

Tatiane Faria Barrozo¹
Luciana de Oliveira Pagan-Neves¹
Joyce Pinheiro da Silva¹
Haydée Fiszbein Wertzner¹

Descritores

Fonoaudiologia
Diagnóstico
Fala
Linguagem
Sensibilidade
Especificidade

Keywords

Speech-language Pathology and Audiology
Diagnosis
Speech
Language
Sensitivity
Specificity

Endereço para correspondência:
Haydée Fiszbein Wertzner
R. Cipotânea, 51, Cidade Universitária,
Butantã, São Paulo (SP), Brasil,
CEP: 05360-160
E-mail: hfwertzn@usp.br

Recebido em: Fevereiro 19, 2016

Aceito em: Outubro 24, 2016

Sensibilidade e especificidade da Porcentagem de Consoantes Corretas Revisada na identificação do transtorno fonológico

Sensitivity and specificity of the Percentage of Consonants Correct-Revised in the identification of speech sound disorder

RESUMO

Objetivo: Verificar a sensibilidade, especificidade e estabelecer pontos de corte para o índice Porcentagem de Consoantes Corretas Revisado (PCC-R) em crianças com e sem transtorno fonológico falantes do Português Brasileiro. **Método:** Participaram 72 crianças com idade entre 5:00 e 7:11 anos, sendo 36 sem queixas de alteração de fala e linguagem e 36 crianças com diagnóstico fonoaudiológico de transtorno fonológico. O índice de gravidade PCC-R foi aplicado nas provas de nomeação de figuras e de imitação de palavras do Teste de Linguagem Infantil ABFW. Os resultados foram analisados estatisticamente. Foi realizada a curva Roc e obtidos os valores de sensibilidade e especificidade do índice. **Resultados:** O grupo de crianças sem transtorno fonológico apresentou valores do PCC-R maiores nas duas provas, independentemente do gênero dos participantes. O valor de corte na prova de nomeação de figuras foi de 93,4%, com sensibilidade de 0,89 e especificidade de 0,94, independentemente da idade. Já na prova de imitação de palavras, os valores obtidos variaram de acordo com a idade. Para a faixa etária ≤6:5 anos, o valor de corte foi de 91,0%, com sensibilidade de 0,77 e especificidade de 0,94. Para a faixa etária >6:5 anos, o valor de corte foi de 93,9%, com sensibilidade de 0,93 e especificidade de 0,94. **Conclusão:** Dada a alta sensibilidade e especificidade do PCC-R, o índice foi efetivo na discriminação e identificação de crianças com e sem transtorno fonológico.

ABSTRACT

Purpose: The purpose of the study was to determine the sensitivity and specificity, and to establish cutoff points for the severity index Percentage of Consonants Correct - Revised (PCC-R) in Brazilian Portuguese-speaking children with and without speech sound disorders. **Methods:** 72 children between 5:00 and 7:11 years old - 36 children without speech and language complaints and 36 children with speech sound disorders. The PCC-R was applied to the figure naming and word imitation tasks that are part of the ABFW Child Language Test. Results were statistically analyzed. The ROC curve was performed and sensitivity and specificity values of the index were verified. **Results:** The group of children without speech sound disorders presented greater PCC-R values in both tasks, regardless of the gender of the participants. The cutoff value observed for the picture naming task was 93.4%, with a sensitivity value of 0.89 and specificity of 0.94 (age independent). For the word imitation task, results were age-dependent: for age group ≤6:5 years old, the cutoff value was 91.0% (sensitivity of 0.77 and specificity of 0.94) and for age group >6:5 years-old, the cutoff value was 93.9% (sensitivity of 0.93 and specificity of 0.94). **Conclusion:** Given the high sensitivity and specificity of PCC-R, we can conclude that the index was effective in discriminating and identifying children with and without speech sound disorders.

Trabalho realizado no Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo - USP - São Paulo (SP), Brasil

¹ Universidade de São Paulo – USP - São Paulo, SP, Brasil.

Fonte de financiamento: processo nº 2008/57145-2, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Conflito de interesses: nada a declarar.

INTRODUÇÃO

Crianças com Transtorno Fonológico (TF) são heterogêneas no que diz respeito às suas manifestações de fala e de linguagem^(1,2). Algumas distorcem um som, outras o substituem e outras, ainda, o omitem. Essas simplificações das regras fonológicas são denominadas de processos fonológicos. Na literatura, há três tipos mais citados de processos fonológicos: os de estrutura silábica, que, por sua vez, alteram a estrutura silábica da palavra, seguindo a tendência geral de reduzir as palavras à estrutura Consoante Vogal (CV); os de substituição, em que há a mudança de um som por outro de outra classe, às vezes atingindo toda uma classe de sons; e os de assimilação, em que os sons mudam, tornando-se similares a um som adjacente (anterior ou posterior)^(3,4). A análise dos processos fonológicos auxilia a descrição das manifestações fonológicas presentes no TF⁽⁵⁾.

A gravidade do TF pode variar em diferentes graus e, por este motivo, índices numéricos foram propostos para classificar o grau de comprometimento do transtorno, sendo esta classificação obtida por meio de amostras de fala. Vários índices estão descritos na literatura e possuem características e aplicações específicas. Um dos índices propostos é o *Percentage of Consonants Correct index* (PCC)⁽⁶⁾ que contabiliza o número total de consoantes produzidas corretamente em uma amostra de fala, dividido pelo número total de consoantes existentes na amostra.

Em 1997, foram propostas variações do índice PCC⁽⁷⁾ com o objetivo de auxiliar na diferenciação dos subtipos do TF: o índice PCC-Ajustado (PPC-A), que não considera distorções comuns como erro, e o PCC-Revisado (PCC-R), que não contabiliza qualquer tipo de distorção como erro. Para os autores, estes índices possuem características e aplicações específicas. O PCC é um bom índice para comparar crianças com TF entre 3 e 6 anos, o PCC-A é utilizado para comparar crianças de diferentes idades com alterações de fala, já PCC-R é aplicado quando as pesquisas envolvem falantes com idades e características variadas.

Este último índice tem sido bastante citado na literatura, com o intuito de verificar se é efetivo para classificar o grau de comprometimento de fala no transtorno fonológico⁽⁸⁻¹³⁾. Porém, não há uma curva de idade que demonstre o desenvolvimento por meio de seus valores e que possibilite verificar se uma criança, com uma determinada idade, está dentro do valor esperado ou não, o que auxiliaria na identificação do transtorno fonológico.

Em um estudo de 2007⁽⁹⁾, os autores elaboraram uma curva com valores de PCC-R durante o desenvolvimento, apoiada em amostras de fala de falantes do inglês, pertencentes a bancos de dados de vários pesquisadores. Apesar de ser incompleta, já permite visualizar que esse índice demonstra a competência fonológica das crianças. Nota-se que os valores encontrados por esses autores variaram entre 94% e 97% para a faixa etária compreendida entre 67 e 88 meses.

Em outro estudo⁽¹⁴⁾, as crianças sem TF na faixa etária de quatro a sete anos (idade média de 5:5 anos) apresentaram, em média, PCC-R de 97%. Em 2012 e 2015^(15,16), alguns autores descreveram o perfil do PCC-R respectivamente em crianças normais e com TF. Para as crianças, com desenvolvimento normal de fala entre cinco e sete anos de idade, os autores indicaram

valores médios de PCC-R de 98,3% a 98,8%. Para as crianças com TF, com idades entre 30 e 65 meses de idade, o PCC-R foi em média de 73,8% a 80,7%.

Na medida em que esses índices foram, originalmente, aplicados aos falantes da Língua Inglesa, alguns estudos foram realizados para a aplicação dos índices às amostras de fala de falantes do Português Brasileiro^(8,17-19). Esses índices se mostraram efetivos no auxílio da identificação do TF em crianças falantes do Português Brasileiro, bem como permitiram indicar, quantitativamente, a melhora da criança durante o processo terapêutico e facilitar a decisão do momento adequado para a alta fonoaudiológica.

Como o índice PCC-R tem se mostrado efetivo para auxiliar na identificação do TF, obter evidências de valores de corte que indiquem a presença do transtorno em crianças com idade entre 5:00 e 7:11 anos, pode contribuir para a maior precisão na classificação do comprometimento do transtorno.

Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a sensibilidade, especificidade e estabelecer pontos de corte do índice PCC-R em crianças com e sem Transtorno Fonológico falantes do Português Brasileiro.

MÉTODO

Esta pesquisa transversal e observacional foi aprovada pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CaPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – HC/FMUSP sob o nº 0958/08. Os pais e/ou responsáveis de todos os indivíduos da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre-Esclarecido e responderam às perguntas da anamnese.

Participaram desta pesquisa 72 crianças com idade entre 5:00 e 7:11 anos de ambos os gêneros, sendo 36 sem queixas de alteração de fala e linguagem (GC) provenientes de escolas públicas de São Paulo e 36 crianças com diagnóstico fonoaudiológico de transtorno fonológico (GP) avaliadas em um laboratório específico de uma universidade de São Paulo.

Os critérios de inclusão para as crianças do GC foram: não apresentar queixas relatadas pelos pais e/ou professores de alterações de audição, fala e linguagem, ter desempenho adequado nas provas de fonologia do Teste de Linguagem Infantil ABFW⁽²⁰⁾, na de fala espontânea realizada a partir do livro de história infantil Esconde-Esconde⁽²¹⁾ bem como na prova de vocabulário do Teste de Linguagem Infantil ABFW⁽²²⁾. Já para o GP, os critérios de inclusão foram: apresentar desempenho alterado nas provas de fonologia do Teste de Linguagem Infantil ABFW⁽²⁰⁾ e na de fala espontânea a partir do livro de história infantil Esconde-Esconde⁽²¹⁾, ter desempenho adequado na prova de vocabulário do Teste de Linguagem Infantil ABFW⁽²²⁾ e não realizar ou ter realizado terapia fonoaudiológica. Todas as crianças foram avaliadas por fonoaudiólogas com experiência na área do TF, sendo que foram submetidas aos protocolos de avaliação do laboratório em que foram selecionadas.

A partir das provas de fonologia, o cálculo do índice de gravidade Porcentagem de Consoantes Corretas Revisado (PCC-R) foi aplicado, separadamente, para as amostras de fala obtidas, por meio da prova de nomeação de figuras (PCC-RN) e

de imitação de palavras (PCC-RI). Cada prova tem um número específico de estímulo e de consoantes corretas, sendo que a prova de nomeação é composta de 34 figuras e 90 consoantes e a prova de imitação conta com 39 palavras e 107 consoantes. Ressalta-se que este índice considera as distorções realizadas como acerto⁽⁷⁾.

As provas de fonologia de todas as crianças foram gravadas durante a avaliação e posteriormente transcritas foneticamente por dois fonoaudiólogos experientes que também calcularam o PCC-R. Em todos os casos houve acordo mínimo de 80% entre os fonoaudiólogos.

Método estatístico

A comparação da distribuição de idade e gênero entre os grupos foi realizada por meio dos testes estatísticos teste t-Student e Quiquadrado, respectivamente. A comparação entre os valores do índice PCC-R medido nas provas de nomeação de figuras (PCC-RN) e de imitação de palavras (PCC-RI) nos grupos foi realizada pelo teste de Mann-Whitney. Quando houve correlação significativa demonstrada pelo coeficiente de relação de Spearman entre o índice analisado e a idade, ambos os grupos (GC e GP) foram subdivididos em quatro novos subgrupos. Considerando-se que a mediana da idade dos grupos foi de 6:5 anos, os novos agrupamentos foram: $\leq 6:5$ anos e $> 6:5$ anos. A combinação dos grupos com as faixas etárias deu origem a quatro subgrupos: GC com idade $\leq 6:5$ anos, GC com idade $> 6:5$ anos, GP com idade $\leq 6:5$ anos e GP com idade $> 6:5$ anos. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar os quatro subgrupos. Quando houve necessidade, os p-valores foram corrigidos pelo procedimento de Bonferroni.

Para determinar o valor de corte do índice PCC-R, que permite classificar uma nova criança como tendo ou não transtorno fonológico, com base nas provas de nomeação e de imitação, foi construída a curva ROC. O valor de corte corresponde aos maiores valores de sensibilidade e especificidade (simultaneamente), representado por um quadrado na Figura construída, para a qual é determinada a área⁽²³⁾.

RESULTADOS

Os resultados mostraram que a média de idade foi de 64 meses em ambos os grupos. Não houve diferença para esta variável ($p=0,935$) (teste t-Student).

A maioria das crianças do GC foi do gênero feminino (22 indivíduos), enquanto no GP a maioria foi do masculino (25 indivíduos). A aplicação do teste quiquadrado indicou diferença significativa entre as distribuições de acordo com o gênero nos dois grupos ($p=0,009$).

A comparação realizada entre os gêneros para o PCC-R na prova de nomeação de figuras (PCC-RN) nos dois grupos mostrou não haver diferença significativa entre as distribuições do PCC-RN, tanto no GC ($p=0,446$), quanto no GP ($p=0,216$) (teste de Mann-Whitney). Os valores descritivos do PCC-R N de acordo com o grupo e o gênero encontram-se na Tabela 1.

Na comparação entre GC e GP, os resultados mostraram diferença significativa entre as distribuições do PCC-RN nos

dois grupos ($p<0,001$), sendo que os valores no GC foram maiores que no GP (teste de Mann-Whitney). Na correlação entre PCC-RN com a idade, os resultados mostraram que, para o GC, o valor observado foi $r=0,04$ ($p=0,800$) e, para o GP, foi $r=0,19$ ($p=0,274$) (teste de correlação de Spearman), indicando não haver correlação significativa entre o PCC-R e a idade nos dois grupos. Assim, a variável idade não foi considerada para a análise da curva ROC.

A curva ROC (Figura 1) para o PCC-RN mostrou uma área sob a curva de 0,96, indicando um bom poder discriminatório do teste. O valor de corte correspondente aos maiores valores de sensibilidade e especificidade (simultaneamente) foi de 93,5%, indicando que qualquer valor de PCC-R acima deste valor classifica a criança como não apresentando TF. A esse valor está associada uma sensibilidade de 0,89 e especificidade de 0,94.

Na prova de imitação de palavras, observou-se que os valores das médias e medianas do PCC-R foram maiores no GC

Tabela 1. Distribuição dos valores descritivos do PCC-R da prova de Nomeação de Figuras de acordo com o grupo e o gênero

Grupo	Gênero	N	Média	Desvio padrão	Mediana
GC	F	22	97,8	6,0	100
	M	14	98,0	2,7	99,4
	Total	36	97,9	4,9	100
GP	F	11	71,8	15,6	75,9
	M	25	77,5	18,2	81,1
	Total	36	75,8	17,4	81,1

Legenda: N = Número de crianças; GC = Grupo Controle; GP = Grupo com Transtorno Fonológico; F = Feminino; M = Masculino

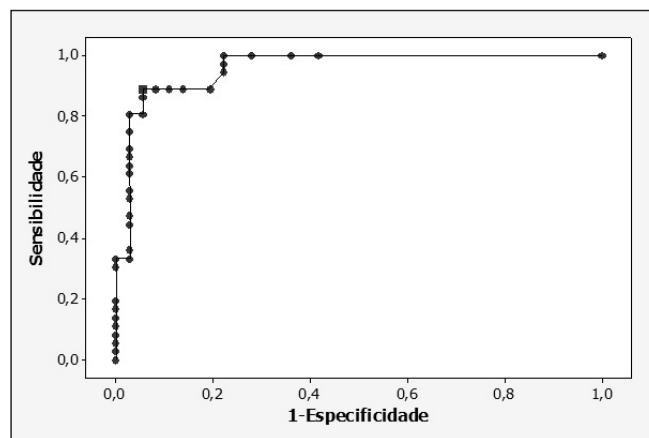


Figura 1. Curva ROC para o PCC-R da Prova de Nomeação de Figuras

Tabela 2. Estatísticas descritivas para a comparação entre grupo e gênero na medida fonológica PCC-R da Prova de Imitação de Palavras

Grupo	Gênero	N	Média	Desvio padrão	Mediana
GC	F	22	98,2	3,7	99,8
	M	14	96,9	3,6	98,9
	Total	36	97,7	3,6	99
GP	F	11	75,3	13,7	76,6
	M	25	79,4	17,0	84,1
	Total	36	78,2	16,0	80,4

Legenda: N = Número de crianças; GC = Grupo Controle; GP = Grupo com Transtorno Fonológico; F = Feminino; M = Masculino

Tabela 3. Descrição do número de indivíduos acima do valor de corte em cada prova de fonologia no GC e GP

Grupo	Nomeação (PCC-R 93,4%)		Imitação			
	N Total	N de crianças acima do valor de corte	≤ 6:5 anos (PCC-R 91,0%)		> 6:5 anos (PCC-R 93,9%)	
			N Total	N de crianças acima do valor de corte	N Total	N de crianças acima do valor de corte
GC	36	34	17	16	18	18
GP	36	4	19	3	17	3

Legenda: PCC-R = Porcentagem de Consoantes Corretas; N = Número; GC = Grupo Controle; GP = Grupo com Transtorno Fonológico

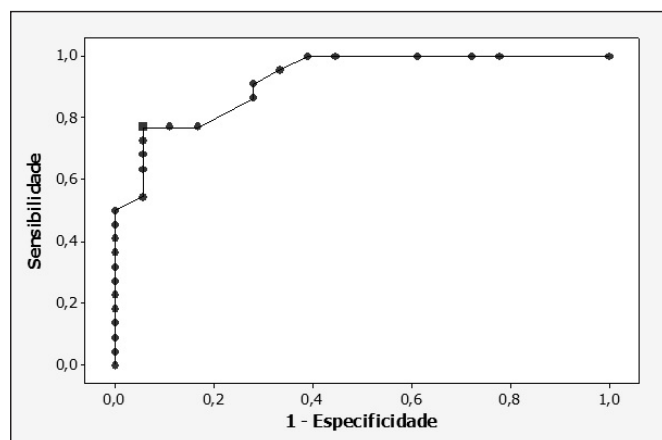


Figura 2. Curva ROC para o PCC-R imitação na faixa etária ≤6:5 anos

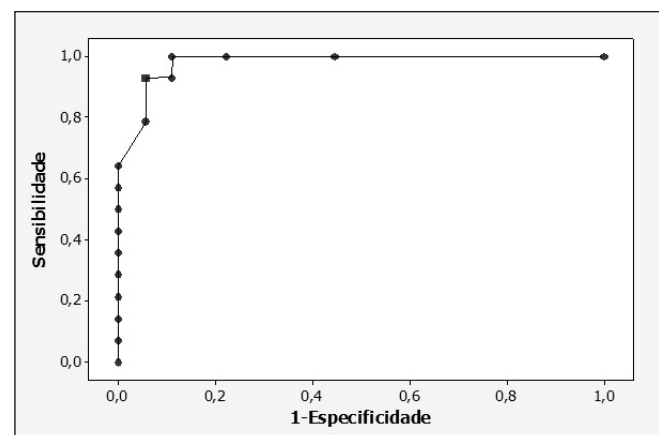


Figura 3. Curva ROC para o PCC-R imitação na faixa etária >6:5 anos

do que no GP, tanto no gênero feminino quanto no masculino (Tabela 2). Os valores do PCC-R na prova de imitação (PCC-RI) foram mais homogêneos no GC do que no GP. Os resultados mostraram não haver diferença significativa entre as distribuições do PCC-RI entre os dois gêneros, tanto no GC ($p=0,081$) como no GP ($p=0,303$) (teste Quiquadrado).

Na correlação entre o PCC-RI com a idade, os resultados mostraram que, para o GC, o valor observado do coeficiente de correlação de Spearman foi $r=0,49$ ($p=0,003$) e, para o GP, foi $r=0,08$ ($p=0,663$), indicando correlação significativa entre o PCC-RI e a idade somente no GC.

Em função desta correlação significativa e considerando que a mediana da idade foi de 6:5 anos, optou-se por criar dois novos agrupamentos por faixas etárias: ≤6:5 anos e >6:5 anos. A combinação dos grupos com as faixas etárias deu origem a

quatro subgrupos: GC com idade ≤6:5 anos, GC com idade >6:5 anos, GP com idade ≤6:5 anos e GP com idade >6:5 anos. Houve diferença significativa entre as distribuições do PCC-R nos quatro subgrupos ($p<0,001$) (Kruskal-Wallis), sendo que os valores no GC tendem a ser maiores que no GP na faixa ≤ 6:5 anos ($p<0,001$) e na faixa > 6:5 anos ($p<0,001$).

A curva ROC para o PCC-RI na faixa etária ≤6:5 é apresentada na Figura 2 e para a faixa etária >6:5, na Figura 3. O valor de corte correspondente aos maiores valores de sensibilidade e especificidade (simultaneamente), para o PCC-RI na faixa etária ≤6:5 anos, foi de 91,0%. A esse valor está associada uma sensibilidade de 0,77 e especificidade de 0,94. Na faixa etária >6:5 anos, o valor de corte foi de 93,9%. A esse valor está associada uma sensibilidade de 0,93 e especificidade de 0,94.

Os resultados mostraram que tanto na prova de imitação de palavras, como na de nomeação de figuras, o número de indivíduos acima dos valores de corte encontrados para cada prova foi maior no GC do que no GP (Tabela 3).

DISCUSSÃO

O índice PCC-R⁽⁴⁾ foi aplicado em vários estudos, que tiveram como objetivo analisar o comprometimento de fala em crianças com TF, tanto no diagnóstico^(10,14,16) quanto na evolução do tratamento⁽¹³⁾. Em particular, para os falantes do PB, vários estudos realizados demonstraram diferenças significativas nos valores de PCC-R na comparação de crianças com e sem TF de várias idades^(8,17-19).

Com o uso constante desse índice, percebeu-se que estudar sua sensibilidade e especificidade e verificar na curva ROC o valor de corte do PCC-R, em duas amostras de fala diferentes, forneceria um dado muito importante tanto para a prática clínica quanto para a pesquisa. Assim, esse foi o objetivo do presente estudo, e os resultados indicaram altos valores de sensibilidade e especificidade tanto na prova de nomeação de figuras quanto na de imitação de palavras. Observamos também que, em ambas as provas de fonologia, o índice PCC-R apresentou valores mais altos para a especificidade, o que demonstra maior precisão para indicar aquelas crianças que não apresentam o Transtorno Fonológico.

Os resultados da análise da sensibilidade e especificidade indicaram o valor de corte (curva ROC) de 93,4% para o PCC-R na prova de nomeação de figuras. Já para a análise do PCC-R na prova de imitação de palavras, verificou-se correlação com a idade no GC e, portanto, para essa prova, as crianças foram agrupadas em função da idade. Para o subgrupo ≤6:5 anos, o valor de corte foi de 91,0% e, para >6:5 anos, o valor foi de 93,9%.

Em relação à influência da idade no PCC-RI, um aspecto a se destacar é que, na prova de imitação, a criança ouve o estímulo e deve repeti-lo imediatamente, diferentemente da prova de nomeação de figuras em que a criança precisa acessar o léxico, reconhecer o estímulo e, posteriormente, emitir o vocábulo de acordo com o que tem armazenado. Como demonstrado em vários estudos, as habilidades cognitivas e linguísticas podem facilitar as habilidades motoras envolvidas na produção dos sons da fala^(24,25). Assim, a nomeação por sofrer interferência linguística e cognitiva pode atuar como um estímulo para os gestos articulatórios envolvidos na produção dos sons da fala e minimizar a diferença entre idades na produção dos sons da fala.

Como já foi apontado, o índice PCC-R, desde a sua proposta em 1997⁽⁷⁾, foi aplicado em diferentes estudos com crianças, com o intuito de descrever a competência e precisão fonológica, uma vez que reflete a aquisição fonológica no ambiente linguístico da criança⁽²⁶⁾. Porém, não há uma curva de idade que demonstre o desenvolvimento fonológico por meio de seus valores. Os estudos realizados para a língua inglesa^(9,14-16) encontraram valores próximos aos do presente estudo, sendo que pequenas variações podem ocorrer em função da própria língua e/ou da prova utilizada na coleta de dados.

Portanto, os resultados do estudo evidenciam que o índice PCC-R é efetivo para indicar a ausência de TF em crianças com idade entre 5:00 e 7:11 anos. Indica ainda que o índice pode ser aplicado às amostras de fala coletadas em provas de nomeação de figuras e de imitação de palavras. Os valores obtidos no estudo são próximos aos apresentados para falantes do inglês.

A contribuição do estudo se reflete tanto na pesquisa como na prática clínica fonoaudiológica na medida em que possibilita maior segurança na indicação da ausência do TF. Em especial, na prática clínica, a aplicação do PCC-R ao teste de fonologia pode auxiliar na indicação de intervenção imediata ou na orientação dos pais/responsáveis para se alcançar o desenvolvimento de fala adequado. Além disso, o índice PCC-R também pode ser usado ao longo da intervenção fonoaudiológica para verificar a mudança do perfil do comprometimento de fala da criança.

CONCLUSÃO

O valor de corte obtido por meio da curva ROC sugere que, para a prova de imitação de palavras do teste de Fonologia ABFW, houve influência da idade, sendo os valores de corte, para a faixa etária $\leq 6:5$ anos, de 91,0% e, para a faixa etária $> 6:5$ anos, de 93,9%. Para a prova de nomeação de figuras, o valor de corte foi de 93,4%. Assim, embora o índice PCC-R tenha se mostrado mais específico do que sensível, podemos concluir que sua aplicação é efetiva para a identificação de crianças com e sem TF.

REFERÊNCIAS

1. Wren Y, Miller LL, Peters TJ, Emond A, Roulstone S. Prevalence and predictors of persistent speech sound disorder at eight years old: findings from a population cohort study. *J Speech Lang Hear Res.* 2016;59(4):1-27. http://dx.doi.org/10.1044/2015_JSLHR-S-14-0282. PMID:27367606.
2. Dodd B. Differential diagnosis of pediatric speech sound disorder. *Curr Dev Disord Rep.* 2014;1(3):189-96. <http://dx.doi.org/10.1007/s40474-014-0017-3>.
3. Ingram D. *Phonological disability in children.* London: Edward Arnold; 1976.
4. Stoel-Gammon C, Dunn C. *Normal and disordered phonology in children.* Austin, Texas: Pro-ed; 1985.
5. McLeod S, Harrison LJ, McAllister L, McCormack J. Speech sound disorders in a community study of preschool children. *Am J Speech Lang Pathol.* 2013;22(3):503-22. PMID:23813192. [http://dx.doi.org/10.1044/1058-0360\(2012/11-0123\)](http://dx.doi.org/10.1044/1058-0360(2012/11-0123)).
6. Shriberg LD, Kwiatkowski J. Phonological disorders I: a diagnostic classification system. *J Speech Lang Hear Res.* 1982;46(3):197-204. PMID:7186559.
7. Shriberg LD, Austin D, Lewis BA, McSweeney JL, Wilson DL. The Percentage of Consonants Correct (PCC) metric: extensions and reliability data. *J Speech Lang Hear Res.* 1997;40(4):708-22. PMID:9263938. <http://dx.doi.org/10.1044/jslhr.4004.708>.
8. Wertzner HF, Papp ACCS, Amaro L, Galea DES. Relação entre os processos fonológicos e classificação perceptiva de inteligibilidade de fala no transtorno fonológico. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2005;10(4):193-200.
9. Campbell TF, Dollaghan C, Janosky JE, Adelson PD. A performance curve for assessing change in Percentage of Consonants Correct-Revised (PCC-R). *J Speech Lang Hear Res.* 2007;50(4):1110-9. PMID:17675608. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2007/077\)](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2007/077)).
10. Stockman IJ. Toward validation of a minimal competence phonetic core for african american children. *J Speech Lang Hear Res.* 2008;51(5):1244-62. PMID:18728112. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/07-0081\)](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2008/07-0081)).
11. Vilela N, Wertzner HF, Sanches SGG, Neves-Lobo IF, Carvalho RMM. Processamento temporal de crianças com transtorno fonológico submetidas ao treino auditivo: estudo piloto. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2012;24(1):42-8. PMID:22460371. <http://dx.doi.org/10.1590/S2179-64912012000100008>.
12. Campbell TF, Dollaghan C, Janosky JE, Rusiewicz HL, Small SL, Dick F, et al. Consonant accuracy after severe pediatric traumatic brain injury: a prospective cohort study. *J Speech Lang Hear Res.* 2013;56(3):1023-34. PMID:23275427. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2012/12-0077\)](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2012/12-0077)).
13. Gierut JA, Morrisette ML, Dickinson SL. Effect size for single-subject design in phonological treatment. *J Speech Lang Hear Res.* 2015;58(5):1464-81. PMID:26184118. http://dx.doi.org/10.1044/2015_JSLHR-S-14-0299.
14. Lewis BA, Avrich AA, Freebairn LA, Gerry Taylor H, Iyengar SK, Stein CM. Subtyping children with speech sound disorders by endophenotypes. *Top Lang Disord.* 2011;31(2):112-27. PMID:22844175. <http://dx.doi.org/10.1097/TLD.0b013e318217b5dd>.
15. Potter NL, Hall S, Karlsson HB, Fourakis M, Lohmeier HL, McSweeney JL, et al. Reference data for the Madison Speech Assessment Protocol (MSAP): a database of 150 participants 3-to-18 years of age with typical speech (No. 18, Technical Report, Phonology Project). Madison: Waisman Center, University of Wisconsin-Madison; 2012.
16. Mabie HL, Fourakis M, Hall SD, Karlsson HB, McSweeney JL, Tilkens CM, et al. Conversational speech reference data for children with speech delay: a database of 180 Participants, 3-to-5 years of age (No. 21, Technical Report, Phonology Project). Madison: Waisman Center, University of Wisconsin-Madison; 2015.
17. Wertzner HF. O distúrbio fonológico em crianças falantes do português: descrição e medidas de severidade [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2002. 228 p.
18. Wertzner HF, Pagan-Neves LO, Galea DES, Papp ACCS. Características fonológicas de crianças com transtorno fonológico com e sem histórico de otite média. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2007;12(1):41-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342007000100009>.
19. Wertzner HF, Amaro L, Galea DES. Phonological performance measured by Speech Severity Indexes related to correlated factors. *Sao Paulo Med J.* 2007;125(6):309-14. PMID:18317599. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-31802007000600002>.
20. Wertzner HF. Fonologia. In: Andrade CRF, Befi-Lopes DM, Fernandes FDM, Wertzner HF. *ABFW Teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática.* Carapicuíba: Pró-Fono; 2004. p. 5-31.

21. Furnari E. *Esconde-esconde*. 5 ed. São Paulo: Ática; 1993.
22. Befi-Lopes DM. Vocabulário. In: Andrade CRF, Befi-Lopes DM, Fernandes FDM, Wertzner HF. *ABFW Teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática*. Carapicuíba: Pró-Fono; 2004. p. 33-49.
23. Fisher LD, VanBelle G. *Biostatistics*. New York: John Wiley & Sons; 1993.
24. Nip ISB, Green JR, Marx DB. Early speech motor development: cognitive and linguistic considerations. *J Commun Disord*. 2009;42(4):286-98. PMID:19439318. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2009.03.008>.
25. Nip ISB, Green JR, Marx DB. The co-emergence of cognition, language, and speech motor control in early development: A longitudinal correlation study. *J Commun Disord*. 2011;44(2):149-60. PMID:21035125. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2010.08.002>.
26. Vick JC, Campbell TF, Shriberg LD, Green JR, Abdi H, Rusiewicz HL, et al. Distinct developmental profiles in typical speech acquisition. *J Neurophysiol*. 2012;107(10):2885-900. PMID:22357794. <http://dx.doi.org/10.1152/jn.00337.2010>.

Contribuição dos autores

TFB coletou, analisou, interpretou os dados e participou da elaboração do artigo, LOPN e JPS participaram da análise e elaboração do artigo; HFW desenhou o estudo, supervisionou a coleta, análise e interpretação dos dados e redação do artigo.