

CONTRIBUIÇÃO DA AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO NA INVESTIGAÇÃO DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

Cristiane Lima Nunes, CIEC, Instituto de Educação, Universidade do Minho,
cris.l.nunes@hotmail.com

Liliane Desgualdo Pereira, Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São
Paulo, lilianedesgualdo@gmail

Graça S Carvalho, CIEC, Instituto de Educação, Universidade do Minho, graca@ie.uminho.pt

Resumo: O processamento auditivo central está relacionado com a capacidade do indivíduo analisar e interpretar os eventos acústicos recebidos pelo sistema auditivo, os quais estão intrinsecamente relacionados com o desenvolvimento da linguagem e da aprendizagem. Neste estudo aplicámos oito testes de avaliação do processamento auditivo (PA) em crianças dos 10 aos 13 anos e comparámos os resultados com o desempenho académico e linguístico. A amostra foi constituída por 51 crianças organizadas em 4 grupos: com bom desempenho académico ou com fraco desempenho académico; e com presença ou com ausência de perturbação da comunicação. A análise estatística mostrou que dois dos testes aplicados (teste MSV e teste PD) discriminam significativamente o perfil académico, e que crianças com fraco desempenho académico e com perturbação da comunicação apresentam mais dificuldade em testes que envolvem a atenção seletiva, tais como o teste Fala com Ruído e Dicótico de Dígitos. A tarefa de resolução temporal, observada pela aplicação do teste GIN, foi a que melhor se associou a crianças sem dificuldade académica e de comunicação. Os resultados mostram a existência de correlação entre o desempenho académico e a dificuldade de analisar os sons recebidos, o que evidencia a relevância da avaliação das vias auditivas em crianças com baixo desempenho académico, e a relação entre perturbação da comunicação e a perturbação do processamento auditivo. Crianças com dificuldades académicas revelam dificuldades na ordenação temporal e portanto o uso de testes de processamento temporal são fundamentais em crianças com dificuldades académicas.

Introdução

A informação auditiva percorre o sistema auditivo periférico e as vias neurológicas do sistema nervoso central até alcançar o córtex auditivo. Durante o trajeto percorrido por esta via auditiva, o evento acústico é processado e com isso o indivíduo deteta, discrimina, localiza, identifica, reconhece o estímulo num ambiente com ruído de fundo e por fim interpreta este som (Yalçinkaya & Keith, 2008).

As dificuldades de processamento da informação auditiva podem ou não gerar dificuldades em outras áreas como na linguagem, na aprendizagem e no comportamento, mas não são uma consequência de disfunções nestas áreas. Em contrapartida, devemos entender que, em alguns casos, os testes do processamento auditivo (PA) nem sempre diferenciam bem os limites entre estes processos no que diz respeito à sua gravidade ou consequências.

A avaliação do Processamento Auditivo (PA) assume um papel importante na análise diagnóstica de crianças que apresentam dificuldades de aprendizagem ou perturbações da comunicação (Bell & Bellis, 2002; Bellis, 2003), visto que dificuldades na perceção auditiva de diferenças temporais do som ou na discriminação dos mesmos estão comumente relacionadas ao transtorno de leitura e escrita (Tallal, 1980).

Numa avaliação do processamento auditivo é suposto aplicar exames audiológicos que definam não só a capacidade de deteção do som numa situação de escuta favorável, mas especialmente verificar a capacidade de perceber, discriminar, reconhecer e compreender os sons em situações diferenciadas de escuta, como quando por exemplo temos que discriminar uma palavra num ambiente que contenha um ruído de fundo.

A avaliação do PA pode ser feita por meio de testes auditivos comportamentais e eletrofisiológicos e deve ser realizada sempre por um Audiologista com experiência nesta área (Working Group on Auditory Processing Disorders - ASHA, 2005), além disso os testes requerem a utilização de equipamento específico para este fim.

Os défices, os sintomas e a caracterização do comportamento frequentemente observado em crianças com disfunção do processamento auditivo muitas vezes são também observadas em crianças com dificuldades de aprendizagem, e definir limites entre estes domínios nem sempre é fácil. Dificuldades em discriminar fonemas, em manipular e memorizar sons, baixo rendimento escolar, dificuldades na linguagem e até mesmo nas aulas de músicas são sinais comumente observados em crianças com Perturbação do Processamento Auditivo (Keith, 2000) e que podem ser confundidas com dificuldades de aprendizagem.

Na população portuguesa não há um estudo de prevalência do PPA até porque não só a investigação, mas também a clínica nesta área em Portugal é muito recente, porém estudos

internacionais têm apontado para valores em torno de 2 a 5% em crianças na idade escolar (Chermak & Musiek, 1997).

Diante do exposto, nossa pesquisa teve como objetivo verificar a possível relação entre as dificuldades de aprendizagem, a perturbação da comunicação e a análise de competências auditivas pela avaliação comportamental do Processamento Auditivo.

Método

Este estudo foi aprovado pelo Centro de Investigação em Estudos da Criança (CIEC) da Universidade do Minho. Os pais ou responsáveis dos participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando a participação da criança na pesquisa.

A pesquisa foi realizada em crianças portuguesas de 10 anos a 13 anos e 11 meses de idade de escolas públicas da região Norte de Portugal. Ao todo foram avaliadas 60 crianças, no entanto apenas 51 crianças preenchiam todos os critérios de inclusão da amostra (ausência de comprometimento de orelha média e limiares de audibilidade dentro da normalidade).

Primeiramente, os pais ou responsáveis pelas crianças responderam a uma anamnese e as crianças foram submetidas a audiometria tonal liminar, logaudiometria e medidas de imitação acústica, com o objetivo de selecionar as crianças com limiares de audição dentro da faixa de normalidade e boa capacidade de condução do som. Na anamnese os pais também informaram sobre a avaliação da escola (notas por cada disciplina no semestre anterior) para definirmos o rendimento académico de cada criança e também sobre a presença ou não de perturbação da comunicação.

Em seguida, foi realizado um conjunto de oito testes para avaliar o processamento auditivo: teste de localização sonora (LS), teste de memória sequencial verbal (MSV), teste de memória sequencial não-verbal (MSNV), teste fala com ruído (FR), teste dicótico de dígitos

(DD), teste dicótico de dígitos harmônico (TDDH), teste padrão de duração (PD) e teste *Gaps-In-Noise* (GIN).

Foram calculadas estatísticas descritivas (média, mediana, desvio padrão, valores mínimo e máximo) com o objetivo de caracterizar a amostra e facilitar a realização de análises estatísticas posteriores.

Os quatro grupos estudados em nosso trabalho foram definidos pelas combinações das categorias Dificuldade Académica e Perturbação da Comunicação, desta forma foram determinados 4 grupos com a seguinte divisão:

- Grupo AC: Dificuldade Académica AUSENTE e perturbação da comunicação AUSENTE,
- Grupo Ac: Dificuldade Académica AUSENTE e perturbação da comunicação PRESENTE,
- Grupo aC: Dificuldade Académica PRESENTE e perturbação da comunicação AUSENTE,
- Grupo ac: Dificuldade Académica PRESENTE e perturbação da comunicação PRESENTE.

Com o objetivo de comparar as médias das notas nos indivíduos com e sem perturbação da comunicação, foi aplicada a técnica de análise de variância, com fatores Desempenho e Perturbação. As médias das notas nas duas categorias de Desempenho foram comparadas, verificando-se se as conclusões obtidas independiam do Desempenho.

O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado como medida da correlação entre as notas nas disciplinas, duas a duas, e entre as notas nas disciplinas e os testes do PA. A técnica de Componentes Principais (Johnson & Wichern, 1992) foi aplicada com o objetivo de construir um índice de desempenho com base nas notas. Foi ajustado um modelo de

regressão linear múltipla (Kutner, 2005) tendo a média das notas como variável resposta, e os testes do PA como variáveis explicativas. No ajuste do modelo foi adotado o método de seleção de variáveis *forward stepwise*.

Em cada teste de hipótese foi fixado o nível de significância a 95%.

Resultados

Na Tabela 1 são apresentados os valores observados de estatísticas descritivas para as notas de cada matéria nos 4 grupos. Os valores de estatísticas descritivas para a média das notas nas disciplinas são apresentados na Tabela 2.

Observa-se nessas duas Tabelas (1 e 2) que, em uma mesma categoria de Desempenho Académico, os valores das estatísticas nos grupo sem e com Perturbação da Comunicação são semelhantes.

Os valores individuais e médios das notas nas disciplinas e da média das notas estão representados na Figura 1. Esta Figura também sugere um comportamento semelhante das notas nos grupos com e sem Perturbação da Comunicação, dentro de uma mesma categoria de Desempenho Académico.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas para todas as notas das disciplinas por grupo.

	Grupo	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
LP	AC	18	4,3	0,5	4,0	4,0	5,0
	Ac	2	4,0	0,0	4,0	4,0	4,0
	aC	13	2,7	0,9	1,0	3,0	4,0
	ac	18	2,5	0,6	1,0	3,0	3,0
	Total	51	3,3	1,1	1,0	3,0	5,0
ING	AC	18	4,8	0,4	4,0	5,0	5,0
	Ac	2	4,0	0,0	4,0	4,0	4,0
	aC	13	2,7	0,8	2,0	3,0	4,0
	ac	18	2,4	0,8	1,0	2,0	4,0
	Total	51	3,4	1,3	1,0	3,0	5,0
HGP	AC	18	4,6	0,5	4,0	5,0	5,0
	Ac	2	4,0	0,0	4,0	4,0	4,0
	aC	13	2,6	0,7	2,0	3,0	4,0
	ac	18	2,8	0,8	2,0	3,0	4,0
	Total	51	3,4	1,1	2,0	3,0	5,0
MAT	AC	18	4,6	0,6	3,0	5,0	5,0
	Ac	2	4,0	0,0	4,0	4,0	4,0
	aC	13	2,7	0,6	2,0	3,0	4,0
	ac	18	2,5	0,9	1,0	2,0	4,0
	Total	51	3,3	1,2	1,0	3,0	5,0
CN	AC	18	4,6	0,5	4,0	5,0	5,0
	Ac	2	4,5	0,7	4,0	4,5	5,0
	aC	13	3,0	0,8	2,0	3,0	4,0
	ac	18	2,7	1,0	1,0	2,5	5,0
	Total	51	3,5	1,2	1,0	4,0	5,0
EVT	AC	18	4,6	0,5	4,0	5,0	5,0
	Ac	2	4,5	0,7	4,0	4,5	5,0
	aC	13	3,2	0,6	2,0	3,0	4,0
	ac	18	2,8	0,7	2,0	3,0	4,0
	Total	51	3,6	1,0	2,0	4,0	5,0
EM	AC	18	4,5	0,6	3,0	5,0	5,0
	Ac	2	5,0	0,0	5,0	5,0	5,0
	aC	13	3,1	0,9	2,0	3,0	5,0
	ac	18	2,9	0,7	2,0	3,0	4,0
	Total	51	3,6	1,0	2,0	3,0	5,0

Legenda: LG (Língua Portuguesa); ING (Inglês); HGP (História e Geografia de Portugal); MAT (Matemática); CN (Ciências Naturais); EVT (Educação Visual e Tecnológica); EM (Educação Musical).

Tabela 2 - Estatísticas descritivas para a média das notas das disciplinas por grupo.

Grupo	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
AC	18	4,6	0,4	4,0	4,6	5,0
Ac	2	4,3	0,2	4,1	4,3	4,4
aC	13	2,8	0,5	2,1	2,9	3,9
ac	18	2,7	0,6	1,9	2,6	3,9
Total	51	3,4	1,0	1,9	3,3	5,0

indivíduos sem perturbação da comunicação tiram, em média, maior nota do que os com perturbação da comunicação.

Tabela 3 – Os valores de *p* obtidos na comparação das médias das notas em cada disciplina nas duas categorias (Perturbação da Comunicação e Desempenho Académico), e no teste de não existência de interação entre as mesmas categorias.

Disciplina	Perturbação da Comunicação	da	Perturbação da Comunicação x Desempenho Académico
LP	0,327		0,792
ING	0,050*		0,281
HGP	0,536		0,160
M	0,211		0,541
CN	0,553		0,672
EVT	0,391		0,676
EM	0,595		0,244

* Diferença significativa ($p < 0,05$)

Legenda: LG (Língua Portuguesa); ING (Inglês); HGP (História e Geografia de Portugal); MAT (Matemática); CN (Ciências Naturais); EVT(Educação Visual e Tecnológica); EM (Educação Musical).

Na Tabela 4 encontram-se os valores observados dos coeficientes de correlação de Pearson das notas das disciplinas, duas a duas. No teste de significância de cada coeficiente foi obtido $p < 0,001$. Os valores dos coeficientes são altos, mostrando que há forte correlação entre as notas das disciplinas. Assim, um aluno que vai bem em uma disciplina, tende a ir bem nas demais.

Tabela 4 - Valores observados do coeficiente de correlação de Pearson nas notas das disciplinas (*)

	LP	ING	HGP	M	CN	EVT
ING	0,83					
HGP	0,85	0,83				
M	0,88	0,83	0,84			
CN	0,88	0,83	0,84	0,86		
EVT	0,78	0,76	0,82	0,79	0,74	
EM	0,77	0,81	0,76	0,73	0,74	0,74

(*) no teste de significância de cada coeficiente foi obtido $p < 0,001$.

Legenda: LG (Língua Portuguesa); ING (Inglês); HGP (História e Geografia de Portugal); MAT (Matemática); CN (Ciências Naturais); EVT(Educação Visual e Tecnológica); EM (Educação Musical).

A forte estrutura de correlação entre as notas das áreas disciplinares permite que, para avaliar o desempenho de um aluno, não seja necessário considerar as suas notas nas disciplinas individualmente.

A informação fornecida pelas notas em cada disciplina pode ser resumida em um índice. Um possível índice seria a média das notas das disciplinas. Outra possibilidade seria a construção de um índice por meio da técnica estatística denominada Análise de Componentes Principais. Por este fato a média aritmética das notas nas disciplinas foi considerada como medida do desempenho acadêmico.

Para verificar a correlação entre desempenho acadêmico por disciplina na escola e o desempenho nos testes auditivos foi extraído o coeficiente de correlação de Pearson como apresentado na Tabela 5.

Tabela 4 - Coeficientes de correlação de Pearson entre os testes do PA e as notas das disciplinas.

	LS	MSV	MSNV	FR	DD	TDDH	PD	GIN (Limiar)
LP	r 0,27 p 0,052	0,60 <0,001*	0,39 0,005*	0,29 0,038*	0,44 0,001*	0,47 0,001*	0,61 <0,001*	-0,42 0,002*
ING	r 0,35 p 0,012*	0,65 <0,001*	0,40 0,004*	0,27 0,059	0,42 0,002*	0,43 0,002*	0,61 <0,001*	-0,47 0,001*
HGP	r 0,11 p 0,449	0,51 <0,001*	0,32 0,022*	0,21 0,133	0,30 0,035*	0,39 0,005*	0,56 <0,001*	-0,35 0,012*
M	r 0,27 p 0,055	0,54 <0,001*	0,37 0,008*	0,28 0,049*	0,47 0,001*	0,51 <0,001*	0,66 <0,001*	-0,38 0,007*
CN	r 0,33 p 0,019*	0,64 <0,001*	0,45 0,001*	0,32 0,023*	0,51 <0,001*	0,54 <0,001*	0,63 <0,001*	-0,42 0,002*
EVT	r 0,04 p 0,774	0,50 <0,001*	0,28 0,047*	0,32 0,021*	0,35 0,011*	0,29 0,037*	0,53 <0,001*	-0,36 0,009*
EM	r 0,12 p 0,386	0,62 <0,001*	0,37 0,008*	0,29 0,038*	0,34 0,014*	0,41 0,003*	0,54 <0,001*	-0,34 0,016*
Média	r 0,24 p 0,088	0,64 <0,001*	0,41 0,003*	0,31 0,027*	0,45 0,001*	0,48 <0,001*	0,65 <0,001*	-0,43 0,002*

* Diferença significativa ($p < 0,05$)

Legenda: LG (Língua Portuguesa); ING (Inglês); HGP (História e Geografia de Portugal); MAT (Matemática); CN (Ciências Naturais); EVT (Educação Visual e Tecnológica); EM (Educação Musical).

Discussão

Tendo em vista que a nossa população foi composta integralmente por crianças incluídas no sistema académico procuramos observar com o nosso estudo se haveria alguma relação entre as respostas obtidas na avaliação do processamento auditivo e cada disciplina estudada, e se esta relação fosse dependente, poderíamos avançar para uma análise do perfil académico com base nos resultados obtidos nos testes auditivos e também propor uma forma adicional de remediação.

Para que a investigação acima fosse realizada em primeiro lugar foi necessário verificar se os grupos estudados apresentavam variações das notas dependendo das variáveis perturbação da comunicação e/ou desempenho académico. As estatísticas descritivas (ver Tabelas 1 e 2, Figura 1) mostraram que as notas académicas não modificavam de acordo com a variável perturbação da comunicação mas sim dentro do perfil desempenho académico, não existindo interação entre as duas categorias (ver Tabela 3), exceto para a disciplina de inglês que sofreu influência de acordo com o perfil perturbação da comunicação. A variação destas notas implicam em piores notas na disciplina de inglês para crianças com perturbação da comunicação e melhores notas nesta disciplina na ausência de uma perturbação da comunicação. Tal facto pode estar relacionado a dificuldade na aprendizagem de uma segunda língua para crianças com dificuldades na comunicação oral e/ou escrita na sua língua materna (Geva, 2011).

Por outro lado na comparação das disciplinas entre si (ver Tabela 4) verifica-se que há uma forte estrutura de correlação entre as notas, logo se uma criança apresenta notas boas em uma disciplina, no geral, terá notas boas também nas demais disciplinas, e vice-versa. Logo, na sequência destes resultados presumimos que: (i) a perturbação da comunicação não seria a variável causadora de um fraco rendimento académico avaliado por notas escolares; (ii) o perfil de cada grupo estudado era homogéneo em termos de valores médios obtidos nas

disciplinas académicas com ausência de alterações significativas dentro de uma mesma variável estudada; *(iii)* a medida do desempenho académico poderia ser considerada pela média aritmética das notas das disciplinas.

Foi realizado um estudo comparativo entre as notas académicas e os acertos em cada teste do processamento auditivo selecionado. Esses achados foram mostrados por meio de diagramas de dispersão por disciplina e coeficientes de correlação entre as notas e cada teste do processamento auditivo (Tabela 5). Os únicos testes auditivos que apresentaram correlação estatisticamente significativa com cada uma das disciplinas foram os testes Memória Sequencial Verbal (MSV) e Padrão de Duração (PD). Ambos os testes mostram incompetência em ordenação temporal/processamento temporal, tanto com sons verbais, tais como sequenciar quatro sílabas em uma sequência com três tentativas o que é considerado uma tarefa fácil, como com sons não-verbais, tais como discriminar e ordenar três tons puros breves e sucessivos de mesma frequência sonora mas com tempo de duração do estímulo variando entre curto (250 ms) e longo (500 ms), o que consideramos uma tarefa difícil.

Para melhor compreendermos os nossos achados recorreremos a literatura especializada, porém não encontramos trabalhos semelhantes ao nosso para que pudéssemos confrontar tais resultados de forma equivalente, considerando as nossas variáveis e a idade da população estudada. Em geral os estudos não seguem os mesmos parâmetros de análise do perfil académico (obtenção de notas académicas) ou podem simplesmente não estudar a mesma faixa etária ou ter selecionado o mesmo teste na mesma população portuguesa. Ainda assim, inferimos que os resultados destes dois testes (MSV e PD) estejam correlacionados ao baixo desempenho académico pelo facto das dificuldades com a leitura e escrita estarem relacionadas a aquisição deficitária de aspetos temporais e de dificuldades na memória auditiva (Engelmann & Ferreira, 2009; Nagarajan et al., 1999; Tallal, 1980; Tallal et al., 1985) e, talvez por isso, a relação destes dois testes com o fraco desempenho académico.

Para que o processo de aprendizagem ocorra plenamente muitos fatores podem servir de apoio para o mesmo, os estudos relatam, por exemplo, que na aquisição da leitura e escrita o papel da consciência fonológica seria fundamental, ou seja a capacidade de manipular os sons da língua, tal como fazemos ao perceber uma rima, uma aliteração ou manipulamos as sílabas de uma palavra (Nunes, 2001). A cada ano os estudos nesta área aumentam pois é difícil saber exatamente o que pode gerar sucesso acadêmico. Recentemente Pinheiro & Capellini (2010) publicaram um estudo no qual avaliaram a aquisição de competências fonológicas e auditivas antes e após treino auditivo de crianças com e sem dificuldade de aprendizagem. Com este estudo dois resultados muito interessantes foram relatados: o primeiro referente a evidência observada de que as crianças com dificuldades de aprendizagem teriam um pior desempenho nas tarefas de consciência fonológica e também auditiva; o segundo dado refere-se a melhora de ambos os grupos (com e sem dificuldade de aprendizagem) após o treino de competências auditivas. No nosso estudo crianças com dificuldades acadêmicas também apresentaram pior desempenho nos testes auditivos, assim como relatado por Pinheiro & Capellini (2010), e o que podemos inferir pela análise dos resultados é que se o rendimento acadêmico pode ser afetado por um déficit nas competências auditivas, logo inferimos que o aperfeiçoamento de competências auditivas poderá contribuir positivamente na diminuição do insucesso escolar.

A preocupação com as dificuldades escolares não se restringe ao único aspeto da aquisição de conhecimentos ou dos resultados médios alcançados em avaliações escolares, é muito mais abrangente pois crianças com dificuldades de aprendizagem podem se tornar, por exemplo, adultos mais inseguros. Um estudo realizado em Portugal com 848 adolescentes de diferentes escolas mostrou que as crianças com dificuldades de aprendizagem relatam mais dificuldade de relacionamento social pois são menos aceitas pelos seus pares, têm mais dificuldades de comportamento e são menos assertivas (Feitosa et al., 2009), desta forma

tentar encontrar meios para facilitar a aprendizagem significa oferecer um contributo ao desenvolvimento e formação do indivíduo como ser integrante de uma sociedade que facilmente exclui os que nela não se integram. O nosso estudo pode portanto contribuir numa reflexão adicional diante de crianças com fraco desempenho académico e deve gerar outros estudos nesta população, especialmente na implementação de medidas de intervenção e orientação no ambiente educacional.

Conclusão

O desempenho de crianças portuguesas entre os 10 anos e os 13 anos e 11 meses mostrou que dois dos testes aplicados (teste MSV e teste PD) discriminam significativamente o perfil académico, e que crianças com fraco desempenho académico e com perturbação da comunicação apresentam mais dificuldade em testes que envolvem a atenção seletiva, tais como o teste Fala com Ruído e Dicótico de Dígitos. A tarefa de resolução temporal foi a que melhor se associou a crianças sem dificuldade académica e de comunicação.

Os resultados mostram a existência de correlação entre o desempenho académico e a dificuldade de analisar os sons recebidos, o que evidencia a relevância da avaliação das vias auditivas em crianças com baixo desempenho académico, e a relação entre perturbação da comunicação e a perturbação do processamento auditivo. Crianças com dificuldades académicas revelam dificuldades na ordenação temporal e portanto o uso de testes de processamento temporal são fundamentais em crianças com dificuldades académicas.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), pelo apoio concedido para realização dessa pesquisa, sob processo número SFRH/BD/43512/2008.

Referências

- Bell, J. C., & Bellis, T. J. (2002). *When the Brain Can't Hear: Unraveling the Mystery of Auditory Processing Disorder*. New York, NY: Simon and Schuster.
- Bellis, T. J. (2003). *Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: from science to practice*. Canadá: Cengage Learning.
- Chermak, G., & Musiek, F. (1997). *Central auditory processing disorders: new perspectives*. San Diego, CA: Singular Pub. Group.
- Engelmann, L., & Ferreira, M. I. (2009). Auditory processing evaluation in children with learning difficulties, *14*(1), 69-74.
- Feitosa, F. B., Matos, M. G. de, Prette, Z. A. P. D., & Prette, A. D. (2009). Desempenho acadêmico e interpessoal em adolescentes portugueses. *Psicologia em Estudo*, *14*(2), 259-266.
- Geva, E. (2011). Aprender a ler em um segundo idioma: pesquisa, implicações e recomendações para serviços. *Enciclopédia sobre o Desenvolvimento na Primeira Infância* (Centre of Excellence for Early Childhood Development., pp 1-12). Montreal, Quebec. Obtido de <http://www.encyclopedia-crianca.com/Pages/PDF/GevaPRTxp1.pdf>
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (1992). *Applied multivariate statistical analysis*. Universidade da Califórnia: Prentice Hall.
- Keith, R. W. (2000). Diagnosing Central Auditory Processing Disorders in Children. *Audiology: Diagnosis* (pp 337 - 355). New York, NY.: Thieme. Obtido de http://books.google.com/books?id=PUffidO-wMy0C&printsec=frontcover&dq=audiology+diagnosis+%2B2000&hl=pt-PT&ei=iE9vTq67JYawhAf4peHVCQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&sqi=2&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false
- Kutner, M. H. (2005). *Applied linear statistical models*. McGraw-Hill Irwin.
- Nagarajan, S., Mahncke, H., Salz, T., Tallal, P., Roberts, T., & Merzenich, M. M. (1999). Cortical auditory signal processing in poor readers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *96*(11), 6483.
- Nunes, M. V. R. da S. (2001). A aprendizagem da leitura e o «loop» fonológico. *RFML*, *6*(1), 21-28.
- Pinheiro, F., & Capellini, S. (2010). Treinamento auditivo em escolares com distúrbio de aprendizagem. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, *22*(1), 49-54.
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children. *Brain and Language*, *9*(2), 182-198. doi:10.1016/0093-934X(80)90139-X
- Tallal, Paula, Stark, R. E., & Mellits, D. (1985). The relationship between auditory temporal analysis and receptive language development: Evidence from studies of developmental language disorder. *Neuropsychologia*, *23*(4), 527-534. doi:10.1016/0028-3932(85)90006-5
- Working Group on Auditory Processing Disorders - ASHA. (2005). *(Central) Auditory Processing Disorders* (No. TR2005-00043). Rockville, MD: American Speech-Language-Hearing Association. Obtido de <http://www.asha.org/docs/html/tr2005-00043.html>
- Yalçinkaya, F., & Keith, R. (2008). Understanding auditory processing disorders. *The Turkish Journal of Pediatrics*, *50*(2), 101-105.