

5.

Pesquisa

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de investigar como indivíduos idosos realizam o processamento sintático de sentenças complexas, especificamente sentenças com ambiguidade temporária, que induzem ao chamado efeito labirinto (*garden-path*) durante a leitura (ex.: “Enquanto a mulher cozinhava o pernil era regado com o molho”/“Enquanto a mulher acordava o homem era perseguido a caminho do serviço”). Como visto no capítulo 4 da resenha da literatura, resultados de experimentos psicolinguísticos indicam que, contrariamente ao que faria prever a chamada Teoria do *Garden-Path*, a primeira análise da sentença, quando equivocada, nem sempre é eliminada, indicando que os participantes podem realizar um processamento superficial e não necessariamente implementar um procedimento de reanálise, estando a interpretação final da sentença ancorada em representações *good-enough*.

Conforme também foi discutido, aventa-se a possibilidade de dificuldades com o processamento dessas estruturas estarem relacionadas a processos cognitivos mais gerais, em especial, associados às chamadas funções executivas. Assim, um segundo objetivo deste trabalho, atrelado ao primeiro, foi averiguar se déficits de memória de trabalho e processos inibitórios, ocasionados pelo envelhecimento natural, poderiam trazer algum efeito sobre o processamento sintático de sentenças com ambiguidade temporária em idosos. Desse modo, foram conduzidos um experimento psicolinguístico e testes neuropsicológicos com dois grupos de participantes: o grupo de idosos (grupo alvo) e o grupo de adultos jovens (grupo controle). Os dois grupos realizaram o teste de *Span* de Dígitos e o teste Stroop. Apenas os idosos realizaram o Miniexame do Estado Mental (MEEM), aplicado para descartar indício de demência, de modo a garantir participantes em envelhecimento tido como saudável ou típico.

Neste capítulo, vamos apresentar separadamente a descrição e os resultados do experimento psicolinguístico e dos testes neuropsicológicos. Ao final, também serão apresentados resultados de testes de correlação, que buscam examinar uma

possível covariância entre as variáveis do experimento psicolinguístico e o desempenho nos testes neuropsicológicos utilizados nesta pesquisa.

5.1.

Método

5.1.1.

Participantes

No total, participaram do experimento 40 indivíduos – 20 idosos e 20 adultos jovens. Os idosos foram recrutados na cidade de Votuporanga, no interior do estado de São Paulo, por conta da maior facilidade de deslocamento para entrevistar todos participantes. Conteí com o auxílio de espaço físico de um consultório médico para realizar, no local, parte das entrevistas. Os demais idosos participaram do experimento em sua própria residência. Votuporanga tem um IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) de 0,79, considerado alto, de acordo com o último dado divulgado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), em 2013. Todos os participantes se mostraram bem receptivos e entusiasmados em relação aos testes.

Um participante do grupo de idosos teve de ser descartado na análise dos dados, pois, após o término dos testes, relatou que havia sofrido um acidente vascular cerebral recentemente. Ele foi substituído por um participante residente no Rio de Janeiro, onde foram realizadas todas as entrevistas com os adultos jovens. A diferença de cidade não foi tomada como um fator que pudesse influenciar no resultado do experimento, porque não há diferenças linguísticas regionais com relação ao objeto de estudo (estruturas com ambiguidade temporária) que pudessem motivar essa preocupação.

A idade mínima dos participantes do grupo de idosos foi de 65 anos, e a idade máxima, de 85 anos, sendo que a média de idade foi de 72,2 anos. Havia 11 mulheres e 9 homens participantes. Nesse grupo, 11 pessoas completaram o Ensino Médio e tinham Nível Superior completo ou incompleto. O nível de escolaridade do restante dos participantes variou de Ensino Primário completo a Ensino Médio completo. Já no grupo controle, o participante mais jovem tinha 25 anos, e o mais velho, 33 anos. A média de idade do grupo de adultos jovens foi de 27,3. Todos os

participantes já haviam ingressado no Nível Superior. Apenas 3 não haviam ainda se formado nesse grau de ensino.

Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ver Apêndice 1) e também preencheram um questionário sociodemográfico (ver Apêndice 2).

5.1.2.

Experimento sobre processamento *good-enough*

Esta pesquisa tomou como ponto de partida o estudo conduzido por Christianson, Williams & Ferreira (2006), com estruturas que induzem ao efeito *garden-path*, em participantes idosos falantes nativos de inglês. O experimento psicolinguístico desenvolvido no presente trabalho requeria a compreensão de sentenças por meio de leitura. Essas sentenças continham uma ambiguidade estrutural em um determinado ponto. Como será visto em procedimentos, no início da leitura da sentença, o participante poderia assumir uma estrutura sintática disponível que não se mantinha correta até o fim da leitura.

A tarefa exigia do participante, em caso de ter assumido inicialmente a estrutura sintática equivocada, identificar a outra possibilidade de leitura para reanalisar a estrutura sintática da sentença de forma que ela fosse compreendida corretamente. Dessa maneira, o propósito de aplicação do teste psicolinguístico foi avaliar se o indivíduo conseguia solucionar o problema da ambiguidade temporária das sentenças e sair do efeito labirinto.

Exemplo de uma sentença experimental adotada: “Enquanto o rapaz bebia a cerveja era derramada no balcão”. A ausência de vírgula separando a oração subordinada (“Enquanto o rapaz bebia”) da oração principal (“a cerveja era derramada no balcão”) foi proposital, justamente para criar esse efeito *garden-path* e estimular o raciocínio do participante para resolver um problema linguístico complexo. Nas sentenças experimentais, a oração subordinada sempre precedia a oração principal, justamente para criar o ambiente de ambiguidade sintática temporária.

Observe que o ponto de ambiguidade está no sintagma nominal (SN) “a cerveja”, que vamos chamar de SN crítico. Com a falta da vírgula, ele pode ser tomado, a princípio, como objeto direto de “bebia”, estando dentro da primeira

oração, a subordinada. Essa ambiguidade existe por conta de o verbo da oração subordinada ser de transitividade opcional, isto é, ele pode atuar como intransitivo ou transitivo dependendo do contexto.

Quando o leitor encontra a locução verbal “era derramada”, ele precisa atribuir um papel temático a esse constituinte e deve, obrigatoriamente, interpretar “a cerveja” como sujeito de “era derramada”. Logo, percebe-se que o SN “a cerveja”, primeiramente, pode ser processado, erroneamente, na primeira oração, a subordinada (“Enquanto o rapaz bebia _____”), como pode e deve ser processado, em uma reanálise, como estando localizado na segunda oração, a principal (“_____ era derramada no balcão”).

5.1.3.

Design

As variáveis independentes adotadas no experimento são plausibilidade e extensão da região ambígua (fatores *within subjects*). Por plausibilidade, entende-se a possibilidade de o SN crítico, em termos de conhecimento de ordem pragmática, ser ao mesmo tempo o complemento do verbo da oração principal e o sujeito da oração seguinte. Por exemplo, dada a sentença “Enquanto o rapaz enlouquecia a moça era cremada no cemitério”: embora o SN crítico “a moça” possa inicialmente ser tomado como complemento do verbo “enlouquecer”; com a continuidade da sentença, esta leitura torna-se pragmaticamente impossível.

Em relação ao fator extensão da região ambígua, foi manipulado o grau de proximidade entre o SN crítico (ponto de ambiguidade) e a locução verbal na oração principal (ponto de desambiguação). A extensão da região ambígua foi medida em “curta” ou “longa” a partir da inserção ou não de uma oração subordinada relativa restritiva entre o SN crítico e o verbo da oração principal.

A oração encaixada traz uma demanda maior para a memória de trabalho, que, se afetada no envelhecimento natural, pode comprometer a compreensão da sentença por idosos, assim como a plausibilidade da ambiguidade poderia trazer um maior custo para a inibição de uma estrutura sintática disponível, mas errada, na qual o SN crítico é processado até o fim da leitura da sentença como objeto direto da primeira oração. A oração inserida entre o SN crítico e o verbo da oração principal era constituída sempre por um verbo de ligação e dois predicativos do

sujeito. O tamanho dos adjetivos foi equilibrado, para que uma sentença longa não fosse muito maior do que outras.

Apresentamos, a seguir, exemplos de sentenças para as quatro condições experimentais resultantes do cruzamento das duas variáveis independentes:

(1) Plausível curta: “Enquanto o rapaz bebia a cerveja era derramada no balcão”.

(2) Implausível curta: “Enquanto a jovem bebia o vinho era mantido lacrado na adega”.

(3) Plausível longa: “Enquanto o idoso embarcava a criança que era serena e obediente era orientada com boas maneiras”.

(4) Implausível longa: “Enquanto a mulher embarcava o menino que era levado e impaciente era esquecido em casa sozinho”.

A variável dependente foi o número de respostas “não” a perguntas de compreensão feitas em um questionário de respostas fechadas do tipo “sim” e “não”, em que se perguntava se o SN crítico era o complemento interno do verbo da oração subordinada (ex.: “Enquanto o rapaz enlouquecia a moça era cremada no cemitério”. Pergunta: O rapaz enlouquecia a moça? () Sim () Não).

5.1.4

Materiais

No total, foram apresentadas aos participantes 60 sentenças, sendo 32 sentenças experimentais (8 em cada condição) e 28 sentenças distratoras. Os estímulos usados no experimento estão disponíveis no Apêndice 3.

As sentenças experimentais eram iniciadas sempre com a oração subordinada adverbial temporal do tipo “Enquanto...”. Já a oração principal das sentenças experimentais continha sempre locução verbal formada por verbo na 3ª pessoa e uma forma participial, em voz passiva analítica, sem agente da passiva.

Essa estrutura verbal para a oração principal foi escolhida para eliminar uma terceira alternativa de leitura, em que o sujeito da principal poderia ser o mesmo da subordinada. Por exemplo, na sentença “Enquanto a mulher acordava o homem tossia muito”, seria ainda possível interpretar “a mulher” como sujeito tanto de “acordava o homem” como de “tossia muito”. Tomamos como solução para o problema utilizar a voz verbal passiva analítica sem o agente da passiva, porque,

nesse tipo de estrutura, o gênero está marcado, eliminando uma ambiguidade com relação a quem seria o sujeito do verbo da segunda oração. Dessa forma, o gênero foi um fator controlado em todas as sentenças experimentais. Quando o SN crítico estava no feminino, o outro SN (o sujeito da primeira oração, a subordinada) estava no masculino e vice-versa.

Equilibramos ainda a animacidade do SN crítico, que ora era animado ora era inanimado. O SN da primeira oração era sempre uma palavra genérica, como “mulher”, “homem”, “menino” e “menina”, evitando, assim, utilizar nomes próprios ou termos que caracterizam profissões. O SN crítico, quando animado, seguia essa mesma regra. Esses fatores foram também controlados para evitar um efeito não previsto sobre o resultado.

Em relação aos verbos, foram sempre utilizados verbos de transitividade opcional. Foram usados dois tipos de verbos: verbos do tipo “acordar” em que o complemento guarda uma certa reflexividade, e verbos do tipo “beber”, em que isso não se observa. Procuramos equilibrar o emprego desses verbos nas condições experimentais.

Ademais, a voz analítica foi mantida sempre na 3ª pessoa do singular porque o fator número do SN poderia influenciar no resultado de uma forma não prevista. E, como as estruturas em voz passiva podem ser mais complexas para o processamento em idosos, optamos sempre em omitir o agente da passiva. Consideramos que o processamento da voz passiva sem o agente da passiva seria menos custoso, porque elimina a exigência de processamento de um constituinte a mais na estrutura, que é pesado para o *parsing*.

Além disso, as sentenças distratoras foram distribuídas em 12 sentenças com verbo em voz passiva (6 do tipo reversível e 6 do tipo irreversível), 8 sentenças com verbo de perspectiva e 8 sentenças com verbo em voz ativa (4 do tipo reversível e 4 do tipo irreversível). Essas estruturas foram escolhidas para que os participantes não tivessem a impressão de que as distratoras eram muito mais fáceis de compreender do que as experimentais, o que poderia fazer com que eles identificassem a estrutura alvo do teste e descobrissem o que estava sendo testado, de forma que eles poderiam criar estratégias para realizar a tarefa. Entretanto, nem todas as sentenças distratoras eram complexas, para que os participantes não se cansassem também facilmente do teste, o que poderia comprometer o desempenho.

Além disso, algumas distratoras se iniciavam com uma locução adverbial (Ex.: “Durante o campeonato europeu o time italiano perdeu para o time espanhol”) para que não houvesse um desgaste das sentenças experimentais, sempre iniciadas por “Enquanto...”, e para que os participantes não descobrissem o que exatamente estava sendo testado. As sentenças distratoras também não continham vírgula, porém não causavam ambiguidade, e tinham um tamanho de certa forma equilibrado com relação às experimentais.

5.1.5.

Procedimento e aparato

As sentenças foram apresentadas na tela de um notebook, modelo Inspiron 13, da fabricante Dell. A fonte da letra era Times New Roman, tamanho 23. Os participantes tinham de fazer a leitura das sentenças em voz alta, que foi gravada por meio de um celular, modelo iPhone SE, da fabricante Apple.

As perguntas referentes às sentenças foram apresentadas, por sua vez, em folhas de papel. Para cada pergunta, havia duas perguntas, cada uma correspondente a uma sentença distinta. As folhas foram dobradas de uma forma que o participante não podia ver a pergunta seguinte, para que isso não influenciasse a resposta do momento e a resposta da outra pergunta antecipadamente. A pergunta seguinte só era exibida após a leitura de sua respectiva sentença.

Neste experimento, os participantes tinham de responder sempre a uma questão em que só havia duas alternativas de resposta: “sim” ou “não”. Exemplo: “O rapaz bebia a cerveja?”.

O objetivo da pergunta era verificar se o participante havia tomado o SN do ponto de ambiguidade como objeto direto (resposta “sim”) ou sujeito (resposta “não”). Logo, todas as respostas consideradas corretas das sentenças experimentais eram “não”, representando que o participante não tomou o SN do ponto de ambiguidade como objeto direto.

Cada participante deveria, obrigatoriamente, ler cada sentença duas vezes seguidas. Desejávamos verificar se a primeira leitura poderia oferecer alguma “pista” acerca do tipo de segmentação feita inicialmente (isto é, se haveria uma quebra ou não entre verbo da principal e o SN crítico) e se a segunda leitura poderia ser informativa de uma reanálise ou não da estrutura. Dessa forma, poderíamos

identificar também se houve, no geral, uma congruência ou incongruência entre a leitura e a marcação da resposta.

Após as duas leituras, uma tela em branco surgia na tela do monitor, para que o participante não pudesse mais retornar à leitura da sentença em questão e pudesse responder à pergunta referente a essa sentença. As perguntas, por sua vez, não foram apresentadas no laptop, mas sim em folhas de papel formato A4. Para cada folha, havia duas perguntas, cada uma correspondente a uma sentença diferente.

As duas perguntas não eram apresentadas simultaneamente. A folha foi dobrada de forma que o participante não pudesse ver a pergunta seguinte, para que isso não influenciasse, de alguma forma, na resposta momentânea e na resposta posterior antecipadamente. Os participantes é que realizavam a marcação nas folhas de resposta, mas eles recebiam do experimentador cada folha, para que eles não se preocupassem com a organização dessas folhas e se concentrassem no teste.

A ordem de apresentação das sentenças (experimentais e distratoras) foi aleatorizada no programa Excel, versão 2013, do Pacote Office da Microsoft. Foram geradas 4 aleatorizações de organização das sentenças. O grupo de idosos foi dividido em 4 subgrupos de 5 participantes. Para cada um desses subgrupos, foi apresentada uma aleatorização diferente.

O mesmo foi feito com relação ao grupo de adultos jovens. O propósito dessa aleatorização foi minimizar um possível efeito não previsto sobre a combinação de apresentação das sentenças e, mais uma vez, para evitar que o participante descobrisse o que estava sendo testado e criasse alguma estratégia para melhorar a performance.

Antes de começar o teste para valer, os participantes tiveram um pequeno treino para se familiarizar com a tarefa e garantir que eles entenderam o que deveriam fazer, evitando respostas erradas porque não compreenderam o objetivo da tarefa. Os participantes receberam, portanto, instruções de como o teste seria aplicado. Foram apresentadas, nessa fase pré-teste, 4 sentenças do tipo distratoras, nos mesmo moldes do teste oficial. Tanto no grupo de idosos quanto no grupo de adultos jovens, o experimento psicolinguístico foi sempre aplicado antes dos testes neuropsicológicos, descritos na subsecção abaixo. A bateria de testes foi sempre aplicada no mesmo dia, em uma única sessão.

5.1.6.

Avaliação neuropsicológica

Partindo da hipótese de que a compreensão do tipo de sentença testada no experimento psicolinguístico pode depender de um bom funcionamento do controle inibitório e da memória de trabalho, como já discutido nos outros capítulos, foram aplicados, junto com o experimento psicolinguístico, três testes de avaliação neuropsicológica: o teste de *Span* de Dígitos, o teste Stroop versão Victoria e o Miniexame do Estado Mental (MEEM). Esse último teste foi empregado somente no grupo de idosos, para examinar se algum participante deveria ser excluído do teste por apresentar indícios de demência. Por isso, não houve necessidade de rodar tal exame no grupo controle, composto por adultos jovens.

- **Teste de *Span* de Dígitos**

O teste de *Span* de Dígitos avalia até quantos números o indivíduo consegue armazenar na memória de curto prazo. O teste é aplicado em duas partes. Na primeira, o experimentador diz uma sequência de número por vez, e o participante deve repetir essa sequência na mesma ordem, isto é, na ordem direta, em uma única chance. A sequência se inicia com dois números e vai aumentando à medida que o participante acerta a repetição da sequência dada, podendo esta chegar a conter até nove dígitos.

Na segunda parte do teste, o participante tem de memorizar os números da sequência dada por vez (que vai de dois dígitos até oito dígitos), mas deve dizer essa sequência na ordem inversa em que ouviu os números, também em uma única chance. Por isso, a segunda parte requer um bom uso da memória de trabalho, porque é preciso manter na memória uma informação que, ao mesmo tempo, deve ser manipulada para que o indivíduo possa atingir o objetivo da tarefa.

Se o participante errar a repetição de duas sequências seguidas na parte da ordem direta, o experimentador deve prosseguir para a segunda parte, a da ordem inversa. Na segunda parte, o teste é encerrado quando o participante comete dois erros também. É considerado erro qualquer número dito fora da ordem pedida e da sequência apresentada, ou seja, o participante, para pontuar, deve repetir a sequência, tanto na ordem direta quanto inversa, sem cometer erro algum.

Ainda sobre o teste de *Span* de Dígitos, a pontuação máxima na ordem direta era de 16 e, na ordem inversa, era de 14. Quando o indivíduo cometia dois erros

consecutivos, ele só pontuava até a sequência de dígitos que acertou. No teste, havia fases. Cada fase continha duas sequências com a mesma quantidade de números, porém com dígitos distintos. Por exemplo: 1-7 e 6-3; 5-8-2 e 6-9-4; e assim por diante. Dessa forma, cada sequência valia 1 ponto, e, para cada fase do teste em que aumentava um dígito na sequência, havia duas oportunidades de tentativa distintas, totalizando até 2 pontos por fase.

- **Teste Stroop**

Foi utilizado teste Stroop na versão Victoria. Esse teste tem a função de avaliar como está o controle inibitório do participante. Há três partes no teste, cada uma apresentada em um quadro diferente.

O primeiro quadro contém figuras de retângulos coloridos, organizados em 6 colunas horizontais, cada uma com 4 retângulos. O sujeito deve dizer as cores de cada retângulo, da esquerda para a direita, coluna por coluna. No segundo quadro, há 6 colunas horizontais, mas cada uma é composta, agora, por palavras. São 4 palavras por linha: “cada”, “nunca”, “hoje” e “tudo”. A ordem delas varia para cada coluna. O participante nessa segunda parte do teste deve dizer apenas a cor em que cada palavra está escrita, também da esquerda para a direita, linha por linha. Já na terceira parte, o quadro contém palavras que se referem a nomes de cores, incongruentes com a cor em que estão escritas. Dessa vez, o participante também deve fazer o mesmo: nomear – da esquerda para a direita, linha por linha – apenas a cor da fonte gráfica de cada palavra, e isso implica inibir a leitura das palavras. Por exemplo, na primeira linha dessa última parte do teste, o sujeito se depara com “amarelo” escrito em verde, “azul” escrito em vermelho, “vermelho” escrito em azul e “verde” escrito em amarelo, exatamente nessa sequência. Sendo assim, para o sucesso na tarefa, é necessário inibir a leitura das palavras, que atuam como elementos distratores.

- **Miniexame do Estado Mental**

O MEEM se constitui em um breve exame com perguntas e comandos que podem totalizar um *score* de 30 pontos. Nesse exame, o participante deve responder a perguntas sobre o local, o horário e a data em que o exame é realizado; repetir uma sequência de palavras e posteriormente uma expressão; fazer operações aritméticas de subtração; lembrar-se da sequência de palavras; nomear objetos por imagem, executar comandos dados pelo experimentador; escrever uma frase que faça sentido; e desenhar pentágonos intersectados. O exame busca avaliar a

orientação espaço-temporal, a memória, a atenção, a habilidade matemática, a linguagem e a habilidade construtiva do participante, de modo a identificar potenciais sinais de demência.

5.2.

Análise estatística

A análise de dados foi realizada no Programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 23. Os resultados relativos a taxas de acerto e também estrutura sintática assumida na segunda leitura foram analisados a partir de uma análise de variância (ANOVA), em que plausibilidade e extensão da região ambígua foram os fatores intrassujeitos. Foram também realizados testes *t* para comparação dos resultados dos dois grupos de participantes no teste de *Span* de Dígitos e teste Stroop. O Coeficiente de Correlação de Pearson (*r*) foi aplicado para verificar possíveis correlações entre os fatores investigados no experimento psicolinguístico e os testes neuropsicológicos.

Realizamos a análise estatística das sentenças experimentais do teste psicolinguístico com base em dois dados distintos gerados: número de respostas “não” (as respostas consideradas corretas) na folha de marcação e número de vezes em que o participante, na segunda leitura, leu a sentença com uma pausa entre o verbo da primeira oração e o SN crítico (Ex.: “Enquanto o adolescente acordava | a menina era atormentada com pesadelos”), como representação de que o participante não leu o SN crítico como objeto direto na segunda leitura, e sim como sujeito da segunda oração.

Consideramos analisar apenas a segunda leitura, porque este foi um dado mais consistente devido a possíveis hesitações difíceis de capturar na primeira leitura. Logo, não estamos observando se houve uma reanálise na segunda leitura, mas sim, se, na segunda leitura, foi feita uma análise correta da estrutura sintática. Reiterando, a análise da segunda leitura foi utilizada apenas como um dado de reforço para verificar se houve, no geral, uma congruência ou não de resultado entre a média da prosódia de leitura dos participantes e a média de gabarito da folha de resposta, em ambos os grupos, o de idosos (alvo) e o de adultos jovens (controle).

5.3.

Resultados

Abaixo, segue tabela com dados sobre a característica da amostra de participantes desta pesquisa e também com resultados dos testes neuropsicológicos.

Características da amostra

Variáveis	Jovens (n =20)	Idosos (n = 20)	p-value
	Mean (SD) / Range	Mean (SD) / Range	
Idade	27.3 (2.0) / 25–33	72.2 (5.6) / 65–85	<.001
Sexo*	9/11	11/9	.527
Escolaridade**	0/20	9/11	.001
Teste de dígitos (inverso)	4.6(1.0)/3-7	3.7(1.3)/2-6	.023
Stroop (erros - fase 3)	0.45(1.0)/0-4	2.1(2.55)/0-10	.011
Stroop (interferência - sg)	6.1(3.8)/1-14	18.55(12.4)/7-63	<.001

*# Feminino/ Masculino; **Escolaridade – sem nível superior/superior completo ou incompleto

No teste de dígitos, tanto na fase de ordem de dígitos direta ($p = .011$) quanto na fase de ordem de dígitos inversa ($p = .023$), os idosos tiveram um desempenho pior do que os adultos jovens, e essa diferença foi significativa. No teste Stroop, na fase 3, a considerada mais difícil, os idosos também obtiveram um resultado pior do que os adultos jovens, porque cometeram mais erros, e essa diferença de performance também foi significativa ($p = .011$), assim como o tempo de interferência em segundos foi significativamente maior para os idosos do que para os adultos jovens ($p < .001$). O tempo de interferência representa o tempo que o participante levou para concluir a tarefa na fase 3, isto é, o quanto a incongruência entre a palavra e a cor da palavra interferiu no tempo total de resposta nessa fase da tarefa.

Com relação ao Miniexame do Estado Mental, a média de pontuação dos participantes idosos foi de 28,4, sendo que a pontuação máxima a ser obtida é 30, a qual foi atingida por 7 dos 20 participantes. Um dos participantes obteve 23 pontos

no MEEM, o qual foi o menor *score*. Esse participante era o mais idoso do grupo, com 85 anos e nível de escolaridade até o Ensino Médio completo. Almeida (1998) considera que o ponto de corte nesse exame deve ser para pontuação menor do que 23/24, para qualquer nível de escolaridade. Lourenço (2006) também concorda que o ponto de corte em 23/24 é altamente adequado para identificar comprometimento cognitivo em indivíduos letrados. Por isso, adotamos esse ponto de corte.

Passemos, agora, aos resultados do teste ANOVA para o experimento psicolinguístico. Com relação à análise das marcações na folha de resposta, houve um efeito principal de plausibilidade [$F(1,38) = 87.37; p < .001$], assim como um efeito principal de extensão da região ambígua [$F(1,38) = 18.61; p < .001$].

Os gráficos mais abaixo ilustram, respectivamente, esses resultados. Como se pode notar, houve maior número de respostas “não” (análise correta) para as sentenças implausíveis (Gráfico 1) e para as sentenças curtas (Gráfico 2). As médias apresentadas no gráfico foram calculadas em cima de um *score* máximo de 8 (total de pontos por condição experimental). O Gráfico 3 retrata de forma geral os resultados, a partir da média de acertos por plausibilidade, extensão da região ambígua e grupo.

Foi observado também um efeito significativo de interação entre plausibilidade e grupo [$F(1,38) = 7.99; p = .007$]. Como é possível constatar através da análise do Gráfico 4, os idosos melhoram o desempenho nas condições implausíveis. O resultado da comparação entre pares revelou que apenas é significativa a diferença entre idosos e jovens na condição plausível ($p = .035$).

Gráfico 1 – Média total de acertos nas condições plausível e implausível

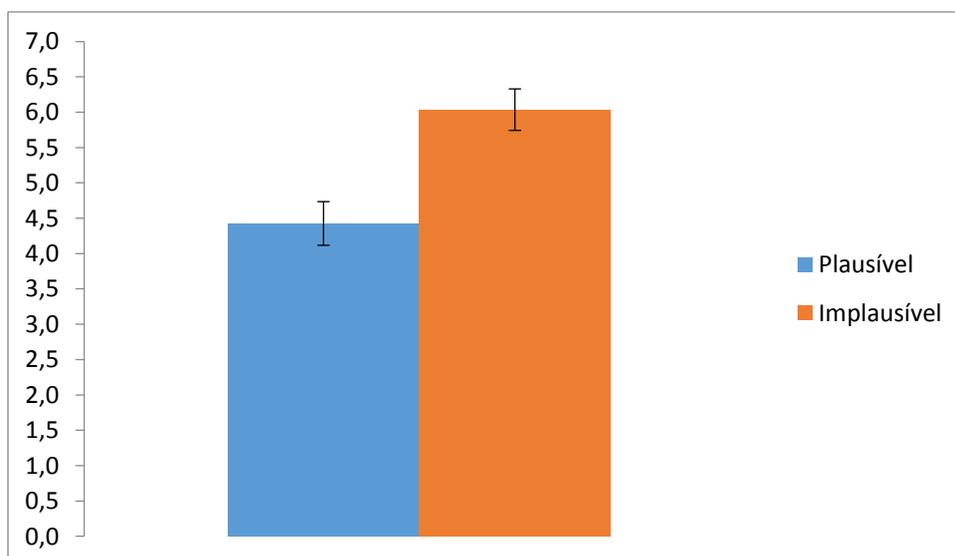
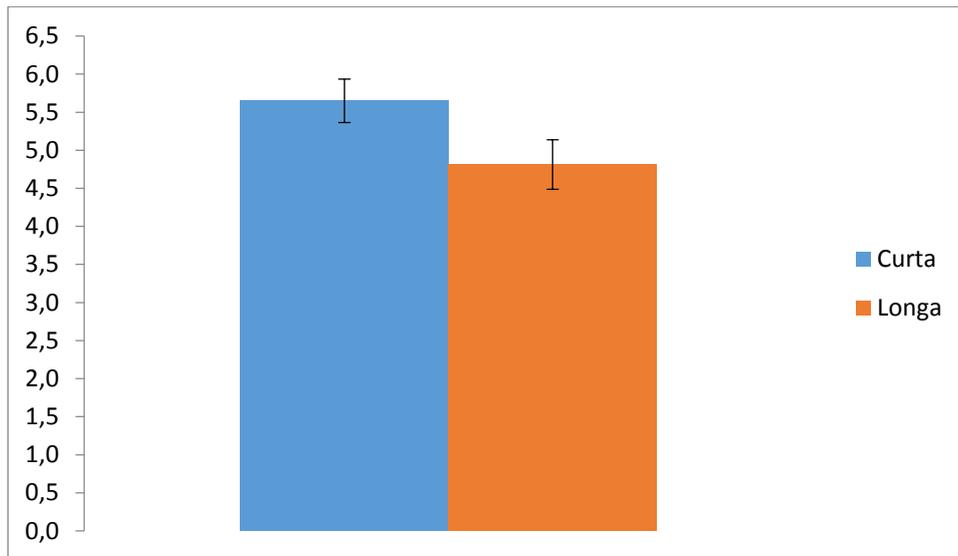


Gráfico 2 – Média total de acertos nas condições curta e longa



Cabe fazer uma observação de que, considerando a diferença de escolaridade entre os participantes, a análise estatística foi repetida com uma ANCOVA (análise de covariância), com inclusão de escolaridade como covariável. O efeito de interação entre plausibilidade e grupo se manteve [$F(1,37) = 9.46; p = .004$].

Já com relação à análise da segunda leitura das sentenças feita pelos participantes, houve também um efeito principal de plausibilidade [$F(1,38) = 11.71; p = .001$] e de extensão da região ambígua [$F(1,38) = 40.8; p < .001$] e um efeito de interação entre plausibilidade e grupo [$F(1,38) = 4.22; p = .047$].

Gráfico 3 – Média total de acertos por plausibilidade, extensão e grupo

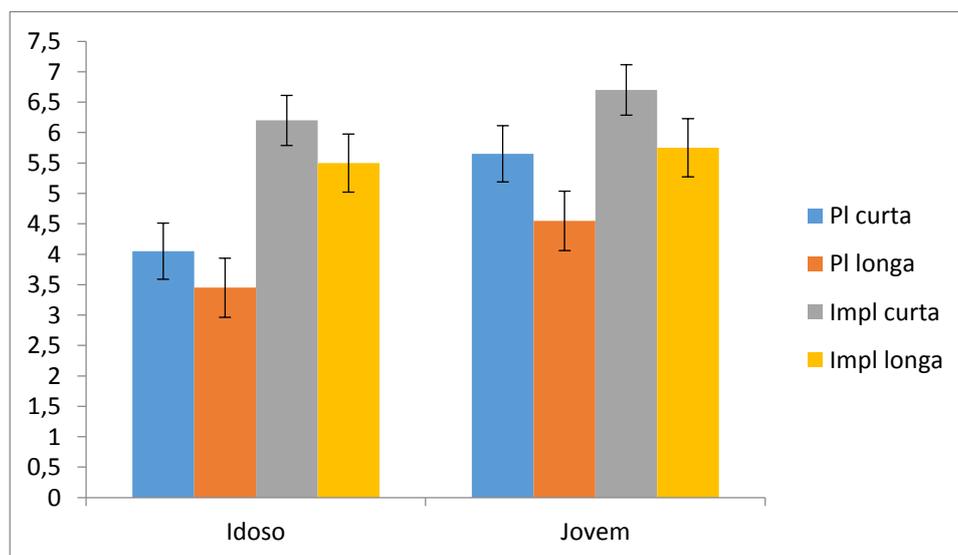
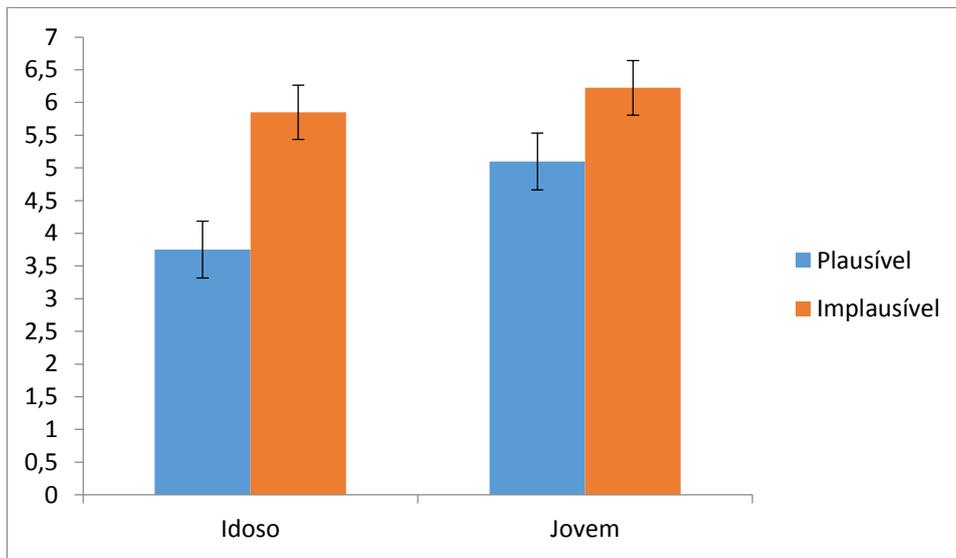


Gráfico 4 – Média de acertos nas condições plausível e implausível por grupo



Em relação à associação entre os resultados do teste psicolinguístico (total de respostas “não”) e os testes neuropsicológicos, verificou-se que houve correlação negativa fraca entre plausibilidade e o número de erros na fase 3 do teste Stroop ($r = -.33$; $p = .05$); correlação negativa fraca entre plausibilidade e o tempo de inferência na fase 3 do teste do Stroop ($r = -.36$; $p = .05$); correlação negativa fraca entre idade e o desempenho no teste de dígitos na fase de ordem direta ($r = -.40$; $p = .05$); correlação negativa fraca entre idade e o desempenho de dígitos na fase de ordem inversa ($r = -.38$; $p = .05$); e correlação positiva fraca entre idade e número de erros na fase 3 do teste Stroop ($r = .35$; $p = .05$).

Houve ainda correlação negativa moderada entre plausibilidade e idade ($r = -.44$; $p = .01$); correlação positiva moderada entre idade e o tempo total de interferência no teste Stroop, considerando as três fases ($r = .58$; $p = .01$); e correlação positiva de moderada a forte entre idade e o tempo de inferência na fase 3 do teste Stroop ($r = .68$; $p = .01$).

5.4.

Discussão

Como já era previsto, tanto o grupo de idosos quanto o grupo de adultos jovens tiveram mais dificuldade em solucionar a ambiguidade temporária em

sentenças plausíveis do que em sentenças implausíveis, porque a implausibilidade fornece pistas semânticas que tornam mais fácil a resolução da ambiguidade.

Foi verificado também um efeito principal de extensão da região ambígua. Nas condições em que foi acrescida uma oração adjetiva ao SN crítico (condições longas), houve maior persistência na memória da primeira análise (no caso, incorreta). A inserção de uma oração entre o SN crítico e o verbo da oração principal aumenta a extensão da região ambígua, provocando uma maior complexidade para sair do *garden-path*, isto é, solucionar a ambiguidade temporária.

Tanto os resultados relativos à plausibilidade quanto à extensão a região ambígua estão em acordo com o que foi verificado em trabalhos prévios conduzidos tanto com falantes de inglês (CHRISTIANSON et al. 2001) quanto com falantes de português brasileiro (RIBEIRO, 2009, para efeito de plausibilidade; e RIBEIRO, 2010b, para extensão da região ambígua).

Em relação a efeitos de interação, este foi detectado apenas para plausibilidade e grupo. Em comparação ao resultado dos adultos jovens, percebemos que os idosos demonstraram uma dificuldade ainda maior para resolver a ambiguidade temporária quando a sentença era do tipo plausível. A ausência de interação com grupo para a variável extensão da região ambígua vai na direção contrária às nossas previsões, visto que imaginávamos que o efeito de extensão da região ambígua seria ainda mais forte no caso dos idosos, levando em conta um possível declínio da memória de trabalho decorrente do envelhecimento natural.

Em relação aos testes neuropsicológicos, os resultados foram na direção esperada, com diferença significativa entre idosos e adultos jovens para o teste de *Span* de Dígitos (ordens direta e inversa) e para o teste Stroop (tanto no que tange a número de erros na fase 3, quanto no que concerne ao tempo que o participante levou para concluir a fase 3 do teste). Os idosos tiveram uma performance pior tanto no teste de dígitos quanto no teste Stroop, e também demoraram mais para completar a fase 3 da tarefa em comparação aos adultos jovens.

Como discutido no capítulo 3, no teste de *Span* de Dígitos, a parte em que o participante deve passar a sequência ouvida para a ordem inversa requer um bom funcionamento da memória de trabalho, porque o indivíduo tem de armazenar uma informação (a sequência de números ouvida) e manipular essa informação (passar essa sequência para a ordem inversa) para concluir a tarefa. Para Glisky (2007), esse tipo de tarefa envolve a atenção dividida. De acordo com uma pesquisa de

Tsang & Shaner (1998), os idosos, em comparação aos adultos jovens, têm maior dificuldade para conciliar os recursos atencionais em duas ou mais tarefas.

O resultado no teste Stroop, por sua vez, converge com o que diversos estudos informam sobre o controle inibitório no envelhecimento (ex.: HASHER & ZACKS, 1988; COHN, DUSTMAN & BRADFORD, 1984; COMALLI, WAPNER & WERNER, 1962). Como reportado também no capítulo 3, May & Hasher (1988) relatam um estudo sobre o controle inibitório em idosos, em que estes demonstraram também uma maior dificuldade para inibir a primeira resposta potencial, que, na verdade, se mostrava incorreta, em um segundo momento, para o propósito da tarefa.

Além disso, a correlação entre idade e tempo de interferência na fase 3 do teste Stroop corrobora também o que Connelly, Hasher & Zacks (1991) encontraram em um teste de leitura com interferências, no qual os idosos foram mais afetados pelas distrações do que os adultos jovens, especialmente quando a interferência tinha relação com a informação alvo, como no caso da fase 3 do teste Stroop, em que a tarefa de nomear a cor da palavra sofre interferência pelo fato de que a palavra se refere ao nome de uma outra cor. Para Glisky (2007), essa capacidade de manter o foco no estímulo alvo está atrelada à atenção seletiva, um componente do controle inibitório (DIAMOND, 2013).

Os resultados dos testes de correlação indicaram uma correlação entre uma das variáveis do experimento psicolinguístico – plausibilidade – e o teste Stroop, tanto para o número de erros na fase 3 do teste quanto para o tempo de inferência nessa mesma fase do teste. Nos dois casos, a correlação foi negativa, ou seja, maior taxa de acertos no experimento psicolinguístico para o fator plausibilidade correlacionou-se com menor taxa de erros e tempos menores de interferência no teste Stroop. Esses dados são relevantes, pois apontam para uma possível atuação do controle inibitório no processamento sintático de sentenças ambíguas. Aqueles participantes que conseguiram sair do *garden-path* e responderam corretamente às perguntas do questionário psicolinguístico foram também os que tiveram um melhor desempenho no teste de controle inibitório. Isso está de acordo com o que esperávamos: para resolver adequadamente ambiguidades temporárias faz-se necessário inibir a primeira leitura da sentença no processo de reanálise estrutural.

Hasher & Zacks (1988) correlacionam o desempenho da memória de trabalho e da atenção seletiva ao funcionamento do controle inibitório. Na visão

desses autores, a inibição é um componente que filtra as informações que devem ser incorporadas à memória de trabalho, de forma a evitar que informações irrelevantes atrapalhem a execução da tarefa. Esses autores também indicam redução da capacidade inibitória no envelhecimento.

Segundo May & Hasher (1998), ainda que informações potenciais absorvidas pela memória de trabalho se mostrem posteriormente irrelevantes, os mecanismos de inibição atuariam justamente para amortecer o impacto da ativação dessas informações, que devem ser descartadas para o cumprimento do objetivo da tarefa.

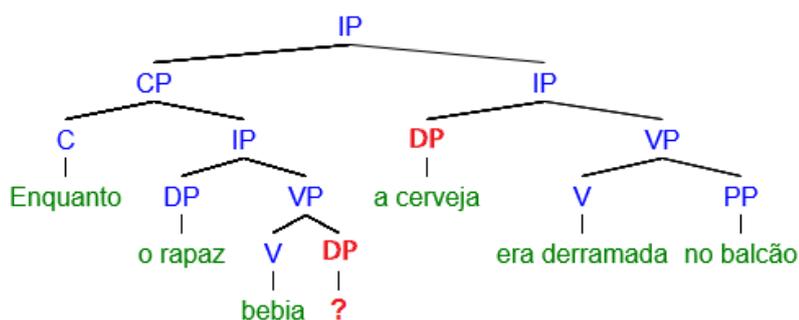
Veamos como isso se daria no caso de uma sentença plausível para a qual haveria um custo alto de inibição da primeira leitura, já que, diferentemente do que ocorre na implausível, o conhecimento de mundo não ajudaria na inibição da primeira análise (qual seja, do SN como complemento do verbo).

Quando o participante do experimento inicia a leitura da sentença experimental, ele logo encontra o primeiro verbo, que dispõe de uma transitividade opcional (Ex.: “Enquanto o rapaz bebia a cerveja era derramada no balcão”). O verbo é seguido de um sintagma nominal, e não há uma vírgula separando os dois, o que provoca a ambiguidade estrutural nesse determinado ponto. Sendo assim, o leitor está diante de duas possibilidades estruturais (Figura 5 e 6¹), mas somente uma deve sustentar-se até o fim da leitura.

Na Figura 5, temos a estrutura sintática adequada da sentença, na qual o sintagma nominal crítico, “a cerveja”, é interpretado como sujeito da oração principal, e o verbo “bebia” atua como intransitivo, mas subentende um argumento interno oculto que não precisa ser mencionado e não necessariamente se refere a “a cerveja”.

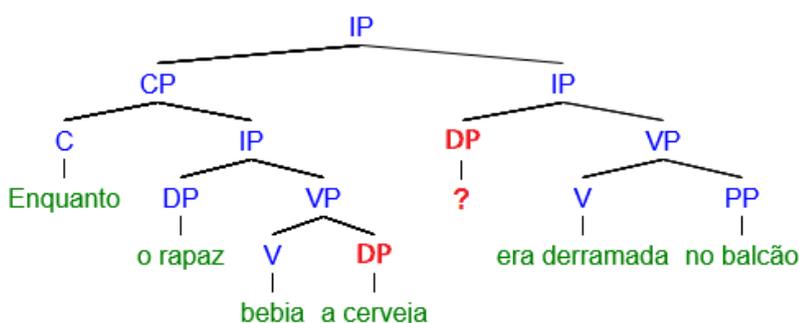
¹ As árvores sintáticas foram construídas com base nos conceitos da Linguística Gerativa para apenas ilustrar a estrutura sintática sob uma representação formal, de modo a trazer uma melhor visualização dessa ambiguidade estrutural temporária. Lasnik (2002) traz um breve resumo sobre o Programa Minimalista, de Noam Chomsky, que pode auxiliar na compreensão da construção dessa estrutura. Dentro desse modelo, por exemplo, o substantivo (*noun*) “cerveja” é combinado ao artigo definido (*determiner*) “a”, formando um constituinte linguístico, chamado de “*determiner phrase*” (DP). Esse constituinte se liga então a um verbo, que, no caso, pode ser como objeto direto de “bebia” ou sujeito de “era derramada”. O verbo e seu argumento interno formam um outro constituinte, chamado de “*verbal phrase*” (VP). O desenho da árvore foi feito com base nos recursos deste site: <http://mshang.ca/syntree/>. Nessas árvores, de modo a não trazer maior complexidade para a discussão, optamos por uma representação simplificada das estruturas com verbo de ligação + forma participial, que seriam analisadas como estruturas típicas de voz passiva.

Figura 5 – Árvore sintática da sentença quando SN é processado como sujeito



Já na Figura 6, temos a análise sintática equivocada da estrutura, na qual o SN “a cerveja” é processado como objeto direto da oração subordinada, enquanto, paralelamente, o verbo da oração principal requer um termo ao qual possa atribuir papel temático. Em outras palavras, esse verbo precisa de um sujeito, e o *parser* precisa identificá-lo. Como Fodor & Ferreira (1998) explicam, a estrutura construída à direita da árvore sintática é restringida pelas decisões tomadas à esquerda. Quando uma reanálise é necessária porque a estrutura em um ponto mais à direita se revela agramatical, o *parser* deve revisar a estrutura à esquerda, a decisão tomada anteriormente.

Figura 6 – Árvore sintática da sentença quando o SN é processado como objeto direto



Como Christianson e colaboradores (2001, 2006) discutem, em situações de efeito *garden-path* ocasionados por estruturas do tipo acima, nem sempre os leitores abandonam a primeira análise equivocada assumida inicialmente. Apesar de processarem, em um segundo momento, o SN crítico como sujeito da oração seguinte, isso não significa que o processador apagou da memória a análise do SN crítico como objeto direto da primeira oração. O leitor, principalmente na condição plausível – na qual ambos os grupos tiveram maior dificuldade, embora os idosos

tenham tido mais ainda – parece manter o SN crítico com as duas funções sintáticas (objeto direto e sujeito).

No experimento psicolinguístico do presente trabalho, o número de marcações “sim” (resposta que representa que o SN crítico foi interpretado como objeto direto da primeira oração) foi, como já reportado, superior significativamente para as sentenças do tipo plausível do que para as do tipo implausível, o que nos sugere uma possível ocorrência de processamento *good-enough* nas sentenças do tipo plausível. O processador teria dificuldade de abandonar a primeira leitura quando a estrutura inicialmente assumida se mantém plausível. Nesse caso, a reanálise nos termos da Teoria do *Garden-Path*, em que se elimina completamente a primeira interpretação, seria muito custosa (SCHNEIDER & PHILLIPS, 2001; STURT ET AL., 1999; STURT ET AL., 2001). Quando a estrutura se mostra plausível, um processamento do tipo *good-enough* – que, enfatizando, não é sintaticamente correto, mas bom o suficiente para tentar chegar-se ao significado mais amplo da sentença – é muito mais simples do que rever a estrutura.²

O que reforça o entendimento de que os participantes tenderam a realizar uma análise *good-enough* foi a análise da segunda leitura que eles fizeram. Como informamos na última subsecção, na análise da leitura, consideramos como resposta correta a leitura com pausa entre o verbo da primeira oração e o SN crítico, o que evidenciaria uma análise sintática correta da estrutura. Como também vimos, na análise da leitura, também houve um efeito de plausibilidade e um efeito de interação entre plausibilidade e grupo, ambos significativos. Isso significa que os participantes, no geral, não realizaram, na condição plausível, a pausa entre o verbo da oração subordinada e o SN crítico. A pausa nesse ponto da estrutura marcaria que – embora o SN crítico pudesse ser subentendido como um argumento interno oculto do verbo da primeira oração, como no caso do verbo “beber” – o SN crítico

² No caso do exemplo fornecido, pode haver a discussão se o verbo “beber” deixaria implícito um objeto direto. Segundo dicionário Michaelis *online*, “beber”, quando intransitivo, equivale a “ter o hábito de consumir bebida alcoólica; embriagar-se”. Por ter um uso intransitivo reconhecido, não há necessidade de mencionar qual bebida alcoólica é consumida. E, na condição plausível, o leitor poderia fazer a análise sintática corretamente da estrutura, mas entender que há a possibilidade de “a cerveja” referir-se a esse complemento implícito de “beber”, por isso marcariam “sim” na folha de resposta. Contudo, ainda assim, não há informação na estrutura que confirme com absoluta certeza que o SN crítico refere-se a esse argumento interno oculto. Em outras palavras, a sentença dá a entender também que o rapaz poderia estar bebendo qualquer outra coisa enquanto uma outra pessoa ou alguma coisa estava fazendo com que a cerveja fosse derramada pelo balcão.

teria sido processado corretamente como sujeito da oração principal. No entanto, o efeito principal de plausibilidade indica que essa análise sintática correta não foi feita significativamente na condição plausível. Essa leitura equivocada feita está representada na Figura 6.

Fica claro, pois, que a informação semântica tem um papel muito relevante na compreensão para os dois grupos, mas principalmente para os idosos. O fato de informação pragmática bloquear a primeira análise (no caso das condições implausíveis) contribui expressivamente para a melhora do desempenho desse grupo. Assim, verifica-se que o desempenho dos idosos para as sentenças plausíveis é praticamente no nível da chance, o mesmo não ocorrendo na condição implausível.

Ademais, como vimos na subsecção dos resultados estatísticos, são congruentes a análise dos dados levando em conta a marcação na folha de resposta e análise dos dados levando em conta a leitura dos participantes. Todos os efeitos observados foram compatíveis. Em ambos os tipos de medida para avaliar a compreensão das sentenças experimentais, houve efeito principal de plausibilidade e extensão da região ambígua, e efeito de interação entre plausibilidade e grupo. Essa compatibilidade entre os resultados nos leva a crer que os dados gerados são coerentes.

Cumpramos observar que o teste psicolinguístico aplicado tratou-se de um estudo de questionário cuja resposta não permite mensurar diretamente o processamento *on-line*, e sim já o resultado final do processamento, em que atuam processos interpretativos, com integração de informação de natureza semântica/pragmática (assumindo-se aqui uma visão modular/serial do processamento). Logo, a atuação de informação pragmática aqui seria posterior ao processamento sintático, conforme postulamos abordagens seriais, modulares de *parsing*.

Quanto à hipótese inicial de que, os idosos, devido a declínio nas funções executivas (em particular memória e controle inibitório) teriam mais dificuldade no processamento sintático, os resultados em conjunto sugerem que tal relação possa ser estabelecida, pelo menos no que tange a controle inibitório. De forma sistemática os idosos, em comparação aos jovens, foram piores tanto no teste de memória quanto no de controle inibitório e foi verificada uma correlação entre plausibilidade e controle inibitório. Além disso, foi verificado que o desempenho

dos idosos na condição plausível (em que não há pista semântica que auxilie na resolução da ambiguidade) foi pior do que o dos jovens adultos.

A título de conclusão, cumpre aqui comparar os resultados do presente estudo com o realizado por Christianson, Williams & Ferreira (2006). Esses pesquisadores relatam que tanto os idosos quanto os adultos jovens demonstraram uma tendência de não descartar completamente a estrutura equivocada inicialmente assumida, principalmente quando esta era plausível. Isso é compatível com o que encontramos em relação ao fator plausibilidade e também compatível com os estudos de Christianson et al. (2001) e Ribeiro (2009), como já apontado.

Na presente pesquisa, ambos os grupos tiveram dificuldade para inibir a leitura equivocada inicial na condição plausível. O mesmo efeito foi observado, na condição em que a extensão da região ambígua era maior, a partir da inserção de uma oração adjetiva entre o SN crítico e o verbo da oração principal. Esses resultados sustentam a ideia de que houve uma persistência do efeito *garden-path* nesses contextos, tanto para idosos quanto para adultos jovens, e são congruentes com os achados de Christianson Williams & Ferreira (2006).

No presente estudo, não se verificou correlação entre a capacidade de resolver ambiguidade temporária e desempenho no teste de memória (no caso da pesquisa em PB, um teste de *Span* de Dígitos). No estudo conduzido por Christianson Williams & Ferreira (2006), os resultados relativos a essa correlação são divergentes, conforme visto ao final da resenha da literatura do capítulo 4. Cumpre aqui notar, contudo, que os tipos de testes usados para avaliar memória de trabalho são diferentes nos estudos feitos para o inglês e para o PB; logo, é preciso considerar essa questão em estudos futuros.

Nesta investigação, diferentemente de Christianson Williams & Ferreira (2006), além do teste de memória, também foi aplicado aos participantes um teste de controle inibitório, tendo sido observada uma evidente correlação entre o controle inibitório e a capacidade de resolver a ambiguidade temporária: houve correlação entre o desempenho no teste Stroop e o fator plausibilidade. Paralelamente, também obtivemos uma correlação entre idade, o número de erros e tempo de interferência no teste Stroop. Esses dados apontam que, no envelhecimento, um declínio do controle inibitório pode estar influenciando na capacidade de sair do *garden-path*.