópicos. Os co-senos da ASL entre cada pista e assuntos inadequados poderiam prever intrusões na recordação dos assuntos através das pistas. Assim, os co-senos entre as pistas e o correto conteúdo do assunto poderiam prever a recordação do conteúdo através de pistas, para os dois grupos. A discussão dos resultados dessa pesquisa ainda não foi publicada.

A última pesquisa que iremos descrever muito brevemente foi realizada por Kintsch (2000) e diz respeito ao uso da ASL para tratar dos significados metafóricos. De acordo com o autor, a compreensão de metáforas envolve uma interação entre o significado do tópico e os termos que veiculam a metáfora. No artigo de apresentação da simulação, Kintsch amplia o escopo que aglutina a teoria da Construção e Integração e a ASL conforme proposto em (1998), para criar uma nova teoria computacional para o tratamento automático de metáforas.

A ASL consegue demonstrar que as metáforas são tratadas do mesmo modo que declarações literais, podem ser compreendidas diretamente, como se fossem não-inferenciais. A predicação de metáforas modifica o vetor- tópico ao convergir com aspectos selecionados do vetor- veicular, assim o vetor- metáfora resultante pode ser avaliado através da comparação dele com aspectos conhecidos no espaço semântico. A predicação metafórica é tratada exatamente como uma predicação literal, conforme mostrou a simulação.

Vejamos algumas constatações que resumem as principais realizações do modelo, de acordo com Landauer (1998). Em primeiro lugar, uma grande característica da ASL (graças aos grandes avanços na área da computação) é que se pode fazer o modelo aprender a partir das mesmas fontes, tanto em tamanho quanto em conteúdo, de onde os humanos aprendem.

É possível testar a ASL da mesma maneira que os humanos são testados e fazê-la desempenhar algumas das mesmas tarefas baseadas no significado que os

humanos normalmente desempenham. As habilidades cognitivas centrais dos humanos normalmente dependem de uma grande quantidade de experiência, e teorias que não possam ser aplicadas a dados comparativos podem estar erradas nos seus fundamentos ou pelo menos sem possibilidade de comprovação.

Uma razão para se aplicar a ASL a problemas práticos é para avaliar com que propriedade o modelo capta tudo o que é importante sobre o significado em termos gerais. A ASL tem provado que é possível fornecer através da experiência muito mais conhecimento do tipo humano do que aparentam as correlações de superfície. Isso parece estar diretamente relacionado com a tão falada pobreza de estímulo, que afinal de contas não parece ser tão pobre assim.

A partir deste momento, nosso objetivo é apresentar o programa *Summary Street*, discutir as potencialidades de seu desempenho e explorar as implicações pedagógicas de seu uso.

O programa educacional *Summary Street* foi desenvolvido para auxiliar alunos na produção e compreensão textual, conforme afirmam Kintsch, E., Steinhart e Stahl (2001), idealizadores do sistema computacional juntamente com o grupo de ASL na Universidade do Colorado em Boulder.

O programa *Summary Street* surgiu como uma ferramenta de apoio pedagógico para alunos adquirirem mais experiência na produção escrita e na revisão dessa produção, recebendo do SS uma apreciação de seu trabalho o mais rapidamente possível. A idéia inicial era desenvolver um programa baseado na ASL, que permitisse o

trabalho individual e independente por parte do aluno.

Além disso, o sistema foi criado para promover maiores oportunidades de exercitar a compreensão textual e o aprendizado de conteúdos escolares. Os mentores do SS dizem que o propósito do programa é reforçar os conteúdos ensinados em aula, jamais de substituir o professor. Pesquisadores e professores, em um esforço colaborativo deram vida ao protótipo do SS, chamado na época (1997) de *State the Essence*.

No contexto onde surgiu o protótipo do SS é importante ressaltar que a produção de resumos é parte do currículo, iniciando na sexta série do ensino fundamental das escolas do município de Boulder. Assim, é tarefa do professor instruir seus alunos sobre questões relativas não só quanto à produção do resumo, como também quanto às estratégias de compreensão que podem ser utilizadas.

Acreditamos que é interessante apresentar as primeiras versões do programa bem como algumas das dificuldades encontradas naqueles tempos pioneiros: anos de 1997 e 1998.

A escola Platt Middle em Boulder no Colorado (EUA) serviu como campo de teste para a versão inicial do programa computacional. Os alunos de duas turmas de sexta série participaram como sujeitos. Os temas: Fontes de Energia, Civilizações Antigas do Ocidente e o Sistema Circulatório Humano foram utilizados na rodada inicial de testes com o sistema *State the Essence*. O objetivo dos testes era avaliar o próprio programa em situação autêntica de uso, ao invés de coletar dados de

aprendizado ou desempenho escolar dos sujeitos.

Todos os sujeitos receberam instruções explícitas sobre como escrever um resumo, incluindo o detalhamento de estratégias e seus objetivos. Modelos de resumos foram trazidos para as aulas e foram discutidos, além disso, os alunos escreveram resumos em aula, guiados pela professora. Após as aulas sobre produção de resumos, os alunos receberam instruções de uso para o programa.

Para cada um dos 3 tópicos havia uma tarefa maior a ser cumprida pelos alunos. Por exemplo, o resumo dos dez tipos de energia serviu como ponto de partida para uma feira de ciência onde cada um seria um especialista sobre um dos assuntos. O objetivo era desenvolver um conhecimento básico sobre a matéria. O mesmo propósito foi estabelecido para os resumos sobre as civilizações antigas: Maia, Asteca e Inca.

Para os dois textos sobre o sistema circulatório humano, o objetivo do resumo era desenvolver uma compreensão mais profunda do conteúdo, uma vez que o assunto apresentava vocabulário técnico não familiar e conceitos difíceis.

Os problemas técnicos estavam relacionados à sobrecarga do sistema diante dos muitos resumos que eram escritos simultaneamente pelos alunos. Porém, a grande dificuldade enfrentada pelo grupo de pesquisadores não estava ligada a questões metodológicas de prática docente, mas sim à decisão de qual texto usar como base de comparação para o sistema oferecer o *feedback* aos alunos. Existem várias abordagens possíveis para a avaliação de resumos, como sugerem Landauer, Foltz e Laham (1998). Uma delas é comparar o resumo a um corpus de resumos previamente pontuados por

especialistas: o resumo que mais se assemelha ao co-seno da ASL é a base para determinar a nota A, B ou C.

O programa não tinha um número suficiente de resumos já avaliados, portanto essa não era uma abordagem adequada no momento. Os pesquisadores resolveram comparar os resumos a um conjunto de 4 ou 5 resumos escritos por especialistas (professores e pesquisadores). Os especialistas não chegaram a um acordo quanto aos conteúdos que deveriam ser incluídos e ou excluídos no resumo, assim os resumos dos alunos foram comparados a apenas um resumo dos especialistas, aquele que mais se aproximava do co-seno mais alto da ASL. A abordagem funcionou bem, contudo era muito trabalhosa para ser utilizada toda vez que um novo texto fosse incorporado ao sistema.

A melhor maneira de comparar resumos foi utilizando o próprio texto-fonte. Uma pontuação holística pode ser obtida a partir do co-seno entre os resumos dos alunos e o texto original. Além disso, a pontuação por seção pode ser obtida através da divisão do texto em seções temáticas distintas, aproximadamente do mesmo tamanho, que comparam o resumo como um todo a cada uma dessas seções. O resumo é aprovado quando todas as seções atingiram satisfatoriamente os co-senos para cada seção, dentro dos limites de restrição do número de palavras.

Desde a primeira versão o programa fornece orientações sobre redundância, relevância e o número adequado de palavras, além da contagem das palavras. Os alunos que utilizaram o protótipo (na primeira testagem) receberam comentários sobre

redundância e relevância (baseados na comparação das sentenças do resumo com as sentenças do texto original), como já mencionamos. E também foram alertados para a repetição de sentenças (baseados na comparação de todos pares de sentenças no resumo).

Os pesquisadores tiveram que aprimorar o *feedback* da primeira versão, no sentido de torná-lo mais claro e compreensível, uma vez que todas as orientações eram apresentadas como pontuações apresentadas simultaneamente.

Na segunda rodada de testes usando os textos sobre Civilizações Antigas, o *feedback* foi fornecido em três estágios mediante a solicitação do usuário para obter o primeiro comentário geral. O comentário geral incluía: comprimento (muito longo, muito curto) e uma pontuação geral, e ainda, comentários sobre a cobertura do conteúdo: adequada ou inadequada. Era possível pedir mais *feedback*: ele mostrava sentenças irrelevantes e relevantes (acompanhadas de elogios), e apontava as sentenças redundantes.

A introdução do programa na tela passou a mostrar uma visão geral sobre estratégias de resumos, e foram adicionados *links* aos textos sobre os Maias, Astecas e Incas para maiores informações.

Após as modificações, os pesquisadores perceberam o papel motivador da pontuação geral fornecida pelo programa como um aspecto positivo, e também notaram as fraquezas do sistema, em especial quanto ao *feedback* sobre as sentenças. O programa mostrava muitas bandeirinhas (verdes e vermelhas) sinalizando inadequadamente

sentenças como boas ou ruins. As sentenças problemáticas eram listadas fora de seus contextos em uma outra tela gerando uma grande dificuldade para os usuários.

A próxima tentativa de acertos do programa consistiu em simplificar, ao máximo, o *feedback*. Os textos usados foram sobre o Sistema Circulatório Humano. A pontuação total ficou entre 0 e 100 pontos; o comprimento do resumo: muito curto, muito longo, ou quase certo; havia também uma avaliação do conteúdo para cada seção: bom, ok, precisa melhorar, incompleto; e uma lista da seção mais fraca com um hiperlink para aquela seção do texto fonte.

O programa foi novamente testado com os textos sobre tipos de Energia, em 1998. Alguns pequenos ajustes foram feitos, mas a pontuação geral do protótipo não era ainda confiável. Os pontos baixavam muito quando os alunos cortavam palavras ou sentenças para se acomodarem à exigência do número de palavras. Os sujeitos tinham problemas para equilibrar o conteúdo de seus resumos, entre completo o suficiente e conciso o suficiente. O programa não interagiu adequadamente com os sujeitos, pois eles demonstraram uma carência de instruções mais explícitas sobre estratégias de resumo mais complexas. A mudança mais representativa foi a eliminação da pontuação, substituída por comentários mais precisos.

Os resultados das avaliações durante os anos de 1997 e 1998 mostraram que o programa foi capaz de avaliar os resumos sobre Civilizações Antigas com bastante sucesso, tendo em vista as avaliações dos professores. Foram comparados 50 resumos, e a correlação entre as notas dos professores e o co-seno ASL foi de $r = 0.69$. Em uma

segunda comparação das notas fornecidas por avaliadores humanos quanto à identificação de sentenças como pertencendo a dada seção, o programa concordou em 84.9 % com o primeiro avaliador e em 83.2 % com o segundo. Os avaliadores concordaram entre si em 91.6%. O desempenho do programa foi considerado satisfatório.

Para os textos sobre Energia, a correlação entre as notas dos professores e as notas atribuídas pelo programa foi altamente significativa $r = 0.88$. Para os textos sobre o Sistema Circulatório Humano o uso do programa não afetou nem positivamente nem negativamente o desempenho dos alunos que utilizaram o programa, comparados ao que não produziram seus resumos usando o sistema. Em testes pós-resumos, ambos grupos estavam muito próximos em seus desempenhos: a média de 6.80 para os que resumiram tradicionalmente e 6.74 para os que usaram o programa. Porém, essa foi a única testagem realizada com os dois textos.

Todas as decisões sobre a aplicação do programa protótipo em sala de aula tiveram resultados pedagógicos muito satisfatórios, professores e alunos aprovaram as atividades com o programa.

As testagens formais com os textos sobre Civilizações Antigas compararam as notas atribuídas por dois professores para resumos produzidos com SS e resumos escritos tradicionalmente. As notas foram estipuladas em uma escala de dez pontos. Os resultados mostram, pela primeira vez, que as melhores notas dos resumos foram daqueles escritos com o auxílio do SS. O texto sobre os Incas considerado o mais difícil,

por professores e alunos, resultou em melhores resumos para os alunos que utilizaram o sistema, embora tenham tido notas mais baixas em comparação aos outros dois resumos: Maias e Astecas.

Os textos sobre o Sistema Circulatório Humano envolveram os resumos sobre os dois textos e um pós-teste. Dois avaliadores externos pontuaram os testes na escala de 10 pontos (não informados do experimento, nem da identidade dos alunos). Os resumos sobre os pulmões receberam notas mais baixas do que os resumos sobre o coração; o texto sobre o funcionamento dos pulmões foi considerado mais difícil, pelos avaliadores e pelos alunos.

Os alunos que resumiram através do programa tiveram notas mais altas nos dois resumos, em especial as notas para o resumo sobre os pulmões do que os alunos que produziram resumos tradicionalmente. Os resultados dos pós-testes não revelaram diferenças significativas quanto ao uso do SS para a produção dos dois resumos.

Assim como o texto sobre os Incas revelou melhor desempenho com o auxílio do SS, o mesmo ocorreu para o texto sobre os pulmões, refletindo um efeito positivo do SS para textos particularmente mais difíceis.

Em uma outra avaliação do SS com os textos sobre o Sistema Circulatório Humano, os pesquisadores compararam os processos de revisão dos alunos diante de diferentes formas de *feedback*: orientação quanto ao número limite de palavras versus orientação sobre o conteúdo. Os resultados das análises ainda foram publicados, porém são classificados como encorajadores, na opinião dos autores.

As testagens com o SS e seus resultados bastante favoráveis nos motivaram a investigar a possibilidade de expandir o alcance da ferramenta para pesquisas com alunos adultos, estudantes de inglês como língua estrangeira.

Acreditamos que o SS pode afetar positivamente a compreensão leitora de seus usuários, também acreditamos em uma maior retenção de dados sobre os textos resumidos com a ajuda do programa. Em especial, acreditamos que o sistema pode ajudar no desenvolvimento de habilidades inferenciais, pois o SS favorece uma maior chance de revisar e ponderar sobre decisões que obrigam o usuário a refletir muito mais sobre o conteúdo do texto.

Segundo o grupo de pesquisadores do SS, as atividades de base textual são incontestavelmente o principal veículo para a aquisição de conteúdo (de conhecimento) essencial na grande maioria dos ambientes escolares, e nos mais variados modelos pedagógicos.

Praticamente toda instrução educacional sobre a mais variada gama de assuntos é passível de se transformar em texto. A produção de resumos foi considerada pelos criadores do SS como o tipo de atividade de aprendizado que melhor poderia ser auxiliada pela ASL. Além disso, resumir faz parte do mundo escolar dos alunos e dos objetivos instrucionais dos professores desde o ensino fundamental.

De acordo com Kintsch, E., Steinhart e Stahl (2001), aprender a resumir um texto é uma habilidade de estudo crucial que ajuda os alunos a adquirirem uma compreensão da essência de uma matéria ou assunto novo e/ou difícil. A produção de

resumos é uma atividade de escritura que oferece muito mais ganhos cognitivos aos alunos do que a leitura de um texto e respostas a um questionário sobre ele.

Há uma lista de vantagens, segundo os pesquisadores do SS, com a qual compartilhamos a mesma visão. Resumir não somente proporciona a prática na escritura, escrever um resumo ensina habilidades de estudo muito importantes, como a identificação de conteúdo relevante e a separação das idéias principais dos detalhes. Resumir é uma forma de estudar.

Os autores observam que alunos jovens (e os não tão jovens assim) tendem a destacar com caneta amarela, por exemplo, tudo em um texto, criando um “mar de amarelo” que indica sua dificuldade em selecionar conteúdos. Nossa experiência em sala ratifica a observação feita por eles. Acreditamos que o mar de amarelo seja um reflexo de uma compreensão textual deficiente, isto é, o indivíduo não entendeu plenamente o assunto do texto a ponto de se tornar um “juiz” das idéias ali contidas. Parece-nos que quanto mais compreendemos (e aprendemos) o conteúdo do texto, melhores são nossas condições de lidar com seu conteúdo, bem como com sua estrutura.

Ainda, conforme os pesquisadores, resumir para cumprir uma tarefa específica como escrever um relatório, um ensaio ou uma redação sobre dado tema, envolve uma análise ainda mais profunda do texto, a fim de selecionar informações pertinentes. Para eles, resumir é um modo de desenvolver uma sólida compreensão de material complexo e também de articular o entendimento próprio a fim de compartilhá-lo com os outros.

Os alunos que produzem resumos demonstram uma compreensão muito mais

profunda do material lido, do que aqueles que simplesmente só lêem a matéria. Eles parecem reter muito mais informação sobre o assunto resumido, por muito mais tempo. Em discussões em aula, os alunos que resumem o texto em que são, são capazes de contribuições ricas em detalhes e de oferecer idéias bem organizadas sobre o assunto, afirmam os pesquisadores.

Por fim, resumir requer uma construção ativa de significado em um nível muito superior do que é exigido para escolher uma resposta em um teste de múltipla-escolha, ou para fornecer respostas curtas a perguntas isoladas. A produção de resumos, dizem ainda os autores do SS, não somente é um meio eficiente de construir e integrar conhecimento novo, como também é um método muito mais autêntico de avaliar o que os alunos entendem e não entendem do conteúdo de um texto.

Para nós a produção de resumos serve para “acomodar” conhecimento, no sentido de construir novas associações e integrá-las ao conhecimento já estabelecido na mente. É uma forma ensinar a estudar, que não tem limite máximo de idade, e pode transpor as fronteiras da língua materna. Também é uma possibilidade de avaliação mais ampla e rica. Pode-se analisar “de um tudo” em um resumo, desde questões de microestrutura, macroestrutura, gênero textual, estilo e ideologia, aspectos de psicolinguística como consciência linguística, por exemplo.

Enfim, o maior propósito dessa seção foi o de apresentar algumas das simulações em ASL, com a preocupação de escolher aquelas que mais ilustram o poder de análise do modelo e que se mostraram úteis para a definição do método de nossa

própria pesquisa.

A seguir trataremos de explorar alguns aspectos sobre compreensão de textos em uma segunda língua e/ou uma língua estrangeira, bem como trataremos de revisar questões pertinentes ao processo de inferenciação.

1.7 A COMPREENSÃO LEITORA EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

Nosso estudo ocupa-se de um possível efeito positivo na compreensão leitora mais profunda, particularmente na habilidade de gerar inferências, via treinamento com resumos. Nossos sujeitos são alunos adultos, de inglês como língua estrangeira. Por este motivo, faz-se necessário estabelecer uma clara ligação entre todos esses elementos.

Vimos como a teoria ASL trata a leitura de textos e conhecemos algumas de suas simulações, até o momento. Essas eram questões imprescindíveis para embasar as idéias que contribuíram para o delineamento da pesquisa. Precisamos, agora, abordar o tópico-alvo de nossa investigação: a compreensão leitora com ênfase na língua estrangeira. As habilidades e estratégias de leitura serão também revisadas, uma vez que fazem parte do nível de compreensão em leitura que desejamos analisar.

O aprendizado da leitura pode ser visto como a aquisição de habilidades cognitivas complexas, afirma Wijnendaele (1998). Tais habilidades constituem-se em um conjunto de tarefas relacionadas a diferentes níveis de processamento. Essas tarefas inicialmente requerem um esforço cognitivo considerável, mas, uma vez dominadas, podem ser realizadas com uma capacidade de processamento relativamente pequena.

Desse modo, mais recursos se tornam disponíveis para outras tarefas.

Um leitor não experiente alocará muito esforço cognitivo para lidar com a simples decodificação das seqüências de letras em palavras, por exemplo. Logo após dominar essa tarefa ele passará a ligar as palavras e construir o sentido das sentenças, ainda com um certo esforço. Ao ganhar suficiente experiência com essa tarefa, a decodificação pode já estar totalmente automática, e a construção do significado frasal pode se tornar cada vez menos “pesada”. O leitor vai se “especializando” em compreender textos com menos esforço, podendo estabelecer muito mais associações utilizando seu conhecimento de mundo e as informações do texto.

Schneider e Shiffrin (1977) denominaram as duas operações de processamento leitor de automática e controlada. Os processos automáticos ocorrem rapidamente e não exigem atenção especial, enquanto que os processos controlados são lentos e consomem muitos recursos.

Como já foi mencionado, aqueles aprendizes que ainda não dominam suficientemente bem a estrutura da língua só conhecem aspectos gramaticais básicos e têm pouco conhecimento lexical, tendem a processar a leitura com sua atenção voltada para decodificar palavra por palavra, perdendo de vista o sentido da frase, do parágrafo; enfim, perdem a noção do sentido textual. Quanto mais os padrões da língua forem internalizados, isto é, aprendidos, mais automática será a decodificação das palavras, os parágrafos passam a ser lidos com maior tranqüilidade. O sentido do texto, como um todo, passa a ser construído sem a necessidade de concentrar a atenção (e a tensão) em

questões de estruturas morfossintáticas e lexicais.

Para um grande número de estudiosos, a aquisição da habilidade de leitura consiste em uma progressiva transição de processos controlados para processos automáticos. Nessa perspectiva, as diferentes estratégias usadas por leitores competentes e fracos evidenciam o quanto certas habilidades leitoras se tornaram automatizadas ou ainda requerem processos controlados.

Segundo McLaughlin (1987) uma língua estrangeira é aprendida do mesmo modo que qualquer outra habilidade cognitiva complexa, por meio da integração gradual de sub-habilidades, na medida em que processos inicialmente controlados tornam-se cada mais automáticos. O aluno demonstra ser mais proficiente na leitura em uma língua estrangeira quando os seus erros se referem ao significado, visto que ele já automatizou os componentes da leitura que se relacionam à forma.

No entanto, McLeod e McLaughlin (1986) constataram que alunos em níveis avançados de aprendizado de inglês como língua estrangeira cometiam menos erros em um procedimento “cloze” do que alunos iniciantes. Porém, seus erros não estavam baseados no significado, como acontecia com os falantes nativos da língua inglesa. Esse resultado sugere que alunos em níveis avançados de aprendizado da leitura em língua estrangeira não estavam usando pistas contextuais para construir o significado. A solução para os erros seria a de utilizar na língua estrangeira aquelas estratégias que são eficientes na leitura em língua materna.

Acreditamos que a dificuldade de transferir estratégias de leitura da língua

materna para a língua estrangeira (especificamente a estratégia inferencial) pode ser transposta com o treinamento de habilidades que envolvam o reconhecimento de cada um dos níveis de compreensão leitora e os níveis de abrangência textual. Para nós, um ensino formal aliado a um trabalho de conscientização sobre os níveis de compreensão leitora deve acompanhar a leitura de textos em aulas de segunda língua e/ou língua estrangeira.

A compreensão leitora em língua estrangeira pode também ser entendida como a construção do significado por parte do leitor; não significa ser uma compreensão totalmente distante da compreensão em língua materna. O que de fato as diferencia são dois elementos básicos: o primeiro é o código lingüístico, a língua; o segundo é o tempo de experiência com a língua. É certo que quanto mais tarde aprendemos uma outra língua, mais a nossa língua materna parece influenciar nosso processo de aprendizado na língua estrangeira, podendo causar tanto efeitos positivos como negativos.

Estudos apontam para o uso freqüente da transferência de habilidades da língua materna para a língua estrangeira, uma transferência que parece naturalmente manifestada mediante a necessidade de associar conhecimentos anteriores a novos conhecimentos, a típica situação de aprendizado, conforme nós percebemos.

A compreensão leitora para nós, seja em língua materna ou em língua estrangeira envolve o que diz Poersch (2000): compreender envolve recordar e aprender. É preciso que os muitos padrões estejam armazenados, gravados na memória, a fim de que os novos padrões possam encontrar pontos de apoio, nos quais seja possível

estabelecer novas associações que resultam em aprendizado.

Desse modo, devemos ter em mente algumas questões sobre a leitura em geral quando tratamos do processo de compreensão em outra língua. A leitura tem sido considerada um processo interativo por diversos estudiosos, nos mais diversos campos de pesquisa.

Na visão de Reosenblat (1981), tanto o conhecedor quanto o conhecido são modificados no curso do conhecimento. O conhecimento de mundo do leitor afeta o seu modo de entender o texto, pois quanto mais ele sabe sobre o assunto que está sendo lido, sobre o autor e as condições de produção do texto maiores são as chances de uma compreensão mais rica. O texto, ou melhor, as informações novas que o texto traz, também afetam o leitor e toda a sua rede de conhecimento.

Todos os conhecimentos possuídos pelo leitor somados e associados ao conhecimento oferecido pelo texto estabelecem novo conhecimento, mais aprofundado e supostamente mais rico.

Já na perspectiva de Goodman (1991) a leitura é um processo transacional, isto é, o escritor constrói um texto pelas transações com o texto em desenvolvimento e com o significado sendo expresso. Há uma transformação do texto no processo, assim como ocorre com o escritor que transforma seus esquemas à medida que escreve. O leitor também constrói um texto durante a leitura através das transações com o texto escrito.

Para o autor, há dois tipos de processos a serem considerados: os gerativos

produtivos e os receptivos. Fala e escrita fazem parte dos processos gerativos, nos quais um texto é produzido para representar significado. Compreensão oral e leitura fazem parte, por seu turno, dos processos receptivos, nos quais o significado é construído através de transações diretas com o próprio texto e indiretas através do texto com o escritor. Na visão transacional, ambos os processos são construtivos, ativos e transacionais.

O autor considera a leitura como um processo lingüístico unitário, limitado pelo cérebro, pela realidade a ser representada, pelos esquemas do escritor, pela sintaxe e o léxico da língua, e ainda, pelos contextos social e situacional. Segundo o autor, só há um modo de criar um texto que seja representativo do significado do seu criador, como só há um modo de construir sentido a partir de um texto. Ele acrescenta que esses processos unitários são flexíveis, podendo variar conforme o propósito, o público, a proficiência, a língua e a ortografia. No entanto, envolvem universais que possibilitam uma unidade na leitura (e escritura) mediante a diversidade.

Hoje sabemos que a compreensão em leitura começa como uma “simples” decodificação do código escrito e que com o tempo ela passa a sofrer a ação dos esquemas mentais do leitor, dos contextos sociais e de produção. Também é verdadeiro que quanto mais o leitor dominar a compreensão do que está explícito no texto, o que significa conhecer a própria estrutura sintática da língua, mais o leitor terá condições para extrapolar o sentido explícito.

Suliman (1980) diz que o significado está no escritor e no leitor, uma vez que os

textos são produzidos pelos seus autores para serem compreendidos por seus leitores. Na realidade o texto não tem significado em si mesmo, mas tem, outrossim, o potencial para elicitar significado. O significado é representado por um escritor em um texto, e construído a partir de um texto pelo leitor. O significado não passa pela mente do escritor para a do leitor, ele é intermediado pelo texto. A compreensão em leitura depende de como o leitor reconstrói e constrói o significado. Ela também é influenciada pelas características do autor, do próprio texto e do leitor.

Spiro, Bruce e Brewer (1980) enfatizam que os leitores constroem hipóteses que são testadas durante o processo de leitura. Essa perspectiva enquadra o papel do leitor como um agente: ele é ativo, pois se torna participante no processo, trazendo para o texto sua influência.

Consideremos a seguir algumas definições de compreensão em leitura em geral, que também podem ser esclarecedoras para a compreensão em língua estrangeira.

Kintsch (1978) diz que a informação está armazenada na memória semântica em forma de proposições e que a compreensão de um texto se correlaciona com o tipo de relações entre essas proposições. A compreensão consiste numa atividade de processamento da informação, realizada pela mente humana. Segundo Kintsch e Miller (1984) essa atividade envolve habilidades cognitivas e lingüísticas do leitor e a organização da estrutura do texto.

Para Poersch (1991) a compreensão como atividade de processamento mental é definida como um ato de construção e um ato de integração. O ato de construção se dá

pelo encadeamento das letras, palavras, frases e parágrafos na construção da estrutura formal, e do encadeamento das unidades de significado na estrutura semântica do texto. O ato de integração se dá pela análise do leitor em relação à estrutura semântica do texto, que a compara às estruturas pré-existentes em sua memória.

A atividade de construção é possível através do uso de estratégias ascendentes de leitura. O leitor constrói o significado apoiado exclusivamente no texto. A compreensão, para Poersch (1991), é vista como uma atividade de processamento de informação e envolve uma série de processos psicológicos que resultam na extração do sentido do texto por parte do leitor. Parece-nos que o processo de construção do sentido também pode ser válido para a compreensão em leitura em uma língua estrangeira.

Para Goodman (1991) a compreensão, de uma certa forma, é inevitavelmente o produto final do ato de leitura. Compreender, para ele, é um processo construtivo, no qual os leitores extraem e moldam o sentido do texto; esse processo acontece durante a leitura e continua posteriormente, enquanto o leitor repensa e reconstrói o que foi compreendido. Assim, a compreensão sofre modificações ao longo de sua verificação; o leitor pode mudar o que foi entendido com base nas questões sobre o texto que conduzem a atenção para determinadas visões e respostas. Essa afirmação nos chama a atenção devido à importância das tarefas propostas para a leitura de um texto. Pedir a leitura de um texto para que um resumo seja produzido afeta o modo de ler. Assim como ler para responder perguntas sobre o texto, pode fortemente influenciar a construção do seu conteúdo, por parte do leitor, em particular um leitor aprendiz de uma língua estrangeira. Talvez as perguntas sejam o guia para uma compreensão mais

profunda.

Goodman (1991) assegura que aquilo que uma pessoa sabe após uma leitura é o produto daquilo que ela sabia antes, somado a sua capacidade de extrair o sentido do texto. Compreender, dessa forma, é essencial para a compreensão efetiva, todavia não é suficiente.

As definições sobre compreensão leitora, na literatura, não são facilmente expressas. Por isso, devido ao grande número de definições, Poersch (1991) propõe um esquema taxionômico dos níveis de construção do sentido, baseado em dois critérios - abrangência textual e profundidade de compreensão - os quais adotamos empiricamente, uma vez que, como vimos, para a ASL e conseqüentemente para o programa SS, a construção do significado se dá de modo bastante diverso. Todos os níveis encontram-se de um certo modo fundidos no todo do contexto, os padrões de semelhanças entre eles é que contam para a análise do significado contextual.

Assim, quanto à abrangência textual encontram-se: 1- compreensão lexical (entender o significado das palavras); 2- compreensão frasal (entender a estrutura e o significado da frase); e 3- compreensão textual ou global (entender o texto como um todo, e saber sintetizá-lo).

Quanto à profundidade de compreensão: 1- construção do conteúdo explícito (corresponde ao que está impresso no texto de forma clara e óbvia); 2- construção do conteúdo implícito (diz respeito ao que está nas entrelinhas do texto, corresponde ao que não foi escrito, mas foi implicado e faz parte do texto) e 3- construção do conteúdo

transpílcito (está relacionado ao que está fora do texto, corresponde ao contexto: aspectos do leitor e do escritor, lugar, época e cultura que influenciam a produção e recepção do texto).

Por fim, a compreensão leitora, em termos gerais, é um processo complexo influenciado tanto pelo texto quanto pelo leitor. E embora a ênfase de nosso estudo seja a compreensão em língua estrangeira, ainda assim devemos considerar outros fatores de caráter mais abrangente sobre leitura.

Um desses aspectos diz respeito à identificação das estratégias de leitura utilizadas por aprendizes ao lidarem com textos em língua materna e/ou em língua estrangeira. Em geral, os leitores fazem uso de diversas estratégias cognitivas para construir o sentido de um texto. Goodman (1991) oferece-nos uma perspectiva que representa nossa própria percepção sobre estratégias cognitivas e que melhor reflete nosso entendimento sobre a noção de inferências.

O autor diz que a leitura demanda uma decisão explícita de ativação de estratégias cognitivas gerais do tipo: reconhecimento da tarefa; amostragem e seleção; inferência; predição; confirmação e desconfirmação; correção e finalização.

A iniciação ou reconhecimento da tarefa consiste em decidir ativar estratégias e esquemas apropriados para ler algo, com algum objetivo, a partir do reconhecimento visual de um texto legível. A amostragem e seleção dizem respeito à busca feita pelos olhos, por informações úteis e produtivas para o leitor.

Já a inferência é considerada uma estratégia geral de adivinhação, baseada em dados velhos, em busca de informação necessária, mas desconhecida (dados novos). Ela se aplica a todos os aspectos da leitura e a todos os sistemas de pistas: são inferidas informações grafofônicas, sintáticas e semânticas. Além disso, os leitores inferem informações implícitas e explícitas.

A predição faz parte do processamento receptivo da linguagem: é a capacidade de antecipar o que está por vir. Um padrão sintático deve ser reconhecido pelo leitor, por exemplo, se o enunciado é uma pergunta, declaração ou ordem. As predições podem ser baseadas tanto em dados explícitos como inferidos.

A confirmação e a desconfirmação fazem parte de um esquema de automonitoramento do nível de confiança para a consistência das informações novas com relação às inferências, predições e compreensão anteriores. Geralmente a confirmação é obtida pela significação do texto que está sendo construído.

A correção, por seu turno, é a própria reconstrução do texto e do sentido. Ela pode ser feita de dois modos: pela reavaliação da informação já processada, por inferências, predições e interpretações alternativas. E também pela retomada do texto para buscar mais informações.

Por último, a finalização: trata-se da decisão deliberada de terminar de ler o texto, a qualquer momento, em qualquer parte da leitura. Como sugere Goodman (1991), todas essas estratégias atuam numa busca dinâmica pelo sentido, e algumas

tendem a ocorrer mais em determinados momentos da leitura que outras.

A nosso ver, a produção de resumos orientada por comentários sobre conteúdo e concisão, pode refletir-se em uma melhor elaboração de respostas sobre conteúdos explícitos e implícitos de um texto, pois são tarefas que parecem exigir dos leitores/escritores a aplicação das estratégias cognitivas descritas por Goodman (1991).

Finalmente, tomemos a leitura em língua estrangeira como nossa questão pontual. Segundo Carrell (1987) somente nas últimas décadas a leitura em língua estrangeira tem sido vista como um processo transacional. A leitura em língua estrangeira resumia-se a um processo ascendente.

A estratégia ascendente de leitura, conhecida também como *bottom-up*, consiste em compreender o texto a partir das pistas lexicais e sintáticas. O leitor utiliza as palavras que estão explícitas no texto como ponto de partida para a construção do significado lexical e frasal. Todos os problemas de compreensão eram relacionados à má decodificação do significado lexical e frasal.

A partir do final dos anos 70 o modelo psicolinguístico de leitura começou a influenciar os estudos na área. A estratégia descendente ou *top-down* consiste em compreender o texto utilizando outros conhecimentos, além dos conhecimentos linguísticos. O leitor parte de seu conhecimento prévio para construir o significado do texto. O leitor passou a ser ativo no processo, fazendo previsões e processando informações, atuando com seu conhecimento de mundo.

Acreditamos que na medida em que o leitor se tornar mais proficiente na língua estrangeira muito mais ele utilizará as duas estratégias. No entanto, o leitor com pouca experiência em leitura e com pouco conhecimento lingüístico na língua estrangeira inevitavelmente construirá o significado do texto a partir do próprio texto. Dificilmente recorrerá aos seus esquemas mentais, mas se apoiará basicamente nas palavras explícitas no texto e na sua estrutura sintática. Atualmente defende-se a idéia de que a leitura eficiente em língua estrangeira demanda o uso de estratégias ascendentes e descendentes, agindo de modo interativo nas situações de leitura.

Assim para dar conta dos dois tipos de estratégias um bom leitor em língua estrangeira deve cumprir as seguintes tarefas, segundo Hosenfeld et al (1981): 1- concentrar-se no significado; 2- saltar palavras desconhecidas (adivinhá-las através do contexto); 3- identificar a categoria gramatical de palavras; 4- avaliar hipóteses; 5- ler títulos (fazer inferências); 6- continuar a leitura mesmo sem êxito; 7- reconhecer cognatos; 8- usar conhecimento de mundo; 9- analisar morfológicamente e sintaticamente palavras desconhecidas; 10- ler para identificar significado em vez de palavras; 11- tentar construir significado; 12- usar ilustrações; 13- usar glossários; 14- saltar palavras desnecessárias; 15- usar pistas contextuais; e 16- usar corretamente o dicionário.

Segundo Schulz (1983) as estratégias funcionam hierarquicamente, isto é, o leitor utiliza certa estratégia somente se não encontrar problemas com as estratégias de um nível inferior. As estratégias em sua ordem hierárquica são as seguintes: 1- análise sintática para determinar a estrutura gramatical; 2- análise semântica para encontrar o

contexto; 3- ativação do conhecimento de mundo para confirmar significado quando necessário; 4- análise lexical para verificar a forma da palavra para obter seu significado; 5- análise estilística (não necessariamente essencial para a compreensão) para apreciar o uso adequado de uma palavra. A autora levanta a hipótese de que a compreensão em leitura em língua estrangeira é uma interação entre as estratégias e a proficiência na língua.

A integração do conhecimento que o leitor já possui juntamente com o conhecimento fornecido pelo texto possibilita a compreensão. Não há como separar conhecimento prévio da eficiência em compreensão; assim como é impossível ignorar o conhecimento prévio do leitor influenciando o texto lido. O conhecimento prévio em língua materna é inevitavelmente e naturalmente transferido para a língua estrangeira. O leitor, além disso, deve ter um domínio mínimo de língua estrangeira para facilitar sua interação com o texto.

Para Munby (1978) e Celia (1984) um leitor competente terá desenvolvido habilidades do nível macroestrutural quando for capaz de captar ironias e os aspectos socioculturais e ideológicos de um texto, de interpretá-lo, extrapolando-o; de ler nas entrelinhas, integrando os dados do texto com seu próprio conhecimento de mundo; de entender o valor comunicativo do texto; de distinguir a idéia principal das secundárias, diferenciando o todo das partes, o processo de seus estágios, fato de opinião, uma proposição do seu argumento. O texto é visto como um todo, como uma atividade comunicativa. As estratégias macroestruturais são os meios ou pistas que levam o leitor a inferir, verificar, questionar ou avaliar o texto.

Para os autores, um leitor competente terá desenvolvido estratégias micro-estruturais quando for capaz de construir significado e entender o uso de itens lexicais desconhecidos pela construção de palavras e por pistas contextuais, entender relações dentro da própria frase, entender relações entre as partes do texto através da coesão gramatical ou lexical. Essas estratégias referem-se às técnicas ou às atividades relacionadas ao estudo das várias partes do texto, dos marcadores lingüísticos utilizados pelo autor, da coesão lexical, e da coesão gramatical.

Um modelo interativo importante foi o de McClelland e Rumelhart (1981). Esse modelo baseia-se na constante interação entre processos ascendentes e descendentes durante a leitura, de forma que bons leitores são bons decodificadores e bons intérpretes do texto.

Por fim, uma mudança de interesse no estudo da compreensão leitora foi ressaltada pela emergência da inteligência artificial (IA). A IA não somente aumentou o interesse no estudo da compreensão de texto, como também demonstrou que o estudo da estrutura do texto, em si, não era suficiente para explicar completamente o processo de compreensão leitora.

Os estudos de inteligência artificial ressaltaram a importância da especificação dos processos utilizados para a leitura e compreensão de um texto e as estruturas de conhecimento de mundo do leitor. Com o surgimento da IA, teorias lingüísticas alternativas foram desenvolvidas ao invés de simples revisões de teorias antigas que cresceram através do paradigma transformacional (de Beaugrande, 1980).

Newell (1957) e outros desenvolveram programas de computador para jogar e resolver problemas complexos que previamente eram manejados somente pelos humanos. Durante o desenvolvimento de sofisticados programas computacionais, foram criadas metáforas para o processamento da informação realizado pelos homens que prepararam o caminho para os estudos de processamento em paralelo e de representação do conhecimento, como as pesquisas de Feigenbaum e Feldman (1963).

Novamente passou a ser viável para os psicólogos cognitivos lançar um olhar investigativo para dentro do cérebro humano a fim de estudar os processos de pensamento das pessoas. Uma nova forma de estudar processos cognitivos de leitura começou a ser desenvolvida por diferentes modelos e abordagens computacionais, como veremos a seguir.

1.8 A CONSTRUÇÃO DE INFERÊNCIAS

As inferências também passaram a ser vistas sob a ótica de modelos automáticos revelando aspectos estatísticos da experiência como fortes influenciadores do processamento lingüístico.

A fim de relacionar experiência leitora à habilidade de gerar inferências em LE, revisaremos nesta seção questões relativas à representação do conhecimento explícito e implícito, algumas definições de inferências à luz de modelos proposicionais e automáticos (redes). E apresentaremos alguns resultados de estudos sobre inferências em língua materna (L1) e língua estrangeira (LE) que auxiliam na interpretação de

nossos próprios resultados e nas discussões de nossa pesquisa, em especial sobre o questionário contendo perguntas inferenciais.

A habilidade que temos para inferir pode aflorar mais rapidamente em função do elevado número de padrões lingüísticos aprendidos, refletindo a construção de representações mais ricas e complexas.

O número de dados disponíveis armazenados em nossa memória define praticamente tudo o que sabemos: o como e o quanto sabemos sobre o mundo, sobre nossa língua, sobre nós mesmos. Portanto, quanto mais informações sobre a língua estrangeira possuímos (aprendidas através da exposição e prática) mais aptos estaremos para aprendê-la em maior profundidade.

Como podemos favorecer o uso dos dados da experiência em leitura em língua estrangeira com a habilidade de construir inferências? Para nós, o treinamento com resumos é um dos recursos que garante o ganho de experiência com textos. A larga experiência é fundamental para que os padrões da língua estrangeira se tornem mais familiares, facilitando ao aluno realizar inferências mais precisas ao longo de seu aprendizado.

Sigot (2000) acredita que a estratégia inferencial de alunos iniciantes começa a ser desenvolvida a partir de atividades específicas e depois emerge como um repertório mais amplo de habilidades mais flexíveis e de maior poder de generalização.

Long, Oppy e Seely (1994) dizem que a geração de inferências a partir do

conhecimento de mundo facilita a compreensão do texto, contudo há controvérsias quanto ao grau de importância do processamento de inferências, na medida em que os alunos executam processos como reconhecimento de letras, palavras e frases. Tais processos são executados automaticamente quando os insumos lingüísticos são gradualmente recebidos e não são influenciados pelos objetivos e estratégias do leitor.

Ellis (1998) questiona quais são as evidências existentes no *input* que fazem com que mecanismos simples de aprendizado como as redes conexionistas consigam abstrair generalizações. Apesar do autor não ter questionado a teoria ASL, podemos pressupor que ela também seria alvo das mesmas dúvidas.

O autor declara que o aprendizado de uma língua envolve a decomposição do discurso em partes que marcam o significado. O aprendiz focaliza as relações signo semiológico *versus* conceito, e essa tarefa é facilitada pela observação dos padrões da língua, uma vez que certas partes da língua são recorrentes. Interessantemente ele dispõe da chave para a questão sobre o quanto de informação o *input* traz para que certos mecanismos (como redes neuronais, semânticas ou associativas) sejam capazes de efetuar generalizações. A resposta está na observação dos padrões lingüísticos que garantem as próprias relações do signo semiológico conforme a perspectiva simbólica.

De acordo com Sigot (2000), aspectos importantes do aprendizado de língua estrangeira devem estar relacionados com a análise de seqüências fonológicas como as categorias de percepção do discurso, suas seqüências específicas em dadas palavras e as suas probabilidades seqüenciais na língua, seqüências específicas de palavras compostas

e probabilidades gerais de seqüências de palavras.

Nessa perspectiva, a fonologia, o léxico e a sintaxe desenvolvem-se, de acordo com um modelo conexionista, de forma hierárquica, através de ciclos repetidos de diferenciação e integração de partes de seqüências. Os leitores abstraem automaticamente as estruturas comuns em um treinamento e codificam esse conhecimento abstrato na forma de uma representação prototípica. Entendemos que a ASL pode ser equiparada a um modelo conexionista no que diz respeito à abstração automática dos elementos comuns.

Ainda conforme Sigot (2000), é possível estudar o aprendizado de uma língua estrangeira através de abordagens que não obedecem às regras lógicas. No paradigma conexionista estudado por ela, não há barreiras para a investigação do significado que ocorre de forma implícita. O conhecimento implícito da língua pode ser armazenado nas conexões entre unidades simples de processamento. Imaginamos que o significado implícito para a ASL esteja computado nos co-senos entre vetores, porém essa é uma idéia a ser mais profundamente explorada.

Outra questão sobre conhecimento implícito é abordada por Whittlesea e Wright (1997). O aprendizado ocorre através de estímulos (visual, auditivo), mas as pessoas podem adquirir um conhecimento implícito que lhes possibilita interagir em um ambiente complexo definido por regras abstratas, sem que estejam conscientes da existência dessas regras. Os autores consideram que uma grande parte do comportamento humano é controlada por experiências passadas, das quais não estamos

conscientes no momento de desempenhar alguma atividade.

Assim, de acordo com Paradis (1994), existe uma distinção entre competência implícita e conhecimento explícito. A competência implícita se refere ao conhecimento inferido pelo desempenho das pessoas, mesmo que os próprios indivíduos não estejam conscientes da natureza desse conhecimento. Por outro lado, o conhecimento explícito se refere ao conhecimento de que os indivíduos estão conscientes e que são capazes de representar para si mesmos e verbalizar quando forem solicitados a fazê-lo.

Um aspecto importante dessa distinção é que a competência lingüística implícita, ao contrário do conhecimento explícito gramatical, não é disponibilizada automaticamente nos processos inconscientes envolvidos na expressão oral de uma frase. Ela só pode ser usada para conferir a correção das expressões produzidas automaticamente, mas não pode ser usada como parte do processo automático de produção. Os processos automáticos não interferem um no outro. Tarefas que dependem desses processos não requerem atenção e operam em paralelo (Schmidt, 1990).

Os aspectos conscientes não são automatizados, transferidos ou convertidos naquilo que é guardado na memória de procedimentos, bem como o que é guardado não se encontra conscientemente disponível. A prática é o que melhora o desempenho dos aspectos que devem ser automatizados, em outras palavras, o exercício da língua estrangeira afetará a competência lingüística, afirma Schmidt (1990).

Para Paradis (1994), devemos considerar os aspectos neurolingüísticos da memória explícita e implícita e suas implicações na aquisição de segunda língua porque

o sistema de memória que serve ao aprendizado formal de uma segunda língua (memória declarativa) é diferenciado em termos neurofuncionais e anatômicos daquele que serve à língua nativa ou à língua aprendida através da conversação (memória procedural).

Embora muitas teorias considerem que as habilidades inferenciais se desenvolvem por meio de processos controlados e que gradualmente se tornam automáticas pela prática, é importante saber que o que se torna automático não é aquilo em que os alunos focalizam a atenção ou estão conscientes, dizem Schmidt (1990) e McLaughlin (1987).

A prática da língua é o que leva ao aprimoramento da competência implícita, o conhecimento das regras não tendo qualquer função. A prática funcional, ou exposição geral à língua em situações de comunicação é o fator mais importante para o bom desempenho em todas as tarefas, sejam elas formais ou funcionais (Bialystok, 1981).

Em nossa visão, o conhecimento implícito dos padrões de uma língua estrangeira pode ser trazido à consciência do aprendiz/leitor de modo a reforçar esse conhecimento e/ou estabelecer novas ligações com outros dados, sejam eles novos ou já armazenados na memória.

A disputa entre conhecimento obtido de modo implícito ou explícito deve ser mediada pelo bom senso psicolinguístico, isto é, há certos tipos de conhecimentos que são mais bem aprendidos ou desenvolvidos de modo implícito, como aqueles que envolvem a memória de procedimentos. Há outros que são favorecidos pelo exercício

consciente, formal e explícito, como os que envolvem as habilidades metalingüísticas.

Interpretamos a prática defendida por Bialystok (1981) de modo amplo para que ela seja compreendida como o uso contextualizado dos padrões da língua em questão. Conseqüentemente, o bom desempenho em leitura depende diretamente do quanto o leitor está exposto a textos, o quanto ele exercita sua capacidade de compreender textos, assim a profundidade de sua compreensão dependerá do desenvolvimento de habilidades inferenciais.

Um dos aspectos mais significativos, então, é a possibilidade de o leitor aprender a inferir dados a partir do texto e ampliar conhecimentos. A habilidade de fazer inferências é considerada a base da compreensão da linguagem. Na verdade, não produzimos textos que contenham todas as informações explícitas, nem comunicamos a completude de nossas idéias. Nossos textos seriam “intermináveis” e cansativos, no mínimo. Há muita informação escrita (e falada) que subentendemos nas entrelinhas do texto.

Inferir diz respeito ao processo de o leitor completar o sentido do texto através de “uma ponte”, uma ligação entre uma nova informação e conhecimentos já adquiridos. Como já dissemos, nossa pesquisa busca investigar o efeito de um treinamento com resumos na habilidade inferencial dos aprendizes de inglês como língua estrangeira.

Trataremos a seguir de inferências processadas na leitura tendo como referência a construção das representações de base textual e do modelo situacional, uma vez que a

ASL surge como uma alternativa aos modelos de base textual na visão proposicional.

Abordaremos o papel das inferências em relação à memória, à formação de esquemas, à predição e à importância do conhecimento prévio para que haja compreensão. Finalmente, discutiremos o papel da estratégia inferencial na leitura em inglês como língua estrangeira.

A representação que os leitores constroem durante a compreensão de um texto contém informações que são explicitamente expressas no texto e informações que não estão no texto, mas que podem ser previstas com base no texto - assim Noordman and Vonk (1992) definem a inferência.

A inferência na leitura é o processo no qual os leitores ligam informação nova advinda do texto com o seu conhecimento prévio. Ela se refere às ligações que as pessoas fazem quando procuram atingir uma interpretação daquilo que lêem (ou ouvem). As inferências que são geradas refletem essa integração de informações e representam aquisição de conhecimento, sendo essenciais para a construção do sentido.

O estudo feito por van den Broek, Fletcher e Risdén (1993) apresenta uma teoria e metodologia dos vários tipos de inferências que têm sido investigados. De acordo com os autores, os tipos de inferências podem ser classificados de acordo com a sua função, considerando especialmente o papel que mantêm na manutenção da coerência em termos da fonte primária de informação a que se referem.

Inferências antecedentes são as que conectam a frase que está sendo lida aos

eventos ou estados que ocorreram, com coerência à representação construída pelo leitor (a resolução de anáforas e a procura por antecedentes causais). As inferências antecedentes podem ter a sua fonte primária de informação proveniente de três fontes: 1) a partir das inferências de conexão que ligam a frase-alvo diretamente à informação processada recentemente e que, portanto, ainda se encontra na memória de curto prazo; 2) por meio das paráfrases que conectam a frase-alvo à informação do texto que é retirada da memória de longa duração; 3) via elaborações retrógradas que têm como base o conhecimento de mundo do leitor para estabelecer a ligação com a frase-alvo.

As elaborações subseqüentes antecipam informações que ainda vão ser descritas no texto, conforme Graesser e Clark (1985), McKoon e Ratcliff (1989) e Van den Broek (1990). As elaborações ortogonais se referem à ativação de informações que estão implícitas e que coexistem com a informação da frase-alvo. As inferências associativas ativam informações relacionadas à frase-alvo. Essas inferências são geradas automaticamente através de um mecanismo de ativação ou, de acordo com o modelo conexionista, através da formação de uma configuração de forças adequada a todos os padrões de ativação (Kintsch, 1988).

Segundo Sigot (2000), há uma diferença entre o processamento automático e a geração de inferências, pois o processamento automático consiste em uma certa seqüência de unidades que são ativadas sem a necessidade de um controle ativo ou atenção do indivíduo. A geração de inferências, por outro lado, resulta de uma atividade de raciocínio consciente.

Para van den Broek, Fletcher e Risdén (1993), a recuperação da informação implícita na leitura implica tanto um processamento automático quanto a construção de inferências. A profundidade e a riqueza da compreensão leitora será basicamente determinada pelo conhecimento prévio do leitor.

Além disso, os vários tipos de inferências (diferenciados por suas fontes primárias de informação) não são independentes. E vários tipos de inferências podem interagir. Todas as inferências são determinadas pela frase em foco, pela representação que o leitor constrói da leitura que já foi feita do texto e pelo conhecimento de mundo do leitor.

Schmidt (1988) declara que os tipos de raciocínio atribuídos aos aprendizes de língua estrangeira, como a realização de predições e o uso de raciocínio indutivo e dedutivo para gerar inferências e fazer generalizações abstratas, são típicos do processamento consciente de alto nível. No entanto, não há praticamente evidências de que os aprendizes estejam conscientemente engajados em tais processos quando aprendem uma segunda língua.

Durante a leitura o leitor constrói uma representação mental da informação semântica do discurso. Essa representação contém informações que estão explicitamente expressas no texto, assim como informações que não estão no texto, mas que podem ser derivadas ou pressupostas com base nele.

A ligação de informações feita na leitura pode ser abordada sob duas perspectivas distintas. A primeira enfoca a relação entre os elementos na representação,

e a segunda enfatiza a relação da representação com um modelo de mundo.

Considerando a primeira perspectiva, de acordo com Noordman e Vonk (1992), descreve-se a representação e indica-se como a informação atual se relaciona ao que já foi lido anteriormente. Uma das características da representação sob essa perspectiva é a sua coerência. O segundo aspecto relaciona a representação com o mundo, refere-se ao conhecimento prévio do leitor.

Os dois tipos de relações são similares à distinção entre relações “D” e “T” proposta por Guenther (1989), em sua discussão sobre os tipos de relações de significados na representação do discurso.

As relações “D” (para discurso) especificam como as representações são modificadas ou aumentadas no decorrer da leitura. Essas relações não necessariamente envolvem qualquer referência com o mundo. Já as relações “T” (de verdade) participam de uma variedade de relações com o mundo (modelos e situações).

Podemos encontrar esses dois tipos de relações em outras teorias de compreensão de texto, como na distinção entre representação de modelo proposicional e modelo mental (Johnson-Laird, 1983) e nas representações de base textual e modelo situacional (van Dijk e Kintsch, 1983).

As teorias de processamento do discurso mais freqüentes postulam que essas representações ocorrem em diferentes níveis de profundidade (de Beaugrande, 1984, diz que os vários níveis são processados em paralelo e não de forma serial, dado que as

demandas de cada nível notadamente competem entre si). Um nível codifica o conteúdo semântico do texto (a base textual, de acordo com van Dijk e Kintsch 1983) e um segundo nível codifica uma compreensão mais geral do assunto do texto: o modelo situacional.

A representação de base textual consiste naqueles elementos e relações que são diretamente derivados do próprio texto, como léxico, sintaxe e conhecimento semântico, e pode ser definida em termos das proposições e relações entre proposições.

As proposições são as unidades de memória nas quais o texto é codificado (McKoon e Ratcliff, 1980). Uma proposição é uma estrutura simbólica que consiste de um predicado (propriedade ou relação) acompanhado de um ou mais argumentos (itens relacionados ao predicado).

A proposição é uma unidade conceitual que pode ser verdadeira ou falsa. Considere a frase “Ana toca piano”. Ela pode ser proposicionalizada como: (TOCA, ANA, PIANO). Frases com estruturas de superfície diferentes podem ter o mesmo significado, com um mesmo conjunto de proposições. Como exemplo, temos as frases “Carlos lava o carro aos sábados” e “O carro é lavado por Carlos aos sábados”.

As proposições consistem de um predicado e um número de argumentos e são consideradas as unidades fundamentais do discurso. As proposições funcionam como conectores que unificam o discurso. Elas mostram-se úteis porque são capazes de identificar o significado do conteúdo semântico de frases explícitas nos textos. Através da coordenação e subordinação de proposições, é possível construir a representação de

um texto por inteiro.

A representação do modelo situacional inclui a representação da base textual, bem como as ligações adicionadas com base no conhecimento de mundo. Ferstl e Kintsch (1999) definem essa representação como a integração da memória episódica do texto com o conhecimento prévio do assunto. Tanto o conhecimento prévio como as informações textuais determinam o conteúdo do modelo situacional. Para os autores, o estudo de como os leitores constroem a representação textual corresponde à investigação de como se memoriza o texto a fim de reproduzi-lo, enquanto que o estudo da construção do modelo situacional corresponde a como os leitores aprendem a partir do texto.

A representação situacional permite uma compreensão mais profunda do texto, pois não se relaciona somente a uma unidade de memória episódica, e sim à memória de longa duração e ao conhecimento do leitor.

Processos distintos estão envolvidos na construção das representações de base textual e do modelo situacional. Uma boa compreensão da base textual caracteriza-se por ser uma representação coerente e bem estruturada; já a construção do modelo situacional baseia-se na ativação do conhecimento de mundo durante a leitura. As ligações entre a base textual e o conhecimento de mundo devem ser ativadas na representação mental do leitor.

Kintsch e McNamara (1996) afirmam que o modelo situacional constitui-se de uma mistura de elementos derivados do texto (base textual) e do conhecimento de

mundo do leitor, equivalendo à distinção entre memória textual e aprendizado. Os autores distinguem medidas empíricas que permitem acessar essencialmente uma ou outra representação (medidas da base textual e do modelo situacional). Algumas medidas estão mais diretamente ligadas à memória textual (como reconhecimento, perguntas com base no texto, reprodução do que foi lido), enquanto que outras são mais sensíveis ao aprendizado (como elaborações sobre o texto lido, tarefas de solução de problemas).

Kintsch e McNamara (1996) distinguem três momentos nos quais o modelo situacional pode ser medido: a) a informação do texto deve ser integrada com conhecimento prévio (solução de problemas, elaborações), b) a organização da informação no texto deve ser distinguida (reconhecimento de palavras-chaves), e c) mais de um segmento do texto deve ser acessado e a relação entre os elementos separados deve ser compreendida (perguntas inferenciais).

McNamara et al. (1996) ressaltam que a base textual e o modelo situacional não são duas estruturas mentais distintas. O leitor constrói uma única estrutura mental, contudo para a realização de análises é desejável diferenciar os aspectos da estrutura que são diretamente derivados do texto dos aspectos que são dependentes do conhecimento de mundo e baseados na geração de inferências.

O resultado do processo de construção das representações de base textual e do modelo situacional é uma rede de proposições (Kintsch, 1992). Essa rede é formada por ligações vindas do texto e do conhecimento de mundo do leitor que são ativadas pelo

texto. Se o leitor construir uma base textual inadequada, as conexões no texto ativarão o conhecimento prévio do leitor. Porém, o conhecimento terá poucas conexões entre si, e será desorganizado, devido à escassa integração das idéias contidas no texto com o conhecimento de mundo do leitor. No entanto, quando o leitor constrói uma boa base textual, o seu conhecimento será amplamente conectado com um conjunto rico e organizado de idéias contidas no texto, favorecendo a integração.

Vidal-Abarca e Sanjose (1998) consideram que a distinção entre a base textual e o modelo situacional é particularmente relevante no processamento de textos científicos. Um leitor pode atingir um nível de compreensão superficial (captando a idéia principal ou lembrando informações) sem compreender o sentido mais profundo, isto é, usar de forma produtiva a informação em novas situações (resolução de problemas).

Noordman e Vonk (1992) apontam para o fato de que as pesquisas psicolíngüísticas sobre inferências normalmente não têm feito distinção entre esses dois tipos de representações. As inferências têm sido estudadas quanto ao seu papel de estabelecer a coerência da representação sem distinguir entre as relações internas e aquelas que representam um modelo de mundo.

As inferências que estabelecem a coerência da representação através de anáforas são feitas durante a leitura. As catáforas são inferências que não geram coerência, e são realizadas mais adiante no discurso, elas provavelmente não serão feitas durante a leitura, ou serão feitas mediante condições específicas. Assim concluíram os estudos de Haviland e Clark, 1974; McKoon e Ratcliff, 1980, 1986, 1989; Potts, Keenan, e

Golding, 1988; Singer, 1988; Singer e Ferreira, 1983.

Muitos pesquisadores argumentam que uma boa compreensão leitora é equivalente à construção de um modelo situacional coerente (Glenberg, Kruley e Langston, 1994; Graesser et al., 1994; Johson-Laird, 1983; van Dijk e Kintsch, 1983). Alguns fatores que favorecem essa coerência estão relacionados aos leitores, como a sua capacidade de compreensão, conhecimento do assunto, fluência na língua do texto, objetivos e motivação. Outros fatores se relacionam ao texto, tais como gênero, palavras usadas e estrutura. Além disso, esses fatores podem interagir de vários modos.

Revisamos nessa seção as questões relevantes para a análise de nossos dados e para a discussão dos resultados, como: compreensão leitora em língua materna aplicável à língua estrangeira, estratégias de leitura em L2, modelos propocisionais do texto (discurso), representação do conhecimento explícito e implícito e produção de inferências.

Apresentamos até o momento os temas mais pertinentes para nossa investigação, desde uma descrição mais precisa da teoria ASL até as questões sobre as habilidades leitoras em segunda língua e/ou língua estrangeira, passaremos a descrever a metodologia de pesquisa prevista para o estudo como um todo, no capítulo que segue.

2 DEFINIÇÃO DA PESQUISA

Apresentaremos neste breve capítulo os objetivos, as hipóteses com suas respectivas avaliações, bem como o modo de avaliá-las.

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo geral

Verificar se o uso do programa *Summary Street* favorecerá um bom desempenho em questões que contemplam a compreensão leitora.

2.1.2 Objetivos específicos

2.1.2.1 Objetivo imediato

Verificar se o uso do programa *SS* favorece a compreensão leitora de informações explícitas e implícitas sobre o texto lido, por parte de aprendizes adultos de língua inglesa como língua estrangeira, nos níveis: pré-intermediário, intermediário e avançado.

2.1.2.2 Objetivos mediatos

Tornar evidente o papel pedagógico da ferramenta *SS* como promotora de

compreensão leitora mais ampla e profunda.

Evidenciar o programa como meio de estudo monitorado pelo professor, bem como um possível instrumento de estudo independente (*learning autonomy*).

Desenvolver um banco de dados ASL em língua portuguesa para o uso do programa *Summary Street* por aprendizes falantes de português brasileiro.

Contribuir para a área de estudos de língua inglesa como língua estrangeira, em especial para ESP, *English for Specific Purposes* (Inglês para objetivos específicos), atestando os benefícios do uso do SS, em aulas de inglês para adultos.

2.2 HIPÓTESES

Nossa experiência em sala de aula com a língua inglesa, em especial na área de compreensão leitora com aprendizes adultos, nos levou a questionar sobre os possíveis benefícios trazidos pelo uso do programa *Summary Street*. Desses questionamentos surgiram as seguintes hipóteses.

2.2.1 Hipótese geral

O uso do programa *Summary Street* favorecerá a compreensão leitora de informações explícitas e implícitas para aprendizes adultos de língua inglesa como língua estrangeira, especialmente para aqueles menos fluentes.

2.2.2 Hipóteses Operacionais

Hipótese 1:

O uso do programa *SS* melhora, terá uma influência positiva no desempenho em compreensão leitora de informações explícitas dos sujeitos nos níveis 1 (pré-intermediário) e 2 (intermediário) e 3 (avançado).

A fim de atender aos parâmetros do programa os sujeitos precisam reformular suas frases muitas vezes; assim, o exercício de parafrasear torna-se uma atividade que exige constantemente não só conhecimento de língua (estrutural/gramatical e lexical) especificamente, mas também, requer mais atenção ao conteúdo lido. A compreensão deve ser de algum modo afetada positivamente; as informações explícitas parecem se tornar ainda mais acessíveis mediante as revisões de redundância ou excesso de informações pedidas ao longo da elaboração do resumo.

Acreditamos que todos os níveis devam, então, beneficiar-se quanto ao domínio das informações explícitas do texto; em especial, os alunos menos fluentes poderão desempenhar melhor nas respostas do questionário sobre o texto lido e resumido. Todas essas suposições levam em conta uma comparação com sujeitos que não utilizarão a ferramenta *Summary Street* e, que por isso, não deverão ter a mesma natureza de exigência (que não será virtual, mas sim humana) na produção de resumos. Esses deverão apresentar um desempenho inferior nas elaborações de suas respostas sobre os dados explícitos.

Pensamos que, a memória como um todo, tanto para as representações textuais como para as representações situacionais deverá manter seus padrões de ativação por

mais tempo e/ou com mais intensidade, para aqueles sujeitos que utilizarão o programa SS. Ao responder as questões explícitas, os sujeitos do grupo experimental deverão ter re-ativadas as representações mais fortes sobre o texto, comparativamente aos sujeitos do grupo de controle.

Por tudo isso, acreditamos que haverá uma diferença significativa, em termos estatísticos, para os três níveis de conhecimento dos sujeitos do grupo experimental.

A variável independente de nossa pesquisa corresponde ao uso ou não, de atividades com o SS (GE e GC). A variável dependente corresponde ao escore de compreensão leitora (C) obtido através de perguntas sobre dados explícitos de um texto lido.

A hipótese será avaliada com base na diferença entre os escores obtidos para o grupo experimental e de controle nos níveis pré-intermediário, intermediário e avançado. Ela será corroborada se os escores do GE forem superiores aos escores do GC, segundo a fórmula $CGE > CGC$. Para verificar se essa diferença é estatisticamente significativa aplicar-se-á o teste T-test.

Hipótese 2:

O uso do programa SS favorecerá a geração de inferências para alunos adultos de língua inglesa nos níveis 1 e 2. Os sujeitos do grupo experimental e de controle no nível 3 (avançado) não serão beneficiados pela ferramenta. Não haverá uma diferença estatisticamente significativa para esse nível.

Quanto maior a experiência como leitor em língua inglesa, menor será a influência do programa *SS* sobre a capacidade inferencial dos aprendizes mais avançados. Os sujeitos com menos fluência, por sua vez, deverão ser mais beneficiados com o uso da ferramenta. Esperamos observar nenhuma diferença relevante entre os sujeitos do nível 3 no grupo experimental e de controle, porque acreditamos que suas representações situacionais não sofrerão a influência do programa.

Aprendizes adultos em estágio avançado tendem a demonstrar uma fluência lingüística que é fruto de um acúmulo considerável de padrões da língua inglesa associado a suas transferências de estratégias leitoras da língua materna (português) para a língua estrangeira (inglês). Isso faz com que as construções inferenciais sejam mais fáceis e possivelmente mais rápidas de serem geradas. Os padrões de ativação já estão fortemente traçados para os sujeitos avançados, o que não deve ser o caso de sujeitos com menos instrução e experiência na língua inglesa. O sujeitos do nível 1, por exemplo, ainda precisam aprender a lidar com barreiras estruturais e lexicais para, então, voltarem sua compreensão para outros dados que não estão claramente explícitos no texto. Os sujeitos do nível 2, por seu turno, devem ser capazes de gerar um volume maior de representações situacionais que levam à construção de inferências, porém estão em meio ao processo de consolidação de padrões lingüísticos mais complexos e de transferência de estratégias. Por esse motivo acreditamos que o *SS* terá um papel mais decisivo no favorecimento de geração de inferências para os sujeitos não tão avançados.

Assim sendo, supomos que as reformulações necessárias para satisfazer as exigências do programa poderão promover uma maior possibilidade de captar e lidar

com os dados implícitos do texto, especialmente para o grupo experimental nos níveis 1 e 2. Os alunos avançados não apresentarão o mesmo tipo de resposta positiva com o uso do SS.

A variável independente de nosso trabalho corresponde ao uso ou não de atividades com o programa SS (GE e GC) divididos em três níveis (1,2 e 3). A variável dependente corresponde ao escore de respostas corretas ao questionário de compreensão sobre dados implícitos (I).

A hipótese será avaliada com base na diferença entre os escores obtidos em cada um dos grupos para cada um dos três níveis. A hipótese será corroborada se os escores do GE1 e GE2 forem superiores aos do GC1 e GC2 e os escores do GE3 forem iguais ou inferiores aos do GC3:

$$IGE1 > IGC1$$

$$IGE2 > IGC2$$

$$IGE3 \leq IGC3$$

A significância estatística das diferenças será calculada pela utilização do teste T- test e Mann- Whitney.

3. PROCEDIMENTOS

Apresentaremos a seguir uma descrição dos passos metodológicos desenvolvidos para a realização da pesquisa, a partir da seleção dos sujeitos, a elaboração dos instrumentos e a tabulação dos dados.

3.1 POPULAÇÃO E AMOSTRAGEM

A população de nosso estudo foi composta por alunos adultos do curso de Letras licenciatura em língua inglesa de duas universidades particulares do estado do Rio Grande do Sul.

Escolhemos alunos do curso de Letras/Inglês das duas universidades particulares dada sua disponibilidade em participar da pesquisa como sujeitos e devido ao seu especial interesse em conhecer o programa *Summary Street* (mesmo aqueles que concordaram em fazer parte do grupo de controle). O forte interesse desses indivíduos ocorreu em função de sua condição como alunos de língua inglesa, e como atuais e/ou futuros professores de inglês, isso foi decisivo para a adesão à pesquisa.

Além disso, a prática em produzir resumos bem como os estudos envolvendo a leitura e compreensão leitora fazia parte dos programas estabelecidos para os semestres letivos que os sujeitos estavam cursando.

A amostra do estudo foi constituída de 147 sujeitos divididos em 3 níveis distintos de conhecimento de língua. Cada nível foi dividido em Grupo Experimental e

Grupo de Controle, totalizando 6 grupos ao todo.

O primeiro nível de nosso estudo compreende sujeitos de uma das universidades e que podem ser considerados pré-intermediários de acordo com os conteúdos estabelecidos para o segundo semestre do curso de letras. Esses indivíduos passaram por uma entrevista oral e escrita após o ingresso via vestibular que, selecionou e separou alunos de nível básico de alunos de nível pré-intermediário.

Decidimos não testar sujeitos com um nível mais básico de língua inglesa porque o programa exige que o resumo seja produzido em inglês, o que significa uma tarefa mais difícil e lenta para aprendizes iniciantes. Assim, escolhemos como sujeitos aqueles alunos que foram aprovados para o segundo semestre de acordo com nota média da universidade: 6.0. Os alunos classificados como de nível básico são obrigados a cursar o primeiro nível de inglês, naquela instituição. Descartamos sujeitos que haviam vivido em país falante de língua inglesa por mais de 3 meses, através de uma sondagem oral, em sala de aula.

Destacamos o fato de que, ambas universidades utilizam o mesmo material didático, isto é, usam os mesmos livros-texto para os mesmos semestres. Os objetivos de cada semestre são também bastante equivalentes, o que facilitou nossa classificação.

O segundo nível foi composto por alunos do quinto e sexto semestre do curso de letras da outra universidade particular, o qual consideramos representantes do nível intermediário de conhecimento da língua inglesa. O material didático e o conteúdo de ensino dizem respeito às estruturas e funções da língua em um grau de complexidade

mais alto do que os estudados pelo grupo pré-intermediário. A produção de resumos e *abstracts* fazia parte do conteúdo do semestre facilitando nossa intervenção na sala de aula. Não descartamos alunos que tiveram vivência de até um ano em país falante de inglês.

O terceiro nível foi constituído por sujeitos de conhecimento mais avançado da língua que estavam cursando o primeiro e segundo semestre de especialização em língua inglesa na mesma universidade que os sujeitos do segundo nível dessa pesquisa. A seleção para o curso de especialização recebe como alunos aqueles que, no mínimo, cursaram oito semestres do curso de inglês e que são licenciados em letras/inglês. Não descartamos sujeitos com vivência em país falante de inglês.

Os sujeitos do grupo experimental e de controle foram selecionados conforme sua disponibilidade para participar do estudo. Todos estavam cientes de que os sujeitos do grupo experimental teriam que dedicar mais de seu tempo para o uso do programa. A adesão foi espontânea e massiva nos três níveis do grupo experimental. A seleção dos sujeitos e a coleta de dados ocorreram durante dois semestres letivos. Os sujeitos para o grupo experimental e de controle do nível 1 (pré-intermediário) foram avaliados no segundo semestre de 2003 e faziam parte de duas turmas do segundo semestre do curso de letras na Unisinos. Os sujeitos do nível 2 foram selecionados e avaliados para o grupo experimental e de controle no primeiro semestre de 2004. E os sujeitos do nível 3 foram selecionados e avaliados em duas etapas; o grupo experimental foi composto de alunos da especialização (PUCRS) do segundo semestre de 2003, os quais desejavam participar como sujeitos do grupo experimental. O segundo grupo foi selecionado e

avaliado no primeiro semestre de 2004, a maioria dos sujeitos fez parte do grupo de controle.

3.2 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS

Nosso estudo fez uso de dois tipos de instrumentos. O primeiro instrumento serviu como um exercício para o sujeito ler e reler o texto, e aprender sobre o tópico. A atividade fez uso do programa *Summary Street*, especificamente, da produção de um resumo de um texto selecionado a partir do banco de dados do programa.

O texto foi escolhido pela pesquisadora e descreve a civilização dos Maias destacando vários aspectos culturais, sociais e religiosos. O vocabulário predominante equivale aos níveis intermediário e avançado de leitura conforme se pode observar em livros didáticos. A extensão do texto pareceu ser adequada para a tarefa, pois havia textos bem mais longos disponíveis no banco de dados. Nossa opção foi por um texto que deveria ser resumido em torno de 300 palavras (de acordo com o programa *SS*). O texto encontra-se no anexo C.

Houve uma instrução formal sobre técnicas de produção de resumos para os dois grupos. Os professores das turmas forneceram as informações para todos os sujeitos da pesquisa. A instrução não foi fornecida individualmente. Os critérios para a avaliação dos resumos foram os mesmos para os três níveis do grupo experimental e de controle.

A repetição de idéias, a repetição das palavras do texto (plágio), o excesso de detalhes, a falta de informações relevantes e grande extensão do resumo eram rejeitados como elementos adequados para um bom resumo.

Os sujeitos acessaram o programa pela rede mundial, como alunos previamente cadastrados pela pesquisadora, em uma turma virtual e receberam instruções sobre como utilizar os recursos de “sugestões” (*feedback*) fornecidos pelo programa.

O resumo produzido pelos sujeitos do grupo de controle dos três níveis foi produzido em sala de aula com a presença do professor da turma. Nos níveis 1 e 2 a pesquisadora era a professora. O resumo foi corrigido uma única vez, e os alunos entregaram novamente a versão corrigida. Os critérios para a correção foram os mesmos estipulados pelo programa *SS*.

Os resumos elaborados pelos sujeitos do grupo experimental dos três níveis foram escritos em aula, nos laboratórios de computação de ambas as universidades. Foram utilizadas, oficialmente, entre 3 a 4 aulas no semestre para a produção do resumo. Todos os sujeitos do grupo experimental acessaram o programa várias vezes além daquelas nas aulas de laboratório. O programa é de acesso gratuito e estava irrestrito para os sujeitos da pesquisa, uma vez que todos estavam cadastrados em uma turma virtual.

Os sujeitos do grupo experimental utilizaram o programa educacional *SS* para produção de seus resumos sobre a civilização Maia, individualmente.

Os sujeitos do grupo de controle também produziram, individualmente, um resumo sobre o mesmo texto, porém produziram-no sem receber a ajuda do programa. O texto foi copiado e entregue aos alunos, em aula. Os alunos puderam escrever à mão ou em redator de texto.

O segundo instrumento é o instrumento de avaliação de compreensão leitora nos níveis explícito e implícito, um questionário com perguntas abertas. Nosso interesse está nos resultados das respostas fornecidas às perguntas relativas ao texto lido e “treinado”, comparado aos três grupos de controle que não utilizaram o programa *SS*, mas que também responderam às questões e resumiram o texto.

Após a entrega do resumo os sujeitos dos dois grupos, individualmente responderam ao questionário contendo perguntas de natureza explícita e implícita sobre o texto lido. O texto foi consultado para a elaboração das respostas do questionário. Os sujeitos foram instruídos para não cometer “plágio” em suas respostas, copiando literalmente as palavras do texto.

3.2.1. O programa *Summary Street/ASL*

Todas as versões dos resumos produzidos pelo grupo experimental foram submetidas à avaliação do programa conforme descreveremos a seguir. O instrumento serviu como um regime de treinamento em leitura, e não deve ser interpretado como um avaliador de desempenho escrito, uma vez que esse não é o enfoque da nossa investigação.

O sistema computacional SS, na sua versão atual, somente avalia a completude do conteúdo, aspectos como estrutura frasal, organização e estilo não são analisados. O SS funciona com uma base de tratamento tipo ASL, isto é ele tem armazenado no seu banco de dados, espaços semânticos que foram calculados em forma de vetores. Cada palavra, sentença e parágrafo de cada texto foram transformados em vetores. A relação de semelhança entre esses vetores é medida através dos seus co-senos. O co-seno é a medida de similaridade que o SS usa para calcular o *feedback* que é fornecido para os usuários do programa.

O maior espaço semântico do SS/ASL atualmente disponível está embasado no insumo de 830 documentos contendo 17.688 palavras que descrevem o funcionamento do coração; 530 documentos e 46.951 palavras, que constituem o espaço semântico específico para o tema: civilizações Meso-Americanas. E há ainda, o espaço semântico para os textos sobre Fontes de Energia Limpa, cujos únicos dados fornecidos descrevem apenas os tópicos abordados nos 10 textos curtos (entre duas a duas páginas e meia). Os resumos desses textos devem conter entre 75 a 200 palavras, para cada um dos dez tipos de energia. Os outros textos que fazem parte do banco de dados, encontram se descritos no anexo A.

O programa SS funciona como um editor de textos, os usuários acessam o programa em seu endereço eletrônico (www.colit.org), oferecendo a possibilidade de resumir textos sobre uma variedade de tópicos e gêneros textuais. Os interessados em utilizar o programa podem fazê-lo como convidados ou como cadastrados. A segunda opção oferece acesso a todos os textos a qualquer momento. O cadastramento foi feito

em nome da Pontifícia Universidade Católica com autorização para a pesquisadora, por intermédio e auxílio da Dr. Eileen Kintsch da Colorado University em Boulder. O cadastramento permite ao professor definir textos, números de palavras consideradas plágio, sugestões e número de tentativas através de uma ferramenta chamada *Authoring Tools*. Somente professores e escolas cadastradas conseguem acesso a essa ferramenta. A ferramenta possibilita também acessar todos os resumos de todos os alunos, bem como as avaliações de toda uma turma (*class snapshot*), em visualizações totais ou individuais, exemplo no anexo B.

O sistema corrige a grafia das palavras digitadas, uma vez que elas são marcadas e podem ser verificadas e corrigidas no botão “ortografia” na parte de baixo da tela do programa.

O resumo de um texto T contém as seções $\{T_1, T_2, T_3, \dots, T_n\}$ e todas elas devem estar contempladas no resumo. O SS computa o co-seno C_i entre o resumo produzido pelo aluno e a cada uma das seções do texto T_i . Cada sentença do resumo é comparada a cada seção do texto fonte. Caso o co-seno seja menor ou igual ao valor limite: $C_i \leq t_i$, o aluno recebe a mensagem que a seção T_i não foi adequadamente resumida. O t_i é um valor limiar determinado empiricamente.

O sujeito tem a opção de olhar novamente a seção do texto na tela e de acrescentar no resumo, mais informações sobre a seção. Se o co-seno C_i for maior ou igual ao valor limite: $C_i \geq t_i$ para todas as seções, então o programa “diz” ao aluno que todas as partes do texto foram satisfatoriamente cobertas no resumo.

O SS também fornece aos seus usuários o número de palavras que eles já escreveram (durante o processo de produção do resumo) e avalia esse número, informando se ele está dentro de um limite de palavras permitido. A orientação geral para os usuários do SS é que os resumos correspondam a um quarto do texto fonte. O programa estipula o número de palavras ideal para o resumo de cada um de seus textos do banco de dados.

Se o resumo estiver muito longo há dois tipos de *feedback* que auxiliam na diminuição de tamanho. Para isso, o programa identifica sentenças irrelevantes e sentenças redundantes; para sentenças irrelevantes o SS computa o co-seno entre cada sentença do resumo e o texto como um todo. Se o co-seno estiver abaixo de um limiar mais baixo, a sentença é identificada como (possivelmente) irrelevante. Essa verificação para redundância tende a identificar as sentenças que são, de fato, irrelevantes. Por exemplo: “Eu espero que você goste do meu resumo” ou sentenças que fazem referência a detalhes obscuros no texto que não são apropriados ao resumo.

As sentenças redundantes, por sua vez, são identificadas através da computação dos co-senos entre todas as sentenças do resumo. Dessa forma, se um co-seno for maior do que um limiar superior, as duas sentenças redundantes serão iluminadas no texto e o aluno é orientado a verificá-las, a fim de combiná-las ou apagar uma delas.

O sistema “soa” alguns alarmes falsos, no entanto. Às vezes, palavras repetidas não necessariamente expressam o mesmo significado. Por isso, os alunos que utilizam o sistema devem avaliar criticamente a sugestão do computador e decidir se concordam ou

não com o “conselho” do SS.

O limiar inferior e superior para as verificações de relevância e redundância são os seguintes: sentenças computadas com um co-seno (em relação ao texto) abaixo de 0.30 podem ser classificadas como irrelevantes; já, as sentenças com um co-seno maior que 0.80 (entre elas) podem ser consideradas redundantes.

Em 1999 começaram os testes com o *Summary Street*. O programa em sua versão atual fornece os seguintes tipos de *feedback*: as palavras escritas erradas são iluminadas e podem ser corrigidas na tela; o resumo é registrado dentro do programa apertando o botão “gravar”; o pedido para receber *feedback* é atendido ao apertar o botão correspondente, a tela, então, apresenta um gráfico indicando o tamanho do resumo (o número de palavras) e com que adequação o conteúdo de cada seção do texto fonte foi coberto, através das cores de um sinal de trânsito.

Barras vermelhas, amarelas e verdes são mostradas para indicar o tamanho limite do resumo. As seções de conteúdo mais fraco são indicadas pelas cores já mencionadas, através de marcações ao lado do título de cada sub-tópico do texto original.

O texto resumido pelo sujeito é marcado em azul para indicar o conteúdo redundante e em vermelho para idéias incompletas; e, um *hiperlink* é oferecido para acessar a seção do texto onde a informação relevante se encontra. O programa “elogia” quando todos os critérios para a adequação do conteúdo no resumo foram atendidos.

Assim sendo, o SS oferece ajuda automática para a revisão do resumo. Ele avisa imediatamente após a conclusão de cada seção (sub-tópico) ou ao final do resumo na íntegra se o texto produzido ultrapassa o número de palavras limite, e aponta a necessidade de que sejam feitas as verificações para redundância, relevância e ortografia, quando for o caso. Elas possibilitam a localização de sentenças onde há sobreposição de conteúdo e/ou de sentenças aparentemente sem relação com o assunto do texto, tais sentenças são candidatas a serem apagadas ou juntadas à outra.

O desempenho do aluno pode ser acompanhado através de um relatório fornecido pelo programa, no qual cada seção é destacada e recebe um sinal positivo ou negativo acompanhado de linhas coloridas (verde, laranja ou vermelho) que definem o percurso de tentativas para atender às recomendações do SS.

Finalmente, a tecla “Formato de Impressão” permite que o usuário faça sua cópia em espaço duplo e a entregue.

3.2.2 Questionário de compreensão leitora

Apresentaremos a seguir o questionário aplicado a todos os sujeitos da pesquisa. As questões são abertas e favorecem a elaboração de respostas quanto ao conteúdo explícito e não-explícito do texto. Um exemplo do questionário respondido está no anexo D.

Answer the questions about the Maya civilization according to the text you summarized in class.

1-Were the ruins of Mayan cities known before the 19th century? Explain.

2-Which theories try to explain the downfall of the Maya people?

3-How were the Maya worried about recording their history?

4-Were the Maya ordinary people illiterate? Explain.

5a-Was religion important for the Maya? Support your answer.

5b- Could a Mayan belong to the Catholic Church? Why (not)? Support your opinion.

6a-The Maya were studious people. What are some of their contributions?

6b- Could we find a “contemporary” Maya working for NASA? Why (not)? Support your opinion.

7- Why did the Maya want to please the gods?

8- Were there frequent human sacrifices among the Maya? Explain.

9-Why was death important for the Maya?

10-Were there images of the Maya relevant events? Explain.

11a-How did the farming techniques affect their success as farmers?

11b- Could the Maya people help us handle the land use and land distribution problems in Brazil? How?

12-Could we expect a Mayan to be successful in the banking business? Support your opinion.

13- Did the Maya men and women have the same rights and duties in society? Find an example.

14-Were the Maya people a peaceful people at all times. Justify.

15-Do the Maya people today live an easy life? Explain.

About yourself:

1-Did Summary Street give you good suggestions for your summary?

2-Did you agree with the suggestions given? Explain.

3-Do you think Summary Street helped you write a better summary? How?

4-Do you think you understand the ideas of the text better after using Summary Street? Explain.

5-Would you recommend Summary Street to students and teachers? Why?

Para cada resposta correta sobre o conteúdo explícito do texto atribuímos 1,0 ponto. Consideramos explícitas as questões 1,2,3,4, 5a, 6a, 7,8,9,10,11a, 13a, 14 e 15,

pois as respostas não estão nas entrelinhas do texto, as informações podem ser obtidas a partir de uma leitura de acesso direto ao texto, não são necessárias elaborações, ou raciocínio inferencial para estabelecer uma relação entre os dados do texto e os dados da experiência do leitor, todas elas se encontram de forma clara (explícita). Totalizando 14 pontos.

Atribuímos às questões 5b, 6b, 11b e 12 o valor de 3,0 pontos, pois suas respostas implicam um processamento da informação que está muito além dos dados do texto, ele requer que sejam feitas associações baseadas em conhecimento prévio para que as inferências sejam geradas. O processo envolve o estabelecimento de uma ponte não-direta e não-automática entre os dados do texto e os dados do conhecimento prévio do leitor (modelo situacional), o que representa para nós, uma compreensão mais profunda do texto. O total de pontos é 12.

O questionário de compreensão leitora geral contém 26 pontos ao todo.

As cinco últimas questões não receberam pontuação, uma vez que não dizem respeito ao tipo de dados de compreensão leitora, em questão, em nosso atual estudo. Porém, aproveitamos a oportunidade de coletar as informações sobre a opinião dos sujeitos quanto ao uso do programa. Para nós elas são uma forma de verificar o efeito psicolinguístico (metacognitivo/ metalinguístico) do treinamento com o programa. Utilizaremos as respostas pessoais posteriormente em outra pesquisa, por esse motivo não as incluímos em nossas análises de compreensão leitora. Nosso interesse pela área da psicolinguística nos levou a elaborá-las e aplicá-las como um tipo de fechamento

para a atividade proposta aos sujeitos do grupo experimental.

O texto foi escolhido pela pesquisadora e descreve a civilização dos Maias destacando vários aspectos culturais, sociais e religiosos. O vocabulário predominante equivale a níveis mais proficientes de leitura, conforme se pode observar em livros didáticos. A extensão do texto pareceu ser adequada para a tarefa, pois havia textos bem mais longos disponíveis no banco de dados. Nossa opção foi por um texto que deveria ser resumido em torno de 300 palavras (de acordo com o programa *SS*). O texto encontra-se no anexo C.

3.3 LEVANTAMENTO E TABULAÇÃO DOS DADOS

Os resumos não foram considerados na tabulação dos dados, pois foram utilizados como a atividade promotora de compreensão leitora, portanto não são instrumentos de avaliação. Os resumos produzidos através do programa foram avaliados pelo programa *Summary Street* cujo sistema indica o desempenho através da ASL.

O procedimento utilizado para a contagem dos escores dos dados explícitos e implícitos do questionário de compreensão leitora foi aquele descrito no item 3.2.2. A apresentação dos dados está disposta em seis tabelas. A tabela I mostra os escores obtidos no questionário de compreensão leitora para dados explícitos e implícitos do grupo experimental para os sujeitos no nível pré-intermediário de língua inglesa como língua estrangeira. A tabela II mostra os escores dos mesmos dados para o grupo de

controle dos sujeitos em nível pré-intermediário. A tabela III apresenta os escores para os dados explícitos e implícitos obtidos através do questionário, para os sujeitos do nível intermediário do grupo experimental. A tabela IV apresenta os mesmos dados para os sujeitos do grupo de controle no nível intermediário de língua inglesa. As tabelas V e VI mostram, respectivamente, os escores dos dados explícitos e implícitos para os sujeitos em nível avançado da língua inglesa nos grupos experimental e de controle.

Tabela 1

Escores de compreensão leitora para questões explícitas e implícitas do GE1.

Sujeitos	Explícitas	Implícitas
Sujeito 01	14	09
Sujeito 02	12	06
Sujeito 03	12	09
Sujeito 04	11	06
Sujeito 05	14	12
Sujeito 06	10	09
Sujeito 07	11	06
Sujeito 08	12	09
Sujeito 09	13	09
Sujeito 10	12	09
Sujeito 11	11	09
Sujeito 12	12	06
Sujeito 13	13	12
Sujeito 14	09	03
Sujeito 15	13	12
Sujeito 16	12	09
Sujeito 17	11	12

Sujeito 18	11	09
Sujeito 19	12	09
Sujeito 20	12	12
Sujeito 21	14	09
Sujeito 22	12	09
Sujeito 23	13	06
Sujeito 24	13	06
Sujeito 25	12	09
Sujeito 26	13	12
Total	328	228

Tabela 2

Escores de compreensão leitora para questões
explícitas e implícitas do GC1.

Sujeitos	Explícitas	Implícitas
Sujeito 01	11	06
Sujeito 02	11	06
Sujeito 03	10	09
Sujeito 04	10	06
Sujeito 05	10	03
Sujeito 06	11	03
Sujeito 07	11	06
Sujeito 08	12	03
Sujeito 09	13	06
Sujeito 10	11	06
Sujeito 11	10	06
Sujeito 12	10	09
Sujeito 13	09	03
Sujeito 14	10	06
Sujeito 15	09	03
Sujeito 16	09	03
Sujeito 17	10	09
Sujeito 18	09	09
Sujeito 19	08	03
Sujeito 20	09	06
Sujeito 21	14	09
Total	174	120

Tabela 3

Escores de compreensão leitora para questões
explícitas e implícitas do GE2.

Sujeitos	Explícitas	Implícitas
Sujeito 01	12	09
Sujeito 02	12	09
Sujeito 03	13	12
Sujeito 04	13	09
Sujeito 05	14	12
Sujeito 06	13	06
Sujeito 07	14	12
Sujeito 08	14	12
Sujeito 09	14	12
Sujeito 10	13	09
Sujeito 11	12	09
Sujeito 12	12	09
Sujeito 13	13	06
Sujeito 14	13	09
Sujeito 15	10	09
Sujeito 16	12	12
Sujeito 17	13	09
Sujeito 18	13	09
Sujeito 19	12	06
Sujeito 20	11	06
Sujeito 21	13	12
Sujeito 22	12	09
Sujeito 23	14	09
Total	273	216

Tabela 4

Escores de compreensão leitora para questões
explícitas e implícitas do GC2.

Sujeitos	Explícitas	Implícitas
Sujeito 01	11	06
Sujeito 02	12	06
Sujeito 03	11	06
Sujeito 04	12	09
Sujeito 05	13	09
Sujeito 06	12	09
Sujeito 07	11	06
Sujeito 08	12	09
Sujeito 09	10	06
Sujeito 10	12	09
Sujeito 11	12	09
Sujeito 12	11	09
Sujeito 13	12	06
Sujeito 14	13	09
Sujeito 15	10	06
Sujeito 16	11	09
Sujeito 17	12	12
Sujeito 18	13	12
Sujeito 19	14	09
Sujeito 20	12	09
Total	236	165

Tabela 5

Escores de compreensão leitora para questões
explícitas e implícitas do GE3.

Sujeitos	Explícitas	Implícitas
Sujeito 01	14	09
Sujeito 02	14	09
Sujeito 03	14	12
Sujeito 04	13	09
Sujeito 05	13	12
Sujeito 06	14	12
Sujeito 07	14	12
Sujeito 08	13	09
Sujeito 09	14	12
Sujeito 10	12	09
Sujeito 11	12	12
Sujeito 12	13	12
Sujeito 13	14	09
Sujeito 14	13	12
Sujeito 15	14	12
Sujeito 16	14	12
Sujeito 17	14	12
Sujeito 18	13	12
Sujeito 19	13	12
Sujeito 20	14	12
Sujeito 21	14	09
Sujeito 22	14	09
Sujeito 23	13	09
Sujeito 24	14	12
Sujeito 25	13	12
Sujeito 26	13	12
Sujeito 27	12	12
Sujeito 28	14	09
Sujeito 29	14	12
Sujeito 30	14	12
Sujeito 31	14	09
Total	418	339

Tabela 6

Escores de compreensão leitora para questões
explícitas e implícitas do GC3.

Sujeitos	Explícitas	Implícitas
Sujeito 01	13	12
Sujeito 02	14	12
Sujeito 03	14	12
Sujeito 04	14	12
Sujeito 05	13	09
Sujeito 06	14	12
Sujeito 07	14	12
Sujeito 08	14	12
Sujeito 09	13	12
Sujeito 10	13	12
Sujeito 11	14	12
Sujeito 12	14	12
Sujeito 13	14	12
Sujeito 14	13	12
Sujeito 15	14	12
Sujeito 16	14	12
Sujeito 17	14	12
Sujeito 18	14	12
Sujeito 19	14	12
Sujeito 20	13	12
Sujeito 21	13	12
Sujeito 22	14	09
Sujeito 23	14	12
Sujeito 24	14	09
Sujeito 25	14	12
Sujeito 26	14	09
Total	357	297

4 AVALIAÇÃO DAS HIPÓTESES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir apresentamos a avaliação das hipóteses de acordo com o tratamento estatístico obtido através dos testes T-test e Mann-Whitney. Também discutiremos as corroborações e não confirmações de nossas idéias à luz dos pressupostos assumidos em nesta investigação.

As hipóteses e variáveis de nosso estudo foram submetidas à avaliação de um profissional em estatística que verificou a adequação do teste T-test para o estudo.

Assim, de acordo com as características de nossa pesquisa, os pressupostos teóricos de normalidade de distribuição de dados e de equivalência das variâncias entre grupos e sujeitos foram rejeitados para atender às demandas do tratamento estatístico do teste T-test.

Nossos dados foram testados através do Modelo Linear Geral, bem como foram avaliados pelo teste ANOVA. Em ambos, os índices obtidos apontaram falhas nos pressupostos necessários para a utilização confiável do teste T-test. No anexo E apresentamos todos os tratamentos estatísticos que denotam as quebras dos pressupostos já mencionados.

Porém, ao considerarmos o grande número de sujeitos, cento e quarenta e sete, é possível utilizar o referido teste em conjunto com o teste não-paramétrico Mann-Whitney, segundo a avaliação do estatístico.

Optamos por utilizar os dois testes, o T-test e o Mann-Whitney, a fim de compararmos os dois tipos de avaliação; o primeiro com pré-requisitos bem mais rígidos e, o segundo, não paramétrico, mais adequado aos nossos tipos de dados (fora da normalidade e de grande variância entre sujeitos e grupos).

Lembremos que nossos sujeitos foram classificados em três diferentes níveis de conhecimento de língua inglesa, um nível pré-intermediário, um nível intermediário e, um nível avançado. Essa classificação já foi apresentada no item 3.2. Além disso, eles foram divididos em dois grupos: o grupo experimental e o grupo de controle, somando seis grupos ao todo.

A hipótese operacional 1 afirma que o uso do programa *SS* melhora, para aprendizes adultos de língua inglesa, o desempenho em compreensão leitora quando os comparamos a sujeitos que não utilizaram a ferramenta para produzir seus resumos. Os níveis 1, 2 e 3 são favorecidos para a compreensão de dados explícitos.

Assim sendo, a variável independente correspondeu ao uso ou não, de atividades com o *SS* (GE e GC) e a variável dependente correspondeu ao escore de compreensão leitora (C) obtido através de perguntas sobre dados explícitos de um texto lido.

A hipótese foi avaliada com base na diferença entre os escores obtidos pelo grupo experimental e controle, nos três níveis.

Para verificar se essa diferença era, de fato, estatisticamente significativa aplicamos o teste T-test e o teste não paramétrico Mann-Whitney.

Os dois testes aplicados estabelecem $p < 0,05$ como o coeficiente estatisticamente significativo e $p > 0,05$ como coeficiente não significativo.

Primeiramente, apresentaremos o teste estatístico com o T-test e, em seguida, apresentamos as análises com o teste Mann-Whitney, para cada um dos três níveis de conhecimento de língua inglesa dos sujeitos. Enfatizaremos os dados em negrito por terem sido considerados os mais relevantes para a avaliação das hipóteses, mas também comentaremos a questão da média de erros dos sujeitos.

Uma observação final sobre os quadros, conforme observaremos eles estão em português e inglês porque foram gerados por um programa em língua inglesa que automaticamente preenche os campos de análise. Já as informações sobre os grupos foram fornecidas pelo estatístico, em língua portuguesa, pois o programa abre um campo para isso.

GRUPO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
explícito experimental	26	12,08	1,197	,235
controle	21	10,33	1,426	,311
implícito experimental	26	8,77	2,388	,468
controle	21	5,71	2,305	,503

Quadro 1: Estatística por grupos no nível pré-intermediário

O quadro 1 apresenta a média calculada para os grupos experimental e de controle no nível pré-intermediário. Onde $12,08 > 10,33$ e $8,77 > 5,71$. Tais resultados nos levam a afirmar que o grupo experimental obteve um desempenho superior quanto à elaboração de respostas sobre o conteúdo explícito do texto lido e resumido. Também é interessante notar que os alunos do grupo experimental apresentam uma média de erros

(Error Mean) mais baixa do que os alunos do grupo de controle.

Contudo, a confirmação estatística de nossa hipótese pode ser observada no próximo quadro.

		t-test for Equality of Means			
		T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
explícito	Equal variances assumed	4,558	45	,000	1,74
	Equal variances not assumed	4,473	39,118	,000	1,74
implícito	Equal variances assumed	4,427	45	,000	3,05
	Equal variances not assumed	4,444	43,534	,000	3,05

Quadro 2: Teste T-test para a equivalência das médias do nível pré-intermediário

O segundo quadro apresenta o resultado do teste T-test para a equivalência das médias obtidas pelo grupo experimental e de controle para os dados explícitos e implícitos. Em negrito as significâncias apontam para uma diferença estatisticamente entre os grupos, pois o resultado de todas as variâncias é $p < 0,05$

O teste Mann-Whitney também confirma que o grupo experimental, no nível pré-intermediário, apresentou uma diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo de controle para os dados explícitos e implícitos.

GRUPO	N	Mean Rank	Sum of Rank
explícito experimental	26	30,96	805,00
controle	21	15,38	323,00
Total	47		
implícito experimental	26	30,38	790,00
controle	21	16,10	338,00
Total	47		

Quadro 3: Ranqueamentos dos grupos (Mann-Whitney)

Conforme mostra o quadro 3, o grupo experimental está ranqueado acima do grupo de controle para os dados explícitos, pois as suas médias são superiores às médias do grupo de controle: $30,96 > 15,38$ (ranqueamento médio) e $805,00 > 323$ (soma dos ranqueamentos).

O grupo experimental está também acima do grupo de controle em relação à geração de inferências através das questões implícitas sobre o texto: $30,38 > 16,10$ (ranqueamento médio) e $790,00 > 338,00$ (soma dos ranqueamentos).

O quadro a seguir aponta os coeficientes (em negrito) que garantem a significância estatística para a comparação entre os dois grupos.

	Explícito	implícito
Mann-Whitney U	92,000	107,000
Wilcoxon W	323,000	338,000
Z	-3,938	-3,734
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000

Quadro 4: Estatísticas do Teste (Mann-Whitney)

O quadro revela os resultados dos cálculos estatísticos para os dados explícitos e implícitos nos quais a significância é ,000 para ambos, o que implica em $p < 0,05$. novamente, há uma constatação de uma diferença estatisticamente significativa para esses dados.

Os próximos dois quadros apresentam análises feitas pelo teste T-test para o nível intermediário.

				Std. Error
--	--	--	--	------------

GRUPO		N	Mean	Std. Deviation	Mean
explícito	experimental	23	12,70	1,020	,213
	controle	20	11,80	1,005	,225
implícito	experimental	23	9,39	2,083	,434
	controle	20	8,25	1,916	,428

Quadro 5: Estatísticas por Grupo.

Podemos observar que a média do grupo experimental é de 12,70 enquanto que a média do grupo de controle é 11,80, para os dados explícitos. Para as questões implícitas a média do grupo experimental é 9,39 enquanto que a média do grupo de controle é 8,25. aparentemente essas médias podem nos levar a interpretar que não há uma diferença significativa entre os grupos para as questões de conteúdo explícito do texto e as questões geradoras de inferência. Além disso, a média de erros para o grupo experimental para as questões implícitas é em um pouco maior do que a média do grupo de controle. Isto significa que o programa não teve o efeito positivo esperado para o grupo experimental quanto às questões inferenciais.

		t-test for Equality of Means			
		t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
explícito	Equal variances assumed	2,892	41	,006	,90
	Equal variances not assumed	2,895	40,327	,006	,90
implícito	Equal variances assumed	1,859	41	,070	1,14
	Equal variances not assumed	1,871	40,855	,069	1,14

Quadro 6: Teste T-test para a equivalência de médias para o nível intermediário

Há uma diferença significativa para os dados explícitos, pois as variâncias indicam: $p < 0,006$. E, para as questões implícitas, as variâncias estipulam valores nos

quais $p > 0,05$, isto quer dizer que não há uma diferença estatística significativa nessa comparação.

Vejamos como o teste Mann-Whitney confirma as análises do teste T-test.

GRUPO		N	Mean Rank	Sum of Rank
explícito	experimental	23	26,83	617,00
	controle	20	16,45	329,00
	Total	43		
implícito	experimental	23	24,91	573,00
	controle	20	18,65	373,00
	Total	43		

Quadro 7: Ranqueamento dos grupos para o nível intermediário

Notemos que, segundo o teste Mann-Whitney, o grupo experimental tem um ranqueamento médio equivalente a 26,83 e a soma de seus ranqueamentos é igual a 617,00, para os dados explícitos. O grupo de controle tem, respectivamente, 16,45 e 329,00 para as questões de conteúdo não-implícito do texto.

As questões de geração de inferências atribuíram para o grupo experimental o ranqueamento médio de 24,91 e a soma dos ranqueamentos igual a 573,00. o grupo de controle, por sua vez, obteve 18,65 e 373,00 em seus ranqueamentos.

	Explícito	implícito
Mann-Whitney U	119,000	163,000
Wilcoxon W	329,000	373,000
Z	-2,816	-1,800
Asymp. Sig. (2-tailed)	,005	,072

Quadro 8: Estatísticas do teste Mann-Whitney para o nível intermediário

A significância de $p = ,005$ para os dados explícitos indica uma diferença estatística significativa; e, não há uma diferença estatisticamente significativa para os

dados implícitos, pois $p = ,072$, o que implica $p > 0,05$.

As seguintes análises dizem respeito ao nível avançado.

GRUPO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
explícito experimental	31	13,48	,677	,122
controle	26	13,73	,452	,089
implícito experimental	31	10,94	1,459	,262
controle	26	11,54	1,104	,216

Quadro 9: Teste T-test para a as médias estatísticas para o nível avançado

As médias obtidas pelo grupo experimental e de controle, para as questões explícitas, são, respectivamente, 13,48 e 13,73. As médias para os dados implícitos são 10,94 para o grupo experimental e 11,54 para o grupo de controle. Os sujeitos do grupo de controle apresentam uma média de erros mais baixa do que os do grupo experimental, tanto para os dados explícitos como para as inferências.

		t-test for Equality of Means			
		T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
explícito	Equal variances assumed	-1,586	55	,119	-,25
	Equal variances not assumed	-1,641	52,571	,107	-,25
implícito	Equal variances assumed	-1,731	55	,089	-,60
	Equal variances not assumed	-1,774	54,474	,082	-,60

Quadro 10: Teste T-test para a equivalência das médias no nível avançado

Os resultados das variâncias para os dados explícitos apresentam as

significâncias de 0,119 e 0,107, o que deve ser interpretado estatisticamente como uma diferença não significativa, pois $p > 0,05$. O mesmo raciocínio é válido para as questões de geração de inferências cujas significâncias correspondem a 0,89 e 0,82, o que significa $p > 0,05$. Portanto, a diferença estatística para os dados implícitos também não é significativa.

O teste Mann-Whitney corrobora as análises do teste T-test, conforme os quadros a seguir .

GRUPO		N	Mean Rank	Sum of Rank
Explícito	experimental	31	26,71	828,00
	controle	26	31,73	825,00
	Total	57		
Implícito	experimental	31	26,39	818,00
	controle	26	32,12	835,00
	Total	57		

Quadro 11: Ranqueamentos do teste Mann-Whitney para o nível avançado

O quadro 11 mostra o ranqueamento médio do grupo experimental, no nível avançado, para os dados explícitos é 26,71 e a soma de seus ranqueamentos é igual a 828,00. o grupo de controle obteve 31,73 como ranqueamento médio e soma atingiu 825,00.

O grupo de controle, no nível avançado, obteve 26,39 no ranqueamento médio e 818,00 em sua soma. Assim sendo, se compararmos os números do grupo experimental aos números do grupo de controle, os ranqueamentos obtidos pelo grupo experimental não superam aqueles do grupo de controle.

A diferença estatística é apontada no quadro 12.

	Explícito	implícito
Mann-Whitney U	332,000	322,000
Wilcoxon W	828,000	818,000
Z	-1,360	-1,701
Asymp. Sig. (2-tailed)	,174	,089

Quadro 12: Estatísticas do teste Mann-Whitney para o nível avançado

Observemos que a significância para os dados explícitos corresponde a ,174 e a significância para os dados implícitos é ,089, ambas correspondem a $p > 0,05$, isto é, não há uma diferença estatística entre os grupos.

Discutiremos a seguir os resultados das análises estatísticas à luz de nosso embasamento teórico e de nossa perspectiva sobre eles. Portanto, resumidamente, em termos estatísticos, a primeira hipótese e a segunda hipótese foram corroboradas de forma parcial.

De acordo com a fórmula $CGE > CGC$ o grupo experimental no nível pré-intermediário obteve diferenças estatisticamente significativas para os dados **explícitos**: $GE1 > GC1$, o que corroborou nossa hipótese; o $GE2 > GC2$ também confirmou nossa idéia; porém, o resultado: $GE3 \leq GC3$ não confirmou nossa hipótese.

Para os dados **implícitos** o resultado: $GE1 > GC1$ corroborou nossa segunda hipótese; o resultado $GE2 \leq GC2$ não confirmou nossa expectativa; e, o resultado: $IGE3 \leq IGC3$ foi aquele esperado.

Queremos agora ampliar e aprofundar a discussão desses resultados. Tomemos por princípio a visão de Kintsch E. (2001) sobre as atividades de base textual; elas são o

principal veículo de aprendizado de conteúdos escolares/ acadêmicos, para a autora e para nós também.

Aprender através da leitura é um processo observável desde os ambientes de estudo mais formais até aqueles que estimulam o aprender a aprender. Por isso, proporcionar meios inteligentes e eficazes para o exercício da leitura em LE, pode representar uma resposta positiva de ganho cognitivo bastante importante para aprendizes de línguas quanto à compreensão textual.

Acreditávamos que o programa *Summary Street* seria um desses meios e, de fato, pudemos observar que os sujeitos menos fluentes foram os mais beneficiados com o uso do *SS*, embora não tenhamos obtido uma confirmação total de nossas duas hipóteses.

As inúmeras tentativas de satisfazer os pré-requisitos do programa fazem com que os sujeitos leiam e re-leiam o texto com sua atenção focalizada na identificação do conteúdo relevante para separá-lo de idéias secundárias e/ou detalhes. Essa pode ser a explicação para um sucesso maior nas respostas sobre as questões explícitas sobre o texto, favorecendo uma maior retenção dos dados na memória.

Além disso, percebemos uma tensão maior nos sujeitos que resumiram o texto como o programa, talvez causada pelo próprio desafio computacional envolvido. De qualquer maneira, essa tensão transformou-se em atenção dirigida, o que pode ser responsável por uma compreensão maior do texto, tanto para as informações mais explícitas como para aquelas que não o são. Aqueles indivíduos que tiveram a

oportunidade de utilizar o programa, em especial, os sujeitos do nível pré-intermediário, tiveram um desempenho superior em relação aos sujeitos do grupo de controle.

Em termos qualitativos, as respostas fornecidas pelos sujeitos do grupo experimental, no nível 1 e 2 para a compreensão de conteúdo explícito foram menos copiadas do texto original e mais personalizadas através da escolha lexical e do uso de estruturas mais ou menos complexas, dependendo do aluno ou da própria questão. Os sujeitos do grupo de controle 1 e 2 foram muito mais fiéis às palavras e estruturas frasais do texto fonte, apesar de terem sido fortemente desencorajados ao plágio pela professora.

Os sujeitos do grupo experimental responderam as questões (ver questionário **3.2.2**) 2, 3, 6^a, 7, e 9, por exemplo, de maneira mais direta e objetiva, de uma forma geral. Essas questões pediam a explicação ou a identificação de informações bastante claras e explícitas no texto. Já outras perguntas mesmo sendo explícitas implicaram uma maior elaboração, como as de número: 1, 4, 8, 13 e 14 e 15.

Após examinar as questões de forma qualitativa, hoje percebemos que poderíamos ter atribuído valores diferenciados para elas, e poderíamos analisá-las de modo distinto. Talvez os resultados não fossem alterados, mas poderiam ser melhores explorados.

Em relação ao plágio cometido pelos sujeitos do grupo de controle nível 1, fatores como insegurança e conhecimento mais restrito de vocabulário e padrões estruturais podem ter contribuído para sua ocorrência. Os indivíduos que utilizaram o

programa não puderam levar adiante qualquer tentativa de cópia de frases do texto, uma vez que o programa detecta e aponta o plágio.

Interessante notar que o programa parece ter causado um impacto psicológico nos usuários que fizeram um pacto de fidelidade com o programa, especialmente os sujeitos do nível 1 e 2. Já uns poucos sujeitos do nível 2 e a grande maioria do nível 3 estavam preocupados em testar os limites do programa. Para isso eles “provocaram” a ferramenta computacional invertendo a ordem das palavras nas frases, invertendo frases para quebrar a coerência, alterando apenas uma palavra em uma frase, e outras testagens desse tipo. Os indivíduos do nível 3 foram inicialmente os mais descrentes das avaliações oferecidas pelo programa, e talvez sua atitude de desconfiança tenha afetado a influência dos resultados para as questões explícitas. Apesar das tentativas de enganar o programa os sujeitos do nível 3 tiveram que admitir a grande sensibilidade do *Summary Street* às alterações propostas por eles.

De fato os sujeitos do GE3 não foram beneficiados quanto a compreensão dos dados explícitos, conforme as respostas revelam; embora grifemos que alguma alteração deva ter ocorrido em suas representações textuais. O simples fato de testar o programa e manipular as informações deve ter tido algum efeito psicolinguístico acentuado pelo ambiente virtual. Os sujeitos do GC3 parecem não ter sido motivados a nenhum desafio intelectual maior ao responder as questões; eles simplesmente as responderam, o que fizeram com maior sucesso do que os sujeitos do GE3.

Os sujeitos do nível 2 apresentaram resultados surpreendentes para nós. O grupo

GE2 demonstrou uma habilidade melhor do que a esperada para parafrasear e condensar informações, suas respostas foram bem menos presas às palavras literais do texto, corroborando a primeira hipótese. Todavia, os resultados do GC2 não confirmaram a segunda hipótese de modo pleno. Havia uma expectativa positiva para os dados implícitos, o que não veio a ocorrer; na verdade, o desempenho do GC2 foi tão bom quanto o GE2.

Como vimos, o nível intermediário não corroborou a hipótese para os dados implícitos, embora os escores do grupo experimental tenham sido superiores e estatisticamente significativos para os dados explícitos.

De acordo com nossa percepção, a diferença qualitativa mais importante entre as respostas dos sujeitos do nível 2 e nível 3 talvez possa nos ajudar a entender as parciais confirmações das hipóteses, e a ratificar a adequação do termo “intermediário” para classificar indivíduos que se encontram exatamente no meio de um caminho de consolidação de conhecimentos.

O que pudemos observar é que os sujeitos do nível 2 foram capazes de gerar inferências muito semelhantes aos dos alunos do nível 3; contudo, os últimos apresentaram as idéias organizadas da seguinte forma: a pergunta inferencial era retomada em forma de paráfrase, a argumentação a favor ou contra a tese apresentada na questão era reforçada pelas premissas dadas na pergunta ou era refutada através de contra-exemplos ou contra-argumentos.

A questão 6b: Could we find a contemporary Maya working for NASA? Why

(not)? E a 11b: Could the Maya people help us handle the land use and land distribution problems in Brazil? How? Ambas foram respondidas com o mesmo tipo de conteúdo argumentativo por sujeitos do nível 2 (GE e GC) e do nível 3 (GE e GC). A primeira apontava para uma ajuda positiva por parte dos Maias devido a sua grande contribuição para o estudo dos astros, a segunda assegurava uma boa influência dos Maias devido a sua larga e bem sucedida experiência em administrar a terra. A enorme diferença estava na complexidade da elaboração das respostas, como já mencionamos. Os sujeitos do nível 2 não demonstraram a mesma maturidade lingüística marcada nas escolhas paradigmáticas e sintagmáticas dos sujeitos do nível 3.

Em resumo, a hipótese geral foi confirmada, assegurando a suposição que a produção de resumos através de um programa educacional específico para esse fim, o *Summary Street*, efetivamente melhora a compreensão leitora de aprendizes adultos de língua inglesa como língua estrangeira.

Acreditávamos que o exercício proporcionado pelo programa influenciaria a capacidade dos sujeitos compreender dados explícitos e de gerar inferências, o que de fato ocorreu para os sujeitos do nível pré-intermediário. Assumimos que a compreensão leitora seria afetada de modo distinto para os sujeitos, conforme seu nível conhecimento da língua inglesa.

Em nossa visão, os sujeitos do grupo experimental dos três níveis de conhecimento de inglês estariam em vantagem em relação aos sujeitos do grupo de controle. Isto porque eles teriam exercitado sua memória textual muito mais

intensamente ao reler os conteúdos explícitos do texto para a satisfação das exigências do programa. Assim, eles teriam um maior domínio sobre esses dados.

As questões sobre informações explícitas estão ligadas à memória textual (episódica) e podem ser verificadas empiricamente por tarefas de reconhecimento, por respostas a perguntas com base no texto e através da reprodução do que foi lido, como afirmam Kintsch e McNamara (1996).

Eles também sugerem que o modelo situacional pode ser medido através de perguntas inferenciais. Kintsch (1992) diz que, o resultado do processo de construção das representações do modelo situacional estabelece ligações vindas do texto e do conhecimento de mundo do leitor e que são ativadas pelo texto

Essas afirmações foram cruciais para nossa decisão de elaborar um questionário para avaliar a compreensão leitora quanto a essas relações, além disso o uso do programa *Summary Street* deveria contribuir positivamente para o desempenho quanto à elaboração mais rica de suas representações textuais através de retomadas do texto, seleção e organização de conteúdos não-implícitos, para a produção de seus resumos.

Essa hipótese foi confirmada para o nível pré-intermediário, bem como para o nível intermediário. Os sujeitos no nível avançado, no entanto, não parecem ter sido afetados em suas representações textuais, o que pode significar que já estabeleceram mais solidamente padrões para representar conteúdos explícitos do texto, pois já têm bastante experiência como leitores.

Os dados de natureza implícita puderam ser observados através da elaboração do estabelecimento de uma ponte entre os conteúdos explícitos do texto resumido e as informações que fazem parte do conhecimento de mundo dos sujeitos, caracterizando a construção do modelo situacional proposto por Kintsch e McNamara (1996).

Os grupos intermediário e avançado demonstraram maior capacidade em estabelecer conexões entre dados vindos do texto e de seu conhecimento prévio, independentemente do uso do programa *SS*. Ficamos bastante surpresos com a capacidade demonstrada pelos sujeitos no nível intermediário do grupo de controle, não imaginávamos que já estivessem tão aptos a estabelecer relações fora daquelas trazidas pelo texto explicitamente.

Para nós, o programa fazia uma diferença significativa em seu desempenho leitor, mas como vimos o *Summary Street* pôde auxiliar sujeitos no nível intermediário para questões explícitas e, ao mesmo tempo, não influenciar sua capacidade inferencial.

Por fim, assumimos a descrição oferecida por Kintsch (1992) para uma interpretação final de nossos resultados. Segundo ele, a rede proposicional é constituída de representações modificadas no decorrer da leitura e de representações que dizem respeito a um conjunto de relações com o mundo. E, que o modelo ASL pode ser entendido como uma rede proposicional no qual o espaço semântico criado pela ativação dos elementos compõe as representações do conteúdo semântico de um certo texto (ou textos).

Assim, o texto pode ativar as ligações dos dados explícitos do texto, como

também ativa a rede de conhecimento prévio do sujeito/leitor. Um resumo, então, não só ativa como reforça ainda mais as ligações entre dados.

Ao considerarmos a produção de resumos através do programa *SS* podemos crer que ele, efetivamente, reforça essas relações. Além disso, as perguntas do questionário também serviram para ativar as representações de base textual. Elas também tornaram possível que, sujeitos com menos fluência em inglês (nível pré-intermediário), pudessem estabelecer novas conexões para a criação de um modelo situacional para diversos conteúdos do texto.

Finalmente, podemos dizer que a maior contribuição do programa foi endereçada ao nível menos fluente dentre os investigados, que ela foi atestada pelas respostas fornecidas ao questionário de compreensão leitora.

CONCLUSÃO

Nossa pesquisa teve como objetivo avaliar o uso do programa *Summary Street*, com fundamentação na teoria Análise Semântica Latente, como uma ferramenta pedagógica promotora de compreensão leitora. Os dois aspectos a serem melhorados através da utilização do programa diziam respeito à elaboração de respostas para questões de conteúdo explícito do texto e para questões de conteúdo implícito. Uma atenção especial foi dada para a geração de inferências, cujas respostas foram pontuadas de modo diferenciado.

Procuramos identificar a influência da atividade de produção de resumos guiada e avaliada pelo programa *Summary Street*. Os sujeitos da pesquisa foram alunos do curso de Letras de língua inglesa e do curso de especialização em inglês, em duas universidades particulares do Rio Grande do Sul. Eles foram classificados em três níveis de conhecimento: pré-intermediário, intermediário e avançado, de acordo com os critérios de exigência das universidades para cada semestre.

Assim sendo, buscamos proporcionar, através do uso do programa *Summary Street* um exercício de produção de resumos que afetaria positivamente a compreensão de informações explícitas no texto para os sujeitos do grupo experimental dos níveis pré-intermediário, intermediário e avançado. E, o favorecimento de geração de inferências para os sujeitos do grupo experimental nos níveis pré-intermediário e intermediário. O grupo experimental no nível avançado não teria uma diferença

estatisticamente significativa em relação ao grupo de controle no mesmo nível, quanto à geração de inferências.

A fim de verificar se o grupo experimental teria um desempenho superior ao grupo de controle quanto aos dados explícitos e implícitos do texto lido e resumido, desenvolvemos e aplicamos um questionário com questões abertas.

A produção de resumos interferiu positivamente no processamento de dados explícitos (nas relações textuais), bem como na geração de inferências (na construção do modelo situacional), segundo demonstraram as análises das hipóteses. A influência do programa dependeu do nível de conhecimento de língua.

Nossas hipóteses foram analisadas qualitativamente a partir de alguns fundamentos teóricos revisados. Em especial, o que encontramos sobre as várias maneiras de abordar o fenômeno do processamento dos dois tipos de relações entre as informações textuais. Essas relações são estabelecidas durante a leitura e ocorrem de acordo com a construção dos significados na estrutura representacional do leitor.

Elas podem ser chamadas de “D” e “T” como propõe Guenther (1989), ou de modelo proposicional e modelo mental conforme Johnson-Laird (1983), ou de representações de base textual e modelo situacional na visão de van Dijk e Kintch (1983). Todas elas distinguem as representações modificadas ou acrescentadas no decorrer da leitura daquelas que dizem respeito a um conjunto de relações com o mundo (modelos e situações).

Assumimos a descrição proposta por Kintsch (1992) que está em consonância com as abordagens acima mencionadas, bem como estabelece uma relação de equivalência com a ASL. Concordamos que a rede proposicional pode ser re-interpretada como uma rede associativa ASL, que corresponde ao espaço semântico criado pela ativação dos elementos (proposições) que constituem a representação vetorial do conteúdo semântico de um certo texto (ou textos). Desse modo, a rede de proposições ou a rede ASL é composta pelas ligações advindas do texto e do conhecimento de mundo do leitor que são ativadas pelo texto, como afirma Kintsch (1992).

Além disso, a teoria ASL tem provado que a experiência fornece muito mais conhecimento humano do que percebemos aparentemente nas correlações de superfície, conforme afirma Landauer (1998) e Kintsch e Rawson (2000). O tipo de representação produzida pela ASL é fruto de sua capacidade de gerar inferências a partir de grande experiência e de aprendizado indireto, por esse motivo o modelo de rede ASL pode ser uma alternativa para as redes proposicionais de representação textual e de modelo situacional.

As propriedades indutivas captadas estatisticamente nas co-ocorrências de elementos dentro dos contextos são o aspecto mais impressionante da teoria/modelo. Por isso, as análises e os ajustes propostos pelo programa *Summary Street* revelam-se úteis e adequados para a pesquisa de base textual, uma vez que o sistema computa os dados através de representações do tipo ASL, que vão muito além dos dados de

superfície.

Assim sendo, à luz do embasamento teórico que norteou nosso estudo, a avaliação de nossas hipóteses nos levou a concluir que:

1) as informações explícitas são mais facilmente compreendidas quando há a oportunidade de um contato maior e diferenciado com o texto lido, através da produção de um resumo com o programa *Summary Street*, por exemplo;

2) os leitores menos fluentes em língua inglesa, como os sujeitos do nível pré-intermediário, beneficiam-se mais do que sujeitos mais fluentes, porque as representações textuais e de modelo situacional são enriquecidas com a prática do resumo guiado pelo programa;

3) os sujeitos do nível pré-intermediário e intermediário que não resumiram com a ajuda do programa tiveram um desempenho inferior ao dos sujeitos do mesmo nível em relação às questões explícitas, provavelmente porque não tiveram que focalizar sua atenção e esforços em manterem-se coerentes e objetivos em seus resumos. A memória não foi tão estimulada, gerando uma representação textual não tão clara para o leitor;

4) as questões de geração de inferência podem ser respondidas adequadamente por leitores do nível intermediário e avançado tanto do grupo experimental quanto do grupo de controle, porque o programa não afeta sua capacidade aparentemente já consolidada para construir um modelo situacional do texto;

5) os leitores no nível intermediário apresentam uma “desigualdade” na sua

capacidade de estabelecer as relações que dizem respeito aos dados explícitos do texto e aos dados que geram inferências a partir do texto. Eles são auxiliados pelo programa para as questões explícitas, mas parecem não ser influenciados de modo significativo para as questões implícitas.

Certamente, nossas conclusões limitam-se ao escopo de nossas variáveis e da população de nossa amostra, por isso seu poder de generalização exige muita cautela. Além disso, a metodologia adotada pode ser modificada para a análise dos mesmos aspectos propostos. Contudo, acreditamos em nossa investigação pioneira porque ela representa apenas o começo de uma possível série de estudos sobre a teoria ASL e as aplicações do *Summary Street* no contexto da língua inglesa como língua estrangeira.

O que concluímos é que os ganhos cognitivos trazidos pelo uso do *Summary Street* podem ser atribuídos, então, a fatores como o reforço da memória (representação textual e situacional) através de uma maior possibilidade de exercitar padrões lexicais e sintáticos, bem como de estabelecer associações com o conhecimento de mundo e os dados do texto. E, fatores psicolinguísticos do tipo metalingüístico/metacognitivo, bem como fatores motivacionais.

Em nossa visão, qualquer teoria que pleiteie a descrição do aprendizado de uma segunda língua e ou de uma língua estrangeira deve considerar o aprendizado da leitura como o desenvolvimento de habilidades e estratégias que expliquem os momentos transitórios partindo dos processos controlados dos aprendizes iniciantes, para aqueles automatizados, típicos de indivíduos já familiarizados e especializados que refletem um

alto nível de fluência lingüística (geração de representações textuais e situacionais).

Acreditamos que a compreensão em língua estrangeira não seja tão distinta da compreensão em língua materna como podemos pensar, também enfatizamos o papel positivo da transferência de estratégias de leitura da língua materna para a língua estrangeira. E, por fim, acreditamos que a transferência de conhecimento sobre produção de resumos em língua materna pode ser positivamente refletida na produção de resumos em língua estrangeira, assim reforçando o papel da experiência e de nossa capacidade inferencial

O mais importante é, fornecer não somente as orientações adequadas para produzir bons resumos ou elaborar as perguntas condutoras mais precisas para a compreensão de textos, é preciso oferecer aos aprendizes (adultos, em particular) muitas oportunidades para a prática salutar e, cognitivamente transformadora, de produzir resumos.

Confiamos nos efeitos terapêuticos da leitura orientada para e pela a produção de resumos, e passamos a contar com o auxílio precioso da ferramenta *Summary Street* para um exercício diferenciado de compreensão leitora e de escritura em língua inglesa.

Certamente, temos muita curiosidade quanto à potencialidade do programa para o desenvolvimento das pesquisas de base textual na área de aquisição em segunda língua e língua estrangeira. Sugerimos, assim, estudos que busquem verificar os efeitos cognitivos na produção de resumos através do *SS*, com aprendizes em diferentes níveis de língua inglesa; investigações que levem em conta o uso do programa individualmente

e em grupos; pesquisas que investiguem os benefícios (ou não) do uso do programa para a compreensão leitora de sujeitos dos níveis iniciais; também gostaríamos de encontrar estudos com aprendizes mais jovens; e, pesquisas enfocando tanto a produção como a compreensão de textos através do SS. Além disso, sugerimos a utilização do banco de dados ASL, disponibilizado na rede mundial, para investigações comparativas entre o desempenho do modelo ASL e o de sujeitos, nas mais diversas tarefas de compreensão leitora.

Para nós, há uma grande promessa a ser cumprida pelo programa *Summary Street* e pela ASL na área de percepção e produção do código escrito. A psicolinguística também pode se beneficiar com essa nova visão sobre o processamento da informação textual. Uma pequena promessa foi cumprida com os resultados obtidos pelo treinamento proposto por nossa pesquisa.

Apostamos no sucesso dessa nova perspectiva de representação do significado, cujo poder de generalização e aprendizado indireto dispensam relações *a priori* ou regras. A teoria tem fundamentos matemáticos e estatísticos plausíveis para a análise de dados de natureza computacional, também apresenta uma fundamentação antropológica e psicológica coerente com os achados científicos sobre o desenvolvimento lingüístico do ser humano. Por tudo isso, acreditamos que a ASL merece um espaço no mundo da pesquisa lingüística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARCLAY, et alli. Comprehension and semantic flexibility. *Journal of Memory and Language*, n.13, p.471-81, 1974

BARSALOU, L. Flexibility, structure and linguistic vagary in concepts: Manifestations of a compositional system of perceptual symbols. In: COLLINS et alli. *Theories of memory*. UK: Lawrence Erlbaum Associates Ltd, 1993

BEAUGRANDE, R. *Text, Discourse, and Process: Toward a Multidisciplinary Science of Texts*. Norwood, NJ: ALEX Pub. Corp., 1980.

BEAUGRANDE, R. Reading skills for foreign languages: A processing approach. In: PUGH, A.; ULIJN, J (eds) *Reading for Professional Purpose: Studies and Practices in Native and Foreign Languages*. London: Heinemann Educational Books Ltd., 1984.

BERNHARDT, E.B.; KAMIL, M. L. Interpreting relationships between L1 and L2 reading: Consolidating the linguistic threshold and the linguistic interdependence hypotheses. *Applied Linguistics*, n.16, p. 15-34, 1995.

BERRY, M; DUMAIS, S e O' BRIEN, G. Using linear algebra for intelligent information retrieval. *SIAM: Review*, n.34 (4) p. 573-95, 1995.

BIALYSTOCK, E. The role of conscious strategies in second language proficiency. *Canadian Modern Language Review*, n.35, p.372-394, 1981

CARRELL, P.L. Culture-specific schemata in L2 comprehension. In: OREM, R ; HASKELL, J (Eds.) *Selected papers from the Nineth Illinois TESOL/BE Annual Convention, the First Mid West TESOL Conference*. Chicago: Illinois TESOL/BE, 1987.

CELIA, M. Uma abordagem instrumental da compreensão de leitura. *Letras de Hoje*. Porto Alegre, PUCRS, n.56, p.57-67, 1984

CLARKE, M. A. The short-circuit hypothesis of ESL reading- or when language competence interferes with reading performance. *Modern Language Journal*, n.64,

p.203-9, 1980.

CZIKO, G. Differences in First-and Second-Language Reading: The Use of Syntactic, Semantic and Discourse Constraints. *Canadian Modern Language Review*, n. 34, p. 473-489, 1978

_____. Language competence and reading strategies: a comparison of first-and second language errors. *Language Learning*, vol 30, 1980

DEERWESTER, B; et. al. Indexing by latent semantic analysis. *Journal of the American Society for Information Science* n.41(6), 1990.

DUMAIS, S. Improving the retrieval of information from external sources. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, n.23(2), p. 229-36, 1991

_____. Latent Semantic Indexing (LSI) and TREC-2. In: HARMAN, D (Ed). *National Institute of Standards and Technology Text Retrieval Conference*, NIST special publication, 1994.

ELLIS, N. Emergentism, Connectionism and Language Learning. *Language Learning*, vol. 48, n. 4, December, 1998

ERICSSON, A ; KINTSCH, W. Long-term working memory. *Psychological Review*, n.102, p.211-45, 1995

FEIGENBAUM, E.A. ; FELDMAN, J. *Computers and Thought*. New York: McGraw-Hill, 1963.

FERSTL, E ; KINTSCH, W. Learning From Text: Structural Knowledge Assessment in the Study of Discourse Comprehension. In: VAN OOSTENDORP, H ; GOLDMAN, S (Eds) *The Construction of Mental Representations During Reading*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Mahwah, NJ, London, 1999.

FOLTZ, P. Latent semantic indexing for text-based research. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, n.28, p.197-202, 1996

FOLTZ, P. ; WELLS, A. Theories and Applications of High-Dimensional Semantic Models: Automatically deriving readers' knowledge structures from texts. *Behavior*

Research Methods, Instruments, & Cognition, n.31 (2), p.208-14, 1999.

FOLTZ, P. W.; BRITT, M. A. ; PERFETTI, C. A. Reasoning from multiple texts: An automatic analysis of readers' situation models. In: COTTRELL, G (Ed.) *Proceedings of the 18th Annual Cognitive Science Conference*, p.110-115, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1996.

GEVA, E. The role of conjunctions in L2 text comprehension. *Tesol Quarterly*, vol.26, (4), 1992.

GLENBERG, A.M.; KRULEY, P.; LANGSTON, W.E. Analogical processes in comprehension: Simulation of a mental model. In: GERNSBACHER, M. (Ed.), *Handbook of Psycholinguistics*. San Diego, CA: Academic, 1994

GOODMAN, K. Unidade na leitura- um modelo psicolingüístico transacional. *Letras de Hoje*, Porto Alegre, PUCRS, n.86, p.9-43, dez., 1991.

GRAESSER, A.C.; CLARK, L.F. *The Structures and Procedures of Implicit Knowledge*. Norwood, NJ: Ablex, 1995.

GRAESSER, A.C.; SINGER, M.; TRABASSO, T. Constructing inferences during narrative text comprehension. *Psychological Review*, n.101, p.371-95, 1994.

GUENTHNER, F. Discourse: Understanding in context. In: SCHNELLE, H ; BERNSEN, N (Eds) *Logic and Linguistics*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates Ltd., 1989.

HAVILAND, S.E. ; CLARK, H. H. What's new? Acquiring new information as a process of comprehension. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, n.13, p. 512-521, 1974.

HOSENFELD, C; et al. Second language reading: a curricular sequence for teaching reading strategies. *Foreign Language Annals*, n.14, 1981.

JOHNSON-LAIRD, P.N. *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*. Cambridge, MA. Cambridge University Press, 1983.

JUST, M.A. ; CARPENTER, P.A. A capacity hypothesis of comprehension: Individual

differences in working memory. *Psychological Review*, n. 99, p.122-149, 1992.

KINTSCH, E.; STEINHART, D., STAHL, G. Developing Summarization Skills through the Use of LSA-Based Feedback. *Interactive learning environments*, n.8(2) , p.87-109, 2001.

KINTSCH, E. Macroprocesses and microprocesses in the development of summarization skill. *Cognition and Instruction*, n.7, p.161-195, 1990.

KINTSCH, W. Comprehension and memory of text. In: ESTES, W. (Ed.). *Handbook of learning and cognitive processes*, vol.6, 1978.

KINTSCH, W. The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, n. 95, p. 163-82, 1988.

KINTSCH, W. The Representation of Knowledge in Minds and Machines. *International Journal of Psychology*, n.33 (6), p. 411-420, 1998.

KINTSCH, W. Metaphor comprehension: A computational theory. *Psychonomic Bulletin and Review*, n.7, p. 257-266, 2000.

KINTSCH, W. ; MCNAMARA, D. Learning from texts: Effects of Prior Knowledge and Text Coherence. *Discourse Processes*, n. 22, p. 247-88, 1996.

KINTSCH, W.; MILLER, J. R.; POLSON, P. G. (Eds.) *Method and tactics in cognitive science*. Hillsdale NJ: Erlbaum, 1984.

KINTSCH, W ; RAWSON, K. A. Memory for multiple texts depends on issue or source information. *Poster presented at the 41st annual meeting of the Psychonomic Society*, New Orleans, LA, nov. 2000.

LANDAUER, T. K. (1998). Learning and representing verbal meaning: The latent semantic analysis theory. *Current Directions in Psychological Science*, n.7(5), p.161-4, 1998.

LANDAUER, T. K. ; DUMAIS, S. T. A solution to Plato's problem: The Latent Semantic Analysis theory of the acquisition, induction, and representation of

knowledge. *Psychological Review*, n.104, p.211-40, 1997.

LANDAUER, T.K.; et al. Using Latent Semantic Analysis to assess knowledge: Some technical considerations. *Discourse Processes*, n.25, p.337-54, 1999.

LONG, D.; OPPY, B.E. ; SEELY, M. . Individual Differences in the Time Course of Inferential Processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, vol 20, n. 6, 1994.

MANNES, S. Strategic processing of text *Journal of Educational Psychology*, n. 86, p.377-88, 1994.

MANNES, S Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI). *Archive Volume 3* , ed.4 p.320 – 351, dec., 1996.

MANNES, S. M. ; KINTSCH, W. Knowledge organization and text organization. *Cognition and Instruction*, n.4(2), p. 91–115, 1987.

MCLAUGHLIN, B. *Theories of second-language learning*. London: Arnold, 1987.

MCLEOD, B. ; MCLAUGHLIN, B. Restructuring or automatization? Reading in a second language. *Language Learning*, n.36, p. 109-123, 1986.

MCCLELLAND, J. L. ; RUMELHART, D. E. An interactive activation model of context effects in better perception. Part I: An account of basic findings. *Psychological Review*, vol. 88, 1981.

MCDONALD, D. *Drawing Inferences from Expository Text*. Unpublished doctoral dissertation, University of New Mexico, Las Cruces, New Mexico, December, 1987.

MCKOON, G. ; RATCLIFF, R. Semantic associations and elaborative inference. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, n.15,p. 326-328, 1989.

_____. Contextually relevant aspects of meaning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, n.14,p. 331-43, 1988.

_____. Inferences about predictable events. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, n.12, p. 82-91, 1986.

_____. The comprehension processes and memory structures involved in anaphoric reference. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, n.19, p.668-82, 1980.

MCNAMARA, et al. Are Good Texts Always Better? Interactions of Text Coherence, Background Knowledge, and Levels of Understanding in Learning from Text. *Cognition and Instruction*, n.14(1), p. 1-43, 1996.

MUNBY, J. *Communicative syllabus design*. Cambridge, CUP, 1978.

NEWELL, A. *Information Processing: A New Technique for the Behavioral Sciences*. Unpublished doctoral dissertation, University of Carnegie Mellon, Pittsburg, PA, 1957.

NOORDMAN, L ; VONK, W. Readers's Knowledge and the Control of Inferences in Reading. *Language and Cognitive Processes*, n. 7 (3/4), p. 373-91, 1992.

PARADIS, M. Neurolinguistic Aspects of Implicit and Explicit Memory: Implications for Bilingualism and SLA. In: ELLIS, N. *Implicit and Explicit Learning of Languages*, Academic Press, 1994.

PERRIG, W. ; KINTSCH, W. Propositional and situational representations of text. *Journal of Memory and Language*, n..24, p. 503-18, 1985.

POERSCH, J. A leitura como fonte do saber lingüístico: processos cognitivos. *Letras de Hoje*. Porto Alegre, v.36, n.3, p.401-7, set., 2001.

_____. Por um nível metaplícito na construção do sentido textual. *Letras de Hoje*, Porto Alegre, PUCRS, n.86, p.126-37, dez. 1991.

POTTS, C.R. ; KEENAN, J. M. ; GOLDING, J.M. Assessing the occurrence of elaborative inferences: Lexical decision versus naming. *Journal of Memory and Language*, n. 27, p.399-415, 1988.

REHDER, B. Detecting unsolvable algebra word problems. *Journal of Educational*

Psychology, n. 91, p. 669-83, 1999.

REOSENBLAT, L. *The reader, the text, the poem: the transactional theory of the literary work*. Carbondale, IL: Southern Illinois University Press, 1981.

SCHACTER, D. L. ; GRAF, P. Effects of elaborative processing on implicit and explicit memory for new associations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, n. 12, p. 432-44, 1986a.

SCHACTER, D. L. ; GRAF, P. Preserved learning in amnesic patients: Perspectives on research from direct priming. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology*, n.8, p. 727-743, 1986b.

SCHMIDT, R. The role of consciousness in second language learning . *Applied Linguistics*, n.11, p.129-58, 1990.

SCHNEIDER, W. ; SHIFFRIN, R. Controlled and automatic human information processing: 1. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, n.84, p.1-66, 1977.

SCHULTZ, R. From word to meaning: foreign language reading instruction after elementary course. *The Modern Language Journal*, 67, 1983.

SIGOT, A. *The processing of inferences in reading in English as a foreign language according to a connectionist approach*. Porto Alegre: PUCRS, 2002. Tese (Doutorado em Letras), Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2002.

SINGER, M. ; FERREIRA, F. Inferring consequences in story comprehension. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, n. 22, p.437-48, 1983.

SINGER, M. Inferences in reading comprehension. In. DANEMAN, M ; MACKINNON, G ; G. WALLER (eds), *Reading Research: Advances in Theory and Practice*, Vol. 6. New York: Academic Press, 1988.

SPIRO, A ; BREWER, W. Literary theory, rhetoric, stylistics: Implications for psychology. In: SPIRO, R ; BRUCE, B ; BREWER, W. (Eds.). *Theoretical issues in reading comprehension* p. 221-39). Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1980.

- SULIMAN, S. *The reader in the text*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1980.
- TUDOR, Ian. Advance Organisers as Adjuncts to L2 Reading Comprehension. *Journal of Research in Reading*, vol. 9(2), 1986.
- TULVING E. Episodic and semantic memory. In: TULVING E; DONALDSON W, (eds) *Organization of memory*. New York: Academic Press; p.381–403, 1972.
- VAN DEN BROEK, P. The causal inference maker: Towards a process model of inference generation in text comprehension. In: Balota, D. A; FLORES D'ARCAIS, G. B.; RAYNER, K (Eds.). *Comprehension Processes in Reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1990.
- VAN DEN BROEK, P.; FLETCHER C. ; RISDEN K. Investigations of Inferential Processes in Reading: A Theoretical and Methodological Integration. *Discourse Processes* n. 16, 1993.
- VAN DIJK T ; KINTSCH, W. *Strategies of Discourse Comprehension*. Academic Press, Orlando, 1984
- VAN DIJK, T. ; KINTSCH, W. *Strategies of Discourse Comprehension*. New York: Academic Press, 1983.
- VIDAL-ABARCA ; SANJOSE. Levels of Comprehension of Scientific Prose: The Role of Text Variables. *Learning and Instruction*, Vol 8, n. 3.Elsevier Science Ltd., 1998.
- WHITTLESEA, B.W. ; WRIGHT, R.L, Implicit (and Explicit) Learning: Acting Adaptively without Knowing the Consequences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. Vol.23, No. 1, 1997.
- VAN WIJNENDAELE, I. Reading in a Second Language. *psychologica Belgica*, v.38 n.3/4, 1998.
- ZWAAN, R.A.; BROWN, C.M. The influence of language proficiency and comprehension skill on situation model construction. *Discourse Processes*, n.21, p. 289-327, 1996.

ANEXOS

ANEXO A – Descrição dos textos

ANEXO B – Resumos *SS* e *Class Snapshot*

ANEXO C – Texto sobre a civilização Maia

Maya Introduction

1. History

The ancient Maya people were a group of Native Americans who lived primarily in Central America. Their civilization thrived in the jungles of this region from 300 - 900 AD. Protected by rough landscape and heavy vegetation, the ruins of few Maya cities were known before the 19th century. Since that time, archaeologists have been able to learn a great deal about these people.

Around 900 AD the Maya seem to have abandoned most of their cities and returned to simpler lives. Archaeologists are not certain why this happened. They have a number of theories. Perhaps their world was disrupted by warfare with the Toltecs. Perhaps there were prolonged droughts or overfarming of the land, which resulted in crop failure. Overpopulation, disease and natural disasters could also have played a role in the collapse of the Mayan empire.

2. Maya Writings, Math and Science

The Maya developed a system of pictures and symbols to record their history. These writings are known as hieroglyphic inscriptions. For the most part they were carved into stones, but the Maya also wrote books. The books were made of folded pieces of paper made from the bark of the wild fig tree. Very few of these books have survived. Most of the surviving records of Maya writings can be found on stelae. These are stone slabs that would be placed around the cities. In the Maya civilization, only the rulers and specially trained scribes could read and write. They would record the lives and deeds of rulers and nobles. They would also record the positions of the heavenly bodies, particularly the moon, Venus and Jupiter. Elaborate hieroglyphics would also be found on pottery and buildings. The Maya would record their mythology, and keep track of rituals and offerings that took place that year. In addition, the history of the kings was also inscribed. It has taken many years for archaeologists to discover the meaning of their writings. There is still more to learn.

The Maya are most remembered for their contributions in math and science. They developed a calendar system based on the observations of the earth's relationship to the sun with amazing accuracy. In fact, it is more accurate than the calendar we use today. They kept track of the solar and lunar years and the cycles of the visible planets. They were able to calculate the summer and winter equinox. They determined the spring planting and fall harvest time from their observations of the earth's rotation around the sun. Astronomers studied the heavenly bodies, charting the movement of planets and other heavenly bodies.

The Maya had a number system which used a base 20. Numbers were written with dots for ones and bars for fives. They would write their numbers vertically rather than horizontally. Their number system also used a placeholder that functioned like zero, which allowed them to calculate enormous sums. They were the first civilization to use a placeholder for zero. The zero looked somewhat like a football.

3. Religion, Architecture and Art

The Maya were a deeply religious people. They believed in many gods. All events centered around their religious beliefs. They wanted to stay in favor with the gods. In their belief system, the gods would bring the rain, heal the sick, bring plentiful harvests, and ensure the health and safety of the people if they were honored. If the gods were angry, they would send drought, famine and disaster to the people.

In order to keep the gods happy, they believed that a daily sacrifice of blood was necessary. Blood was voluntarily offered by community members. They would open a wound and let the blood drip onto a paper. The paper would then be burned in an offering to the gods. It was believed that the priests could see the spirits in the smoke. Kings would also give blood offerings. These, of course, were considered very sacred offerings and would please the gods. There are some records which suggest that human sacrifice was occasionally practiced.

The Maya had a strong belief in the afterlife. When a king or nobleman died, the Maya people believed that he became one with the gods and would go to live in the sky with them. The Maya worshipped their ancestors and therefore worshipped the gods. Like many early peoples, the Maya believed that death was a journey to another life. Therefore the dead were buried with food, tools, clothing, and whatever would be needed for their journey. Magnificent tombs were built to bury their rulers, and sacrifices and special funeral rituals were performed there.

The commoners lived in simple stone platform homes that were covered by a thatch roof. Generally, the homes were one room huts which were built outside the city.

The kings and priests would occupy more important dwellings within the city. Great temples and monuments were built of stone. The Maya would scout the jungle, bringing back heavy stones to carve for these buildings. They had no wheels to transport these heavy stones. They would tend to build buildings on top of each other. When one would collapse, or was determined to not be useful anymore, the Maya would cover the building with stone and build on top of it. They had great columns and palaces with private patios.

Temples were built on the top of many steep steps, whose shape looked a lot like pyramids. They also constructed domed buildings which they used as observatories, to observe the heavenly bodies.

Sculptures and paintings have been found among the ruins left by the Maya. They recorded important events of the people. They show scenes of bloodletting, warfare and play in a ball game. They also show the elaborate celebration and

installation of an heir to the throne. Many fine carvings were found on small jade pieces, shells and stones. Few paintings survive. Efforts are being made to preserve what remains.

4. Maya People

The ancient Maya people were farmers. They adopted and developed an agricultural lifestyle that used advanced techniques. For example, they dug canals around their fields to bring water to the crops. This made them less dependent on natural rainfall. They also formed terraces on steep hillsides to keep the soil from washing away. Corn and beans were their main life supporting crops, and they also planted tomatoes, peppers, fruits. Some hunting was done to supplement the crops. The corn was called maize, which came to signify food itself. The maize god was honored throughout the Maya history. The Maya also grew cacao plants from whose beans they made a chocolate drink. The beans were so highly valued that they also served as money.

The Maya were also weavers. The women would teach their daughters how to weave at a very young age. Most all of the Maya peoples clothes were woven with important symbols of the city, family and of the weavers themselves. Today's Maya carry on this tradition.

The upper class people spent much of their time in scholarly pursuits. They were astronomers, mathematicians, sculptors, painters, or priests. There is evidence that the Maya were also warriors. Battle scenes were recorded in their paintings and sculptures.

Today there are over 2,000,000 Maya in Central America. Specifically, they live in Guatemala, El Salvador and the Honduras. They have their own language. Farmers, artists and weavers, these people sell their wares on the open market, and use it to support their lifestyle. Their religion is a blend of traditional beliefs and Catholicism. They sometimes have disputes with the local governments over land rights and other issues.

ANEXO D – Respostas do questionário

1- Were the ruins of Mayan cities known before the 19th century? Explain.

The ruins were unknown before the 19th century because they were protected by rough landscape heavy vegetation.

2- Which theories try to explain the downfall of the Maia people?

They have a number of theories. Perhaps their world was disrupted by warfare with the Toltecs, perhaps there were prolonged droughts or overfarming of the land, which resulted in crop failure. Overpopulation, disease and natural disasters could also have played a droughts or overfarming of the land, which resulted in crop failure. Overpopulation, disease and natural disasters could also have played a role in the collapse of the Mayan empire.

3- How were the Mayan worried about recording their history?

The Maya developed a system of pictures and symbols to record their history. They would record the lives and deeds of rulers and nobles. They would also record the positions of the heavenly bodies, particularly the moon, Venus and Jupiter. Elaborate hieroglyphics would also be found on pottery and buildings. The Maya would record their mythology, and keep track of rituals and offering that took place that year. In addition, the history of the kings was also inscribed.

4- Were the Maya ordinary people illiterate? Explain.

No, Maya weren't ordinary people illiterate. They developed a system of picture and symbols, but only the rulers and specially trained scribes could read and write. They also developed a calendar system based on the observations of the earth's relationship to the sun with amazing accuracy. The Maya also had a number system which used a base 20.

5- Was religion important for the Maya? Support your answer.

They believed in many gods. All events centered around their religious beliefs. They wanted to stay in favor with the gods. In their belief system, the gods would bring the rain, heal the sick, bring plentiful harvests, and ensure the health and safety of the people if they were honored. If the gods were angry, they would send drought, famine and disaster to the people.

5b- Could a Mayan belong to the Catholic church? Why (not) support your opinion.

No, I don't think so, for they believe in many gods and practiced rituals that could never be accepted by the doctrine of Catholic church.

6- The Maya were studious people. What are some of their contributions?

Maya were studious people and their contributions were in writings, math (number system) and science (calendar system).

6b- Could we find a contemporary Maya working for NASA? Why (not) support your opinion.

Yes, I think that NASA could profit from having a person with knowledge and interest in astronomy and Math working in their laboratory.

7- Why did the Maya want to please the gods?

They wanted to please the gods in order to keep the gods happy and they believed that a daily sacrifice of blood was necessary.

8- Were there frequent human sacrifices among the Maya? Explain.

Blood was voluntarily offered by community members, but are some records which suggest that human sacrifice was occasionally practiced.

9- Why was death important for the Maya?

When a king or nobleman died, the Maya people believed that he became one with the gods and would go to live in the sky with them. The Maya worshipped their ancestors and therefore worshipped the gods.

10- Were there images of the Maya relevant events? Explain.

They recorded important events of the people. They show scenes of bloodletting, warfare and play in a ball game. They also show the elaborate celebration and installation of an heir to the throne. Many fine carvings were found on small jade pieces, shells and stones. Few paintings survive.

11a- How did the farming techniques affect their success as farmers?

They dug canals around their fields to bring water to the crops. This made them less dependent on natural rainfall. They also formed terraces on steep hillsides to keep the soil from washing away. Corn and beans were their main life supporting crops, and they also planted tomatoes, peppers, fruits.

11b- Could the Maya people help us handle the land use and land distribution problems in Brazil? How?

Yes, they could help us a lot by joining a committee responsible for land distribution and cultivation because of their great success as farmers and because of their advanced farming techniques. They could provide many ideas.

12- Could we expect a Mayan to be successful in the banking business? Support your opinion?

The beans were so highly valued for them that they served as money. We don't think they could be good at handling money, because they did not have any experience with anything that resembles money. They always exchanged products.

13- Did the Maya men and women have the same rights and duties in society? Find an example.

No, they didn't. The women, not the men, were responsible for weaving. They would teach their daughters how to weave at a very young age.

14- Were the Maya people a peaceful people at all times. Justify.

There is evidence that the Maya were also warriors. Battle scenes were recorded in their paintings and sculptures.

15- Do the Maya people today live an easy life? Explain.

Today the Maya live in Guatemala, El Salvador and the Honduras. They have their own language. Farmers, artists and weavers, these people sell their wares on the open market, and use it to support their lifestyle. Their religion is a blend of traditional beliefs and Catholicism. They sometimes have disputes with the local governments over land rights and other issues.

ANEXO E - Tratamento estatístico