

MEMORIZAÇÃO E COMPREENSÃO NA LEITURA DE TEXTOS MANUSCRITOS E DIGITADOS

por José Olímpio de Magalhães (UFMG)¹, Camila Tavares Leite (UFAL)²

RESUMO

Este trabalho objetivou analisar se há diferença, em termos de memorização e de compreensão, entre ler um texto digitado e um texto manuscrito, bem como entre reproduzir um texto digitando-o ou copiando-o manualmente. A hipótese testada é a de que a memorização do que produzimos na escrita é mais eficiente na produção manuscrita do que na digital (ativações motoras diferentes). Paralelamente, no nível visual, nossa memória reterá melhor textos manuscritos do que digitados (ativações visuais diferentes).

PALAVRAS-CHAVE: letramento; habilidade motora; habilidade visual; processamento paralelo; processamento serial.

MEMORIZATION AND COMPREHENSION IN THE READING OF HANDWRITTEN TEXTS AND DIGITALIZED TEXTS

ABSTRACT

This project investigates if there is a difference relating to memorization and comprehension, when reading a typed text and a handwritten text, as well as when reproducing the text by typing it or by handwriting it. The hypothesis being tested is that memorization is more efficient when reproducing a text through handwriting than by typing it (different motor activations). At the same time, on a visual level, our memory will retain handwritten texts better than digitalized texts (different visual activations).

KEY WORDS: literacy; motor skills; visual skills; parallel processing; serial processing.

1. Professor Titular de Linguística da Universidade Federal de Minas Gerais e Doutor em Linguística pela Université de Montreal.

2. Professora Adjunto na Universidade Federal de Alagoas e Doutora em Estudos Linguísticos pela Universidade Federal de Minas Gerais.

1. INTRODUÇÃO

Várias pesquisas têm demonstrado que o aprendizado da leitura, um importante acontecimento na vida das crianças, é capaz de mudar tanto a anatomia do cérebro (CASTRO-CALDAS *et al.*, 1999; CARREIRAS *et al.*, 2009) quanto sua ativação (PETERSSON *et al.*, 1999; CASTRO-CALDAS *et al.*, 1998; PETERSSON *et al.*, 2000; LI *et al.*, 2006; PETERSSON *et al.*, 2007).

Na modalidade **auditiva**, o letramento leva a uma consciência fonêmica – a habilidade de manipular as menores unidades distintivas da linguagem falada – e altera o processamento *online* da fala (CHEUNG, CHEN, 2004; VENTURA *et al.*, 2007; ZIEGLER *et al.*, 2008; PERRE *et al.*, 2009).

No nível **visual**, estudos desenvolvidos através de neuroimagem em crianças normais e disléxicas mostram que, com o aprendizado da leitura, um local específico do cérebro no córtex occipital temporal esquerdo, denominado VWFA – área visual onde é computada a forma da palavra, começa a responder a estímulos ortográficos no aprendizado da escrita (SHAYWITZ *et al.*, 2002; COHEN, DEHAENE, 2004; MAURER *et al.*, 2006; BAKER *et al.*, 2007; BREM *et al.*, 2010) e que o letramento favorece uma ativação *top-down* da ortografia a partir de *inputs* falados (DEHAENE *et al.*, 2010). Nos casos de iletramento³, a maioria dos estudos de imagem funcional contrastou apenas adultos escolarizados com adultos não escolarizados (entendendo *escolarizados* como aqueles que frequentaram escola na infância, na época da alfabetização). Através da utilização de ressonância magnética funcional por imagem (fMRI), (DEHAENE *et al.*, 2010), foi acrescentado o ex-iletrado⁴, isto é, o adulto que foi alfabetizado (que não frequentou escola quando criança), e ficou demonstrado que a ativação cerebral é diferente nos três grupos (letrados, iletrados e ex-iletrados).

Mas o aprendizado da leitura está também intimamente relacionado à habilidade **motora** para a escrita manual, ou seja, à produção da escrita, que é também diferente entre quem frequentou a escola quando criança e o ex-iletrado (o adulto).

Os linguistas, em geral, dão grande valor à expressão oral (falar) e à compreensão do oral (ouvir/perceber) da linguagem verbal humana, deixando de lado a expressão escrita (escrever), principalmente a escrita manual. A compreensão da escrita (ler) ganha um certo interesse nos estudos psicolinguísticos pelo fato de poder servir como forma de testar o processamento linguístico do falante sobre determinadas estruturas gramaticais de sua língua e em situações de bilinguismo.

Quando falamos em bilinguismo, normalmente pensamos no bilinguismo em línguas orais. Pouco se fala da possibilidade de bilinguismo de surdos congênitos (surdez profunda), que adquiriram como língua materna uma língua de sinais como, por exemplo, a língua brasileira de sinais (LIBRAS), mas

3. Não sabemos se o termo *iletramento* seria o mais adequado aqui, pois o que temos são níveis de letramento, uma vez que se trata de um processo. Talvez fosse melhor usar *analfabetismo*, mas manteremos o termo *iletramento* nessa acepção.

4. Como explicado na nota anterior, o melhor seria dizer *ex-analfabeto*. Manteremos o termo *ex-iletrado* nessa acepção.

que não foram oralizados⁵. Entretanto, o bilinguismo que queremos ressaltar aqui é o do usuário de língua de sinais que seja capaz de ler e escrever na língua de seu país. Esse é um tipo de bilinguismo especial, pois utiliza apenas a habilidade visual (leitura) e a habilidade motora manual (escrita) como segunda língua.⁶

Embora a leitura e a escrita sejam invenções da humanidade, paralelamente à(s) língua(s) ativada(s) na infância, o estudo dos processos cognitivos envolvidos nessas atividades merece maior atenção dos pesquisadores em diversos aspectos (KOWAL, O'CONNELL, 1987).

Laura Dinehart,⁷ por exemplo, da Florida International University (FIU), pesquisa o valor da escrita manual como fator de melhor desempenho escolar e ressalta:

We talk about reading, we talk about math, but no one talks about handwriting. (...) It's not even a subject area in many classrooms anymore. We don't ask kids to spend time on their handwriting, when in fact, the research is clear that kids who have greater ease in writing have better academic skills in 2nd grade in both reading and math. (...) People should take a second look at how important handwriting might actually be. And public schools should rethink how much they focus on handwriting in the classroom and how those skills can really improve reading and math. (<http://news.fiu.edu/2012/01/good-handwriting-and-good-grades-fiu-researcher-finds-new-link/34934>).

Um comentarista da Internet, elogiando o objeto de pesquisa de Dinehart, escreve: “Who cares about handwriting, anyway? It's the 21st century, after all. We have iPads and iPhones,⁸ computers that spell check and fonts that go from French script to Freestyle and back to Times New Roman (...) But to Laura Dinehart handwriting matters. A lot.”

Nesse artigo, apresentamos um estudo sobre um dos aspectos que podem ser pesquisados sobre a leitura e a escrita.

5. O surdo oralizado é aquele que aprende a se expressar na língua oral de sua comunidade, através de treinamento com profissionais especializados. Nesse caso, teríamos uma situação específica de bilinguismo entre línguas de sinais e língua oral, embora haja uma certa resistência da comunidade surda e de seus parentes de aceitarem a oralização. Um bilinguismo real de língua de sinais seria quando o surdo dominasse diferentes línguas de sinais.

6. A aluna de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos da UFMG, Francisca M. Carvalho, está pesquisando o processamento de sentenças ambíguas em português na leitura de surdos não oralizados (têm como L2 o português escrito).

7. <http://news.fiu.edu/2012/01/good-handwriting-and-good-grades-fiu-researcher-finds-new-link/34934> (acessado em dezembro de 2012).

8. Conforme comentário feito pelo Prof. Luiz Carlos Cagliari (UNESP/Araraquara), podemos observar que hoje, principalmente os mais jovens, estão desenvolvendo a habilidade de digitar com os dois dedos polegares nas telas de seus iPads e iPhones.

2. QUESTÃO DE PESQUISA

Como dissemos, a leitura, cada dia mais, se faz em telas (de computadores, de iPads e iPhones, de TV), e o ato de ler e de escrever tornou-se uma tarefa interativa de tal forma que, na tela, o tempo todo, *lemos escrevendo e escrevemos lendo*, conforme palavras de Catach (1991).⁹ Mas seriam a ativação motora para a escrita e a memorização diferentes conforme o tipo de produção, se manuscrita ou digitada, e conforme o sistema de escrita? No caso da escrita alfabética, nossa hipótese é de que a memorização do que produzimos na escrita é mais eficiente na produção manuscrita do que na digitada (ativações motoras diferentes). Paralelamente, no nível visual, nossa memória reterá melhor textos manuscritos do que digitados: ativações visuais diferentes (MAGALHÃES, 2013a).

Ao falar sobre gramaticalidade e aceitabilidade de certas estruturas da língua, Lobato (1981), p. 55-56, diz-nos que certas estruturas que são gramaticalmente perfeitas como em “*O rapaz que o homem que a moça convidou viu saiu*” podem não ter aceitabilidade porque as limitações de memória não permitem o acompanhamento do raciocínio. Se há um auxílio da semântica, como em “*Os biscoitos que as crianças comeram morreram eram de abacaxi*”, o raciocínio é mais fácil e a sentença torna-se mais aceita. A autora compara tal situação de limitação de memória à dificuldade que uma pessoa escolarizada terá para dar o resultado da multiplicação de 6 X 3482 em relação à facilidade para dizer qual o resultado de 7 X 6.¹⁰ O problema está na capacidade de armazenamento a curto prazo da mente humana, mas, como nos diz a autora (grifos nossos),

Sempre que for possível aumentar esta capacidade por meios externos (por exemplo, pelo uso de papel e lápis) será possível realizar o cálculo. (...) Com o uso de papel e lápis, a memória humana aumenta artificialmente, aumentando, simultaneamente, a capacidade de armazenar os passos da operação. As regras expressam a **competência** do indivíduo, que, no seu **desempenho** real, às vezes não consegue efetuar o cálculo. O desempenho é, então, o que, numa dada situação real, realizamos do nosso conhecimento das regras. O nosso desempenho pode se aproximar mais de nossa competência se, por meios artificiais, diminuirmos os efeitos dos fatores que dificultam ou impedem a realização da competência. (LOBATO, 1981)

A leitura é uma invenção cultural muito recente para envolver mecanismos genéticos ou desenvolvimentais dedicados a ela (não é aquisição). Então, durante a educação, os processos de leitura devem invadir e *reciclar* espaços corticais dedicados a outras funções evolutivas mais antigas, deixando aberta a possibilidade de tais funções serem prejudicadas com a instalação da habilidade de leitura.

9. Há, no entanto, certas circunstâncias em que o manuscrito ainda se sobrepõe ao digital, como no caso das cartas pessoais e bilhetes. E é exatamente nesse tipo de gênero em que as pessoas são mais informais e espontâneas, mas também é onde as pessoas revelam as influências do mundo digital em sua produção escrita. Esse é um outro objeto de pesquisa que estamos examinando no momento (cf. MAGALHÃES, 2013).

10. As escolas não permitiam o uso de calculadoras nas aulas de matemática, para que as operações não se tornassem algo puramente mecânico, mas fruto do raciocínio, e para que o aluno soubesse reconhecer as estruturas que levavam a tal ou tal resultado.

Nossa questão de pesquisa, apresentada acima, Seriam a ativação motora para a escrita e a memorização diferentes conforme o tipo de produção, se manuscrita ou digitada, e conforme o sistema de escrita? Esse questionamento partiu das seguintes ponderações:

(i) O aprendizado da escrita fortalece áreas corticais do cérebro dedicadas a outras funções (DEHAENE *et al.*, 2010).¹¹

(ii) A pessoa letrada¹² tende a ver de forma diferenciada os fatos e objetos que a cercam (por exemplo, vertical/horizontal, direita/esquerda, para cima/para baixo).

(iii) Há um déficit constatado para ativação/fortalecimento de certas áreas pelos disléxicos, que tendem a suprir sua deficiência, na decodificação, pelo reforço de áreas de representação de objetos e/ou de abstração (ALVES, 2007).

(iv) Em um futuro talvez não muito distante, não precisaremos mais de escrever e nem mesmo de ler. (Seria o disléxico o homem do futuro?)

A partir de tais ponderações e na busca de resposta para nossa questão de pesquisa, realizamos um experimento preliminar, segundo metodologia descrita a seguir.

3. METODOLOGIA

O texto utilizado foi *Religião: As crianças que trabalham como pastores*, adaptado e resumido em um parágrafo, da edição eletrônica da Revista Veja, sem o título:

Na infância, até os 12 anos, o cérebro funciona num ritmo frenético. Há períodos em que faz quase o dobro de sinapses (as comunicações entre os neurônios) de um cérebro adulto. É o que os neurologistas chamam de exuberância sináptica. Os neurocirurgiões dizem que essa exuberância, ao contrário do que o nome sugere, não se traduz em melhor estruturação do pensamento e do raciocínio, mas, sim, em mais possibilidade de aprendizagem. Isso explica a facilidade das crianças para aprender novas línguas, por exemplo. No entanto, para entender a complexidade de coisas mais abstratas, como a religião e a beleza, é preciso experiência de vida. A maturidade psíquica leva tempo: começa com o entendimento das coisas mais elementares e depois passa às mais complexas. Os episódios de grande stress, segundo os psicólogos, diminuem a capacidade cognitiva da criança e sua aptidão para fazer associações. (REVISTA VEJA, 2012)

11. Dehaene *et al.* (2010) questionam ainda se tal fortalecimento importaria também perdas ou diminuição da atividade dessas outras áreas. Não trataremos dessa questão aqui.

12. Conf. Notas 2 e 3.

O texto acima foi apresentado a quatro grupos de doze sujeitos cada, sendo, em cada grupo, seis do curso de Letras da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais e seis do curso de Letras da Universidade de Alagoas (*campus* Arapiraca), perfazendo 48 sujeitos, todos universitários, das seguintes formas:

(i) O grupo 1 lia rapidamente, em silêncio, o texto digitado, impresso em uma folha A4, com tipo *Times New Roman*, tamanho 12, espaçamento entre linhas 1,5.¹³

(ii) O grupo 2 lia também rapidamente, em silêncio, o texto manuscrito. Nesse caso, o texto foi ditado pelos pesquisadores aos doze informantes de tal forma que as frases não fizessem sentido, isto é, sem organização sintática e informação prosódica ou semântica. Um mês depois, os informantes liam, rapidamente e em silêncio, seu próprio texto manuscrito.¹⁴

(iii) O grupo 3 reproduzia rápida e manualmente o texto impresso (reprodução manuscrita).¹⁵

(iv) O grupo 4, constituído de bons digitadores, digitava rapidamente o mesmo texto impresso (reprodução digitada)¹⁶.

Logo após cada uma das atividades acima, para cada grupo foram feitas perguntas sobre o aparecimento de algumas palavras no texto, por ordem alfabética (idênticas, isto é, estavam no texto: **pensamento**, **episódios**; de sentido semelhante, ou seja, não estavam no texto, mas era possível encontrar palavras no texto com o mesmo sentido: *médicos*, *complicação*; e impossíveis, o que significa que as palavras não estavam no texto: *televisão*, **árvore**), e pedida uma pequena explicação oral sobre os assuntos do texto (gravada no programa *Praat*). As explicações foram todas transcritas e analisadas (Cf. ANEXO 1).

4. RESULTADOS

4.1. Respostas dadas sobre o aparecimento ou não das seis palavras no texto¹⁷

Começamos a análise dos resultados observando as respostas dadas sobre o aparecimento ou não das seis palavras no texto, lembrando que, ao final, os grupos 1 e 3 ficaram reduzidos a onze sujeitos, e que os grupos 2 e 4 ficaram com dez.

13. Foi excluído um informante por áudio inaudível para a pequena explicação oral sobre os assuntos do texto.

14. Optamos pela leitura da própria caligrafia, pois presumimos que não é a mesma coisa ler algo produzido com nossa própria letra e o manuscrito de outra pessoa. Tivemos que descartar os dados de um sujeito deste grupo por este ter conversado a respeito do experimento com outro informante que o fizera e, de outro, por áudio inaudível para a pequena explicação oral sobre os assuntos do texto.

15. Um informante foi descartado por não ter feito a pequena explicação oral sobre os assuntos do texto.

16. Também este grupo teve um sujeito descartado por este ter utilizado um tempo muito superior para digitar o texto. O informante estava, na realidade, memorizando o texto porque sabia qual seria a tarefa, uma vez que havia conversado com outros participantes. Outro foi descartado por áudio inaudível para a pequena explicação oral sobre os assuntos do texto.

17. Agradecemos a Délia Ribeiro Leite pelo tratamento estatístico dos dados.

A variável resposta é do tipo binomial, ou seja, é possível somente uma de duas opções: o sujeito respondeu que a palavra aparecia no texto ou o sujeito respondeu que a palavra não aparecia no texto. Assim, a variável é binomial porque ou ele acertou a resposta ou ele errou a resposta.

Como variáveis independentes, há quatro grupos (g_1 , g_2 , g_3 e g_4) e três tipos de palavras (Impossível, Relacionada ou Do texto). Para compararmos os grupos, os tipos de palavras e a interação entre eles, o teste indicado é a regressão logística (específica para dados binomiais).

Então, o modelo mais adequado é aquele que tem como variável dependente as respostas e como variáveis independentes os grupos e as palavras.

Em um modelo de regressão logística com variáveis categóricas, uma delas é escolhida como variável de referência (*dummy*), e o que se faz é comparar as demais com essa variável *dummy*. Temos, portanto, que escolher a variável *dummy* mais adequada.

O gráfico abaixo ilustra a proporção de respostas corretas (1) e erradas (0) quanto às classes da variável *tipo de palavra*.

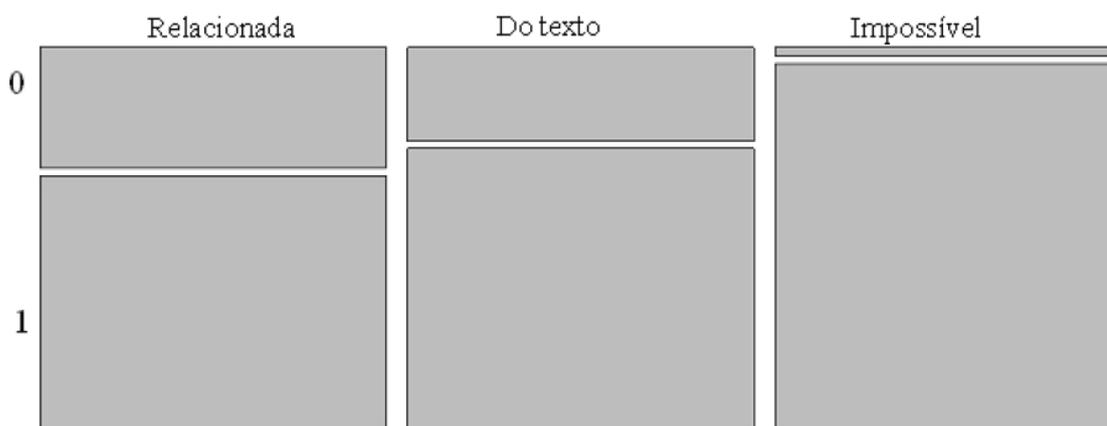


Gráfico 1: variável Tipos de Palavra

As palavras impossíveis tiveram uma quantidade de acertos visivelmente maior. Por isso, se escolhêssemos *Impossível* como variável *dummy*, poderíamos ter tanto *Relacionada* quanto *Do texto* como variáveis significativas. Isso significaria que ambas difeririam de “Impossível”, mas não saberíamos se elas difeririam entre si. Por isso, escolhemos *Do texto* como variável *dummy* (porque a diferença entre *Impossível*, se existisse, se manteria, mas ainda saberíamos se haveria diferença também entre *Relacionada* e *Do texto*).

Já quanto aos grupos, o gráfico a seguir ilustra os acertos (1) e os erros (0).

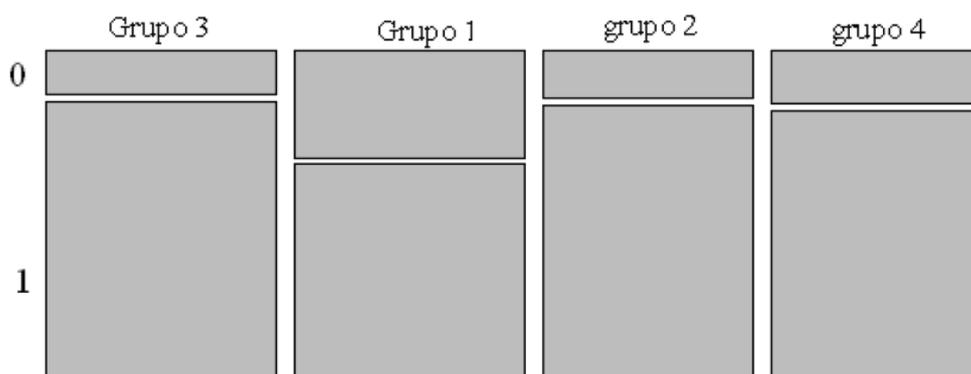


Gráfico 2: variável Grupos

Os grupos 2, 3 e 4 são muito próximos. Por isso, escolhemos como variável *dummy* o grupo 3, que apresenta uma proporção de erros menor.

A tabela abaixo indica a estatística descritiva e o resultado, pelo modelo já apresentado:

Tabela 1: Resultados descritivos por Grupos e por Tipos de palavra

Grupo	Resposta correta	%	Resposta incorreta	%	Total	z-valor	p-valor
Grupo 1	44	67%	22	33%	66	-2,777	0,006
Grupo 2	51	85%	9	15%	60	-0,227	0,821
Grupo 3	57	86%	9	14%	66	Dummy	Dummy
Grupo 4	50	83%	10	17%	60	-0,493	0,622
Tipo de palavra	Resposta correta	%	Resposta incorreta	%	Total	z-valor	p-valor
impossível	82	98%	2	2%	84	3,52	0,000
relacionada	57	68%	27	32%	84	-1,057	0,291
do texto	63	75%	21	25%	84	Dummy	Dummy

O gráfico de médias abaixo indica os efeitos das variáveis:

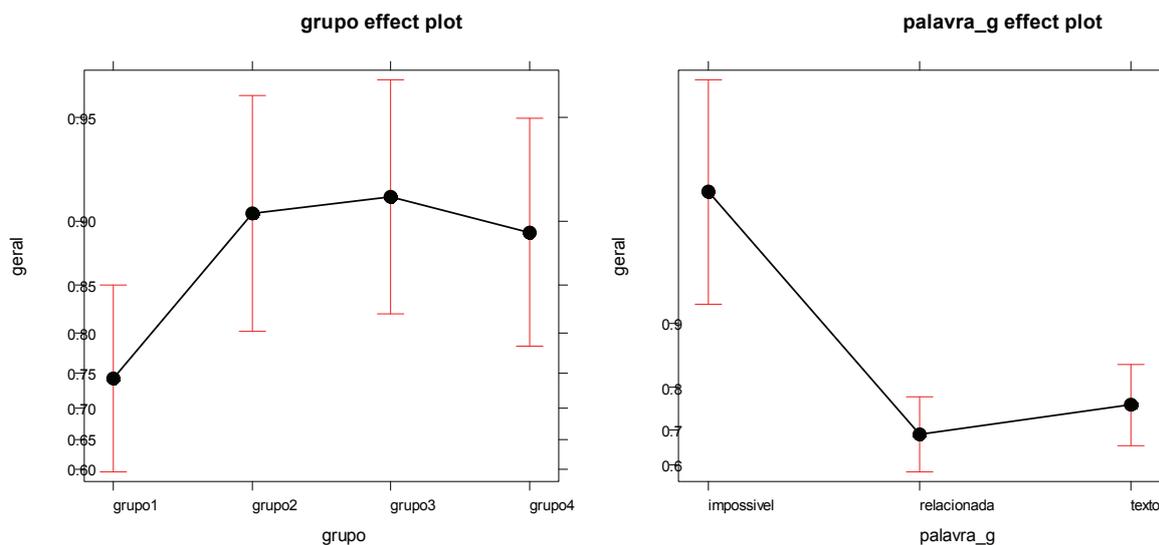


Gráfico 3: Gráfico de efeitos das variáveis independentes Grupo e Tipo de palavra

Os resultados indicam, portanto, que o grupo 1 (leitura silenciosa do texto digital), independente do tipo de palavra, comportou-se de maneira diferente, sendo que a quantidade de acertos desse grupo foi menor, resultado que foi estatisticamente significativo (com $\alpha = 0,05$).

Ao mesmo tempo, nas palavras impossíveis o número de acertos foi maior, independente do grupo; diferença que também foi estatisticamente significativa.

Juntando o grupo 1 e o 2 (leitura) e o grupo 3 e o 4 (reprodução), o modelo mais adequado foi aquele com as respostas como variável dependente, e palavra e tipo (leitura ou reprodução) como variáveis independentes. Seguem os resultados.

Tipo	Resposta correta	%	Resposta incorreta	%	Total	z-valor	p-valor
Leitura	95	75%	31	25%	126	-1,983	0,047
Reprodução	107	85%	19	15%	126	Dummy	Dummy
Tipo de palavra	Resposta correta	%	Resposta incorreta	%	Total	z-valor	p-valor
impossível	82	98%	2	2%	84	3,470	0,000
relacionada	57	68%	27	32%	84	-1,034	0,301
do texto	63	75%	21	25%	84	Dummy	Dummy

Tabela 2: Comparação entre os grupos Leitura X Reprodução

Notamos que há um melhor desempenho para quem reproduz o texto na escrita em relação aos que apenas o leem, diferença que é marginalmente significativa, indicando uma tendência.

O mesmo tipo de análise com a junção dos grupos 1 e 4 (digitado) e 2 e 3 (manuscrito), produziu os seguintes resultados:

Tipo	Resposta correta	%	Resposta incorreta	%	Total	z-valor	p-valor
Digitado	94	75%	32	25%	126	Dummy	Dummy
Manuscrito	108	86%	18	14%	126	2,307	0,021
Tipo de palavra	Resposta correta	%	Resposta incorreta	%	Total	z-valor	p-valor
impossível	82	98%	2	2%	84	3,478	0,000
relacionada	57	68%	27	32%	84	-1,039	0,299
do texto	63	75%	21	25%	84	Dummy	Dummy

Tabela 3: Comparação entre Digitado e Manuscrito

O desempenho é melhor para quem lida com o texto manuscrito em relação aos que lidam com o digitado. Os gráficos abaixo ilustram os efeitos, tanto da reprodução (digital ou manual) comparada às leituras, quanto ao digital em relação ao manual.

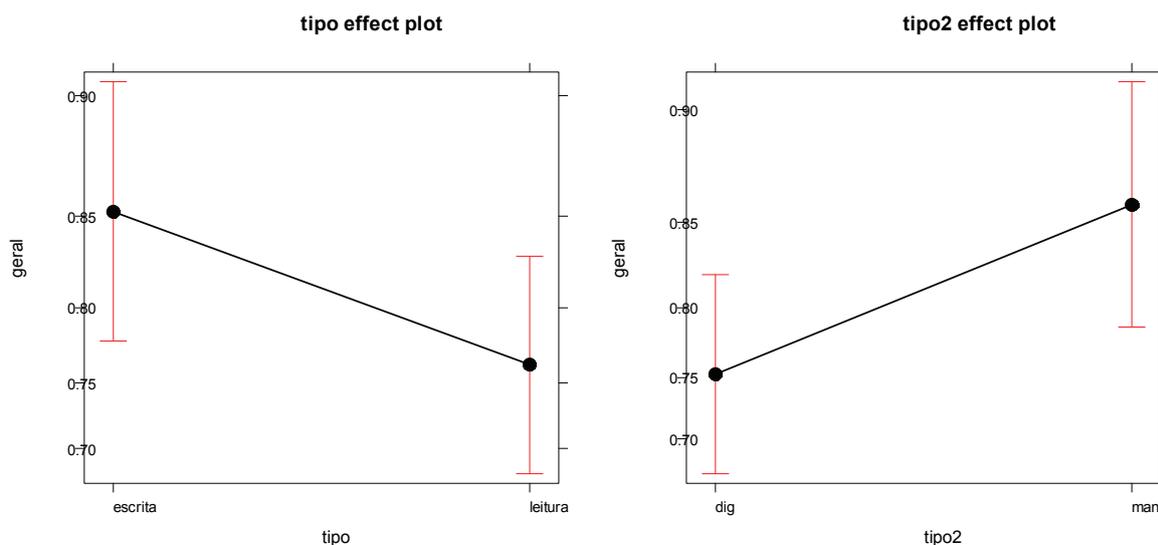


Gráfico 4: Gráfico de efeitos das variáveis independentes

Pelos gráficos apresentados, podemos ver uma tendência a relembrar palavras do texto melhor por quem o reproduz por escrito tanto manualmente quanto digitalmente. Tal resultado é mais ou menos óbvio, pois o informante que reproduz o texto também o lê, utilizando dois processos, portanto. No entanto, os resultados apontaram uma tendência mais acentuada de lembrança das palavras nos grupos que lidaram com o manuscrito (leitura e escrita), embora mais dados sejam necessários para confirmar isso com mais força. Jabr (2013), em seu texto “Por que o cérebro prefere o papel?”, afirma que as pesquisas apontam que as pessoas entendem e se lembram melhor de um texto em papel do que

em tela e que o cérebro literalmente passa pelos movimentos de escrita, mesmo que as mãos estejam vazias, até mesmo nos chamados *nativos digitais*.

Outro fator que consideramos foi o nível de dificuldade de cada palavra (lembrando que as palavras idênticas ao texto eram *pensamento*, *episódios* – número 1, no gráfico a seguir; de sentido semelhante: *médicos*, *complicação* – número 2, no gráfico a seguir; e impossíveis: *televisão*, *árvore* – número 3, no gráfico a seguir). Assim, verificamos as respostas de cada grupo para cada palavra, e o resultado está apresentado aqui nesse gráfico¹⁸:

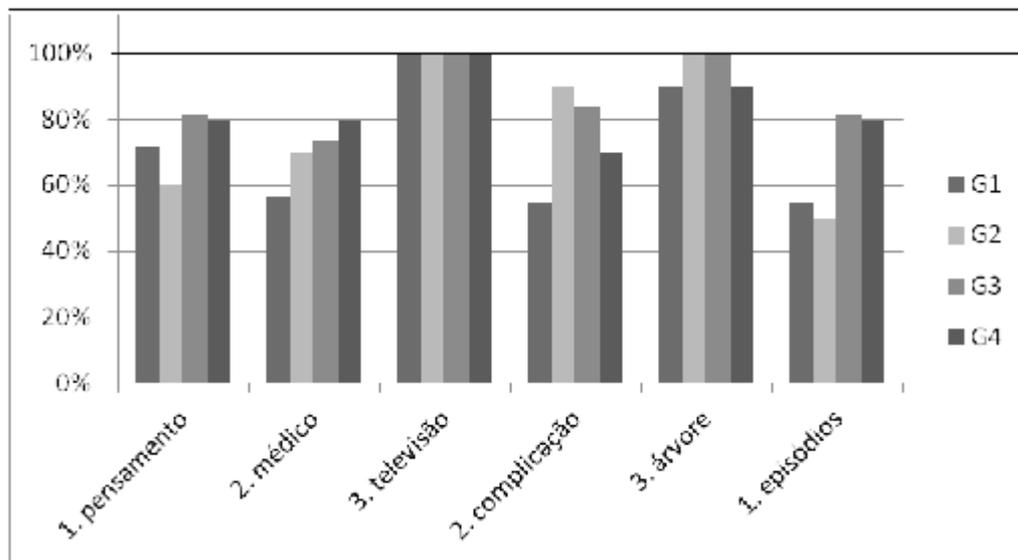


Gráfico 5: Respostas por grupos e por palavras - %

Os quatro grupos não tiveram dificuldades em descobrir as palavras impossíveis (*televisão* e *árvore*). A palavra *pensamento*, idêntica ao texto, foi menos lembrada pelo grupo 2 (leitura do texto manuscrito); já a palavra *episódios*, também do texto, foi menos lembrada pelos grupos 1 e 2 (leituras), porém menos ainda pelo grupo 2. Para as palavras de sentido semelhante a alguma do texto, *médicos* e *complicação*, a primeira apresenta um índice de acerto muito abaixo da média para o grupo que leu o texto digitado (grupo 1); já a segunda é menos lembrada pelos grupos de leitura digital e reprodução digital, entretanto apresenta um alto índice de acerto pelos grupos que lidaram com o manuscrito (grupos 2 e 4).

18. Para finalizar a análise dos dados e facilitar a visualização dos resultados, apresentamos a estatística descritiva da interação entre as variáveis independentes *grupos* e *tipos de palavras*. No modelo de regressão logística, porém, essa interação não se mostrou estatisticamente significativa. Ressaltamos, porém, a necessidade de se ampliar a amostra para que essa interação possa ser mais explorada.

4.2. Análise das pequenas explicações sobre o texto

Passando para a análise qualitativa, das pequenas explicações dadas sobre os assuntos do texto que foram gravadas no programa *Praat* (cf. ANEXO 1), percebeu-se que os sujeitos que apenas leram (digital ou manuscrito), grupos 1 e 2, tiveram maior facilidade de reportar mais objetivamente o que leram, diferentemente dos que grafaram/digitaram (grupos 3 e 4), que tendem a falar mais, porém com menos concisão. Entre os que apenas leram, as explicações dos que leram o texto manuscrito, grupo 2, tendem a ser mais completas.

Esse resultado nos parece normal, visto que a preocupação com a tarefa motora de escrever/digitar retira/desvia a atenção para o assunto do texto, havendo uma fixação maior nos detalhes (identificação de palavras), conforme descrevemos acima. Isso nos faz pensar que a alegação comumente aceita de que o processamento da geração da internet parece mais paralelo (capaz de fazer/processar muitas coisas ao mesmo tempo) do que linear (uma coisa depois da outra), não se confirma. A profundidade se ganharia com o processamento de uma tarefa por vez, e o acoplamento das diversas habilidades só se tornaria eficaz depois que todas fossem cumpridas/executadas... linearmente!

Retomando nossa hipótese de que, no caso da escrita alfabética, a memorização do que produzimos na escrita é mais eficiente na produção manuscrita do que na digital (ativações motoras diferentes) e de que, paralelamente, no nível visual, nossa memória reterá melhor textos manuscritos do que digitados (ativações visuais diferentes), podemos dizer que os dados obtidos apontam para isso, embora mais experimentos tenham que ser aplicados para dar maior robustez a esse estudo piloto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mouse não é lápis, digitar não é escrever (já pensaram as redações no ENEM/Vestibulares sendo feitas em maquininhas de digitar?), *tablet* não é livro, arrastar blocos de letras em uma tela não é o mesmo que pegá-los e movimentá-los em cima de uma mesa real... Nossa atividade cerebral para o manuscrito é diferente daquela para o digital. A produção escrita manual e a visão do papel grafado (não digitado) não podem ser consideradas atividades menores, mas tarefas valiosas a serem incentivadas.

Em dezembro de 2011 foi lançada no Brasil a tradução feita por Mônica Gagliotti Fortunato Friaça do livro de Nicholas Carr (2010), *The Shallows – what the internet is doing to our brains (A Geração Superficial: o que a internet está fazendo com nossas mentes)*. O autor inicia o capítulo 2 contando-nos passagens da vida de Friedrich Nietzsche que, devido aos muitos problemas de saúde, perambulava pela Europa em busca de alívio para suas enfermidades. Os problemas com a visão forçavam Nietzsche a restringir cada dia mais seus escritos, e ele temia até ter que desistir deles, quando, em busca de uma solução, encomendou, em 1882, uma bola de escrever de Malling-Hansen, uma forma primitiva da máquina de escrever, onde, com a prática, o filósofo podia novamente, com os olhos fechados, passar seus pensamentos para o papel. Mas um de seus amigos, o escritor e compositor Heinrich Köselitz, percebeu uma mudança no seu estilo de escrita, conforme transcrito abaixo:

A prosa de Nietzsche tornou-se mais concisa, mais telegráfica. Havia também um novo vigor nela, como se o poder da máquina – o seu *ferro* – estivesse sendo, por meio de um misterioso mecanismo metafísico, transferido às palavras que ela imprimia na página. “Talvez você venha, através desse instrumento mesmo, a adquirir um novo idioma”, escreveu Köselitz em uma carta, observando que, no seu próprio trabalho, “os meus *pensamentos* em música e na linguagem muitas vezes dependem da qualidade da caneta e do papel. (CARR, 2010)

Terminamos esse artigo com a resposta de Nietzsche a seu amigo, que reflete bem o momento pelo qual estamos passando e que, de certa forma, contrapõe o digital ao manuscrito, o virtual ao real: “Você tem razão. Nosso equipamento participa na formação dos nossos pensamentos”.

REFERÊNCIAS

- Alves, L. M. (2007). *A prosódia na leitura da criança disléxica*. 2007. Tese de Doutorado em Estudos Linguísticos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 283 f.
- Baker, C. I. *et al.* (2007). Visual word processing and experiential origins of functional selectivity in human extrastriate cortex. *Proc Natl Acad Sci*.
- Brem, S. *et al.* (2010). Brain sensitivity to print emerges when children learn letter speech sound correspondences. *Proc Natl Acad Sci*.
- Carr, Nicholas. (2011). *O que a internet está fazendo com os nossos cérebros – a geração superficial*. Tradução Mônica G. F. Friaça. Rio de Janeiro: Agir.
- Carreiras, M. *et al.* (2009) An anatomical signature for literacy. *Nature*, 461:983-986.
- Castro-caldas, A. *et al.* (1999). Influence of learning to read and write on the morphology of the corpus callosum. *European Journal of Neurology*, 6:23-28.
- _____ (1998). The illiterate brain: Learning to read and write during childhood influences the functional organisation of the adult brain. *Brain*, 121:1053-1063.
- Catach, N. (1991). Lectures et écritures: pluralité et unité. *Lés entretiens Nathan, Lecture, Actes I*. Paris: Nathan.
- Cheung, H. & Chen, H.-C. (2004). Early orthographic experience modifies both phonological awareness and on-line speech processing. *Language and Cognitive Processes*, 19:1-28.
- Cohen, L. & Dehaene, S. (2004). Specialization within the ventral stream: the case for the visual word form area. *Neuroimage*, 22(1):446-476.

- Dehaene, S. *et al.* (2010). How learning to read changes the cortical networks for vision and language. *Science* 330:1359.
- Dinehart, Laura. (2012) Disponível em: <http://news.fiu.edu/2012/01/good-handwriting-and-good-grades-fiu-researcher-finds-new-link/34934> (acessado em dezembro de 2012)
- Jabr, F. (2006). Por que o cérebro prefere o papel? *Scientific American Brasil*. 12:139.
- Kowal, S. & O'Connell, D. C. (1987). Writing as language behavior: Myths, models, methods. In A. Matsushashi, *Writing in real time: Modelling production processes*. Norwood, NJ: Ablex Publishing, 108-132.
- Li, G. *et al.* (2006). Cognitive processing in Chinese literate and illiterate subjects: an fMRI study. *Hum Brain Mapp*, 27(2):144-152.
- Lobato, Lúcia P. *Sintaxe Gerativa do Português: da teoria padrão à teoria da regência e ligação*. Belo Horizonte: Vigília, 1986.
- Magalhães, J. O. (2013). *Escrever, Ler, Memorizar*, Apresentação no VIII Congresso Internacional da ABRALIN, Natal.
- _____ (2013). *Mecanismos de Focalização: As Indicações de Foco Sintático e de Foco Prosódico Representadas na Escrita*. Projeto de Pós-Doutorado.
- Maurer, U. *et al.* (2006). Coarse neural tuning for print peaks when children learn to read. *Neuroimage*, 33:749-758.
- Perre, L. *et al.* (2009) Orthographic effects in spoken language: on-line activation or phonological restructuring? *Brain Res*, 1275:73-80.
- Petersson, K. M. *et al.* (2007). Literacy: a cultural influence on functional left-right differences in the inferior parietal cortex. *European Journal of Neuroscience*, 26(3):791-799.
- _____ (2000). Language processing modulated by literacy: a network-analysis of verbal repetition in literate and illiterate subjects. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12:364-382.
- _____ (1999). *Effective auditory-verbal encoding activates the left prefrontal and the medial temporal lobes: A generalization to illiterate subjects*. *NeuroImage*, 10:45-54.
- Revista Veja (2012). Disponível em: <http://snow6662.blogspot.com.br/2012/10/revista-veja-edicao-2292-24-outubro-2012.html>

Shaywitz, B. A. *et al.* (2002). Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia. *Biol Psychiatry*, 52:101-110.

Ventura, P., Morais, J., e Kolinsky, R. (2007) The development of the orthographic consistency effect in speech recognition. From sublexical to lexical involvement. *Cognition*, 105:547-576.

Ziegler, J. C., Petrova, A. & Ferrand, L. (2008) Feedback consistency effects in visual and auditory word recognition: where do we stand after more than a decade? *Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory, and Cognition*, 34:643-661.

ANEXO 1 – TRANSCRIÇÃO DOS DADOS GRAVADOS

GRUPO 1:

Sujeito 1

O texto diz que as crianças têm uma habilidade cognitiva maior pra aprender as coisas do que por exemplo um adulto... e pra aprender novas línguas... e é basicamente isso.

Sujeito 2

O texto fala sobre... é... as ligações cognitivas que as crianças fazem que são melhores que as dos adultos e que o tamanho... e fala sobre o tamanho do cérebro e fala da influência que tem tá mais ligado com a... que isso tem mais a ver com... é... mais ligações cognitivas... tem a ver mais com ligações cognitivas do tamanho do que com outras coisas, por exemplo, como... é... impressões, é... tipo... o que que a pessoa acha... e tal.

Sujeito 3

O texto fala sobre a capacidade psíquica das pessoas de aprendizado que quanto mais novo mais fácil o aprendizado.

Sujeito 4

Bem, o texto explica a... o funcionamento do cérebro né... é, colocando as crianças com a possibilidade de aprendizado maior pra novas línguas e tudo e, coloca também... é... sobre os adultos... (agora eu tenho que lembrar)... é... explica isso que a criança tem mais, que a criança tem mais possibilidade e, é, uma função né, cerebral, que a criança tem, e que quanto mais vai passando o tempo ela vai perdendo isso... e eu não lembro mais.

Sujeito 5

O texto fala que a aprendizagem em adultos é menos... é... a aprendizagem por exemplo de línguas é menos eficiente do que em crianças.

Sujeito 6

O ser humano... é... já nasce com uma aptidão de compreender as coisas, mais simples, e, com o tempo ele, é, aperfeiçoa essas aptidões para compreender coisas mais complicadas e isso é próprio do cérebro.

Sujeito 7

O texto relaciona assim a memória, a infância. Fala a quantidade de neurônios que uma pessoa tem.

Sujeito 8 (áudio incompreensível)

Sujeito 9

É... de acordo com... os neurocirurgiões, o nosso cérebro vai aprendendo com o tempo algumas coisas e outras a gente aprende desde pequeno, crianças. E algumas têm grande facilidade de aprender.

Sujeito 10

As crianças têm... a capacidade dos neurônios deles, acho que é o dobro dos adultos. No caso então, eles tem uma capacidade de aprendizagem maior do que os adultos. O que não quer dizer que seja... no caso... depende. Não é tudo que eles aprende mais rápido, certas coisas que eles precisam ter experiência, que eles precisam pra poder ter a noção, eles não têm.

Sujeito 11

Eu lembro que fala da criança, né? Que ela estressada, tem menos. .. quer dizer, não tá dizendo menos concentração, mas eu entendi que ele quer dizer que a criança estressada ela tem... é... menos, menos capacidade de entender. Foi isso.

Sujeito 12

O texto fala de crianças e de adultos. Uns tem o desenvolvimento mais acelerado que os outros. Fala também dos neurocirurgiões... fala ... eu li tão rápido. Neurologia. Tá mais voltado pra essas questões.

GRUPO 2:

Sujeito 1

O texto fala sobre, é... a questão do aprendizado de crianças... é, quando elas são mais novas elas tem mais facilidade pra fazer, pra, pra aprender, porque elas estão em um momento da vida que os neurônios, parece que... as conexões estão, estão bastante... são boas pra, pra isso, e quando elas passam por momentos de estresses isso tende a piorar. (Não sei se eu lembro de mais)... é... acho que os adultos, os adultos, os adultos com, é, com o passar do tempo a pessoa tem uma perda... de, de... de capacidade pra aprender.

Sujeito 2

O texto fala de sinapses e da facilidade de crianças de aprender... é... línguas em geral, é... mas fala que pra aprender coisas mais abstratas é necessário experiência de vida... e que... as situações de estresse atrapalham... é... a aprendizagem e... a... a abstração de alguns conhecimentos.

Sujeito 3

O texto diz que as crianças têm conexões de neurônios muito... de uma quantidade muito maior do que os adultos, ou seja, o raciocínio é muito mais rápido, mas isso não quer dizer que se acumula conhecimento... porque o pensamento, o conhecimento começa de formas mais, mais simples pras formas mais complexas, e pra se alcançar esse entendimento pras formas mais complexas é preciso experiência. É... no entanto... episódios de estresse podem prejudicar essa formação cognitiva das crianças.

Sujeito 4

É... o que eu lembro é que os cientistas falam que as crianças, é... as sinapses ocorrem, é... de maneira maior em crianças e que elas têm mais facilidade pra aprendizagem de línguas... Não lembro mais não.

Sujeito 5

É, os médicos afirmam que as sinapses em crianças acontecem mais facilmente, é... e que elas tem mais aptidão pra aprender uma nova língua estrangeira. É... afinal... mais, eu acho.

Sujeito 6

O texto fala sobre... é... as sinapses né, o processo de, que acontece no cérebro... fala inclusive de um fenômeno de exuberância, é exuberância sináptica eu acho, não me recordo muito bem o termo exato, e... isso está relacionado... ele aborda um sentido de que as crianças elas tem um funcionamento diferente, mas não diz respeito a um raciocínio melhor, mas sim a uma capacidade maior de aprendizado, e um exemplo disso é, por exemplo, é, é a questão do aprendizado de línguas, né, a criança tem mais facilidade pra aprender. Só que ao mesmo tempo que tem essa facilidade, ela tem dificuldade com conceitos mais abstratos, por exemplo beleza, é, é, inteligência, conceitos que não são concretos. Mais ou menos isso.

Sujeito 7 (áudio incompreensível)

Sujeito 8

Neurologista. Misericórdia. Deixa eu ler de novo? Neurologistas, crianças. Os neurologistas dos cérebros das crianças. Síncope.

Sujeito 9

É sobre as sinapses , no caso, que... ligam um neurônio a outro. Que os psicólogos dizem que... alguma coisa relacionada ao cérebro que a beleza e alguma coisa relacionada ao estresse.

Sujeito 10

Eu lembro que logo no final que alguns transtornos faz com que a criança ou estacione ou diminua a capacidade de entender e interpretar as coisas. Mais ou menos isso que eu entendi.

Sujeito 11

Eu lembro que o texto fala sobre... é... a relação como funciona os neurônios, acredito, as crianças. Aí ele fala de sinapses, que deve ser assim... os neurônios tem... não sei como explicar... certas falhas porque pra eles é mais fácil interpretar o.. intender uma coisa do que outras. Aí o texto dá exemplos... eu não lembro quais, mas ele dá exemplos de coisas que eles tem mais dificuldade e precisam de explicação maior pra que possa é... absorver. Eu lembro disso.

GRUPO 3:

Sujeito 1

Bom, de uma forma geral, o texto fala de... é... cognição... an... e como as crianças... como as, as... as trocas sinápticas do cérebro levam as crianças a desenvolver a aprendizagem. Alguma coisa desse tipo. O início do texto, é... ... fala sobre neuro... neurolinguistas, pesquisas neurolinguísticas, an... que apontam para essa questão da atividade cerebral, que fala que os adolescentes estão em plena atividade cerebral, é... na adolescência, na idade de acho que 12 anos, se não me engano, e... só que essa atividade mais plena nesse período não quer dizer que eles, é... vão desenvolvendo a cognição melhor, mas sim que eles vão melhorar o aprendizado e que algum, alguns conhecimentos são adquiridos, é... com o conhecimento de mundo, com a experiência de vida. É... atividades mais complexas nesse caso, como relacionados à religião e... e eu não lembro o outro o outro a o outro tipo

de atividade. É... no final do texto, ai acho que eu não me lembro mais. Acho que é no final do texto que eles falam, é... dessas... que eles separam essas atividades complexas das mais simples. An... e aí no fi... eles terminam, deixa eu ver se eu lembro com o que. Não me lembro com o que que eles terminam. Eu só lembro até a parte que eles falam... é... deixa eu lembrar, per aí... É, eu só lembro a parte que eles falam que essa questão da, de, de ter muita atividade no cérebro, não quer dizer que ele está desenvolvendo as atividades cognitivas. Eu só lembro disso e isso tá no final.

Sujeito 2

Até os 12 anos de idade, as sinapses em crianças acontecem em maior quantidade do que acontecem nos adultos. As crianças têm uma maior facilidade para aprender línguas do que os adultos, mas se elas sofrerem algum tipo de stress muito grande, elas... essa capacidade cognitiva diminui. ... A parte dos estudos dos neurocirurgiões, mas eu não... .. Não, eu acho que é isso, não? Eu acho que eu resumi.

Sujeito 3

É... o texto trata sobre a... as comunicações cerebrais nas crianças até 12 anos que facilitam o aprendizado. Ao contrário do que os especialistas afirmam, ela só facilita o aprendizado, mas não quer dizer que ela tenha maior capacidade, mais rapidez no pensamento. É... Por exemplo, elas teriam mais capacidade de aprender línguas. E que episódios de stress, por exemplo, os psicólogos afirmam que pode ser um complicador pra queda da capacidade cognitiva ou da capacidade da criança fazer associações.

Sujeito 4

Bom, o texto fala sobre... como que as crianças aprendem a fazer algumas associações é... de coisas complexas ou elementares, como por exemplo, a pessoa tem que ter mais maturidade para poder entender coisas mais complexas, por exemplo, religião e beleza. E... acho que é isso, mais ou menos isso.

Sujeito 5

Bom, o texto diz que as crianças até os 12 anos... não, na verdade que o cérebro das crianças até os 12 anos é mais frenético e que com o passar do tempo... Pára, Camila. Deixa eu pensar. Bom, o texto diz que as crianças até os 12 anos, elas têm o cérebro, o funcionamento do cérebro é mais frenético e... o passar dos anos, é... as competências vão ficando mais complexas, o aprendizado vai ficando mais complexo e... vai tendo mais capacidade...

Sujeito 6

O texto fala, é... sobre a capacidade que as crianças têm até os 12 anos de fazerem é... de aprenderem coisas com mais facilidade porque o cérebro delas faz mais sinapses, que é uma coisa lá que eu nunca tinha ouvido falar, mas que é que os neurônios fazem mais ligações, então elas têm maior capacidade de aprender, o que não significa que o raciocínio delas e a cognição sejam melhores, mas que elas tenham mais capacidade de aprender. E... elas têm também algumas dificuldades com coisas mais abstratas, como religião. É... porque isso leva tempo para aprender, depende da maturidade da criança e então essas coisas, elas vêm com o tempo. Isso não quer... por pela criança ter mais capacidade de aprender não significa que ela entenda essas coisas melhor. Então, é isso. E os médicos, ah também

fala lá, que os médicos dizem que episódios traumáticos podem fazer com que as crianças perdam, é, percam essa capacidade de aprendizado.

Sujeito 7

O texto que eu li, ele fala de médicos é...acho que a gente até estudou isso na disciplina de linguística que é a capacidade de a pessoa aprender... é isso.

Sujeito 8

O texto fala sobre a capacidade das crianças. Sobre o entendimento delas e que alguns psicólogos falam .. falam um pouco da capacidade de aprendizagem. Foi o que eu entendi o texto.

Sujeito 9

Falava das crianças, envolvia questão de estresse. Falava sobre psíquico, questões mentais. Era movido a questão de desenvolvimento da criança. Que algumas coisas eram favoráveis e outras não. Em tese eu só lembro muito isso porque era só copiar, não era pensar no texto.

Sujeito 10

O texto fala a respeito da da fase dos doze anos da criança, sobre os raciocínios dela, que logo no final ele trata da parte que eu mais achei interessante. Que quando ela está numa fase de estresse, ela não.. assim é difícil para fazer as associações, fala sobre os pensamentos... isso.

Sujeito 11

O texto vai falar sobre crianças. Sobre também atividades de leitura... é... questões psicológicas, de aprendizagem, neurológica, psíquica... sobre também, é... capacidade de reprodução... o que mais... atividades neuronais. Só isso.

Sujeito 12

O texto fala da capacidade cognitiva das crianças. Fala também da... da velocidade em que uma criança e um adulto pode, pode captar as coisas.

GRUPO 4:

Sujeito 1

Bom, o texto fala sobre questões neurológicas que... relacionados com, com... com... realmente, assim, não lembro mais a respeito.

Sujeito 2

É... o texto fala da... do, do funcionamento do cérebro das crianças que até os 12 anos, é... as sinapses são mais rápidas em comparação à de um adulto, mas isso não quer dizer que, que seja uma coisa boa. Que também é necessário uma maturidade mental pra, para saber lidar com certas coisas do mundo, como por exemplo, beleza. ... E as crianças elas têm mais facilidade com o aprendizado, por isso que as sinapses são mais rápidas... E é isso.

Sujeito 3

Pronto? O texto fala sobre crianças, a facilidade que elas têm para associar coisas mais concretas, que eu não me lembro exatamente o que, mas depois fala da dificuldade de associação de coisas mais, é... abstratas, como exemplo, a religião e a beleza. E eu simplesmente não lembro de mais nada.

Sujeito 4

Tá, é... O texto, ele, ele... Pelo que eu entendi, ele fala a facilidade que a criança tem em aprender mais rápido, né, os neurologistas, eles, inclusive as línguas, a criança ela tem essa facilidade, né? Uma pessoa mais velha, por exemplo, ela não tem uma facilidade de aprender uma nova língua como uma criança, né, segundo os neuro, neurologistas, os psicólogos, ela não tem essa mesma facilidade, e, mas uma criança tem, né, ela tem um cérebro mais, como é que fala? Um ritmo mais assim, acelerado, frenético. E... E só.

Sujeito 5

O que diz o texto, que eu, que eu... que eu acabei de ler? Os neurologistas... Se eu te falar que eu não prestei nenhuma atenção... Peguei um apanhado da ideia, que eles fazem teste com crianças... Não lembro... Te falar que eu não lembro, eu fiquei concentrada em digitar e não prestei atenção em nada do texto.

Sujeito 6

O texto é sobre a capacidade de uma criança poder aprender, é... quando ela está estressada né, acho que o texto diz respeito, diz respeito quando elas, por ela estar estressada ele diminui sua capacidade de pensar... de fazer algo... acho que é isso.

Sujeito 7 (áudio incompreensível)

O texto falava sobre psicólogos. Há uma complexidade...

Sujeito 8

O texto fala sobre uma diferença que há no cérebro. Que isso causa, isso resulta num melhor aprendizagem da criança a conhecimento geral, mas não necessariamente a fatos que tenham experiência de vida porque isso só com o tempo e com maturidade. Essa diferença que há no funcionamento do cérebro so auxilia no entendimento de coisas mais didáticas. De atividades de aprendizagem na escola, de fatos mais científicos, mas não na experiência de vida que isso depende da maturidade, que vem.

Sujeito 9

O texto fala sobre é a capacidade cognitiva das crianças de desenvolver as habilidades. E toda a questão do estresse. O ser humano é as vezes, leva uma vida complexa pela questão do estresse. Isso diminui a capacidade de desenvolver algumas habilidades.

Sujeito 10

Eu lembro do que o texto fala. Ele fala sobre a quantidade de sinapses que crianças são capazes de fazer até os doze anos. Isso não significa que elas seriam mais inteligentes ou que elas conseguiriam

entender as coisas diferente dos adultos, mas que a capacidade de aprendizagem dela é maior e por isso elas conseguem aprender idiomas com mais facilidade quando são crianças. Ele fala sobre a complexidade dessas estruturas que vão crescendo medida em que a criança vai ganhando experiência de vida. Casos como a beleza e a religião só seriam compreendidas, por exemplo, só seriam compreendidas com a experiência de vida. Que essas sinapses, essa exuberância sináptica, ela não teria tanta eficiência nessas áreas, por exemplo, nas áreas tão abstratas.

Sujeito 11

Ele fala dos neurônios, dos neurônios... que da criança também porque na medida que ela vai aprendendo.. lembro dos neurônios, que fala muito dos neurônios e das crianças. Só lembro...