

**JULIA HELENA FU**

**Desempenho em tarefas matemáticas e de processamento fonológico estão relacionados nos transtornos da aprendizagem?**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina, para obtenção do Título de Bacharel em Fonoaudiologia.

**São Paulo  
2021**

**JULIA HELENA FU**

**Desempenho em tarefas matemáticas e de processamento fonológico estão relacionados nos transtornos da aprendizagem?**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina, para obtenção do Título de Bacharel em Fonoaudiologia.

**Orientadora:** profa. Dra. Clara Brandão de Avila

**São Paulo  
2021**

Fu, Julia Helena.

**Desempenho em tarefas matemáticas e de processamento fonológico estão correlacionados nos transtornos da aprendizagem?**/ Julia Helena Fu. -- São Paulo, 2020.  
25 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina. Curso de Graduação em Fonoaudiologia

Título em Inglês: Are mathematical and phonological processing performance correlated in learning disabilities?

1. Processos mentais            2. Linguagem            3. Transtornos de aprendizagem

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO**  
**ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM FONOAUDIOLOGIA**

**Coordenadora:** Profa. Dra. Daniela Gil

**Vice-coordenadora:** Profa. Dra. Karin Zazo Ortiz

**JULIA HELENA FU**

**Desempenho em tarefas matemáticas e de processamento fonológico estão relacionados nos transtornos da aprendizagem?**

**Banca Examinadora:**

Profa. Dra. Clara Brandão de Avila

Dra. Carolina Alves Ferreira de Carvalho

## SUMÁRIO

Lista de Quadros	v
Lista de Tabelas	vi
Resumo	vii
Abstract	viii
1 Introdução	1
2 Literatura	4
3 Método	6
4 Resultados	8
5 Conclusão	17
6 Referências	18
Anexos	21

## **LISTA DE QUADROS**

**Quadro 1 - Descrição da amostra**

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela</b>	<b>1–</b>	<b>Descrição</b>	<b>da</b>
		amostra-----	7
<b>Tabela 2</b>	–	Caracterização da amostra do estudo em relação à idade e à escolaridade-----	8
<b>Tabela 3</b>	–	Caracterização dos indivíduos quanto ao gênero e ao tipo de escola-----	8
<b>Tabela 4</b>	–	Caracterização da amostra do estudo em relação ao processamento fonológico----	9
<b>Tabela 5</b>	–	Caracterização da amostra do estudo em relação ao cálculo e senso numérico-----	9
<b>Tabela 6</b>	–	Dados descritivos distribuídos segundo o escolar e a tarefa de Processamento Fonológico-----	10
<b>Tabela 7</b>	–	Dados descritivos distribuídos segundo o escolar e a tarefa de Nomeação Rápida, Pranchas A e B-----	11
<b>Tabela 8</b>	–	Dados descritivos distribuídos segundo o escolar e a tarefa de cálculo e senso numérico-----	12
<b>Tabela 9</b>	–	Análise de correlações entre o desempenho nas provas de processamento fonológico e nas provas de cálculo e senso numérico-----	14

## Resumo

**Introdução:** A matemática exerce papel decisivo no desenvolvimento cognitivo e interfere na construção de conhecimentos de outras áreas. O Transtorno específico da aprendizagem com prejuízo da matemática (DSM 5) pode coocorrer com outros transtornos específicos do neurodesenvolvimento como o da linguagem oral, da leitura e da escrita, ou até mesmo da coordenação motora; ele afeta especificamente a aquisição de habilidades aritméticas em crianças com inteligência normal e boa escolarização; déficits na recuperação de fatos aritméticos da memória semântica, prejuízos de habilidades de procedimento e de representação viso-espacial também são encontrados. Há evidências de que habilidades cognitivas do processamento fonológico estejam associadas no desenvolvimento de todos esses tipos de aprendizagem (Silva et al. 2015). **Objetivo:** Investigar correlações entre o desempenho em tarefas que avaliam habilidades do processamento fonológico e do senso numérico e cálculo matemático em crianças escolares com queixa de aprendizagem de leitura, escrita e matemática. **Método:** Estudo retrospectivo, de relato de casos e análise quantitativa. Em estudo anterior foram avaliados 07 escolares (03 meninas) com diagnóstico fonoaudiológico de Transtorno específico do desenvolvimento da leitura, quanto às suas habilidades matemáticas de representação da magnitude numérica e da evocação do fato numérico (12 tarefas) e quanto ao processamento fonológico: memória fonológica operacional, consciência fonológica e acesso fonológico ao léxico mental. A análise estatística caracterizou a amostra e a seguir buscou correlações entre as variáveis de estudo, a partir do cálculo do coeficiente de Spearman (nível de significância adotado  $< 0,05$ ). **Resultados:** As médias de idade e de anos de escolaridade da amostra foram, respectivamente:  $M=8,71$ ;  $DP=0,76$  e  $M=3,43$ ;  $DP=0,98$ . O cálculo do coeficiente de Spearman mostrou correlações positivas de moderadas a fortes entre diferentes tarefas de cálculo numérico e memória fonológica de curto prazo e operacional (p. ex.:  $r=0,899$ ; p valor  $<0,006$ ), e negativa entre a velocidade de acesso ao léxico mental e as tarefas 3 e 8 do cálculo numérico, mostrando que quanto mais lenta a velocidade de acesso ao léxico, maior o número de acertos em cálculo. **Conclusão:** Foi possível encontrar correlações positivas, de moderadas a fortes, entre os desempenhos em tarefas de cálculo numérico e de memória fonológica e negativas entre cálculo numérico e o tempo de acesso fonológico ao léxico mental, confirmando a hipótese de que há associações entre processamento fonológico e habilidades matemáticas em crianças escolares com transtorno de leitura e escrita.

**Descritores:** processos mentais; linguagem; transtornos da aprendizagem

## Abstract

**Introduction:** Mathematics plays a decisive role in cognitive development and interferes in the construction of knowledge in other areas. According to DSM V (APA, 2014), specific learning disorder with impairment of mathematics (315.1 | F81.2) can co-occur with other specific neurodevelopmental disorders such as oral language, reading and writing, or even motor coordination; it specifically affects the acquisition of arithmetic skills in children with normal intelligence and good schooling; deficits in the recovery of arithmetic facts from semantic memory, impairment of procedural skills and viso-spatial representation are also found. There is evidence that cognitive skills of phonological processing are associated with the development of all these types of learning (Silva et al. 2015). **Purpose:** To investigate correlations between performance in tasks that assess phonological processing and numerical sense skills and mathematical calculation in school children with complaints of reading, writing and mathematics learning. **Method:** Retrospective study, case report and quantitative analysis; started after CEP-UNIFESP / EPM approval (CAAE 01737318.7.0000.5505; project no. 1261/2018; opinion no. 3,138,884) and signature of the TCLE and TAC. In a previous study, 07 schoolchildren (03 girls) with a speech-language diagnosis of specific reading development disorder (F81.0) were evaluated, regarding their mathematical skills of representing the numerical magnitude and evoking the numerical fact (12 tasks) and regarding the phonological processing: operational phonological memory (span of digits OD and OI, BCPR), phonological awareness (phonemic exclusion - CONFIAS) and phonological access to the mental lexicon (RAN). The statistical analysis characterized the sample and then sought correlations between the study variables, based on the calculation of the Spearman coefficient (significance level adopted  $<0.05$ ). **Results:** The mean age and years of schooling in the sample were, respectively:  $M = 8.71$ ;  $SD = 0.76$  and  $M = 3.43$ ;  $SD = 0.98$ . The calculation of Spearman's coefficient showed positive correlations between different tasks of numerical calculation and short-term and operational phonological memory (eg:  $r = 0.899$ ;  $p$  value  $<0.006$ ), and negative between the speed of access to the mental lexicon and tasks 3 and 8 of numerical calculation, showing that the slower the speed of access to the lexicon, the greater the number of correct calculations. **Conclusion:** It was possible to find positive correlations, of moderate to strong, between the performances in tasks of numerical calculation and phonological memory and negative correlations between numerical calculation and the time of phonological access to the mental lexicon, confirming the hypothesis that there are associations between phonological processing and skills mathematics in school children with reading and writing disorders.

**Key words:** mental processes; language; learning disabilities

## 1 INTRODUÇÃO

A matemática tem grande importância no desenvolvimento cognitivo e interfere na construção de conhecimentos de outras áreas. As operações matemáticas estão presentes no cotidiano como contar, comprar, noções de quantidade, cálculos relacionados a salário, pagamentos e consumo. Na prática, envolve a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, construir e raciocinar logicamente. A matemática tem importância na formação básica do cidadão, pois ela contribui para a sua inserção no mercado de trabalho e em suas relações sociais e culturais. Essa ciência preconiza a criação de estratégias, justificativas e argumentos, espírito crítico, autonomia, desenvolvimento da confiança para a capacidade de conhecer e enfrentar problemas (Brasil, 1997). Por isso é necessário identificar precocemente e de maneira assertiva qualquer problema em relação à matemática para evitar prejuízos no aprendizado.

É de conhecimento comum o resultado que o Brasil vem alcançando no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA): em 2015, dentre 70 países, ficou na 66ª posição em matemática (INEP – MEC, 2016). Apesar da classificação obtida que evidentemente mostra as condições do ensino em matemática no Brasil, a literatura científica evidencia que dentre esses baixos rendimentos em matemática há casos de Transtorno do desenvolvimento das habilidades escolares (CID-10) em que déficits do aprendizado da matemática são comórbidos de alterações de leitura e escrita ou únicos (Silva et al., 2015).

Segundo o DSM 5 os Transtornos Específicos da Aprendizagem com prejuízo na matemática podem ocorrer com outros transtornos específicos do neurodesenvolvimento como o da linguagem oral, da leitura e da escrita, ou até mesmo da coordenação motora. (APA, 2014). Ele afeta especificamente a aquisição de habilidades aritméticas em crianças com inteligência normal e boa escolarização.

Pesquisas mais recentes têm salientado a importância do processamento fonológico no desenvolvimento de todas essas aprendizagens (Silva et al, 2015). De acordo com esses autores, o processamento fonológico estaria correlacionado, sobretudo, a aspectos simbólicos da matemática, sendo eles a automatização de fatos aritméticos, com a solução de problemas e com a transcodificação numérica. Estes influenciariam a aprendizagem dos dígitos e rótulos verbais que representam as magnitudes. Assim, seria possível entender o envolvimento de déficits no processamento fonológico nas dificuldades de aprendizagem aritmética de crianças com transtornos primários de linguagem, dislexia e discalculia (Silva et al, 2015).

Há diversas evidências da interação entre habilidades cognitivo-linguísticas do

processamento fonológico (memória operacional, acesso fonológico ao léxico mental; consciência fonológica) e habilidades matemáticas, no desenvolvimento típico ou alterado. Os componentes da memória de trabalho que influenciam o desempenho da matemática variam ao longo do desenvolvimento: o executivo central e o *buffer* fonológico seriam os mais importantes no aprendizado inicial (Meyer, Salimpoo, Wu, Geary, Menon, 2010). O *buffer* fonológico, é medido pela tarefa de Dígitos do WISC (ordem direta) correlaciona-se com o desempenho de crianças escolares em todos os tipos de problemas aritméticos sendo eles verbais e não-verbais, com ou sem informações irrelevantes (Rasmussen e Bisnaz, 2005).

Os mesmos recursos da memória de trabalho que são utilizados na resolução de problemas matemáticos também são recrutados em tarefas de consciência fonológica. Esta prediz o desempenho da matemática em crianças em idade escolar (Hecht, Torgesen, Wagner e Rashotte, 2001).

O componente da velocidade de nomeação está relacionado com déficits na representação e recordações de informações semânticas da memória de longo prazo estariam relacionados à comorbidade com a discalculia (Geary, 1993). Para o resgate eficiente de códigos fonológicos permite que as crianças desloquem recursos atencionais para procedimentos de cálculo (Bull & Johnston, 1997; Geary, 1993).

Déficits em tarefas de nomeação rápida (RAN) também estão presentes nas crianças com discalculia: elas são mais lentas apenas na nomeação de quantidades (Willburger, Fussenegger, Moll, Wood e Landerl, 2009). A velocidade de processamento tem forte correlação com a recuperação de fatos da memória de longo prazo, sendo ela uma das habilidades cognitivas mais prejudicadas nos alunos com dificuldade na matemática (Hopkins e Lawson, 2006).

A natureza da associação entre consciência fonológica e matemática está relacionada ao fato que manipulações fonológicas exigem processos aritméticos (tarefas de supressão de fonemas exigem uma subtração de som) e envolvem memória de trabalho (Lather e Henry, 1994).

Há, portanto, diferentes evidências de que habilidades cognitivas do processamento fonológico estejam associadas no desenvolvimento de todos esses tipos de aprendizagem (Silva et al., 2015).

**Hipótese**

Há associações entre processamento fonológico e habilidades matemáticas, também na presença de Transtorno específico da aprendizagem com prejuízo da leitura e da escrita.

**Objetivo**

Investigar correlações entre o desempenho em tarefas que avaliam habilidades do processamento fonológico e do senso numérico e cálculo matemático em crianças escolares com queixa de aprendizagem de leitura, escrita e matemática.

## 2 LITERATURA

Neste capítulo serão apresentados, em ordem cronológica, resumos de estudos publicados sobre o tema desenvolvido que embasam cientificamente esta pesquisa.

Segundo Geary (1993) as dificuldades em matemática estariam relacionadas a déficits na memória de trabalho. Assim, a dificuldade procedimental causaria prejuízo na memória de trabalho verbal; a dificuldade na memória semântica causaria déficits na recuperação de fatos aritméticos; a dificuldade viso-espacial causaria déficit na recuperação espacial do número.

Segundo Dowker (1999) é de extrema importância a estimulação precoce do senso numérico, pois déficits dessa habilidade podem afetar o desempenho de outras áreas da aprendizagem e cognição. A intervenção precoce também pode prevenir o desenvolvimento de atitudes negativas e ansiedade em relação à matemática. É necessário introduzir atividades e jogos matemáticos no currículo da educação infantil. E também é necessário criar programas que enfatizem o armazenamento de combinações aritméticas na memória, para recuperar o fato aritmético de maneira mais rápida utilizando estratégias de recuperação, ao invés de contagem nos dedos.

O modelo de déficits múltiplos assume que a comorbidade entre dois transtornos é gerada pelo compartilhamento de fatores etiológicos e mecanismos cognitivos. Portanto, na Discalculia do Desenvolvimento e na Dislexia, o processamento fonológico é o principal mecanismo cognitivo que pode repercutir negativamente nos dois transtornos se estiver alterado, de acordo com Pennington (2004).

Segundo Hopkins e Lawson (2006) a velocidade de processamento tem forte correlação com a recuperação de fatos da memória de longo prazo, sendo ela uma das habilidades cognitivas mais prejudicadas nos alunos com dificuldade na matemática. Por isso, eles tendem a utilizar estratégias de contagem primitivas e lentidão para recuperar fatos da memória. Se um aluno apresenta menor velocidade de processamento, essa lentidão aumenta o intervalo para derivar associações problema-resposta na memória de trabalho, criando possibilidades de esquecer a sequência do cálculo antes mesmo de realizá-lo.

As dificuldades de leitura agravam as dificuldades em matemática. Jordan (2007) concluiu que as crianças com dificuldade em matemática apresentam déficit de senso numérico, independentemente de terem, ou não, problemas de leitura.

Segundo Simmons e Singleton (2008) o processamento fonológico é preditor do desempenho aritmético. A representação fonológica na Dislexia do Desenvolvimento, é fraca

e causa impacto negativo na aprendizagem da matemática.

Segundo Berg (2008) a velocidade de processamento tem maior destaque nas primeiras etapas do desenvolvimento do cálculo aritmético (desenvolvimento da automaticidade na representação de números na memória de longo prazo) e vai diminuindo nas etapas seguintes pela influência de outros fatores cognitivos como a memória de curto prazo e a memória de trabalho e pela sofisticação do desenvolvimento aritmético.

Segundo Le Ferre et al. (2010) a memória de trabalho e a memória viso-espacial são as principais memórias utilizadas por crianças de quatro a oito anos independentemente dos seus desempenhos em matemática.

Willatt et. al (2013) observaram que a velocidade de processamento fonológico influencia o desempenho em matemática em crianças mais velhas (de 08 a 15 anos).

Segundo Silva et al. (2015) a Discalculia do Desenvolvimento afeta especificamente as habilidades aritméticas em crianças com inteligência normal e com boa escolarização. Esse transtorno determina déficits de recuperação de fatos aritméticos da memória semântica e de habilidades de procedimento e representação viso-espaciais. É uma desordem que persiste para além da adolescência. Ainda, segundo esses autores, o processamento fonológico se correlaciona, sobretudo, à automatização de fatos aritméticos, com a solução de problemas e com a transcodificação numérica. Estas habilidades influenciariam a aprendizagem dos dígitos e rótulos verbais que representam magnitudes explicando o envolvimento de prejuízos do processamento fonológico nas dificuldades de aprendizagem aritmética de crianças com transtornos primários de linguagem, dislexia e discalculia do desenvolvimento.

### 3 MÉTODO

Estudo retrospectivo, de relato de casos e análise quantitativa, complementar de pesquisa anterior intitulada “Desempenho em tarefas matemáticas e de processamento fonológico nos transtornos de aprendizagem: relato de série de casos.”, com início após a aprovação do CEP-UNIFESP/EPM (CAAE 01737318.7.0000.5505; nº do projeto 1261/2018; nº do parecer 3.138.884) e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e do Termo de Assentimento da Criança e do Adolescente (ANEXO 1).

Na pesquisa anterior foram avaliados 07 escolares (03 meninas) com queixa de dificuldade escolar e diagnóstico fonoaudiológico de Transtorno específico do desenvolvimento da leitura (F81.0). Das avaliações constaram: (a) avaliação de habilidades matemáticas de representação da magnitude numérica e da evocação do fato numérico (12 tarefas); (b) avaliação do processamento fonológico nas tarefas de memória fonológica operacional (span de dígitos OD e OI, BCPR), consciência fonológica (exclusão fonêmica - CONFIAS) e acesso fonológico ao léxico mental (RAN).

Os dados foram coletados de banco anonimizado sob responsabilidade do Núcleo de Ensino, Assistência e Pesquisa em Escrita e Leitura – NEAPEL do Departamento de Fonoaudiologia da Escola Paulista de Medicina – Universidade Federal de São Paulo e anotados em planilha Excel.

#### **Casuística**

O grupo de 07 escolares foi constituído por conveniência e a seleção seguiu os critérios de inclusão: matrícula regular em escolas das redes pública e particular do município de São Paulo; ausência de queixas ou de sinais indicadores de déficits sensoriais, distúrbios neurológicos e déficits cognitivos.

Foram excluídas crianças escolares que não entregaram o TCLE e TAC assinados e com reprovação escolar.

A seguir, o Quadro 1 apresenta a descrição de dados sociodemográficos dos 07 escolares participantes da pesquisa.

**Quadro 1 – Descrição da amostra**

<b>Escolar</b>	<b>Idade</b>	<b>Gênero</b>	<b>Escolaridade</b>	<b>Rede</b>
<b>E1</b>	8	M	2	PU
<b>E2</b>	8	M	3	PU
<b>E3</b>	8	M	3	PA
<b>E4</b>	9	F	3	PU
<b>E5</b>	9	F	4	PA
<b>E6</b>	9	M	4	PA
<b>E7</b>	10	F	5	PU

### **Procedimentos**

Os 07 escolares foram avaliados quanto às suas habilidades matemáticas de representação da magnitude numérica e da evocação do fato numérico. Para isso, foi aplicado um protocolo de Avaliação das habilidades Matemáticas de cálculo e senso numérico, elaborado para a pesquisa original, com base no roteiro de sondagem das habilidades matemáticas nos anos iniciais do ensino fundamental, do 1 ao 5º ano, CORUJA PROMAT (Weinstein, 2016). Foram aplicadas as seguintes tarefas: (a) estimativa de magnitude não simbólica; (b) estimativa súbita de magnitude; (c) estimativa de magnitude não simbólica; (d) magnitude simbólica; (e) contagem numérica; (f) representação simbólica de magnitude; (g) linha numérica; (h) 04 tarefas de transcodificação numérica; (i) tarefa de conhecimento de procedimento.

Os escolares também foram avaliados quanto ao desempenho em processamento fonológico. Foram as seguintes as provas aplicadas: (a) span de dígitos em ordem direta e span de dígitos em ordem inversa, para avaliar a memória fonológica operacional; (b) tarefa de exclusão fonêmica para avaliar a consciência fonológica; (c) prova de nomeação automatizada rápida, para avaliar o acesso fonológico ao léxico mental.

**Método Estatístico**

A análise estatística descritiva teve como objetivo caracterizar a amostra e em seguida buscaram-se correlações entre as variáveis de estudo a partir do cálculo do Coeficiente de Correlação de Spearman (nível de significância adotado  $< 0,05$ ).

## 4 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos a partir do levantamento de dados do banco disponível. Eles foram tratados estatisticamente.

### Caracterização da amostra do estudo

A Tabela 1 apresenta as medidas de tendência central e de dispersão da idade e escolaridade.

**Tabela 1. Caracterização da amostra do estudo em relação à idade e à escolaridade.**

Variável	n	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.
Idade	7	8,71	0,76	9,00	8,00	10,00
Escolaridade	7	3,43	0,98	3,00	2,00	5,00

Legenda: DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo.

A Tabela 1 mostra que a média de idade das crianças foi de 8,71 anos. Eram 04 alunos da rede pública e 03 da rede particular de ensino do município de São Paulo (04 meninos e 03 meninas).

**Tabela 2. Caracterização dos indivíduos quanto ao gênero e ao tipo de escola.**

Variável	Categorias	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Gênero	Feminino	3	42,86
	Masculino	4	57,14
Tipo de escola	Pública	4	57,14
	Particular	3	42,86

A Tabela 2 apresenta a distribuição da amostra de acordo com as categorias das variáveis “Gênero” e “Tipo de escola”.

A Tabela 3 mostra os dados resumo para caracterização da amostra em relação às tarefas que avaliaram as habilidades cognitivo-linguísticas do processamento fonológico.

**Tabela 3. Caracterização da amostra do estudo em relação ao processamento fonológico.**

Variável	n	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.
BCPR	7	37,14	3,48	38,00	31,00	40,00
Dígitos – Ordem Direta	7	5,71	2,21	6,00	2,00	8,00
Dígitos – Ordem Indireta	7	3,71	1,70	3,00	1,00	6,00
Exclusão fonêmica	7	3,43	2,23	4,00	0,00	6,00
Nomeação rápida – Tempo	7	92,86	30,81	86,00	53,00	152,00
Nomeação rápida – Erros	7	3,71	3,20	3,00	0,00	9,00

Legenda: DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo.

A tabela 4 apresenta as medidas de tendência central e de dispersão das variáveis referentes ao desempenho nas tarefas de cálculo e senso numérico.

**Tabela 4. Caracterização da amostra do estudo em relação ao cálculo e senso numérico.**

Variável	n	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.
1	7	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00
2	7	6,00	0,00	6,00	6,00	6,00
3	7	1,29	0,49	1,00	1,00	2,00
4	7	0,86	1,07	0,00	0,00	2,00
5	7	1,43	0,53	1,00	1,00	2,00
6	7	1,71	0,49	2,00	1,00	2,00
7	7	3,43	1,90	4,00	0,00	5,00
8	7	0,57	1,13	0,00	0,00	3,00
9	7	2,14	0,69	2,00	1,00	3,00
10	7	3,29	1,50	4,00	0,00	4,00
11	7	1,29	1,38	1,00	0,00	4,00
12	7	8,00	3,92	9,00	2,00	13,00

Legenda: DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo.

**Tabela 5 – Dados descritivos distribuídos segundo o escolar e a tarefa de Processamento Fonológico**

Escolar	Memória Fonológica		Consciência Fonológica
	BCPR	Dígitos OD	Exclusão Fonêmica
<b>E1</b>	34	4	3
<b>E2</b>	31	2	1
<b>E3</b>	37	7	5
<b>E4</b>	40	8	6
<b>E5</b>	38	5	3
<b>E6</b>	40	8	5
<b>E7</b>	40	6	3

A Tabela 5 mostra que as escolares 3, 4, 5 e 6 mostraram desempenho esperado nas tarefas de Memória Fonológica de Curto Prazo e de Memória Fonológica Operacional. A criança 2 não atingiu desempenho adequado para a tarefa de Memória Fonológica de Curto Prazo e de Memória Fonológica Operacional. A criança 3 alcançou resultado dentro dos padrões de normalidade para a prova de Memória Fonológica de Curto Prazo. A criança 1 alcançou resultado dentro dos padrões de normalidade para a prova de Memória Fonológica Operacional. A criança 7 atingiu pontuação satisfatória na tarefa Memória Fonológica de Curto Prazo na ordem direta e resultado insatisfatório na tarefa de Memória Fonológica Operacional (repetição na ordem inversa). Na exclusão fonêmica, as crianças 2 e 6 não mostraram resultado dentro dos padrões de normalidade. Na prova de repetição de pseudopalavras apenas a criança 2 não mostrou resultado satisfatório.

**Tabela 6** Dados descritivos distribuídos segundo o escolar e a tarefa de Nomeação Rápida, Pranchas A e B

<b>Escolar</b>	<b>Velocidade</b>	<b>Erros</b>
<b>E1</b>	152 seg	7
<b>E2</b>	84 seg	3
<b>E3</b>	107 seg	3
<b>E4</b>	92 seg	9
<b>E5</b>	86 seg	0
<b>E6</b>	76 seg	3
<b>E7</b>	53 seg	1

A Tabela 6 mostra que apenas a criança 7 apresentou desempenho satisfatório quanto à velocidade e quantidade de erros. As crianças 2, 3, 5 e 6 apresentaram desempenho satisfatório apenas na quantidade de erros. A criança 4 mostrou desempenho satisfatório apenas na velocidade. Já a criança 1 mostrou desempenhos insatisfatórios tanto na velocidade quanto na quantidade de erros.

**Tabela 7 – Dados descritivos distribuídos segundo o escolar e a tarefa de cálculo e senso numérico**

Escolar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
E1	2	6	1	0	1	1	3	0	2	4	2	9
E2	2	6	1	0	1	2	0	0	1	0	0	2
E3	2	6	1	0	1	2	5	0	3	4	1	9
E4	2	6	1	0	2	2	2	0	3	4	1	12
E5	2	6	1	2	1	1	5	0	2	3	0	5
E6	2	6	2	2	2	2	5	1	2	4	1	13
E7	2	6	2	2	2	2	4	3	2	4	4	6

Legenda: 1 = Atividade de estimativa da magnitude não simbólica; 2 = estimativa súbita da magnitude; 3= estimativa da magnitude não simbólica (soma de pontos); 4= magnitude simbólica; 5= contagem numérica; 6= representação simbólica da magnitude; 7= linha numérica; 8= transcodificação numérica (oral arábico); 9= transcodificação numérica (oral por extenso); 10= transcodificação numérica (numeral arábico); 11= transcodificação numérica (numeral escrito); 12= conhecimento de procedimento.

A Tabela 7 mostra que as sete crianças apresentaram bom desempenho nas atividades 1 (estimativa da magnitude não simbólica e 2 (estimativa da magnitude súbita). Três crianças não apresentaram desempenho adequado na atividade 8 (transcodificação numérica). De acordo com os resultados, a criança 6 (CFS) alcançou o melhor desempenho nas tarefas e a criança 2 (PBPA), o pior desempenho nas tarefas.

De acordo com os resultados obtidos até então pôde-se observar:

- E1 mostrou bom desempenho nas tarefas de repetição de pseudopalavras, consciência fonológica e Memória Fonológica Operacional; mostrou desempenho mediano nas tarefas de cálculo e senso numérico;
- E2 mostrou o pior desempenho do grupo; apresentou diversos erros nas tarefas de cálculo e senso numérico, resultado que foi discrepante das demais crianças;
- E3 mostrou bom desempenho nas tarefas de processamento fonológico, exceto na tarefa de nomeação rápida (velocidade); desempenho mediano nas tarefas de cálculo e senso numérico;
- E4 mostrou bom desempenho nas tarefas de processamento fonológico, exceto na tarefa de nomeação rápida (erros); desempenho mediano nas tarefas de cálculo e senso

numérico;

- E5 mostrou bom desempenho nas tarefas de processamento fonológico, exceto na tarefa de nomeação rápida; desempenho mediano nas tarefas de cálculo e senso numérico;
- E6 mostrou desempenho adequado nas tarefas de repetição de pseudopalavras, memória fonológica de curto prazo e operacional e na nomeação rápida (erros); mostrou melhor desempenho nas tarefas de cálculo e senso numérico
- E7 mostrou bom desempenho em todas as tarefas de processamento fonológico e de cálculo e senso numérico.

A Tabela 8 apresenta a análise de correlação entre o desempenho nas provas de processamento fonológico e nas provas de cálculo e senso numérico. Para esta análise, realizou-se o cálculo do coeficiente de correlação e do valor de p por meio do teste de correlação de Spearman (não-paramétrico), devido ao baixo número amostral.

**Tabela 8. Análise de correlação entre o desempenho nas provas de processamento fonológico e nas provas de cálculo e senso numérico.**

Cálculo e senso numérico		BCPR	Dígitos - OD	Dígitos - OI	Exclusão fonêmica	NR - Tempo	NR - Erros
1	Coef.	-	-	-	-	-	-
	p	-	-	-	-	-	-
2	Coef.	-	-	-	-	-	-
	p	-	-	-	-	-	-
3	Coef.	0,656	0,399	0,083	0,160	<b>-0,791</b>	-0,328
	p	0,109	0,375	0,860	0,733	<b>0,034*</b>	0,472
4	Coef.	0,599	0,218	-0,076	0,146	-0,722	-0,749
	p	0,155	0,638	0,872	0,755	0,067	0,053
5	Coef.	<b>0,899</b>	0,728	0,529	0,000	-0,577	0,150
	p	<b>0,006*</b>	0,063	0,222	> 0,999	0,175	0,749
6	Coef.	0,328	0,479	0,331	-0,239	-0,474	0,164
	p	0,472	0,277	0,468	0,605	0,282	0,725
7	Coef.	0,346	0,411	0,311	0,318	-0,074	-0,538
	p	0,447	0,359	0,498	0,487	0,875	0,212
8	Coef.	0,647	0,337	0,023	0,270	<b>-0,802</b>	-0,370
	p	0,116	0,460	0,960	0,559	<b>0,030*</b>	0,414
9	Coef.	0,434	0,724	<b>0,877</b>	0,362	0,458	0,372
	p	0,330	0,066	<b>0,010*</b>	0,425	0,301	0,411
10	Coef.	0,555	0,674	0,700	0,539	0,178	0,416
	p	0,196	0,097	0,080	0,212	0,702	0,353
11	Coef.	0,369	0,227	0,196	0,736	-0,019	0,214
	p	0,415	0,625	0,673	0,059	0,968	0,646
12	Coef.	0,580	<b>0,836</b>	<b>0,859</b>	-0,018	0,162	0,561
	p	0,173	<b>0,019*</b>	<b>0,013*</b>	0,969	0,728	0,190

Teste de correlação de Spearman.

Legenda: Coef.: Coeficiente; \*Valor estatisticamente significativo no nível de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

Nota: não foi possível realizar a análise de correlação para as variáveis Cálculo – 1 e Cálculo – 2 devido ao comportamento constante apresentado por estas variáveis.

## 5 DISCUSSÃO

Este estudo retrospectivo buscou investigar a presença de correlações entre tarefas que avaliam habilidades do processamento fonológico e do senso numérico e cálculo matemático em crianças escolares com diagnóstico de transtorno específico de leitura (F81.0 – CID 10) e escrita (F81.1 – CID 10) para testar a hipótese de que essas habilidades estejam associadas quando há transtorno de aprendizagem.

A hipótese levantada teve base em evidências científicas. O *buffer* fonológico, medido pela tarefa de Dígitos do WISC (ordem direta) correlaciona-se com o desempenho de crianças escolares em todos os tipos de problemas aritméticos (verbais e não-verbais, com ou sem informações irrelevantes). Também, segundo Meyer, Salimpoo, Wu, Geary, Menon (2010), os componentes da memória de trabalho que influenciam o desempenho da matemática variam ao longo do desenvolvimento: o executivo central e o *buffer* fonológico seriam os mais importantes no aprendizado inicial, para o aprendizado da mudança de códigos verbais em formato numérico e, em estágios posteriores, a memória de trabalho visuo-espacial seria o subcomponente fundamental.

Inicialmente, descreveram-se os 7 casos como um grupo (Tabela 1 e 2). Quatro meninas e 03 meninos foram avaliados.

As crianças E3, E4 e E5 apresentaram bom desempenho nas tarefas de processamento fonológico e desempenho deficitário na tarefa de nomeação rápida e nas tarefas de cálculo e senso numérico, sendo, então, estas duas últimas tarefas diretamente relacionadas (Tabela 8).

Apenas as crianças E6 e E7, que apresentaram melhor desempenho nas tarefas de Memória Fonológica Operacional e Memória Fonológica de Curto Prazo, também apresentaram melhores resultados nas tarefas de cálculo e senso numérico, o que mostra que ambos os processamentos estão proporcionalmente relacionados, uma vez que o aumento de uma das variáveis se associou para o aumento da outra variável (Tabela 8).

A criança E1 foi a única que apresentou bom desempenho nas tarefas de repetição de pseudopalavras, consciência fonológica e Memória Fonológica Operacional e desempenho mediano nas tarefas de cálculo e senso numérico.

E a criança E2 apresentou o pior desempenho nas tarefas de Memória Fonológica Operacional e Memória Fonológica de Curto Prazo e o pior desempenho nas tarefas de cálculo e senso numérico. Ambas as variáveis crescem no mesmo sentido, o que pode

sugerir que há correlação entre elas.

Embora seja bem conhecida a existência de co-ocorrência de transtornos do desenvolvimento da linguagem oral ou escrita e transtornos do aprendizado da matemática, a avaliação feita de habilidades cognitivo-linguísticas e habilidades matemáticas em crianças escolares com diagnóstico de transtorno de aprendizagem evidenciou importante variabilidade nos desempenhos nas tarefas que as avaliaram.

A análise estatística encontrou correlações positivas, moderadas e fortes, indicando que o aumento de uma das variáveis se associou ao aumento da outra variável nas tarefas BCPR e Cálculo -5; Dígitos OD e Cálculo -12; Dígitos OI e Cálculo -9; e Dígitos OI e Cálculo -12. Além disso, também foram evidenciadas correlações estatisticamente significantes e negativas, indicando que o aumento de uma das variáveis se associou ao decréscimo da outra variável entre as tarefas de Nomeação Rápida (NR) - tempo e Cálculo -3 e NR e Cálculo -8.

Os resultados relativos ao desempenho em memória (Tabela 5) corroboram os de McLean e Hitch (1999) que encontraram uma tendência de baixo desempenho em tarefas de span de dígitos (*digit span*) em crianças com dificuldade em matemática.

O componente da velocidade de nomeação está relacionado à hipótese de Geary (1993), de que déficits na representação e recordações de informações semânticas da memória de longo prazo estariam relacionados à comorbidade com a discalculia. Para o resgate eficiente de códigos fonológicos permite que as crianças desloquem recursos atencionais para procedimentos de cálculo (Bull & Johnston, 1997; Geary, 1993).

Willburger, Fussenegger, Moll, Wood e Landerl (2009) encontraram déficits em tarefas de nomeação rápida (RAN) em crianças com discalculia do desenvolvimento: elas foram mais lentas apenas na nomeação de quantidades.

Hecht, Torgesen, Wagner e Rashotte (2001) apontaram que a consciência fonológica prediz o desempenho da matemática em crianças em idade escolar. A memória fonológica e a velocidade de processamento seriam influentes nas crianças de 2ª e 3ª série. Os mesmos recursos da memória de trabalho que são utilizados na resolução de problemas matemáticos também são recrutados em tarefas de consciência fonológica.

Segundo Lather e Henry (1994), a natureza da associação entre consciência fonológica e matemática está relacionada ao fato que manipulações fonológicas exigem processos aritméticos (tarefas de supressão de fonemas exigem uma subtração de som) e envolvem memória de trabalho.

Em um estudo de crianças de 4ª e 5ª série Smedt et al. (2010) encontraram que crianças típicas encontraram que a consciência fonêmica estava associada com os cálculos

de adição, subtração e multiplicação mesmo após controlar habilidades de leitura e memória de curto prazo fonológica.

Finalizando, foram identificadas correlações positivas, de moderadas a fortes, entre habilidades matemáticas e de linguagem oral. Tais associações eram esperadas. Entretanto, o pequeno número amostral pode ter interferido na obtenção desse resultado estatístico.

## 6. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo evidenciam a interação entre as habilidades cognitivo-linguísticas do processamento fonológico e habilidades matemáticas no desenvolvimento atípico. O componente da velocidade de nomeação está relacionado com déficits na representação e recordações de informações semânticas da memória de longo prazo. A velocidade de processamento, avaliada na tarefa de nomeação rápida (RAN), tem forte correlação com a recuperação de fatos da memória de longo prazo. Foi encontrado correlações positivas, de moderadas a fortes, entre os desempenhos em tarefas de cálculo numérico e de memória fonológica e negativas entre cálculo numérico e o tempo de acesso fonológico ao léxico mental, confirmando a hipótese de que há associações entre processamento fonológico e habilidades matemáticas em crianças escolares com transtorno de leitura e escrita.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Psychiatric Association. Citing the DSM V. Diagnostic Stat Man Ment Disord 5th Ed [Internet]. 2013;280. Available from: <http://dsm.psychiatryonline.org//content.aspx?bookid=556&sectionid=41101754>
  
- Corso LV, Dorneles BV. A velocidade de processamento e as dificuldades de aprendizagem na aritmética. *Estud. pesquisa. psicol.* 2014; 14 (3): 949-966.
  
- Corso LV, Dorneles BV. Qual o papel que a memória de trabalho exerce na aprendizagem da matemática? *Bolema - Math Educ Bull.* 2012;26(42 B):627-47.
  
- Corso LV, Dorneles BV. Senso numérico e dificuldades de aprendizagem na matemática. *Rev. Psicopedagogia* 2010; 27(83): 298-309.
  
- Geary, D. C. (1993). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological Bulletin*, 114(2), 345-362. doi:10.1016/j.lindif.2009.10.008
  
- Geary, D. C. (2010). Mathematical disabilities: Reflections on cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 130. doi:10.1016/j.lindif.2009.10.008
  
- Hecht, S. A., Torgesen, J. K., Wagner, R. K., & Rashotte, C. A. (2001). The relations between phonological processing abilities and emerging individual differences in mathematical computation skills: A longitudinal study from second to fifth grades. *Journal of Experimental Child Psychology*, 79(2), 192-227. doi:10.1006/jecp.2000.2586
  
- INEP – ME. Brasil no PISA 2015 : análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros / OCDE-Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. — São Paulo : Fundação Santillana, 2016
  
- Jordan, N. C. (2007). Do words count? Connections between reading and mathematics difficulties. In D. B. Berch & M. M. M. Mazzocco (Eds.), *Why is math so hard for some children* (pp. 107-120). Baltimore, MD: Brooks

- Parâmetros curriculares nacionais : matemática /Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.
- Pennington, B. F. (2006). From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition*, 101(2), 385-413. doi:10.1016/j.cognition. 2006.04.008
- Saúde OM de. Classificação de Transtornos Mentais e de Comportamento da CID-10: Descrições Clínicas e Diretrizes Diagnósticas. Porto Alegre: Artes Médicas. 1993;351.
- Silva J.B.L., Moura R.J., Wood G. Haase V.G. (2015). Processamento fonológico e desempenho em aritmética: uma revisão da relevância para as dificuldades de aprendizagem. *Trends in Psychology / Temas em Psicologia* 23(1): 157-173 DOI: 10.9788/TP2015.1-11
- Silva, P. A. da, & Santos, F. H. dos. (2011). Discalculia do desenvolvimento: avaliação da representação numérica pela ZAREKI-R. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 27(2), 169–177. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722011000200003>
- Weinstein, M. C. A. Coruja PROMAT: roteiro para sondagem de habilidades matemáticas ensino fundamental I- Manual de aplicação. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2016
- Willburger, E., Fussenegger, B., Moll, K., Wood, G., & Landerl, K. (2008). Naming speed in dyslexia and dyscalculia. *Learning and Individual Differences*, 18(2), 224-236. doi:10.1016/j.lindif. 2008.01.003

## ANEXO 1 PARECER CEP - UNIFESP



UNIFESP - HOSPITAL SÃO PAULO - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA

### **PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Perfis de desempenho em tarefas de cálculo matemático e senso numérico nos transtornos de aprendizagem.

**Pesquisador:** Clara Regina Brandão de Avila

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 01737318.7.0000.5505

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP/EPM **Patrocinador**

**Principal:** Financiamento Próprio

#### **DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.138.884

#### **Apresentação do Projeto:**

Projeto CEP/UNIFESP n:1261/2018 (parecer final). Trata-se de projeto com a participação da aluna de graduação, CAROLINA KUBA, do Curso de Graduação em Fonoaudiologia. Orientadora: Profa. Dra. Clara Regina Brandão de Avila. Projeto vinculado ao Departamento de Fonoaudiologia, Campus São Paulo, Escola Paulista de Medicina, UNIFESP.

**APRESENTAÇÃO:** A matemática desempenha um papel decisivo no desenvolvimento cognitivo e interfere na construção de conhecimentos de outras áreas. É de conhecimento geral os baixos resultados que o Brasil vem alcançando no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Como, também, é conhecida a existência de transtornos do aprendizado da matemática. Estes podem coocorrer com outros de aprendizagem, como transtornos do desenvolvimento da linguagem oral ou escrita. Pesquisas mais recentes salientam a importância do processamento fonológico no desenvolvimento de todos esses tipos de aprendizagem. **Objetivo:** Descrever perfis de desempenho em tarefas de habilidades do processamento fonológico, do cálculo matemático e senso numérico em crianças do 3o ao 5o ano do Ensino Fundamental com queixa de aprendizado de leitura, escrita e matemática e investigar correlações entre essas variáveis. **Método:** Este será um estudo prospectivo, de caso-controle e de análise quantitativa. Terá início após a aprovação do CEP-UNIFESP/EPM e assinatura do Termo de Anuência da Escola (TAE), do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e do Termo de Assentimento da Criança. O Teste de Desempenho Escolar (Stein, 1994) será aplicado de forma coletiva em escolares do 3o ao 5o ano, para a seleção da amostra. Quarenta e cinco escolares que apresentarem desempenho médio e superior no subteste de Aritmética constituirão o Grupo Controle. O Grupo Experimental será composto por 15 crianças em atendimento no Ambulatório de Transtornos de Leitura e Escrita da UNIFESP com queixa ou diagnóstico de Transtorno Específico de Leitura e Escrita. Os 45 escolares serão avaliados quanto às suas habilidades matemáticas de representação da magnitude numérica e da evocação do fato numérico (12 tarefas). Também serão avaliados quanto ao processamento fonológico e executarão tarefas de repetição de pseudopalavras e de sequências de dígitos e de nomeação rápida de figuras, letras e números (04 tarefas). Os dados serão analisados estatisticamente com testes adequados à distribuição da amostra. **Resultados:** Espera-se encontrar perfis diferentes de desempenho em matemática e em processamento fonológico nos dois grupos avaliados de forma a confirmar a relação entre o processamento de informações fonológicas e aritméticas.

**-HIPÓTESE:** Crianças escolares com transtorno de leitura e escrita podem, também, apresentar diferentes déficits de cálculo matemático e senso numérico.

**Objetivo da Pesquisa:**

-OBJETIVO PRIMÁRIO: Descrever perfis de desempenho em tarefas de habilidades do processamento fonológico, do cálculo matemático e senso numérico em crianças do 3o ao 5o ano do Ensino Fundamental com queixa de aprendizado de leitura, escrita e matemática e investigar correlações entre essas variáveis.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Em relação aos riscos e benefícios, o pesquisador declara:-RISCOS: O único risco seria o de a criança sentir-se cansada ou constrangida, durante a aplicação dos testes. Nesse caso, a tarefa será interrompida e a criança será respeitada em sua decisão de continuar, ou não.

-BENEFÍCIOS: Para o diagnóstico da Discalculia do Desenvolvimento são utilizados os critérios comportamentais como baixo desempenho acadêmico ao longo do tempo, déficits na memória de trabalho. Visto isso, são necessários a avaliação multidisciplinar, a identificação de quadros coocorrentes ou comórbidos e o diagnóstico precoce em crianças do Ensino Fundamental. Este estudo é de relevância científica e clínica, visto que a clínica e as escolas parecem negligenciar a Discalculia do Desenvolvimento por falta de adequado diagnóstico desse transtorno.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

TIPO DE ESTUDO: Este será um estudo prospectivo, de caso-controle e de análise quantitativa.

LOCAL: Escola Pedro Voss e Ambulatório do Departamento de Fonoaudiologia do Hospital São Paulo, para as crianças que lá são atendidas

PARTICIPANTES: 30 alunos escolares do 3o ao 5o ano fundamental e 15 crianças com diagnóstico fonoaudiológico de Transtorno Específico de Leitura (TLE)

-Critério de Inclusão: Os critérios de inclusão na amostra são: ausência queixas ou de sinais indicadores de déficits sensoriais, distúrbios neurológicos e déficits cognitivos.

-Critério de Exclusão: Serão excluídas crianças que não entregarem o TCLE assinado, não assinarem o TAC e apresentarem histórico de reprovação escolar.

**PROCEDIMENTOS:**

-O projeto será apresentado para a Escola Pedro Voss e após a assinatura do Termo de Anuência da Escola (TAE), o Teste de Desempenho Escolar (TDE) será apresentado ao corpo docente que será convidado a aplicá-lo na sala de aula. Será aplicado de forma coletiva em escolares do 3o ao 5o ano, para a seleção da amostra.

-30 escolares que apresentarem desempenho médio e superior no subteste de Aritmética constituirão o Grupo Controle.

-O Grupo Experimental será composto por 15 crianças em atendimento no Ambulatório de Transtornos de Leitura e Escrita da UNIFESP com queixa ou diagnóstico de Transtorno Específico de Leitura e Escrita. -Os 45 escolares serão avaliados quanto às suas habilidades matemáticas de representação da magnitude numérica e da evocação do fato numérico (12 tarefas). Também serão avaliados quanto ao processamento fonológico e executarão tarefas de repetição de pseudopalavras e de sequências de dígitos e de nomeação rápida de figuras, letras e números (04 tarefas). Os dados serão analisados estatisticamente com testes adequados à distribuição da amostra.

(mais informações, ver projeto detalhado).

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

1- Foram apresentados os principais documentos: folha de rosto; projeto completo; cópia do cadastro CEP/UNIFESP, orçamento financeiro e cronograma apresentados adequadamente.

2-TCLE a ser aplicado aos pais/responsáveis e Termo de Assentimento para as crianças.

**Recomendações:** sem recomendações

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Respostas ao parecer no 3.099.125 de 20 de Dezembro de 2018. Todas as correções foram feitas e acatadas. PROJETO APROVADO

1-Será necessário que a autorização do Diretor da Escola participante (Escola Pedro Voss?) faça parte dos documentos referentes a submissão do projeto. Por favor, anexar a autorização.

RESPOSTA: Procuramos contato com duas escolas buscando parceria para realizar a coleta da pesquisa. Ambas solicitaram, primeiramente, a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa para, então, assinarem o Termo de Anuência da Instituição. Diante disso, como pesquisadora, comprometo-me a, assim que tiver a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, submeter, como notificação, o Termo de Anuência da Escola, devidamente assinado pela direção.

2-Toda pesquisa a ser realizada no Hospital Universitário – Hospital São Paulo (HU/HSP), ou em qualquer um de seus ambulatórios ou setores, onde sejam atendidos pacientes, ou trabalhem profissionais da saúde, deverá vir acompanhada de carta de autorização da Coordenadoria de Ensino e Pesquisa do HU/HSP (que pode ser conseguida na Diretoria Clínica do HSP, no 1o andar do Hospital São Paulo). Como na presente pesquisa haverá envolvimento de participantes do

Ambulatório do Departamento de Fonoaudiologia do Hospital São Paulo, esta autorização de faz necessária.

RESPOSTA: 2- A carta de autorização da Coordenadoria de Ensino e Pesquisa do HU/HSP foi devidamente assinada e anexada na Plataforma Brasil.

3-Em relação ao TCLE:

a)-no caso dos escolares, informar se as avaliações serão realizadas durante período de aula ou não, e se vão ou não atrapalhar as aulas ou não;

b)- ao disponibilizar os dados dos pesquisadores, fornecer também e-mail ou celular, para facilitar eventuais contatos.

c)-fornecer os dados completos do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Unifesp: Rua Prof. Francisco de Castro, n: 55, - 04020-050., tel: (011)-5571-1062; (011)-5539-7162. E-mail: cep@unifesp.edu.br.; horário de atendimento telefônico e presencial: Segundas, Terças, Quintas e Sextas, das 09:00 às 13:00hs.).

d)- é necessário informar que o termo está sendo disponibilizado em 2 vias originais (não usar a palavra 'cópia'), uma para ficar com o participante e outra para ficar com o pesquisador

e)-no campo de assinaturas, além da assinatura, inserir local para o nome do pesquisador que irá aplicar o TCLE.

RESPOSTA: TCLE anexado com as alterações pedidas

4-Em relação ao Termo de Assentimento:

a)-o telefone do CEP que foi informado está incorreto (correto (011)-5571-1062; (011)-5539-7162); informar também o e-mail: CEP@unifesp.edu.br.

RESPOSTA: No Termo de Assentimento o telefone do CEP que foi informado foi corrigido (correto (011)- 5571-1062; (011)-5539-7162); e o e-mail foi informado:CEP@unifesp.edu.br.

5-Os professores que irão aplicar o TCLE também devem ser considerados como participante da pesquisa: será necessário aplicar TCLE a eles. Favor enviar o modelo deste TCLE.

RESPOSTA: Os professores que irão aplicar o TCLE também devem ser considerados como participante da pesquisa: O modelo do TCLE a ser entregue aos professores foi anexado na Plataforma Brasil.

#### Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP informa que a partir desta data de aprovação, é necessário o envio de relatórios parciais (semestralmente), e o relatório final, quando do término do estudo.

#### Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1215311.pdf	28/01/2019 11:33:37		Aceito
Outros	Pendenciasecorrecoes.docx	28/01/2019 11:33:13	CAROLINA KUBA	Aceito
Outros	carta_de_anuencia.doc	28/01/2019 11:32:48	CAROLINA KUBA	Aceito
Outros	Coordenadoria_de_ensino_e_pesquisa. pdf	28/01/2019 11:31:19	CAROLINA KUBA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcledocentes.doc	28/01/2019 11:30:52	CAROLINA KUBA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	Termo_de_Assentimento_corrigido.pdf	28/01/2019 11:30:34	CAROLINA KUBA	Aceito

Ausência	Termo_de_Assentimento_corrigido.pdf	28/01/2019 11:30:34	CAROLINA KUBA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	28/01/2019 11:30:11	CAROLINA KUBA	Aceito
Outros	cadastro_cep.pdf	23/10/2018 22:46:54	CAROLINA KUBA	Aceito

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Texto_Final.pdf	15/10/2018 21:17:42	CAROLINA KUBA	Aceit o
Folha de Rosto	Plataforma_Brasil.pdf	15/10/2018 21:12:34	CAROLINA KUBA	Aceit o

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:** Não

SAO PAULO, 09 de Fevereiro de 2019

**Assinado por:**

**Miguel Roberto Jorge (Coordenador(a))**

---

**Endereço:** Rua Francisco de Castro, 55 **Bairro:** VILA CLEMENTINO

**UF:** SP **Município:** **Telefone:** (11)5571-1062

**CEP:** 04.020-050

**Fax:** (11)5539-7162 **E-mail:** cep@unifesp.edu.br

SAO PAULO

## **ANEXO 2-TERMO DE CONCENTIMENTO DE LIVRE ESCLARECIMENTO**

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO Escola Paulista de Medicina Curso de Graduação em Fonoaudiologia**

#### **Carta de Informação aos Pais ou Responsáveis e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Prezado(a) Senhor(a)

Meu nome é Carolina Kuba, sou aluna do Curso de Graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo. Sob orientação da Profa. Dra. Clara Brandão de Avila, desenvolvo um projeto de pesquisa sobre “Perfis de desempenho em tarefas de cálculo matemático e senso numérico.”. Com ele, pretendemos estudar as respostas de escolares do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental, com e sem dificuldades em leitura e escrita, em tarefas do cálculo matemático e senso numérico. Também pretendemos investigar se existem correlações entre essas habilidades matemáticas e outras de linguagem. As informações coletadas servirão para traçar perfis de desempenho de crianças com e sem nenhum problema de aprendizado escolar. Também pretendemos que contribuam para aprimorar as avaliações e diagnóstico dos transtornos das habilidades escolares e direcionar os procedimentos para a reabilitação. Para isso, gostaríamos de convidar seu (sua) filho(a) a participar da pesquisa que envolverá uma atividade coletiva de avaliação de matemática (contas e identificação de números) e mais duas de avaliação individual que são curtas e rápidas; são muito simples, mas podem, no entanto, causar algum cansaço ou desconforto. Elas consistem em que seu(ua) filho (a) responda de maneira escrita ou oral 12 tarefas que avaliarão o senso numérico e o cálculo e cinco tarefas para avaliar o processamento fonológico (tarefas de manipulação dos sons das palavras ou de repetição de sequências de dígitos ou ainda de nomeação rápida de figuras). Toda a avaliação deve durar aproximadamente 30 minutos. Caso seu (sua) filho (a) sinta qualquer desconforto durante a realização da avaliação, bastará me dizer que não quer continuar e ela será interrompida, imediatamente. Essa decisão não ocasionará nenhum ônus ou qualquer prejuízo. No caso de seu(ua) filho (a) ser acompanhado no Departamento de Fonoaudiologia da UNIFESP, nenhum atendimento ou tratamento será interrompido se ele (a) decidir não mais participar da avaliação. Antes de iniciar a avaliação, eu vou explicar ao seu (sua) filho (a) como tudo será feito. O seu (sua) filho (a) participará de uma atividade de treino e explicação, antes das avaliações, Ele (a) entenderá como as avaliações serão feitas. As tarefas propostas permitirão que possamos avaliar as condições e características do cálculo matemático, senso numérico e processamento fonológico. No caso de identificarmos qualquer alteração ou dificuldade seu(ua) filho(a) dará continuidade ao tratamento no Departamento de Fonoaudiologia da UNIFESP ou poderá ser encaminhado para o ambulatório de avaliação fonoaudiológica do Hospital São Paulo para realizar os encaminhamentos clínicos necessários.

#### **Informações sobre a pesquisa**

##### **Quando e onde serão realizadas as avaliações**

As avaliações serão realizadas na própria escola (ou no Ambulatório do Departamento de Fonoaudiologia do Hospital São Paulo, para as crianças que lá são atendidas). As avaliações (os exames) acontecerão em uma etapa, com duração de, aproximadamente, 30 minutos.

### **Essas avaliações prejudicam a criança/adolescente?**

NÃO. Nenhuma das fases da avaliação prejudica a criança. Ao contrário, a avaliação permitirá maiores esclarecimentos sobre o desempenho de cálculo matemático, senso numérico e Processamento Fonológico e verificar de que forma ele se difere ou não nas crianças com e sem Transtornos de Leitura e Escrita. Portanto, a não ser a possibilidade de sentirem-se desconfortáveis ou constrangidas com a avaliação, este projeto não implica em risco para as crianças; elas podem ser beneficiadas com as avaliações e com os encaminhamentos aos tratamentos necessários. A avaliação pode causar ansiedade, cansaço ou desconforto, pois a criança precisa estar concentrada por aproximadamente 30 minutos. Caso sintam-se desconfortáveis, podem interromper o exame a qualquer momento avisando-me, e a avaliação será, imediatamente, interrompida.

### **Haverá alguma despesa envolvida?**

Não. As avaliações são absolutamente gratuitas. Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também, não há compensação financeira relacionada à participação.

### **Posso interromper a participação de meu filho mesmo depois de ter assinado o termo de consentimento dando minha autorização?**

Sim. Todos os pais ou responsáveis que por algum motivo optarem pelo desligamento de seu filho do procedimento de pesquisa poderão fazê-lo a qualquer momento sem problemas ou ônus para família e criança. Basta entrar em contato direto com o pesquisador.

Todas as informações obtidas nesta pesquisa serão CONFIDENCIAIS, podendo ser publicadas apenas para fins científicos, mas sem qualquer identificação da criança, seja pelo nome ou endereço.

### **Quais os critérios para a composição da amostra?**

A amostra será composta por crianças entre 8 anos e 10 anos e 11 meses, regularmente matriculadas em escolas da rede pública, com e sem queixa ou diagnóstico fonoaudiológico de Transtorno de Leitura e Escrita. É necessário que apresentem ausência de queixas relacionadas ou de indicadores de alterações: sensoriais auditivas ou visuais, de distúrbios comportamentais ou de déficits cognitivos, distúrbios neurológicos ou psicológicos.

Desde já agradeço sua colaboração e estou à disposição para esclarecer qualquer dúvida que persista após estas informações.

Você poderá ter acesso a mais informações sobre esta pesquisa comigo Carolina Kuba ou com a Profa. Dra. Clara Regina Brandão de Ávila, responsáveis pelo estudo. Podemos ser encontradas no Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo, na Rua Botucatu, 802.

As informações contidas neste consentimento foram fornecidas com o objetivo de autorizar a participação da criança, por escrito, com pleno conhecimento dos procedimentos aos quais serão submetidos, com livre arbítrio e sem coação.

Este termo será disponibilizado em duas vias originais, uma para ficar com o participante e a outra para ficar com o pesquisador.

Caso concorde com a participação da criança neste projeto, por favor, assine a autorização, devolvendo-a até o dia \_\_\_\_\_.

Eu, \_\_\_\_\_, responsável por \_\_\_\_\_, certifico que, após a leitura deste documento e de outras explicações fornecidas oralmente, sobre os itens acima, estou de acordo com a realização deste estudo, autorizando meu filho(a) a participar nesta pesquisa, bem como, a divulgação dos dados obtidos em revistas e periódicos científicos.

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
Assinatura dos pais ou responsável

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
Assinatura do responsável pelo estudo

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
Assinatura do diretor(a) escolar

**Pesquisador responsável:** Carolina Kuba

**Fone para contato:** (11) 5576-4531/ (11) 99883-8800

**E- mail para contato:** carol.kuba1912@gmail.com

**Endereço:** Rua Botucatu, 802

**Comitê de Ética e de Pesquisa:** Rua Prof. Francisco de Castro, 55- 04020., c; horário de atendimento telefônico e presencial: Segundas, Terças, Quintas e Sextas, das 09:00 às 13:00.

### **ANEXO 3- TERMO DE ASSENTIMENTO DA CRIANÇA E/OU DO ADOLESCENTE**

#### **TERMO DE ASSENTIMENTO DA CRIANÇA E/OU DO ADOLESCENTE**

Meu nome é Carolina Kuba, sou aluna do curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Estou desenvolvendo um projeto de pesquisa no Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo. O projeto chama-se “Perfis de desempenho em tarefas de cálculo matemático e senso numérico nos transtornos de aprendizagem.”. Com ele, pretendo estudar uma maneira de identificar precocemente e de maneira assertiva problema em relação à cálculo e senso numérico. Gostaria de solicitar a sua colaboração nesse projeto de pesquisa.

A sua colaboração consiste em realizar três atividades: o Teste de Desempenho Escolar (Stein, 1994), Protocolo de Avaliação das habilidades Matemáticas de cálculo e senso numérico e atividades para Avaliação do Processamento Fonológico. O Teste de Desempenho Escolar será aplicado de forma coletiva e consiste em atividades de cálculo e resolução de problemas de maneira escrita. O Protocolo de Avaliação das habilidades Matemáticas de cálculo e sendo numérico consiste em 12 testes, com respostas orais e escritas que avaliam de maneira específica as habilidades de representação da magnitude numérica e da evocação do fato numérico. As atividades, com respostas tanto orais como escritas, para Avaliação do Processamento Fonológico analisam a repetição de pseudopalavras, nomeação rápida, memória fonológica de curto prazo e memória fonológica operacional. Antes de realizar os testes, um profissional da nossa equipe vai explicar como ele é. O tempo total de aplicação dos testes é em torno de 30 minutos.

Os resultados dos seus testes serão analisados por mim e por outras pessoas da equipe de pesquisa. As informações sobre você serão um segredo e os nomes de todos os participantes ficarão anônimos. Os resultados do meu estudo ajudarão a entender melhor como é o desempenho da Matemática em crianças que apresentam Transtorno de Leitura e Escrita e as que não apresentam, contribuindo com procedimentos e condutas clínicas e educacionais para as crianças com transtornos. Quando eu terminar minha pesquisa vou explicar os resultados a seus pais e mesmo para você, se você quiser.

Caso você não consiga realizar os testes, desista de realizá-lo ou não queira

participar do estudo, você não terá nenhum prejuízo. E, caso esteja em tratamento no Departamento de Fonoaudiologia da UNIFESP, a continuidade do atendimento estará garantida, mesmo se desistir de realizar os testes.

É preciso saber que se por algum motivo qualquer você resolver se desligar da pesquisa, poderá fazê-lo a qualquer momento, sem que isto traga prejuízo para a sua vida pessoal, ou de qualquer outro tipo. Para se desligar, basta entrar em contato direto comigo. Caso você ainda tenha alguma dúvida ou queira esclarecer algum ponto em qualquer momento da pesquisa, eu, como pesquisador, posso ser encontrado no seguinte endereço: R. Botucatu, 862 - Vila Clementino, São Paulo - SP, cep, Brasil. Ou, ainda, no telefone e email: carol.kuba1912@gmail.com.

Outras informações relativas ao estudo também podem ser esclarecidas junto ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP Rua Ovídio Pires de Campos 225 5 andar. Bairro Cerqueira Cesar, São Paulo-SP. Telefone: (11) 2662 7585.

Tendo sido informado sobre o estudo, eu, \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ CONCORDO em participar desta pesquisa. Fica claro que todas as informações prestadas tornar-se-ão confidenciais e serão guardadas por força de sigilo profissional.

Por estarem de acordo assinam o presente termo.

São Paulo, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do escolar

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Responsável

\_\_\_\_\_  
**Assinatura do Responsável pela pesquisa**



