

PUCRS

ESCOLA DE HUMANIDADES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS  
MESTRADO EM LINGUÍSTICA

ROBERTA LINDEMANN

**A EFICÁCIA DE INTERVENÇÕES DE ALFABETIZAÇÃO E LEITURA EM CRIANÇAS DE 4-8 ANOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Porto Alegre  
2020

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica  
do Rio Grande do Sul

ROBERTA LINDEMANN

**A EFICÁCIA DE INTERVENÇÕES DE ALFABETIZAÇÃO E LEITURA EM  
CRIANÇAS DE 4-8 ANOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Linguística pelo Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Área de concentração: Linguística

Orientador: Augusto Buchweitz

Porto Alegre - RS

2020

## Ficha Catalográfica

L743e Lindemann, Roberta

A eficácia de intervenções de alfabetização e leitura em crianças de 4-8 anos : uma revisão sistemática / Roberta Lindemann . – 2020.

87 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Letras, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Augusto Buchweitz.

1. Intervenção de leitura. 2. Consciência fonológica. 3. Literacia. 4. Dislexia. I. Buchweitz, Augusto. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Bibliotecária responsável: Clarissa Jesinska Selbach CRB-10/2051

ROBERTA LINDEMANN

**A EFICÁCIA DE INTERVENÇÕES DE ALFABETIZAÇÃO E LEITURA EM  
CRIANÇAS DE 4-8 ANOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Linguística pelo Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Área de concentração: Linguística

Aprovada em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Profa. Dra. Janaina Weissheimer – UFRN

---

Profa. Dra. Lilian Cristine Hubner - PUCRS

Porto Alegre - RS

2020

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que estiveram comigo durante esse processo e tornaram esses dias mais fáceis. Em especial,

ao Fernando, por seu apoio em todos os momentos, paciência com minha falta de paciência, por sua generosidade inabalável e o seu amor.

ao Rodrigo, por ser a alegria dos meus dias e a maior expressão do amor que eu já senti.

à Daniele e Mariane, por sempre terem sido o meu contraponto, a minha base e meu porto seguro.

às minhas maiores incentivadoras, Aline Fay e Michele Carilo, que por serem tão maravilhosas em tudo a que se dedicam, acabam engrandecendo todos ao seu redor. À Patricia Castiglia Pereira, que, mais do que minha amiga e colega, é minha irmã de alma.

ao meu orientador, Augusto Buchweitz, um *gentleman* de muita paciência, calma e compreensão.

às professoras Lilian Cristine Hubner e Janaina Weissheimer, por aceitarem avaliar e contribuir sempre, de maneira muito construtiva, com o meu trabalho.

aos professores do programa de Pós-Graduação da Escola de Humanidades da PUCRS, por momentos profundos de aprendizado com tantas trocas e compartilhamento de saberes.

aos meus colegas do Centro de Ensino Médio Pastor Dohms, pelo coleguismo, apoio e incentivo que sempre encontrei em vocês. À equipe pedagógica e direção por sua compreensão e apoio.

à CAPES, pelo apoio em pesquisa científica, tão importante nos dias de hoje. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## **RESUMO**

A leitura promove não só a qualificação acadêmica e profissional, mas também propicia ao indivíduo a possibilidade de se enxergar no mundo e refletir sobre as coisas em sua volta. Mesmo tendo sua importância reconhecida, aproximadamente 250 milhões de crianças ao redor do mundo não desenvolvem as habilidades necessárias em leitura e matemática, apesar de que aproximadamente 50% delas tenha frequentado, no mínimo, quatro anos de ensino regular (STONE et al., 2019). O presente trabalho tem como objetivo a realização de uma revisão sistemática com fins de investigar a eficácia de intervenções de leitura que visam ao desenvolvimento da literacia em crianças de 4-8 anos com dislexia ou em risco. Uma busca em bases de dados foi realizada, resultando em 710 artigos. Estes estudos foram manualmente filtrados aplicando os critérios de inclusão e exclusão descritos na metodologia. Quando restavam 30 artigos, dois juízes realizaram a última filtragem que resultou em 17 estudos. Os dados dos artigos foram retirados e analisados e estão apresentados neste estudo. Não foram encontradas diferenças significativas quanto ao conteúdo (consciência fonológica, medidas de pré-alfabetização e alfabetização e habilidade de leitura) que indique qual conteúdo é responsável por um tamanho de efeito maior. Em relação aos métodos e materiais utilizados nas intervenções (eletrônico ou não eletrônico, com ou sem tutor), não houve diferença estatisticamente significativa, porém a média de tamanho de efeito de elementos curriculares demonstra uma eficácia maior do que a média de tamanho de efeito dos materiais eletrônicos. Em relação ao tempo do estudo, uma medida de efeito apresentou correlação entre habilidade verbal complexa em estudos de curto e médio prazo, entretanto estudos de longo prazo realizaram medidas de retenção de efeitos, ao contrário de estudos de médio e curto prazo, que não apresentaram esta medida.

Palavras-chave: intervenção de leitura, consciência fonológica, literacia, dislexia

## **ABSTRACT**

Reading promotes not only academical and professional qualification, but also provides the possibility of seeing oneself in the world and reflect about things

around. Reading importance is widely recognized, nonetheless, about 250 million children across the world are not acquiring basic reading and math skills, even though about 50% of them have spent at least four years in school (STONE et al., 2019). This study aims to do a systematic review, in order to investigate the efficacy of reading interventions which target literacy development with children aged from 4 to 8 years old who have dyslexia or are at risk. A search on databases was made, resulting in 710 papers, they were manually screened through the inclusion and exclusion criteria described in this paper's methodology. When 30 papers were left, two judges screened one last time, and this resulted in 17 articles. The data were extracted and analyzed and are presented in this paper. There was no significant difference as to the content (phonological awareness, pre-literacy and literacy measures and reading skills) to demonstrate which content was responsible for a larger effect size. Concerning material and methods applied in the interventions (electronic or not, with a tutor or without), there was no significant difference, however, the mean effect size of curricular elements demonstrates more efficacy than the mean effect size of electronic material. In relation to the time of intervention, short to medium-term studies presented a correlational effect size in complex verbal ability, however long-term studies had a follow-up measuring for maintenance of effects, whereas short-term and medium-term studies have not presented such measuring.

Keywords: reading intervention, phonological awareness, literacy, dyslexia

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Marcos do Desenvolvimento da Criança: linguagem oral e literacia .....	12
Tabela 2. Modelos aprendizagem da leitura e seus estágios .....	29
Tabela 3. <i>As três camadas do modelo RTI</i> .....	40
Tabela 4. Aspectos e conceitos relacionados a RTI. ....	42
Tabela 5. Descrição dos estudos.....	48
Tabela 6. Medidas por domínio do estudo. ....	54
Tabela 7. Descrição dos valores da medida <i>d</i> de Cohen. ....	55
Tabela 8. Descrição do ano e local das publicações deste estudo. ....	56
Tabela 9. Descrição metodológica das intervenções. ....	57
Tabela 10. Descrição das variáveis numéricas dos artigos da amostra. ....	57
Tabela 11. Descrição dos modelos de intervenção aplicados.....	58
Tabela 12. Descrição das análises realizadas nos estudos. ....	59
Tabela 13. Descrição das medidas de tamanho de efeito estratificadas por domínio mensurado.....	62
Tabela 14. Descrição dos tamanhos de efeito estratificados por continente onde foi aplicado a intervenção. ....	63
Tabela 15. Comparação múltipla do tamanho de efeito por conteúdo da intervenção... 64	
Tabela 16. Comparação múltipla do tamanho de efeito por material/método usado nas intervenções. ....	65
Tabela 17. Comparação múltipla do tamanho de efeito por tempo de duração da intervenção categorizado. ....	66
Tabela 18. Análise de correlação de Pearson .....	68
Tabela 19. Análise de correlação de Pearson Spearman. ....	68
Tabela 20. Comparação do tamanho de efeito e realização de medida de acompanhamento. ....	69
Tabela 21. Descrição do tempo de duração em relação a realização de acompanhamento pós-intervenção.....	70



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. (VWFA) Área da forma visual das palavras (círculo vermelho) e região temporoparietal (círculo azul): marcadores cerebrais do desenvolvimento da leitura. .. 28
- Figura 2. Associação da dislexia do desenvolvimento a diferentes aspectos comportamentais, psicológicos e neurobiológicos da leitura. .... 31
- Figura 3. Descrição do tamanho de efeito por domínios mensurados em cada artigo. ... 61
- Figura 4. Boxplot da distribuição do tamanho de efeito por duração da intervenção. ... 67

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
1 REVISÃO DA LITERATURA.....	20
1.1 A aprendizagem da leitura.....	20
1.1.1 As teorias de ensino e aprendizagem da leitura.....	21
1.1.2 Consciência fonêmica e fonológica.....	22
1.1.3 A neurobiologia da leitura.....	26
1.2 Dislexia.....	29
1.2.1 Definição.....	29
1.2.2 A neurobiologia da dislexia: o que importa? Intervenções têm de ser precoces... 30	
2 TECNOLOGIA DA EDUCAÇÃO.....	33
3. INTERVENÇÃO NA APRENDIZAGEM DA LEITURA.....	37
3.1 Método de Resposta à Intervenção (RTI).....	38
3.1.1 As três camadas do modelo RTI.....	40
4. EFICÁCIA DE INTERVENÇÕES DE LEITURA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	44
4.2.1 Objetivo geral.....	45
4.2.2 Objetivos específicos.....	45
4.3 METODOLOGIA.....	46
4.3.1 Desenho do estudo.....	46
4.3.2 Estratégia de busca e seleção dos artigos.....	46
4.3.3 A extração dos dados.....	47
4.3.4 Particularidades dos dados.....	54
4.3.5 Análise e interpretação dos dados.....	55
RESULTADOS.....	60
DISCUSSÃO.....	70
CONCLUSÃO.....	75
REFERÊNCIAS.....	78

## INTRODUÇÃO

O conhecimento obtido por meio da leitura possibilita muito mais que a qualificação para o trabalho, permite a formação de cidadãos responsáveis e atuantes (MORAIS, 2013a). Muito da formação escolar e acadêmica é baseada em linguagem escrita, o mesmo acontece com um volume significativo de informações transmitidas diariamente fora da escola ou academia. Se crianças, no início de suas carreiras educacionais, sentirem que não desempenham bem no elemento mais básico de aprendizagem, elas podem facilmente perder o interesse e frustrar-se (RICHARDSON & LYYTINEN, 2014), podendo afetar sua autoestima e o desenvolvimento de sua capacidade intelectual.

A leitura é desenvolvida na infância e seu aprendizado acontece de maneira progressiva e, geralmente satisfatória, correspondendo às expectativas de idade e desenvolvimento cognitivo. Diferentemente do desenvolvimento da linguagem oral, a aprendizagem da leitura não é algo natural para a criança e depende de instrução e de associar a linguagem oral com uma linguagem formada por símbolos que representam sons.

De acordo com Capellini e Ciasca (1999),

para o ato de falar uma palavra é preciso que a pessoa lembre dos fonemas que constituem o seu léxico interno, analise-os e converta-os em palavra. Para o ato de ler uma palavra o processo é inverso: o leitor inicialmente fraciona a palavra em pequenas unidades fonêmicas (por exemplo, B+O+L+A), analisa e compara com os segmentos e som previamente armazenados, posteriormente reúne os elementos de acordo com seu léxico interno, para depois ler a palavra de forma completa, tornando assim a leitura um ato extremamente difícil.

Além disso, Ciasca e Moura-ribeiro (2006) explicam que, quando a criança aprende a ler, está simultaneamente aprendendo a soletrar e a escrever, portanto, processando informações não só em nível visual e auditivo, mas também atencional, sequencial, conceptual e de fala, em diferentes fases do desenvolvimento (p. 182).

O objetivo do presente estudo foi de desenvolver uma revisão sistemática de efetividade de intervenções na leitura com embasamento em habilidades fundamentais da literacia emergente, observando a metodologia de revisão sistemática clínica (Cochrane review) (TREWEEK et al., 2013). Ainda há, na

literatura em educação, um número reduzido de estudos que revisem sistematicamente os efeitos de intervenções de leitura. Estudos com este objetivo são de suma importância para delinear novos caminhos e indicar procedimentos que resultam de maneira positiva ou negativa. Dessa forma, iniciaremos com apresentação de definições que embasam a discussão e o estudo que segue. Estas definições estão embasadas na ciência da leitura e se subdividem em habilidades e conhecimentos. Os critérios para seleção dos artigos serão descritos na seção de métodos, mas envolvem objetivos secundários e de aprofundamento no entendimento do tamanho de efeito de diferentes tipos de intervenção, com e sem tecnologia, e quais habilidades são mais influenciadas. O objetivo maior é, desta forma, embasar uma discussão, fundamentada em uma revisão sistemática, sobre a aprendizagem da leitura e a efetividade de intervenções voltadas para o melhoramento e remediação deste processo tendo em vista, obviamente, a formação do leitor.

### **Definições gerais para o estudo**

Nesta seção, são estabelecidas algumas definições seminais para o estudo e para as abordagens e critérios sugeridos: marcos do desenvolvimento da linguagem e literacia, habilidades, conhecimentos e atitudes, fatores ambientais e socioeconômicos na aprendizagem. Apresenta-se a seção a seguir no interesse de esclarecer o quê, para este estudo, significam competências e habilidades e os outros termos e definições utilizados.

### **Marcos do desenvolvimento da linguagem e da literacia**

Os marcos do desenvolvimento da linguagem representam comportamentos e capacidades tangíveis e universais que sinalizam os estágios e a qualidade da evolução da aquisição da linguagem oral. Esses marcos podem ser relacionados com outros da literacia emergente, que será definida abaixo. A partir dos três anos de idade, os seguintes marcos do desenvolvimento da linguagem são observados e se relacionam com habilidades, conhecimentos e atitudes (Tabela 1) (BUCHWEITZ; MOTA; NAME, 2017; DURYEYEA, 2019; GOSWAMI, 2006;

TOMASELLO; BATES, 2001; TORGESEN, 2002a; WHITEHURST; LONIGAN, 1998).

**Tabela 1. Marcos do Desenvolvimento da Criança: linguagem oral e literacia**

<b>MARCOS DO DESENVOLVIMENTO E APRENDIZAGEM</b>		
<b>IDADE</b>	<b>LINGUAGEM ORAL</b>	<b>LITERACIA EMERGENTE</b>
3 anos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• forma frases com 3-4 palavras;</li> <li>• desenvolve vocabulário de aproximadamente 500 palavras;</li> <li>• fala de forma majoritariamente compreensível para pessoas que não os pais;</li> <li>• usa plural e pronomes;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• folheia páginas de livro com destreza;</li> <li>• reconta frases e histórias, algumas por inteiro;</li> <li>• compreende relação entre figuras e o texto;</li> </ul>
4 anos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• forma frases com 4-5 palavras;</li> <li>• fala de forma inteligível;</li> <li>• usa o passado;</li> <li>• reconta histórias familiares;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• desenvolve entendimento que existe texto escrito e reconhece algumas letras;</li> <li>• escreve algumas letras</li> </ul>
5 anos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• forma frases completas com mais de 5 palavras;</li> <li>• usa futuro e verbos irregulares;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• compreende que a mensagem está no meio escrito;</li> <li>• desenvolve conhecimento alfabético: reconhece a maioria das letras e escreve o próprio nome;</li> <li>• acompanha o texto com o dedo</li> </ul>

Fonte: (DURYEA, 2019)

### **Literacia emergente**

A literacia trata especificamente de um construto relacionado a habilidades e conhecimentos fundamentais para a preparação da criança para a alfabetização e a formação como leitor. Letramento, por sua vez, trata da leitura como prática social. Como ilustra o argumento a seguir:

“No Brasil, o termo letramento nasceu na década de 1980 (...) para designar a leitura como prática social. Bom, é claro que a leitura é uma prática social. Mas quando queremos explicar os fenômenos da leitura, temos que considerar aspectos cognitivos. Por isso, *letramento* é um termo que não faz sentido na ciência da leitura – ele não existe na ciência da leitura. É um termo que, intencionalmente, imprime um viés ideológico para a questão da alfabetização,

que deveria ser tratada por uma perspectiva científica.” –José Morais, cientista da leitura português, em entrevista sobre alfabetização (MORAIS, 2017)

### **Literacia emergente: o que é e quando emerge**

A literacia emergente não é um estágio estanque de desenvolvimento, como os anos de vida, que pode ser claramente identificada. Ela se inicia quando crianças começam a compreender que são as formas impressas de letras, e não as imagens, que são os condutos da mensagem escrita. Um dos modelos mais utilizados pela ciência da leitura para os processos de emergência da literacia até a concretização da alfabetização, tem três fases: a logográfica, a alfabética e a ortográfica (FRITH, 1985). O aprendizado da leitura, de acordo com Frith (1985), se dá em três fases identificadas através de três estratégias. A primeira fase é a logográfica, na qual a criança instantaneamente reconhece uma palavra familiar. Nessa fase o som e a ordem das letras são irrelevantes para a criança. A segunda fase, a alfabética, refere-se ao conhecimento e uso de fonemas e grafemas e suas correspondências. Nessa fase a ordem das letras e o fator fonológico são cruciais. O leitor, na fase alfabética, consegue pronunciar (nem sempre corretamente) palavras novas e pseudopalavras. A terceira fase, denominada de ortográfica, refere-se à análise instantânea da palavra em unidades ortográficas sem a necessidade de uma conversão fonológica. A estratégia ortográfica se distingue da logográfica por ser analítica e por não ser uma estratégia visual. A ortográfica também se distingue da alfabética por ser não-fonológica e por operar em unidades maiores. Cada fase segue a outra, como se cada etapa se apoiasse no conhecimento adquirido na etapa anterior. Uma certa fusão entre a fase anterior e a nova deve acontecer para que a criança atinja a próxima fase. Por exemplo, a introdução da estratégia ortográfica (fase 3) deve pressupor o aparecimento da consciência fonêmica que deve ocorrer na fase 2. A emergência da literacia depende do desenvolvimento de habilidades da linguagem oral e da compreensão de que há uma relação entre a linguagem oral e a linguagem escrita. A literacia emergente é um nível fundamental da literacia, que descreve habilidades e conhecimentos importantes para o desenvolvimento da linguagem e da alfabetização (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2019).

## **HABILIDADES, CONHECIMENTOS E ATITUDES**

A literacia emergente é o estágio em que a criança deve estar para que possa ingressar no processo formal de alfabetização.

“Antes de se iniciar o processo formal de alfabetização, a criança pode e deve aprender certas habilidades que serão importantes na aprendizagem da leitura e da escrita e terão papel determinante em sua trajetória escolar. A isso se costuma chamar *literacia emergente, que constitui o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionados à leitura e à escrita*, desenvolvidos antes da alfabetização” (BRASIL, 2019) (ênfase minha)

### **Habilidades**

As habilidades cognitivas representam capacidades adquiridas pela prática sistemática, por meio de instrução e interação, para que as crianças consigam desempenhar atividades cognitivas relacionadas à linguagem oral, seus elementos fundamentais e a relação destes com a forma escrita; mais especificamente, neste estudo abordam-se as habilidades de consciência dos sons da língua portuguesa (consciência fonológica e consciência fonêmica) e de compreensão das relações entre grafemas e fonemas (decodificação);

### **Conhecimentos**

Os conhecimentos envolvem estabelecer familiaridade, compreensão e memória sobre o vocabulário da língua portuguesa (conhecimento de vocabulário) e sobre o alfabeto (conhecimento alfabético). Estes conhecimentos favorecem o desenvolvimento das habilidades descritas acima, e alicerçam a formação do leitor (MORAIS, 2013b).

### **Atitudes**

As atitudes envolvem hábitos e práticas a serem estimuladas com atividades que busquem o desenvolvimento dos conhecimentos e das habilidades da literacia emergente. As atitudes incluem, por exemplo, a leitura partilhada, contação de histórias e o hábito de leitura. Estimular interações entre adultos e crianças pode auxiliar o desenvolvimento da linguagem oral e facilitar a emergência da literacia, principalmente de seus conhecimentos. Ressalta-se

neste estudo que a prontidão para a escola e para a alfabetização tem diferenças significativas associadas negativamente com o estrato socioeconômico das crianças, identificadas em estudos de longitudinais de larga escala e estudos no Brasil (DUARTE, 2013; REARDON; PORTILLA, 2016). Existe uma relação significativa entre essas atitudes e a leitura, especialmente para crianças no ensino fundamental (PETSCHER, 2010).

### **Fatores ambientais e socioeconômicos na aprendizagem**

Há fatores socioeconômicos determinantes para o desenvolvimento da linguagem e da literacia. Existe uma relação entre estratos socioeconômicos mais baixos e diferenças na qualidade dos conhecimentos e habilidades da literacia emergente como, por exemplo, o conhecimento de vocabulário, cujas diferenças emergem já na infância (FERNALD; MARCHMAN; WEISLEDER, 2013; LERVÅG et al., 2019; MERZ et al., 2019).

### **Conhecimento Alfabético**

A mera exposição a palavras escritas e textos não leva à aprendizagem alguma a não ser que a criança seja, explícita e simultaneamente, ensinada sobre o que são letras e palavras escritas e sua relação com os sons (DEHAENE, S, 2020; MORAIS, 2013b). Trata-se de conhecimento e aquisição de familiaridade com o sistema alfabético cujo desenvolvimento depende de professores instruírem as crianças sobre imenso território de letras, palavras, sílabas e seus sons. O conhecimento alfabético é um conhecimento a ser desenvolvido idealmente na pré-escola, com leitores emergentes.

### **Conhecimento de Vocabulário**

O vocabulário representa um conhecimento que permite acesso ao significado de palavras. Ele pode ser dividido em saber o significado de uma palavra que se ouve (vocabulário receptivo) e saber o nome (nomear) objetos, imagens e assim por diante (vocabulário expressivo); o vocabulário receptivo pode ser



testado, por exemplo, ao apresentar uma palavra (um substantivo concreto, nesse caso) para a criança e pedir que ela identifique/aponte para o objeto ou imagem que representa essa palavra. O vocabulário expressivo, por sua vez, pode ser testado mostrando algum objeto ou imagem para a criança ao solicitar que ela o nomeie (ver, p.ex., testes de nomeação). Para a literacia emergente, o vocabulário expressivo é mais fortemente associado com o sucesso na aprendizagem da leitura. O vocabulário receptivo também se associa de maneira importante com a aprendizagem da leitura (SCARBOROUGH, 1998; SCARBOROUGH; DOBRICH; HAGER, 1991, 1991).

### **Consciência Fonológica (CF)**

Conhecimento dos sons e habilidade de reconhecimento e manipulação de sons e suas segmentações. A consciência fonológica representa a habilidade cuja expertise mais consistentemente influencia positivamente a alfabetização (NATIONAL READING PANEL, 2000a; WAGNER; TORGESEN; RASHOTTE, 1994). Há uma relação de dependência da aprendizagem da leitura com o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades da oralidade (NATIONAL READING PANEL, 2000b; SHONKOFF et al., 2000); esta relação se estende, inclusive, às relações entre as bases neurobiológicas da linguagem oral e da leitura: assim como a criança precisa desenvolver a consciência dos sons, e preparar-se para aprender a relacionar os sons com as formas escritas, no cérebro, quanto mais as bases neurobiológicas da linguagem oral e da leitura se fundem, ou se mesclam, melhor o leitor (RUECKL et al., 2015).

A consciência fonológica envolve, portanto, manipular os sons da língua em nível fonêmico, intrassilábico, silábico e de palavra. Por exemplo, deletar um som (*se tirarmos o CA da palavra CAVALO, o que fica?*), adicionar (*se adicionarmos o G na palavra AVIÃO, o que forma?*) e/ou substituir (*se, na palavra CADEIRA, trocarmos o CA pelo LA, o que forma?*) O desenvolvimento da consciência fonológica e sua sub-habilidade, a consciência fonêmica, é fundamental para o aprendizado da leitura. É por meio dela que a criança conseguirá segmentar os sons e associá-los à escrita em seus menores elementos (fonemas). A consciência fonêmica é a capacidade de diferenciar todos os sons que compõem uma palavra até o nível das letras. Essa capacidade surge como

parte da literacia emergente e subjaz a alfabetização, quando uma criança começa a fazer a relação grafema-fonema.

De acordo com Snow et al (1998), atingir (espontaneamente) a consciência fonêmica é algo difícil para a maior parte das crianças e, para outras, é praticamente impossível. Palavras precedem grafemas que simbolizam fonemas. Ter a habilidade de distinguir os diferentes fonemas na pronúncia das palavras, para que seja possível combiná-los com grafemas, exige ensino sistemático. Não há pausas entre fonemas, onde um termina e o outro começa não está bem sinalizado. Fonemas são, de fato, co-articulados (EHRI et al, 2001).

Estudos como o de Ehri et al (2001) conduzido pelo National Reading Panel, que realizou um estudo de meta-análise quantitativa avaliando os efeitos da instrução fonêmica no aprendizado da leitura e ortografia, indicam que reforçar a consciência fonológica em crianças que apresentam dificuldades de leitura é o caminho que mostra mais efetividade (ou tamanho de efeito) para uma remediação para a dislexia, um transtorno do neurodesenvolvimento que sabidamente se caracteriza principalmente por dificuldades na leitura.

A consciência fonológica é, junto com outras habilidades, conhecimentos e diferenças individuais (memória fonológica, nomeação rápida de objetos, risco familiar, conhecimento alfabético) um dos preditores de sucesso na alfabetização (ou de risco para dificuldades de leitura e para dislexia). Por meio de testes com rimas, subtração de sons, leitura de palavras e pseudopalavras, entre outras brincadeiras com os sons da linguagem, é possível determinar o risco para um leitor ter dificuldades com a aprendizagem da leitura. Estudos seminais da ciência da leitura, e o reconhecido *National Reading Panel*, e estudos nacionais subsequentes como o Rose Report, mostram a evidência robusta sobre a importância da consciência fonológica dentre as habilidades fundamentais a serem desenvolvidas pré-alfabetização (EHRI, 2005; NATIONAL READING PANEL, 2000c; ROSE, 2006; SCARBOROUGH, 1998; TORGESEN, 2002a)

Tão importante quanto a predição, é entender as habilidades determinantes para uma remediação efetiva. A descoberta da estreita relação entre desenvolvimento da consciência fonológica e sucesso na alfabetização acarretou

em um importante achado: Torgensen (1998) em um de seus estudos seminais sobre aprendizagem da leitura, concluiu que o déficit em consciência fonológica caracteriza crianças com atrasos ou risco elevado de dificuldades de leitura, essas dificuldades fazem parte de um amplo espectro de habilidades verbais como, por exemplo, ouvir e falar, interpretar material visual, conhecer vocabulário. Assim, sabe-se que, por um lado, tem-se leitores com dificuldades em decodificar a linguagem escrita, porém, por outro lado, há também um grupo de leitores que apresentam dificuldades com processos mais complexos (superiores) de compreensão na leitura (em inglês, *Specific Reading Comprehension Deficits*, ou S-RCD). Essas dificuldades podem emergir por transtornos em um amplo espectro de habilidades superiores, incluindo inferenciação, processamento semântico, entre outros (LANDI; RYHERD, 2017). Há, também, crianças geralmente desfavorecidas, provindas de famílias de estrato social baixo ou de minorias e que demonstram uma defasagem em habilidades pré-leitoras (literacia emergente). Como essa defasagem não é só de ordem fonológica, e sim, de habilidades gerais de linguagem (reconhecimento de sons, reconhecimento de linguagem escrita), essas crianças apresentam déficit em conhecimento e habilidades cruciais para compreensão de textos, mesmo que essas crianças desenvolvam a capacidade de decodificar, a habilidade de compreender o que é lido pode ainda ser limitada por suas baixas habilidades verbais (TORGENSEN, 1998). Mesmo que essas crianças necessitem de instrução a mais no que tange habilidades gerais de linguagem, o que está estabelecido, segundo o autor, é que ambos grupos requerem um suporte especial no desenvolvimento de habilidades pré-leitoras para que consigam prosseguir adequadamente no processo de aprendizado da leitura. No Brasil, dados recentes do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), voltados para monitoramento das metas de educação (Plano Nacional de Educação – PNE), mostram claramente que tanto as minorias como as famílias mais pobres têm menor escolaridade e menor acesso à escola. Nesse sentido, alcançar uma igualdade entre escolaridade e acesso à escola entre negros e não-negros é meta para 2024 (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA-INEP, 2020)

De acordo com Lonigan et al (2011), quanto mais cedo a intervenção e avaliação da aprendizagem começarem, mais provável será a sua eficácia, pois estudos indicam que crianças que têm dificuldade de leitura no final do primeiro ano do Ensino Fundamental tem muito menos chance de atingir o nível de leitura mediano ao fim desse estágio na escola. Em outro estudo, mostrou-se que a intervenção mais precoce tinha efeitos mais rápidos e duradouros (TORGESEN, 2002a). Entretanto, Torgensen (1998) afirma que a habilidade de leitura de palavras de crianças em risco pode ser mantida em um nível mediano se uma intervenção ocorrer em algum momento entre a pré-escola e o primeiro ano. Suggate (2010) sugere que intervenções fônicas sejam ministradas cedo, na pré-escola, e intervenções de compreensão ou mistas mais tarde, pois há evidência da eficácia da intervenção fônica quando administrada antes do primeiro ano, porém sua utilidade além do primeiro ano pode diminuir. Em estudo longitudinal sobre a importância de instrução de diferentes habilidades, como a consciência fonológica, e conhecimentos (como vocabulário) e hábitos de leitura tem mais influência em diferentes momentos, sendo aquela mais importante na pré-escola, e a leitura, mais importante a partir dos anos iniciais (HJETLAND et al., 2018; WAGNER; TORGESEN; RASHOTTE, 1994)

De acordo com Torgensen (1998), há elementos que são críticos a uma intervenção de leitura. São eles, o tipo e a qualidade de instrução certos, o nível da intensidade e duração certos, as crianças certas na hora certa. Os modelos de resposta à intervenção (RTI) são uma alternativa para dar conta desses elementos. Eles foram desenvolvidos para identificar, intervir e monitorar casos de risco e encaminhar para procedimentos educacionais especiais, além de serem capazes de identificar crianças com dificuldade de aprendizagem tanto de ordem orgânica (transtornos de aprendizagem), quanto de ordem extrínseca ao indivíduo (ESE baixo, ambiente familiar). O modelo é composto por três camadas (*Tiers* em inglês): a primeira camada é de forte instrução sistemática de habilidades fundamentais de leitura e, conseqüentemente, identificação de escolares em risco, a segunda camada uma instrução mais intensa aos alunos identificados como em risco e a terceira é direcionada para alunos que ainda não apresentam progresso adequado após a instrução da segunda camada. A terceira camada consiste em

uma intensificação maior de instrução e/ou educação especial (FUCHS e FUCHS, 2006; KOUTSOFTAS *et al.*, 2009).

O presente trabalho realiza, no capítulo 1, uma abordagem sobre o aprendizado da leitura e transtornos, mais especificamente, a dislexia, bem como apresenta o modelo considerado eficaz para intervenções de leitura, o RTI. O capítulo 2 apresenta uma visão sobre as tecnologias da educação e sua aplicação em intervenções de leitura. O capítulo 3 trata da revisão sistemática de 17 estudos de intervenção de leitura - obtidos a partir da metodologia de revisão sistemática e avaliações de juízes, como será descrito a seguir – seu resultado e discussão.

## **1 REVISÃO DA LITERATURA**

### **1.1 A aprendizagem da leitura**

A aquisição da linguagem oral acontece de forma natural, uma vez que basta o contato com falantes que se desenvolve a habilidade de comunicar oralmente. Já aprender a ler depende de ensino sistemático e não faz parte das habilidades que se desenvolvem apenas com estímulo ambiental, como a comunicação oral.

Este capítulo apresentará as teorias de ensino e aprendizagem da leitura, que foram o centro de grande debate desde a década de 1970 até os dias de hoje, e a importância da consciência fonêmica e fonológica para a aquisição da leitura e escrita. Tratará também do processo cognitivo da leitura, que se dá em estágios e, por fim, do processo neurológico de adaptação do cérebro da criança, que ocorre quando há o aprendizado da leitura.

### 1.1.1 As teorias de ensino e aprendizagem da leitura

Entender como se aprende a ler foi e ainda é o foco de muita pesquisa; é também o centro de debates e oposições teórico-metodológicas. Dentre essas oposições, dois princípios e tipos de instrução merecem destaque. Andrade, Andrade e Capellini, em sua obra de 2014, explicam as diferenças entre os dois:

Com base na aquisição da linguagem oral, que ocorre de forma natural, a instrução por meio e **acesso direto ao significado** foi concebida. Esse princípio de instrução, chamada de “método global” (*whole language*, em inglês) se baseia em uma premissa sem embasamento científico que o aprendizado da fala e da leitura são exemplos inteiramente comparáveis e paralelos do desenvolvimento da linguagem, portanto aprender a ler pode e deve ser tão fácil e natural quanto aprender a falar.

Essa abordagem emprestou os princípios da teoria de inatismo de aquisição da linguagem de Chomsky, de que todos os seres humanos possuem um dispositivo de aquisição da linguagem (DAL) dentro do cérebro. Para ativá-lo basta exposição à linguagem. Da mesma forma, seria o bastante que crianças em idade escolar tivessem o estímulo visual da forma escrita e o correspondente dessa forma em uma imagem. Parte-se, portanto, de uma mistura equivocada entre uma teoria de aquisição da linguagem com a aprendizagem da leitura.

O outro método, o método de **acesso indireto ao significado**, reconhece que enquanto a fala é perfeitamente natural, uma parte integral da especialização da criança para a linguagem, a escrita é uma invenção cultural e não natural, um código biologicamente secundário especializado em representar visualmente a fonologia da linguagem oral. A escrita é uma representação da fala e sua aquisição depende da consciência sobre a estrutura de sons da linguagem oral. Essa habilidade a criança não domina e precisa ser estimulada na alfabetização. Morais (2009) alerta que os métodos de ensino influenciam a tomada de consciência dos fonemas, de modo que os métodos com ênfase no código são muito mais eficientes no desenvolvimento da consciência fonêmica do que os métodos com ênfase no significado. Para efeitos desse estudo, chamaremos esta abordagem de instrução fônica, para evitar um debate político e desvirtuado sobre um suposto método fônico que, na realidade, não se trata de um método

mas de uma abordagem voltada para o ensino sistemático e ostensivo de habilidades fundamentais e tem a aprendizagem da relação entre grafemas e fonemas como seu objetivo principal.

Em 1974 o Instituto Nacional de Saúde da Criança e Desenvolvimento Humano dos EUA (NIHCD) realizou sua quarta conferência que contou com grandes nomes da linguística contemporânea, como Chomsky e outros. A questão da importância da consciência fonêmica e fonológica para a plena aquisição da linguagem escrita recebeu forte destaque. A próxima seção trará mais detalhes sobre esta questão.

### **1.1.2 Consciência fonêmica e fonológica**

Na quarta conferência do Instituto Nacional de Saúde da Criança e Desenvolvimento Humano dos EUA (NIHCD) foi constatado que indivíduos com uma fraca consciência dos sons componentes de sua língua poderão ter grandes dificuldades na alfabetização de uma ortografia alfabética. Isso abriu caminho para investigações mais específicas que futuramente viriam a ser chamadas de “consciência fonológica”. (ANDRADE, ANDRADE E CAPELLINI, 2014)

A consciência fonológica é um dos mais importantes preditores da leitura (junto com memória de curto prazo e nomeação rápida), tanto que Brady e Shankweiler (1991) consideraram que a relação da consciência fonológica com a aquisição da linguagem escrita é uma das descobertas de maior sucesso na moderna psicologia cognitiva.

Estudos apresentados na Quarta Conferência do NIHCD demonstraram que crianças com dificuldades de leitura não exibiam flexibilidade em segmentar os sons da linguagem no nível fonêmico e não eram hábeis em brincadeiras envolvendo a fonologia da língua. (SAVIN, 1972 apud ANDRADE, ANDRADE E CAPELLINI, 2014).

A relação letra-som, iniciada no segundo estágio (alfabético), evidencia o desenvolvimento da consciência fonológica. A partir disso, um estudo sobre as habilidades de segmentação dos sons da fala em nível de fonemas foi realizado em crianças entre 4 e 6 anos. Nesse estudo foi solicitado que as crianças dessem

um número de batidas proporcionais às sílabas das palavras e depois ao número de fonemas contidos nas palavras (LIBERMAN, 1973). A autora investigou 135 crianças, de idade entre 4 e 6 anos, e como elas segmentavam palavras em fonemas e silabicamente. As crianças foram divididas em dois grupos, um para segmentação fonêmica e outro para segmentação silábica (os dois grupos com representantes de 4, 5 e 6 anos de idade). Foi verificado que, aos 4 anos, nenhuma criança foi capaz de segmentar uma palavra fonemicamente. Essa habilidade só foi demonstrada a partir dos 5 anos, em 17% dos sujeitos. Por outro lado, quase metade deles conseguiam segmentar silabicamente. Aos 6 anos, 70% demonstrou capacidade de segmentar fonemicamente e 90% de segmentar silabicamente. A partir desse estudo originou-se o entendimento de consciência fonêmica.

Consciência fonêmica está intimamente ligada à aprendizagem do princípio alfabético. Liberman (1973) cunha a “hipótese da influência recíproca” na qual o aprendizado do código alfabético ajuda no desenvolvimento da consciência fonêmica e este é um requisito fundamental no domínio do código alfabético. Morais et al. (1979) comprovaram essa hipótese com um estudo em que solicitaram para adultos falantes de língua portuguesa e analfabetos que deletassem um fonema no final ou início das palavras e observaram que apenas 19% deles responderam corretamente, ao passo que 72% dos adultos alfabetizados foram bem-sucedidos. (ANDRADE, ANDRADE E CAPELLINI, 2014)

Bradley e Bryant (1983) demonstraram que não só a consciência fonêmica é excelente preditor da aquisição da linguagem escrita, como também o é a consciência fonológica. Esses mesmos autores realizaram um estudo sobre a capacidade de 403 crianças pré-escolares de detectar rimas e aliterações (que iniciam com o mesmo som) em palavras e sílabas. O resultado foi que crianças com fraco desempenho nessas tarefas são aquelas que correm maior risco de desenvolver dificuldades sistemáticas na aquisição da leitura. A habilidade de rima revelou-se o preditor mais forte da aquisição da leitura nesse estudo. De acordo com Stanovich, (1992) consciência fonológica ocorre ao longo de um contínuo que se inicia com a consciência das unidades maiores, mais superficiais,



primeiro palavras e depois sílabas, depois passa pelas unidades intrassilábicas (ataque e rima<sup>1</sup>) e, finalmente, chega às unidades menores, os fonemas. (p. 83)

A consciência silábica é normalmente adquirida já por volta dos 3 a 4 anos, refere-se à segmentação da palavra no nível da sílaba. Morais et al. (1986) afirmam que a consciência silábica é adquirida sem instrução, de modo que poetas iletrados, como observaram os autores, eram capazes de segmentar palavras no nível da sílaba, mas não no nível fonêmico. A consciência intrassilábica (ataque e rima) é normalmente alcançada por volta dos 4 a 5 anos. Ela deve ser desenvolvida através de jogos e atividades pedagógicas de rima e aliterações. Os mesmos poetas do estudo acima não tiveram tanto sucesso em tarefas de apagamento do fone inicial de uma sílaba, entretanto obtiveram êxito na identificação das rimas. Já a consciência fonêmica somente se desenvolve plenamente com o aprendizado do código alfabético. Entretanto, com treinamento específico, crianças pré-leitoras podem desenvolver consciência fonêmica (ZIEGLER & GOSWAMI, 2005; SNOWLING & STACKHOUSE, 2004; ANDRADE, 2010 e LUNDBERG et al, 1988). Goswami & Bryant (1990) afirmam que quanto melhor trabalhada a sensibilidade ao ataque e a rima, mais rapidamente a criança desenvolverá a consciência fonêmica. Esses autores explicam que crianças expostas a palavras que rimam (geralmente com sequências semelhantes de letras finais) fazem uma analogia relacionando a ortografia com a pronúncia das palavras conhecidas para prever a pronúncia de uma palavra escrita desconhecida. Os autores deram a essa hipótese o nome de “paradigma da analogia”.

O desenvolvimento das consciências fonêmica e fonológica é fundamental para o aprendizado da leitura e escrita. A sensibilidade aos sons da palavra e a capacidade de manipulá-los são imprescindíveis para que haja não somente a decodificação da palavra escrita, mas também o acesso ao seu significado. Gough (1972) propôs um dos primeiros modelos cognitivos de leitura, o “simple view of reading”, que até hoje se mantém e embasa, por exemplo, a Política Nacional de Alfabetização (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2019). Esse modelo é ascendente, pois inicia-se nos níveis cognitivos mais baixos da sensação e

---

<sup>1</sup> O ataque e a rima são unidades intrassilábicas. O ataque corresponde à consoante ou consoantes iniciais das sílabas. A rima corresponde ao que vem depois do ataque na sílaba, ou seja, a vogal e os sons restantes da sílaba. (ANDRADE, ANDRADE E CAPELLINI, 2014)

percepção passando por processos intermediários de integração sensório-perceptiva da informação visual e auditiva para somente depois chegar ao significado. (ANDRADE, ANDRADE E CAPELLINI, 2014, p. 75) Ele consiste no registro das primeiras informações visuais, os “ícones” (primeiro estágio), que ficam retidos temporariamente para serem analisados por um “decodificador” que realiza a conversão grafofonêmica, traços fonológicos são mapeados nas representações orais das palavras (segundo estágio). Essas palavras são retidas na memória de trabalho verbal para a formação de sentenças e para que um “processador de regras semânticas e sintáticas” derive o seu significado. (p. 75)

Marsh et al. (1981) apresentaram uma teoria de desenvolvimento cognitivo da leitura, que consiste em quatro estágios no desenvolvimento de quatro estratégias para a predição de leitura de palavras desconhecidas, palavras conhecidas isoladas e em contexto. O primeiro estágio, de memorização, consiste na estratégia de memorização seguido por adivinhação linguística, quando a criança tenta adivinhar a palavra pelo contexto. No segundo estágio, o de sinais visuais de letras, essa adivinhação já é baseada no reconhecimento de algumas características visuais de letras e contexto linguístico. No terceiro estágio acontece a decodificação sequencial de letra por letra e fonema por fonema. Finalmente, no quarto estágio acontece a decodificação hierárquica, em que a interpretação do fonema se torna dependente do contexto da letra. Partindo disso, a estratégia da analogia se desenvolve e é usada cada vez mais para a leitura de palavras novas.

Frith (1985) adaptou o modelo de Marsh e dividiu o processo de aprendizagem da leitura em três estágios identificados através de três estratégias, são eles o estágio logográfico, alfabético e ortográfico. O primeiro estágio de Marsh corresponde ao estágio logográfico de Frith. A decodificação sequencial de Marsh corresponde ao estágio alfabético, nesse estágio pode haver, como um desenvolvimento da estratégia de maneira avançada, uma decodificação hierárquica. Porém, via de regra, a decodificação hierárquica e a estratégia da analogia fariam parte do terceiro estágio, o ortográfico. De acordo com o modelo de Frith, no estágio logográfico a criança reconhece a palavra inteira, sem considerar a ordem das letras e fatores fonológicos são secundários nesse processo. É nesse estágio que a criança usa sinais do contexto e pragmáticos para o reconhecimento da palavra.

A maioria das crianças de 3 anos nos Estados Unidos reconhece que os arcos dourados representam McDonald's. Mas o fato de que essas crianças consigam usar símbolos em um contexto ou domínio não significa que elas consigam aplicar essa habilidade em todos os conceitos e domínio sem treinamento específico. (SNOW, 1998 p. 44)

No entanto, Andrade, Andrade e Capellini (2014) explicam que crianças que se encontravam no estágio logográfico aprendem mais rápido quando a palavra contém pistas fonéticas em que as letras correspondem ao som do nome do objeto, como GRF para “girafa”, do que quando corresponde a uma combinação aleatória de letras sem relação fonológica com a palavra falada, como WCR para “girafa”.

No estágio alfabético a ordem das letras e fatores fonológicos são cruciais, pois nesse estágio ocorre o reconhecimento e uso dos fonemas e grafemas e suas correspondências. Essa estratégia permite que o leitor pronuncie – nem sempre corretamente – palavras novas e pseudopalavras. A terceira estratégia, que corresponde ao estágio ortográfico, diz respeito à análise instantânea da palavra em unidades ortográficas sem a conversão fonológica. Idealmente, as unidades ortográficas correspondem a morfemas. Essas unidades podem ser combinadas de diversas maneiras de modo a corresponder a um número quase ilimitado de palavras. Segundo Frith (1985), o leitor proficiente pode fazer uso dos três estágios, já que eles permanecem disponíveis no caso de haver necessidade de recorrer a uma estratégia inicial. Entretanto, uma vez que o estágio ortográfico esteja bem desenvolvido, as estratégias anteriores podem não estar totalmente acessíveis e seu uso pode requerer treinamento. Ou seja, caso o indivíduo queira segmentar fonemicamente a leitura de uma palavra, depois de estar fluente no estágio ortográfico, ele seria capaz de fazê-lo, mas não rapidamente.

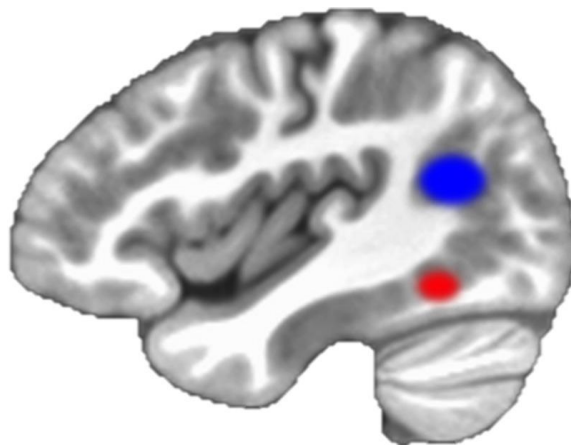
### **1.1.3 A neurobiologia da leitura**

A leitura não é, tal qual a linguagem oral, adquirida naturalmente por seres humanos. Por ser uma criação cultural relativamente recente, de aproximadamente cinco mil anos, a leitura é um processo que deve ser ensinado. Rotta, Ohlweiler e Riesgo (2006) postulam que a aprendizagem começa com o processo

neuromaturacional e, portanto, o aprendizado escolar faz parte da evolução normal do ato de aprender. O ato de aprender é algo natural ao ser humano, *o que* aprendemos não. Tem-se, por um lado, a aquisição da linguagem oral como algo natural, porém, por outro lado, tem-se algo convencionalizado socialmente que deve ser ensinado.

O cérebro possui uma capacidade biológica para a linguagem, porém o mesmo não acontece para a leitura. Ela só é possível por meio de um processo de adaptação de uma região do cérebro que era, anteriormente, destinada ao reconhecimento de faces. Essa adaptação é uma reciclagem neuronal de áreas do cérebro que, primeiramente, reconheciam imagens, tais como linhas e curvas (os mesmos traços das letras). Essa área do córtex chamada de Área da Forma Visual das Palavras (visual word form area - VWFA) (DEHAENE, 2009), que foi identificada através de técnicas de neuroimagem, tem um papel essencial na leitura. Ela está localizada na mesma região do cérebro, a região temporoparietal, em leitores de todo o mundo e responde automaticamente a palavras escritas. Em um tempo muito curto para percebermos conscientemente, a VWFA extrai a identidade de um segmento de letras, desconsiderando diferenças superficiais como tamanho, forma ou posição da letra; transmite a informação para duas grandes e importantes regiões do córtex distribuídas entre os lobos frontal e temporal que, respectivamente, codificam padrões de som e significados. (DEHAENE, 2009 p. 53) A figura 1 apresenta a localização da VWFA e da região temporoparietal no hemisfério esquerdo do cérebro. Para que esse duplo processo (de som e de significado) ocorra, o cérebro faz uso de duas rotas de leitura: a lexical (via ventral), onde é acessado o nosso “dicionário” interno; e a fonológica (via dorsal), onde a palavra é desmembrada e consegue-se decodificar grafemas em fonemas.

**Figura 1. (VWFA) Área da forma visual das palavras (círculo vermelho) e região temporoparietal (círculo azul): marcadores cerebrais do desenvolvimento da leitura.**



Fonte: BUCHWEITZ (2016)

A rota fonológica aparece mais ativada em crianças que estão aprendendo a ler, pois no processo de aprendizagem da leitura essa decodificação vem antes. Após a criança ter analisado e lido corretamente a mesma palavra diversas vezes, ela forma o modelo neural exato dessa palavra. Esse modelo (forma) que reflete sua escrita, significado e pronúncia está permanentemente armazenado em seu sistema occipito-temporal, a VWFA (SHAYWITZ, 2003). Em consonância com Frith (1985), Dehaene (2009) divide a aquisição da leitura em três importantes fases: o estágio pictorial, um período breve em que as crianças “fotografam” algumas palavras; o estágio fonológico, onde elas aprendem a decodificar grafemas em fonemas; e o estágio ortográfico, em que o reconhecimento das palavras se torna rápido e automático. (p. 195)

No estágio ortográfico, a criança atinge um determinado nível de expertise. O tempo de leitura não é mais determinado pelo tamanho da palavra, mas sim, pela frequência com que ela encontra essa palavra. Para chegar nesse estágio, a criança tem que ter dominado a habilidade de relacionar grafema-fonema. Fonemas são abstratos e carregam unidades de sentido, esse processo exige esforço e ensino explícito de um código alfabético (MORAIS, 1979). O estágio fonológico, em que acontece a decodificação de grafema-fonema, é um estágio

crucial para o desenvolvimento da leitura e o que apresenta problema para uma criança com dislexia. Nesse estágio a criança desenvolve a consciência fonêmica. A tabela 2 apresenta os modelos de aprendizagem da leitura e suas possíveis correspondências por autor.

**Tabela 2. Modelos aprendizagem da leitura e seus estágios**

<b>Autor</b>	MARSH et al (1977)	GOUGH (1972)	FRITH (1985)	DEHAENE (2009)
<b>Estágio Inicial</b>	Memória	Ícones	Logográfico	Pictorial
<b>Secundário</b>	Sinais visuais das letras	Decodificador	Alfabético	Fonológico
<b>Terciário</b>	Decodif. Sequencial	Acesso ao Significado	Ortográfico	Ortográfico
<b>Quaternário</b>	Decodif. Hierárquica			

Fonte: Autora

Na seção seguinte é abordada a dislexia, transtorno de leitura que se apresenta no estágio alfabético. Esta abordagem abrangerá, de maneira geral, aspectos comportamentais, psicológicos e neurobiológicos do transtorno.

## 1.2 Dislexia

### 1.2.1 Definição

O ato de aprender, de acordo com Rotta (2006), é um ato de plasticidade cerebral, modulado por fatores intrínsecos (genéticos) e extrínsecos (experiência). De modo que, dificuldades de aprendizagem tem uma etiologia que normalmente combina fatores intrínsecos e extrínsecos; entretanto, a etiologia da dislexia do desenvolvimento é de base genética e neural, tendo características de herdabilidade (p.ex. +60% entre gêmeos) e de alterações anatômicas, funcionais e de desenvolvimento no cérebro (ASBURY; PLOMIN, 2013; GALABURDA, 2005; MITCHELL, 2014; RAMUS et al., 2018; ZIEGLER et al., 2003). As dificuldades de aprendizagem da leitura podem envolver dificuldades e problemas na escola e/ou família, que nem sempre oferecem condições adequadas para o sucesso da criança (OHLWEILER, 2006, p. 127). Nesses casos, trata-se de

dificuldades associadas com oportunidades e o ambiente, diferente de um transtorno do neurodesenvolvimento. A expressão transtornos do neurodesenvolvimento -deve ser reservada para aquelas dificuldades primárias ou específicas, que se devem a alterações do Sistema Nervoso Central (doravante SNC) como a dislexia do desenvolvimento, o transtorno do espectro autista e o TDAH (ROTTA, 2006, p. 117). Um transtorno se traduz por um conjunto de sinais sintomatológicos que provocam uma série de perturbações no aprender da criança, interferindo no processo de aquisição e manutenção de informações de uma forma acentuada (OHLWEILER, 2006, p. 127).

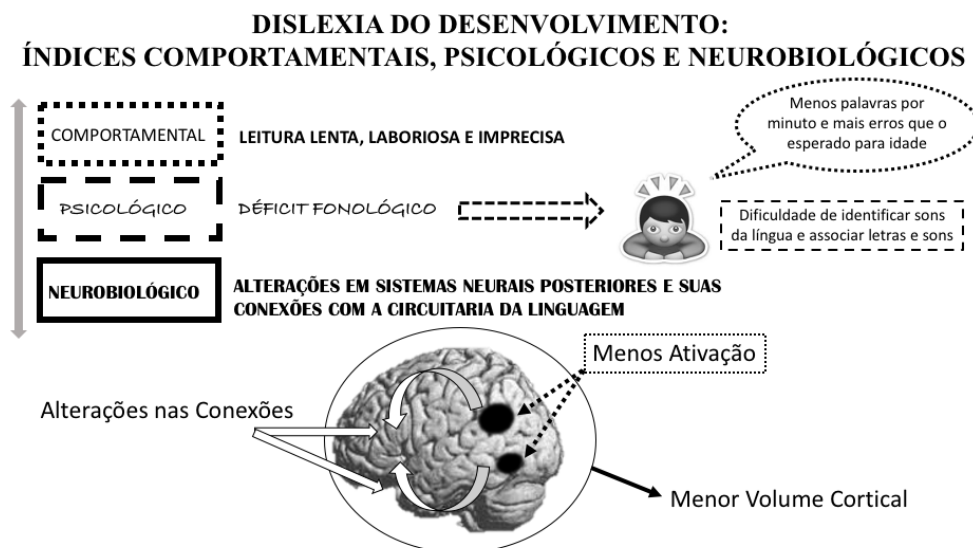
A definição de dislexia é de um transtorno de aprendizagem específica e inesperada, de origem neurobiológica e caracterizada por uma leitura laboriosa e lenta (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013; GABRIELI, 2009). Ela é caracterizada por uma dificuldade no reconhecimento de palavras e por uma fraca habilidade em ortografia e decodificação. Essas dificuldades tipicamente resultam de um déficit no componente fonológico da linguagem. De acordo com Galaburda et al (2006), esse déficit fonológico do disléxico aparece em sintomas comportamentais: déficits em (1) consciência fonológica (2) memória de curto prazo verbal, e (3) recuperação lexical. Rotta e Pedroso (2006) afirmam que a leitura lenta, trabalhosa e individual da palavra impede a habilidade da criança de compreender o que leu. Trata-se de um transtorno que afeta as habilidades que precisam ser automatizadas para a leitura fluente e, por conseguinte, balizarem a compreensão leitora (evoluir de aprender a ler para ler para aprender).

### **1.2.2 A neurobiologia da dislexia: o que importa? Intervenções têm de ser precoces.**

A base neurobiológica da dislexia está associada a alterações funcionais e anatômicas do cérebro (Figura 2). Estudos neurocientíficos da dislexia, em sua maioria, são da Europa ou América do Norte, mas há, também, no Brasil, estudos de neuroimagem (BUCHWEITZ et al., 2019) e grupos de pesquisa consolidados

que investigam este transtorno<sup>2</sup> em crianças e adultos (LIMA et al., 2019; MOOJEN et al., 2020; TOAZZA et al., 2017; TOPCZWESKI et al., 2011)

**Figura 2. Associação da dislexia do desenvolvimento a diferentes aspectos comportamentais, psicológicos e neurobiológicos da leitura.**



(Fonte: Buchweitz et al. No prelo)

A dislexia tem uma prevalência de 5% à 15% entre as crianças de idade escolar em diferentes línguas e culturas. A etiologia, ou seja, as causas do transtorno, está associada a três aspectos: causas genéticas, causas adquiridas e causas multifatoriais (interação entre genética e adquirida) (RAPIN, 1995; ROTA; PEDROSO, 2006). Na dislexia, há déficits sutis e heterogêneos. O déficit principal envolve a consciência fonológica, a capacidade de perceber e manipular sons compondo as palavras, como rima, aliteração e outras; mas também há comorbidades. A coocorrência de transtornos é maior entre leitores com dislexia do que na população em geral: p.ex., a comorbidade entre dislexia e o transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) fica entre 25 e 40% (SHAYWITZ; FLETCHER; SHAYWITZ, 1995; SHAYWITZ et al., 1990; WILLCUTT; PENNINGTON, 2000; WILLCUTT; PENNINGTON; DEFRIES, 2000).

<sup>2</sup> Projeto Letra – UFMG; Clínica de Fonoaudiologia – UFRGS; Projeto ACERTA – PUCRS/InsCer; LIDA – FFC/Unesp; Projeto LEIA – UFRN, Clínica de Fonoaudiologia – UFPB, Serviço de Avaliação e Intervenção em Dislexia (SAID) – Mackenzie; Projeto ELO – UFRJ; GNCE – PUCRS; NANI-CPN; CAP – UFRGS, entre outros. Ver, p.ex. (NAVAS et al., 2017)



Há associação da dislexia do desenvolvimento a diferentes aspectos comportamentais, psicológicos e neurobiológicos da leitura. A neurociência cognitiva tem contribuído com dois tipos de achados: os funcionais (alterações relacionadas a atividade cerebral) e estruturais (alterações no aspecto físico do cérebro, como espessura e volume). A dislexia tem sido sistematicamente associada com hipoativação (menor ativação) nas regiões occipitotemporal e a parietal inferior do hemisfério esquerdo. Há uma relação entre alterações, desempenho e processos psicológicos: menos ativação com estreita relação com processos de linguagem e leitura. As regiões posteriores que são importantes para a leitura, apresentadas na Figura 1, são as mesmas que apresentam hipoativação associada à dislexia do desenvolvimento. Estas alterações funcionais são encontradas também em crianças pré-alfabéticas e estão associadas com maior risco para dislexia (CENTANNI et al., 2019; MOLFESE, 2000; RASCHLE; ZUK; GAAB, 2012). Essa evidência de alterações já antes do processo de alfabetização envolve o aspecto mais relevante dos achados da neurociência da leitura para este estudo: aproveitar-se da plasticidade neuronal para as intervenções.

Há cada vez mais evidência de que o risco para a dislexia está associado com processos que ocorrem durante o desenvolvimento do cérebro, na primeira infância. Esperar o diagnóstico para agir é um contrassenso: este acontece tipicamente aos 8-9 ou até 10 anos de idade, quando a criança já está há 3 anos ou mais ficando para trás. Nos estudos discutidos nesta dissertação, há intervenções precoces (em pré-escolares) e efetivas. Aos 10-11 anos já passou o período de maior plasticidade do cérebro da criança para a linguagem. Mesmo sem diagnóstico, as intervenções podem ser adiantadas. Agir antes e melhor ajuda a evitar se perder a época em que se tem mais e melhores resultados com intervenções (TORGESEN, 2000, 2002b; WANZEK; VAUGHN, 2007). De acordo com Casella, Amaro Jr e Costa (2011), “eventual atraso na estimulação desta habilidade (decodificação fonológica) poderia implicar a perda do melhor momento para o desenvolvimento do reconhecimento da relação grafema-fonema”. A perda do momento inicial propício para o desenvolvimento da capacidade de leitura e escrita determina que se procure resgatar este aprendizado com o desenvolvimento de certas habilidades dentro de um processo de aprendizado e reabilitação.

Intervenções e/ou reabilitações de leitura podem ser desenvolvidas em ou com materiais didáticos físicos ou materiais didáticos eletrônicos. Desta forma, o capítulo 2 apresentará uma visão geral sobre o uso de tecnologia em prol da educação.

## 2 TECNOLOGIA DA EDUCAÇÃO

O uso da tecnologia em prol da educação e do aprendizado vem sendo debatido desde o início dos anos 90. *Edutainment* é um termo que surgiu naquela época para nomear o que era a expectativa da união de tecnologia com educação. Salomon (1997), quando se referiu às “novas tecnologias” e aos “novos ambientes de aprendizado”, afirmou que o que acontecia na época era um caso de amor entre a psicologia da educação, a tecnologia e a filosofia e, de que disso resultariam novos modelos de pedagogias. Outros autores demonstram ceticismo e, até resistência à implementação de novas tecnologias em sala de aula. Assim como Sloan (1984), que faz uma crítica à crescente ideia entre educadores e público geral de que o objetivo principal da educação é de desenvolver habilidades operacionais concretas de natureza técnica e funcional. O autor afirma que a cognição envolve racionalidade mais profunda e ampla do que a técnica. Apple (1991) adverte que as novas tecnologias incorporam *formas de pensar* que orientam a pessoa a enxergar o mundo de uma determinada forma “quanto mais as novas tecnologias transformam a sala de aula em sua própria imagem, mais lógica técnica substitui entendimento crítico, político e ético.” (p. 75, tradução nossa)<sup>3</sup>. Peixoto e Araújo (2012) trazem o conceito de “determinismo tecnológico” à concepção de que o desenvolvimento social é determinado pelo desenvolvimento tecnológico e o desenvolvimento tecnológico é “conduzido por uma lógica intrínseca ao seu próprio sistema.” (p. 3). Setzer e Monke (2001) explicam que a natureza lógica desambígua da linguagem dos sistemas conduz o aprendiz a operar em uma “camisa de força cognitiva”, o que teria como consequência um efeito constritivo no pensamento dos jovens. Os autores vão

---

<sup>3</sup> No original: The more the new technology transforms the classroom into its own image, the more a technical logic replaces critical, political and ethical understanding.

mais longe ao sugerir que computadores sejam introduzidos na escola somente no Ensino Médio, quando os alunos estejam com aproximadamente 15 anos. O *rationale* por trás dessa sugestão está nos estudos de antroposofia de Rudolf Steiner, o criador da “Educação Waldorf”. Os autores explicam que para Steiner (1919), o desenvolvimento dos seres humanos acontece em períodos de aproximadamente 7 anos. O que Piaget chamou de desenvolvimento cognitivo e Erikson chamou de estágios psicológicos, Steiner caracterizou como períodos de desenvolvimento e adicionou uma explicação mais holística de como a vida humana se desenvolve (SETZER e MONKE, 2011).

No primeiro estágio, os 7 primeiros anos de vida, a criança está individualizando-se e formando uma base física, portanto deve ter contato físico com o ambiente, aprender fazendo através da coordenação motora, socialização, observação do ambiente, sem explicações conceituais. No segundo estágio, caracterizado fisicamente pela troca dos dentes, a educação deve ser mais generalista e a ciência deve acontecer através da observação e descrição de fenômenos, não através de explicações abstratas. No terceiro estágio, marcado pela puberdade, a pessoa individualiza os seus pensamentos: nesse estágio os fenômenos observados e descritos do segundo estágio ganham explicações conceituais. De acordo com Setzer e Monke (2011), a introdução de computadores e simulações em ambientes de aprendizagem antes da fase da abstração causa um divórcio com a realidade, por não permitir à criança uma experiência física real com fenômenos da natureza. Os autores ainda reforçam que a educação de hoje já é abstrata o suficiente, portanto não é interessante para os alunos e que simulações de computador aumentam essa abstração. Se uma experiência não pode ser ensinada em um laboratório de ciência, talvez não tenha que ser ensinada, pois não teria nenhuma relação com o aluno como um todo, somente com o seu intelecto (p. 7, tradução nossa<sup>4</sup>).

Em relação a toda a informação disponível na internet, o que torna o computador uma poderosa ferramenta de busca de materiais educacionais, além de possibilitar a comunicação com pessoas ao redor do mundo, os autores objetam que informação não é formação e a criança mais jovem do que 15 anos necessita

---

<sup>4</sup> No original: if an experiment cannot be done in the lab, maybe it should not be taught at all, because it will have nothing to do with the student as a whole, but only with the intellect.

mais da última do que da primeira nos estágios iniciais de vida escolar. Outros estudiosos se mostram favoráveis e otimistas. Para Pierre Lévy (1998) as novas “tecnologias intelectuais podem ser partilhadas entre um grande número de indivíduos, incrementando, assim, o potencial de inteligência coletiva dos grupos humanos.” (p.1). E vê a tecnologia como aliada para resolver o problema de escassez de professores (principalmente em países em desenvolvimento) no sentido de “encontrar soluções que apelem para técnicas capazes de multiplicar o esforço pedagógico dos professores e dos formadores.” Salomon (1998) afirma que as novas tecnologias permitem novos ambientes de aprendizado em que uma abordagem construtivista de relação recíproca (cognitiva e social) possa orientar os estudantes a “acessar e estruturar rios de informação, tais como a hipermídia e a internet.” (p. 2, tradução nossa)<sup>5</sup>.

O autor explica que as duas visões do construtivismo se complementam: a abordagem cognitiva do construtivismo em que o conhecimento é ativamente construído através da interação do sujeito (e seu repertório) com o ambiente em que ele está inserido, juntamente com a abordagem social de Vygotsky, que enfatiza o processo social de participação e mudança que ocorre quando estudantes estão engajados em colaboração para resolverem um problema, formam o dinâmico processo de construção do conhecimento. Ressalta-se aqui que construtivismo, no sentido clássico, tem sido constantemente confrontado com evidências de a abordagem construtivista de aprendizagem por descoberta não favorecer a aprendizagem; ver, p.ex. (DEHAENE, S, 2020; PAUL A. KIRSCHNER; CARL HEINDRICK, 2020). Isto é, para o aprendizado da leitura, o ensino explícito da relação grafema-fonema é essencial.

Sharples, Taylor e Vavoula (2005), quando teorizam sobre aprendizagem móvel, admitem que o uso de tecnologia pode ser visto como um desafio para a autonomia da sala de aula e para o currículo como o meio para preparar alunos com o conhecimento e habilidades necessárias para a vida adulta. Porém, concedem que este processo de aprendizagem pode ser uma ponte para cruzar o golfo entre aprendizado formal e experimental. Os autores sugerem que há quatro passos que distinguem a aprendizagem móvel de outros tipos de aprendizagem: o primeiro é o fato de que se aprende em espaços diferentes, ou seja, aprende-se

---

<sup>5</sup> No original: accessing and structuring rivers of information such as the hypermedia and the Internet.

algo em um lugar e aplica-se o aprendizado em outro local. Aprende-se também através do tempo, já que o indivíduo revisita conhecimento e estratégias adquiridos anos antes em diferentes contextos e, assim, constrói uma estrutura de conhecimento que leva para a vida toda. O segundo passo é que uma parte considerável do que se aprende não acontece em sala de aula ou dentro dos muros da escola. Em um estudo anterior com aprendizado de adultos, Vavoula (2005) reportou que 51% das situações de aprendizagem se deram em casa ou ambiente de trabalho, as outras oportunidades aconteceram em lugares como a rua, casa de amigos, templos, consultórios médicos, entre outros.

O terceiro passo diz respeito à síntese de aprendizagem eficaz (effective learning) do US National Research Council (1999), que conceitua uma aprendizagem eficaz aquela que: a) é centralizada no aluno, ela é formada sobre o conhecimento e habilidades do aluno e lhe permite pensar a partir de sua própria experiência; b) centralizada no conhecimento, o currículo é formado por conhecimento validado, ensinado de forma eficiente, com o uso de métodos e conceitos inovadores; c) centralizada na avaliação, a avaliação é guiada pela habilidade do estudante e oferece diagnóstico e orientação para o sucesso do estudante; e d) centralizada na comunidade, aprendizes que obtiveram sucesso compartilham conhecimento e suporte para aprendizes com mais dificuldades. O conceito de aprendizagem eficaz segue muito próximo à abordagem social construtivista que postula que aprendizagem é o ato de construir conhecimento e habilidades através da aplicação em comunidade e que o conhecimento é adquirido de forma contínua, mas também há a possibilidade de mudança rápida e radical de conceitos. O último passo a se considerar em uma teoria de aprendizagem móvel é a ubiquidade dos telefones celulares em todo o mundo, os mesmos autores enfatizam que países em desenvolvimento estão preferindo investir em tecnologia móvel nas áreas rurais, em vez de telefonia fixa, essa opção permite que habitantes destas áreas possam não só fazer chamadas, mas também fazer uso de mensagens de texto e multimídia.

Com o intuito de analisar a teoria de aprendizagem móvel, Sharples, Taylor e Vavoula (2005) dividiram em duas perspectivas – que os autores denominam de camadas - o aprendizado mediado por ferramentas tecnológicas: a primeira camada, a semiótica, em que a ação do aprendiz para chegar a um objetivo é mediada por ferramentas e signos culturais. O aprendiz se apropria do

que é uma linguagem pública e como pensamento próprio adquire o recurso para controle e desenvolvimento de uma atividade (VYGOTSKY, 1978). E a segunda camada, a tecnológica, representa o aprendizado em que a tecnologia funcione como agente interativo no processo do aprender, criando um sistema humano-tecnologia para comunicar, mediar o conhecimento entre aprendizes (com tabelas, planilhas, mapas conceituais) e auxiliar a solidificar conceitos e a refletir (com blogs, fóruns). Os autores sugerem que as duas camadas possam ser analisadas juntas ou separadamente. Se separadas, a semiótica promoveria uma discussão entre teóricos da educação sobre o aprendizado móvel, já a tecnológica delinearía a desenvolvedores de softwares propostas para desenvolverem novos sistemas de aprendizagem e avaliação mais efetivos. Se analisadas de maneira superpostas, as duas camadas forneceriam uma visão mais holística da aprendizagem móvel

De maneira geral, nos dias de hoje há um consenso de que a tecnologia pode servir à educação se os seus ambientes de aprendizagem são desenvolvidos de forma a promoverem a construção do conhecimento, não só factual e funcional, mas também um conhecimento que leva a operações mais complexas, como tecer hipóteses, resolver problemas e desenvolver o pensamento crítico. Atualmente, a tecnologia permite que se criem ambientes de aprendizagem multimídia mais dinâmicos de maneira fácil e sem custo com aplicativos gratuitos disponíveis online. Entretanto, uma meta-análise recente sugere que maior efetividade de uso de tecnologias educacionais, no caso, o Graphogame (software educacional para auxiliar a alfabetização), envolve o engajamento de um adulto (seja o professor, tutor ou os pais) (MCTIGUE et al., 2019).

### **3. INTERVENÇÃO NA APRENDIZAGEM DA LEITURA**

Existem duas avaliações, em nível nacional, que apresentam dados importantes sobre a alfabetização e aprendizagem da leitura: a ANA (avaliação nacional de alfabetização) e a Prova Brasil. Em ambas, em torno de 50% das crianças (ANA – 3º ano Ensino Fundamental, e Prova Brasil, 5º ano) não conseguem ler adequadamente para a idade, sendo incapazes de compreender o texto para além de uma primeira frase (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA-INEP, 2017, 2020).

Diante dessa perspectiva torna-se vital a implementação de programas que permitam a identificação precoce de crianças com dificuldade de leitura para que se previna uma maior dificuldade e defasagem de aprendizado no futuro. Uma vez que uma criança fica para trás no desenvolvimento de habilidades de leitura (literacia emergente), pode requerer intervenções muito intensas para trazê-la de volta para índices adequados de leitura (Torgensen, 1998, tradução nossa).<sup>6</sup> O autor critica o fato de que estamos partindo para um modelo de intervenção de remediação em vez de preventiva e alerta de que se não houver identificação sistemática e intervenção até o 3º ano do Ensino Fundamental, a remediação se torna mais difícil e mais cara.

### **3.1 Método de Resposta à Intervenção (RTI)**

Parte importante da descrição do diagnóstico de transtornos de aprendizagem, nesse caso da dislexia, é o fato de essa dificuldade ser inesperada. A criança tem inteligência normal ou até acima da média, não tem histórico de lesão cerebral ou déficit auditivo e/ou visual, mas encontra-se com muita dificuldade para aprender a ler. Ao considerar essa noção de “inesperado” para determinar o diagnóstico de um transtorno de aprendizagem, testes que demonstram a discrepância entre habilidade acadêmica e QI são aplicados, tais como a Escala de Inteligência Wechsler para Crianças (WISC – III). Essa abordagem diagnóstica é conhecida como modelo de discrepância QI-rendimento. Uma criança será considerada portadora de um transtorno de aprendizagem se o seu rendimento na tarefa de leitura for inferior em dois desvios-padrão em relação ao seu teste de QI. (ANDRADE, ANDRADE E CAPELLINI, 2014) No ambulatório do projeto ACERTA, (PUCRS/InsCer), a régua para estabelecer a hipótese diagnóstica de dislexia é de um Q.I. > 85 (TOAZZA et al., 2017)

Essa medição acaba por ser problemática, pois uma vez que o baixo rendimento em linguagem escrita está normalmente associado a prejuízos linguísticos (consciência fonológica, nomeação rápida e memória de trabalho verbal/fonológica) e que o desempenho no QI verbal apresenta alta relação com o

---

<sup>6</sup> No original: Once children fall behind in the growth of critical word reading skills, it may require very intensive interventions to bring them back up to adequate levels of reading accuracy.

desempenho em leitura, muitos escolares e baixo rendimento em leitura terão um rebaixamento no QI verbal. (ANDRADE, ANDRADE & CAPELLINI, 2014). Conseqüentemente, a discrepância não é alta o suficiente para indicar essa criança para atendimento adequado de remediação. Esses escolares de baixo rendimento sem discrepância estão fadados a fracassar na escola porque não são elegíveis para educação especial. (p. 174)

O modelo da discrepância QI-rendimento também tem um critério importante que postula que se deve esperar o tempo necessário para que haja a maturação neurológica e os devidos conteúdos e atividades de alfabetização já tenham sido plenamente preenchidos para que o baixo rendimento escolar seja seguramente considerado na discrepância. O que significa que se deve esperar a criança estar finalizando o 3º ano ou iniciando o 4º ano para que se faça o devido diagnóstico e, a partir disso, tomar as medidas para intervenção. É consenso na literatura de que quando se trata de intervenção para transtornos de aprendizagem (doravante TA), o quanto mais cedo se age, melhores são os resultados.

A necessidade de aguardar até o 3º ou 4º ano para que a discrepância apareça fez com que alguns autores cunhassem esse modelo de *wait-to-fail* (espera pelo fracasso) (WANZEK e VAUGHN, 2007; REYNOLDS e SHAYWITZ, 2009). Enquanto se espera, o escolar é privado de receber auxílio de uma intervenção em um momento da vida em que ele possui maior plasticidade neurocognitiva, ou seja, quando ele poderia obter melhor aproveitamento de uma intervenção

Os modelos de resposta à intervenção (RTI) são caracterizados pela identificação e intervenção precoces por meio de avaliações baseadas no currículo e monitoramento contínuo da resposta à intervenção por parte das crianças identificadas como de risco para TA (ANDRADE, ANDRADE & CAPELLINI, 2014). Esses modelos de identificação e intervenção precoces, além de resultarem em benefícios no rendimento acadêmico para a criança, podem proporcionar um perfil cognitivo da criança que apresente menos influência de escolarização, por ser precoce e, conseqüentemente, facilitar a avaliação dos resultados obtidos nas avaliações.

Os modelos RTI foram desenvolvidos com o intuito de realizarem essa identificação precoce, intervir e monitorar os casos identificados como de risco e encaminhar para procedimentos educacionais especiais (serviços alternativos de



complementação) os casos determinados como de transtorno de aprendizagem. Aquelas crianças que não foram identificadas como com transtorno de aprendizagem, porém que apresentam dificuldade (por fatores extrínsecos), também podem (e devem, idealmente) ser encaminhadas a esses serviços alternativos de complementação da aprendizagem. O que é importante destacar é que o RTI consegue diferenciar o estudante que possui o TA daquele que tem dificuldade por fatores extrínsecos, tais como instrução inadequada. De acordo com Fuchs e Fuchs (2006), se a criança apresenta baixa responsividade, termo esse definido como monitoramento do progresso ou a resposta da criança à intervenção, a um planejamento instrucional cientificamente validado que beneficia a grande maioria de seus colegas, então a qualidade instrucional não é uma explicação viável para seu baixo rendimento escolar.

### 3.1.1 As três camadas do modelo RTI

O modelo RTI abordado nesse estudo é o modelo de três camadas (FLETCHER *et al.*, 2009; FUCHS *et al.*, 2003). Cada camada refere-se a uma fase de implementação do modelo, sendo elas a identificação dos escolares em risco de TA, as intervenções, e a identificação do TA e remediação. Abaixo a descrição de cada camada do modelo RTI. A tabela 3 explica as três camadas do modelo RTI.

**Tabela 3. As três camadas do modelo RTI**

<b>CAMADA</b>	<b>PROCEDIMENTO</b>	<b>SUJEITOS</b>
<b>1ª CAMADA Intervenção Primária</b>	Alunos recebem instrução de sala de aula de excelência (qualidade e eficácia comprovadas por evidência científica).	Rastreamento universal. Todos os alunos.
<b>2ª CAMADA Intervenção Secundária</b>	Instrução dirigida em grupos de 3 a 4 alunos como monitoramento semanal ou quinzenal do progresso.	Alunos que não responderam adequadamente à intervenção primária (1ª camada), assim, identificados como de risco para TA.

<b>3ª CAMADA Educação Especial</b>	Intervenção em sessões individuais com professores e profissionais especializados.	Alunos que falharam em responder adequadamente à intervenção secundária, assim, identificados como de risco para TA.
--	--	--

Fonte: Autora

Crianças, quando identificadas precocemente como em risco para TA, podem ser beneficiadas com uma intervenção antes que surjam problemas mais significativos de aprendizagem. O rastreio universal permite essa identificação. Ele envolve, principalmente, as habilidades tidas como precursoras da alfabetização (consciência fonológica, nomeação rápida de letras, conceitos sobre a escrita, leitura de palavras, habilidades de linguagem oral etc.). Além disso, está incluído o uso de um ponto de corte, que é o rendimento mínimo para demarcar o risco e o não-risco para transtorno de leitura (ANDRADE, ANDRADE & CAPELLINI, 2014). Dentro do modelo, esse ponto de corte é demarcado em relação a medidas referenciadas à norma ou medidas referenciadas a critério. Serão considerados estudantes de risco aqueles que apresentarem rendimento abaixo do percentil 25 de acordo com as medidas adotadas (norma ou critério). As medidas referenciadas à norma são aquelas relacionadas ao desempenho de toda a sala ou todas as salas do mesmo ano na escola toda ou região escolar. As medidas referenciadas ao critério são aquelas definidas como preditoras de um bom desempenho acadêmico (FUCHS e FUCHS, 2006; BARTH et al., 2008).

Há três aspectos fundamentais relacionados às ferramentas ou tarefas do rastreamento, são eles, a **precisão**, a **praticidade** e o **critério**. A precisão diz respeito à identificação dos escolares de risco, nesse aspecto entram os fatores **sensitividade** e **especificidade** que serão abordados mais adiante. A praticidade está relacionada a facilidade e rapidez de aplicação da tarefa e o critério é o **ponto de corte** (ANDRADE, ANDRADE & CAPELLINI, 2014).

Segundo esses autores, a **sensitividade** refere-se à capacidade de uma ferramenta de rastreamento de identificar os verdadeiros positivos, isto é, a percentagem de escolares identificados como de risco e que futuramente apresentarão problemas acadêmicos. O mínimo recomendável de sensitividade é de pelo menos 90%. Alunos não identificados como de risco porque não apresentaram baixo rendimento na tarefa, mas que futuramente apresentam problemas acadêmicos significativos, são chamados de “**falsos negativos**”. Os

falsos negativos representam um erro comum, mas muito indesejável no rastreamento precoce porque priva esses escolares de receberem as intervenções preventivas de que necessitam. Outro erro comum do rastreamento precoce é o “**falso positivo**”, isto é, escolares identificados como de risco, mas que futuramente apresentam bom rendimento acadêmico. A **especificidade** está relacionada ao conceito de “**verdadeiros negativos**”, aqueles escolares que apresentam rendimento normal, portanto, não foram identificados como de risco e que, posteriormente, não apresentaram problemas de rendimento acadêmico. Considera-se um mínimo recomendável de especificidade quando 85% dos alunos não identificados por uma dada ferramenta realmente não apresenta problemas posteriores de rendimento acadêmico. Os aspectos e conceitos relacionados a RTI estão expostos na Tabela 4.

**Tabela 4. Conceitos relacionados à precisão da identificação em RTI e possíveis resultados.**

<b>SENSITIVIDADE</b> mínimo recomendável: 90%	capacidade de identificar os <b>verdadeiros positivos</b> , isto é, escolares em risco demonstrarem baixo rendimento na tarefa.
<b>ESPECIFICIDADE</b> mínimo recomendável: 85%	capacidade de identificar os <b>verdadeiros negativos</b> , ou seja, escolares não em risco não demonstrarem baixo rendimento na tarefa.
<b>Casos indesejáveis</b>	<b>falsos positivos:</b> escolares identificados como em risco, mas que não apresentam TA no futuro.
	<b>Falsos negativos:</b> escolares identificados como não de risco, mas que apresentam TA no futuro. Pior caso, pois não farão parte da intervenção.

Fonte: Autora

O segundo aspecto fundamental de uma ferramenta de rastreamento é que ela seja de fácil e rápida aplicação, pois precisa ser aplicada a todos os alunos da classe. O terceiro aspecto diz respeito ao critério, ou seja, ao **ponto de corte**. O ponto de corte é o escore mínimo de referência, isto é, escores inferiores a ele são considerados de baixo rendimento, assim, classificando o aluno como “de risco”. O ponto de corte pode ser determinado com base no conceito de “**referência a norma**”, quando o rendimento do aluno é comparado ao do seu grupo, classe ou de uma população maior equiparável em idade e escolaridade (testes normatizados); e “**referência a critério**”, quando o rendimento do aluno é comparado a uma nota ou um nível específico de rendimento. O rastreamento com

referência a critério determina um rendimento mínimo satisfatório, *benchmark*, no qual, se o aluno fica abaixo, ele será identificado como de risco. Esse critério representa a “concretização de um objeto instrucional predeterminado” (VIANNA, 1980, p. 7). De modo geral, assume-se um valor de referência a critério que esteja comprovadamente associado ao sucesso escolar futuro (FLETCHER e VAUGHN, 2009; FUCHS e FUCHS, 2006). Esse tipo de teste permite que se estabeleça metas de desempenho que exijam programas de ensino cada vez mais eficazes para atingí-las. Paralelamente a esse cenário onde se pode determinar um critério que seja possível a homogeneização de um valor de referência mínimo para desempenho, encontra-se a realidade brasileira, que apresenta diferentes contextos socioeconômicos e pedagógicos. É com isso em conta que Andrade, Andrade e Capellini (2014) recomendam a adoção de testes com referência a norma, pois, do contrário, haveria uma grande identificação de falsos positivos, uma vez que escolares pertencentes a todos os diferentes contextos socioeconômicos seriam avaliados pelo mesmo valor mínimo de ponto de corte. A adoção de um teste referenciado a norma permite que escolares sejam comparados a outros de mesma classe ou ano escolar na escola ou até mesmo na região, desde que os contextos socioeconômicos e pedagógicos sejam equiparáveis. De acordo com os autores, essa medida permite que sejam minimizados os fatores extrínsecos e pode-se assumir que o baixo rendimento seja decorrente de fatores intrínsecos ao escolar. Por outro lado, os autores advertem que, se simplesmente for realizado um rastreamento com referência à norma em amostras que não recebem estimulações e estratégias pedagógicas adequadas para um bom desenvolvimento da linguagem escrita, corre-se o risco de um valor mínimo baixo e, assim, produzir um número alto de falsos negativos. Sendo assim, é fundamental que uma proposta de RTI no Brasil se sustente antes de tudo em uma intervenção primária com ensino de alta qualidade baseada em evidências. O ideal é que as ferramentas de rastreamento precoce sejam desenvolvidas com 100% de sensibilidade, ou seja, que sejam capazes de identificar todos os escolares que realmente são de risco (verdadeiros positivos) e não “perder” nenhuma criança de risco (0% de falsos negativos). Porém, para não perder nenhum aluno de risco é necessário, além de ferramentas eficazes, o estabelecimento de pontos de corte mais frouxos ou liberais, aumentando-se os falsos positivos (DAVIS et al, 2007; FLETCHER et al, 2002). De acordo com Andrade, Andrade e Capellini

“é preciso buscar o equilíbrio entre o máximo de verdadeiros positivos com uma quantidade administrável de falsos positivos e priorizando-se atingir o mínimo possível do erro mais indesejável, os falsos negativos” (2014, p. 200).

Em relação às ferramentas de rastreamento, elas devem ser preditoras de do desenvolvimento acadêmico do aluno. No caso da linguagem escrita, importantes trabalhos de revisão de literatura sobre os melhores preditores do rendimento futuro na escrita e leitura indicam que até o 1º ano os testes de conhecimento do alfabeto, consciência fonológica e nomeação rápida de letras são os mais fortes preditores (SCARBOROUGH, 1998; FLETCHER et al., 2002). No início do 1º ano a fluência de leitura seguida pela consciência fonológica é o melhor preditor, a partir do 2º ano somente a tarefa de fluência de leitura torna-se o melhor preditor (FLETCHER et al., 2002).

#### **4. EFICÁCIA DE INTERVENÇÕES DE LEITURA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

##### **4.1 Questões norteadoras**

As questões que conduziram este estudo foram: 1) Qual a eficácia de intervenções de leitura realizadas em crianças de 4-8 anos com dislexia ou em risco no aprendizado da leitura? 2) O uso ou não de tecnologia influencia nos resultados das intervenções? 3) Quais habilidades foram mais influenciadas pelas intervenções? 4) Estudos mais longos resultam em melhores tamanhos de efeito? As hipóteses são de que a eficácia de intervenções precoces seja maior do que de intervenções mais tardias, o uso de instrumentos tecnológicos pode atrair a criança no começo, mas não significa que manterá o usuário interessado por muito tempo. Por outro lado, o uso de tecnologia pode facilitar a aplicação da intervenção por parte dos agentes de ação das intervenções. Acredita-se que as habilidades mais influenciadas pelas intervenções serão a de decodificação e nomeação de letras.

## **4.2 Objetivos**

### **4.2.1 Objetivo geral**

O presente estudo teve como objetivo atestar a eficácia de intervenções de leitura em relação ao desenvolvimento de habilidades de leitura, tais como decodificação, nomeação de letra, conhecimento do som da letra, segmentação fonêmica, leitura de palavra e pseudo-palavra, ortografia, consciência de linguagem escrita e escrita do nome. Para tanto, uma revisão sistemática de intervenções de leitura foi realizada.

### **4.2.2 Objetivos específicos**

- a) Levantar junto à literatura estudos de intervenção de leitura para a alfabetização de crianças de 4-8 anos.
- b) Reunir os dados dos estudos realizados e analisá-los quanto a eficácia da intervenção em relação a ganho de consciência fonológica e de habilidades de leitura (decodificação, nomeação de letra, conhecimento do som da letra, segmentação fonêmica, leitura de palavra e pseudo-palavra, ortografia, consciência de linguagem escrita e escrita do nome).
- c) Investigar e descrever a efetividade das intervenções em diferentes contextos e com e sem instrumentos tecnológicos, bem como quais habilidades ou construtos foram mais influenciados por uma intervenção.
- d) Descrever a efetividade das intervenções relativamente ao tempo de intervenção.

## 4.3 METODOLOGIA

### 4.3.1 Desenho do estudo

Foi realizada uma revisão sistemática de estudos de intervenção de leitura para avaliar a eficácia de tais intervenções na alfabetização de crianças pré-escolares e nos anos iniciais do ensino fundamental com dislexia ou que apresentavam dificuldades de aprendizagem da leitura.

A revisão segue a metodologia descrita pela Cochrane Review, utilizada como padrão-ouro para revisões sistemáticas da área da saúde para a definição de efetividade de abordagens clínicas e terapêuticas. (TREWEEK et al., 2013)

### 4.3.2 Estratégia de busca e seleção dos artigos

A pesquisa realizada em maio de 2020 usou como expressões "literacy", "intervention" e "reading" nas bases de dados *Science Direct* e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Essa pesquisa resultou em 22 artigos na BVS e 11836 artigos, inserido o RCT (*randomized controlled trial*) como filtro restaram 710 artigos, os quais foram manualmente revisados observando os critérios de inclusão e exclusão, descritos abaixo. Dentre esses, 30 artigos foram revisados por dois revisores, restando 19, dentre estes um estudo foi excluído por não apresentar medidas estatísticas. Um estudo gerou discordância entre os juízes, não houve consenso, optou-se por excluí-lo. Consequentemente, o total de artigos revisados foi 17.

Os critérios de inclusão dos estudos foram os seguintes:

Participantes: crianças de 4-8 anos, leitores típicos e em risco de deficiência ou transtorno de aprendizagem

Intervenção: intervenções de leitura que visam ganho em habilidades de leitura: e.g. consciência fonológica

Comparação: grupo de intervenção e grupo controle

Desfecho: melhora em índices de leitura, tais como consciência fonológica vocabulário, leitura de palavras e decodificação.

Tipos de estudos: estudos controlados randomizados.

Não foram selecionados estudos em que os participantes apresentassem transtorno de neurodesenvolvimento que não a dislexia (e.g. Transtorno do Espectro Autista), distúrbio genético (e.g. Síndrome de Down) ou déficit auditivo ou visual. Eliminaram-se também estudos voltados para ganhos holísticos em compreensão leitora. No que diz respeito à língua, seriam considerados somente estudos em que a intervenção fosse na língua materna dos participantes

Trinta artigos foram previamente selecionados e organizados em um formulário online, onde estavam descritos os critérios de inclusão e exclusão da revisão. Estes estudos foram listados com seus respectivos autores, abstract e acesso ao texto completo, abaixo de cada um, havia as opções de *sim*, *não* ou *talvez*. O formulário foi enviado a dois juízes para que eles avaliassem a relevância dos artigos para a revisão. Os juízes são um doutor em educação pela Johns Hopkins, especialista em literacia emergente e intervenções com tecnologias educacionais; um doutor em psicologia escolar pela USP e especialista em Psicologia da Aprendizagem e Alfabetização. Houve uma discordância, que foi eliminada, todos os outros *sim x não* foram coerentes entre os juízes

### 4.3.3 A extração dos dados

Os 17 artigos foram lidos e as informações sobre a descrição, metodologia e análise de dados, mais especificamente a análise de tamanho de efeito foram identificadas e colocadas em um banco de dados criado no software Excel. Posteriormente, as informações foram codificadas e agrupadas, quando necessário, para iniciar o processo descritivo, apresentando medidas de tendência central e dispersão como, média, desvio padrão, mínimo, máximo, contagem e percentagens. A análise inferencial englobou a análise de normalidade das medidas numéricas, análise de associação para dados categóricos, teste de comparação para variáveis numéricas. De maneira complementar, foram realizadas análises de regressão para identificação de fatores que podem potencializar o efeito das intervenções. A tabela 4 inclui os dados dos 17 estudos.



Tabela 5. Descrição dos estudos

	<b>ESTUDO/CITAÇÃO</b>	<b>PARTICIPANTES</b>	<b>DESIGN E MÉTODO</b>	<b>INTERVENÇÃO</b>	<b>CONTROLE</b>	<b>TESTES</b>
1	Apel e Diehm (2013)	158 crianças da pré-escola, 1º ano e 2º ano de famílias de baixo ESE.	Intervenção de enfoque morfológico, 4 sessões/semana de 25 minutos por 8 semanas.	Participantes eram retirados das salas de aula regular e recebiam instrução do programa em outra sala. Grupos de 4-5 alunos. Instruções sobre afixos, a cada dois afixos trabalhados (4 dias), uma revisão acontecia.	Ensino escolar regular.	Pré-testes e pós-testes em conceitos morfológicos, ortografia de palavras multimorfêmicas, identificação de afixos, TOWRE sight word efficiency, TOWRE phonemic decoding efficiency, leitura e compreensão
2	Pears et al. (2016)	209 crianças com problemas de desenvolvimento, de atenção ou comportamentais (30-60 meses) + familiares	Intervenção em 2 momentos: 2 meses antes do início da pré-escola e os dois primeiros meses de pré-escola. Sessões de 2h, bissemanais, semanais ou quinzenais (dependendo da fase da intervenção) para alunos e pais. Sessões de orientações para pais. 40 horas de treinamento para professores e orientadores de pais.	KITS – Kids in Transition to School. Foco em: habilidades pré-leitoras (nomes das letras, consciência fonológica, convenções de linguagem escrita, e compreensão), habilidades sociais (interação social recíproca, resolução de problemas e reconhecimento de emoções) e habilidades autorreguladoras (lidar com frustrações, controlar impulsos, saber seguir orientações, saber ouvir, tomar decisões adequadas).	Serviço regular de auxílio a crianças com problemas de desenvolvimento.	DIBELS LNF (Letter Naming Fluency) e ISF (Initial Sound Fluency), CAPT (Concepts about Print Test), PLRS (Pre-literacy Rating Scale)
3	Neumann (2014)	50 crianças de 3-4 anos de famílias de baixo ESE.	Intervenção multissensorial de enfoque em alfabetização por rótulos (environmental print). 8 semanas, 1 sessão semanal de 30 minutos.	Crianças eram retiradas da sala de aula e conduzidas a outra sala para a instrução em alfabetização multissensorial com rótulos (apontar para letra, traçar a letra no ar através de instruções orais, ouvir o som da letra).	Ensino escolar regular.	Pré-teste e pós-teste em nome e som de letra, nome de dígitos, escrita de letra, consciência do fonema inicial, conceito de linguagem escrita, leitura de rótulos, teste de leitura.
4	O'Callaghan et al. (2016)	126 crianças de 4-6 anos.	Intervenção: sessões diárias de 20-30 min por 8 semanas. TIC.	Lexia Reading Core5. Crianças trabalham independentemente no software de leitura e só podem avançar no programa, caso completem a fase atual. Habilidades treinadas: consciência fonológica, método fônico, fluência, vocabulário e compreensão.	Ensino escolar regular.	Pré-teste, mid-teste e pós-teste. Teste estandardizado PhAB-2 em processamento fonológico (blending), produção fonológica (leitura de pseudo-palavra), memória de trabalho fonológica.

5	Biggart et al. (2020)	631 crianças de 5-6 anos, Intervenção (237) e controle (227). Característica de inclusão: crianças indicadas por professores por dificuldade inicial em leitura.	Intervenção: 3 sessões semanais de 90 minutos após as aulas durante o ano escolar (36+ semanas) implementadas por professor qualificado no programa e um assistente.	<i>Doodle Den</i> Programa (3 sessões/semana, 90 minutos, após horário de aula durante o ano escola) designado para crianças com dificuldade de leitura em comunidades de baixo ESE. Grupos de até 15 alunos. Em cada sessão: mini-lições em método fônico, palavras de alta frequência, leitura e escrita em grupo e individual, e compreensão de leitura. O programa engloba sessões destinadas a pais e funcionários para fomentar um ambiente de leitura mais completo para as crianças.	Ensino escolar regular.	Pré-teste e pós-teste com questionários de habilidade de leitura estandarizados de monitoramento de progresso escolar. Os testes mediram reconhecimento de palavra, reconhecimento de imagem, estrutura de frase e escolha de palavra. Teste respondido por professores sobre habilidade de leitura de cada criança e avaliação comportamental durante as aulas. Questionário para pais sobre a criança e atividade de leitura da família.
6	Regtvoort, Zijlstra e Van der Leij (2013)	71 crianças (6 anos) com dificuldade em habilidades pré-leitoras.	Intervenção começou no meio do 1º ano e terminou no fim do 2º ano. Sessões de 10 a 15 minutos com o máximo de 4 sessões por semana. Enfoque fonológico. Sessões em software e com auxílio de tutores.	Build! Treino de consciência fonêmica, correspondência de letra e som, combinações de letras, palavras compostas, encontros consonantais e sílabas.	Ensino escolar regular	Testes 1 (seleção), Teste 2 (pré-teste), teste 3 (final 1º ano), teste 4 (meio 2º ano), teste 5 (final 2º ano), teste 6 (pós-teste), teste 7 (retenção meio 3º ano), teste 8 (retenção fim 3º ano) Medidas: consciência fonológica, conhecimento de letra, leitura de palavra, nomeação, fluência de leitura de palavra e pseudo-palavra, compreensão, ortografia, vocabulário
7	Connor et al. (2013)	468 crianças e 28 professores do 1º ano começaram o estudo. No 2º ano, 398 crianças eram do grupo do estudo no 1º ano. No 3º ano, 523 crianças participaram do estudo	Instrução individualizada. Algoritmo calculava e designava a instrução. Após pré-testes, ao estudante era designado um entre quatro tipos de intervenções: de enfoque na decodificação ou de enfoque no significado com o professor, ou de enfoque na decodificação ou de enfoque	Software A2i. Enfoque no código: para treinar o princípio alfabético, ou Enfoque no sentido: para treinar a extração e construção de sentido em um texto.	Intervenção de enfoque em matemática. Math Pals.	Testes de leitura de palavra, compreensão e vocabulário.

		no 2º ano e 327 participaram do estudo desde o 1º ano. Comunidades de baixo ESE.	no significado sem o professor, o estudante estaria sozinho ou com colegas. 5 grupos: o grupo 1 fazia leitura dialógica e treinava a consciência fonológica; o grupo 2 fazia leitura dialógica e treinava conhecimento de letra; o grupo 3 fazia leitura dialógica e mais uma combinação de consciência fonológica e conhecimento de letra; o grupo 4 fazia leitura do professor mais a combinação de consciência fonológica e conhecimento de letra; e o grupo 5 era o grupo-controle que frequentava a aula regular.			
8	Neumann (2018)	48 crianças (6 pré-escolas) de 2-5 anos, Intervenção (24) e Controle (24). Características de inclusão: desenvolvimento típico.	Intervenção: 1 sessão semanal, 30 minutos, durante 9 semanas. Grupos de 3-4 alunos, 1 I-pad por criança. Sessões ministradas pelo mesmo professor treinado pelo programa.	3 aplicativos de alfabetização: <i>Endless alphabet</i> , <i>Letter school</i> e <i>Draw buddy</i> . Participantes eram retirados das salas de aula regular e recebiam instrução do programa em outra sala. Cada aplicativo era usado por 10 minutos em cada sessão.	Atividades de sala de aula com professor regular. Atividades não incluíam instrução formal em conceitos sobre linguagem escrita, sons de letras ou escrita. Somente após o pós-teste, as crianças do grupo controle receberam a mesma instrução do grupo intervenção.	Pré-testes e pós-testes em conceito sobre linguagem escrita, nome e som de letra, conhecimento de numerais, escrita do próprio nome e escrita de letras.
9	Goldstein et al. (2017)	Número: 104 crianças, intervenção (50) e controle (54) Idade: 4-5 anos. Hispânicos (35%), Afro-americanos (33%), brancos (16%), outras (13%) e asiáticos (3%). Características de inclusão: proficiência básica em inglês (idioma do estudo), déficit em CF após um período de instrução em sala de aula.	39 grupos, intervenção (19) e controle (20). Total de sessões: 19 a 36 (de acordo com presença em aula). Lições ministradas pelos professores regentes treinados e monitorados pelos pesquisadores.	<i>PAth to literacy</i> (foco em CF) 29 sessões de 10 minutos, 3 a 5 sessões/semana. 12 unidades/lição.	<i>Story friends</i> (foco em vocabulário) 35 sessões, 3 sessões/semana.	Fonema inicial (FSF), partes de palavras (WPF), conhecimento de letras (PK) e exames escolares estandardizados.
10	Mesa et al. (2020)	68 crianças de 4-14 anos. Intervenção (34) e Controle (34).	Intervenção: 27 semanas	Chilean Language And Reading Alliance (CLARA).	Ensino escolar regular. Intervenção após pós-	Pré-testes (T1), mid-testes (T2) e pós-testes (T3 e T4) em:

		Características de inclusão: falantes de espanhol habitantes de uma ilha em uma região remota no Chile	Primeira parte: 3 sessões semanais de 20 minutos de leitura e 1 sessão de linguagem. Segunda parte: (depois do mid-teste, após 14 semanas) crianças com habilidade de decodificação fluente começavam o componente de leitura por estratégias – 2 sessões de 30 minutos + 1 sessão (30 min.) linguagem e 1 sessão (20 min.) leitura. Terceira parte: Após teste 2, (crianças não fluentes em decodificar), 3 sessões (20min.) leitura, 1 sessão (30 min.) linguagem.	Treinamento em som de letra, decodificação, consciência fonológica, leitura contextualizada, vocabulário e narrativa.	testes do grupo experimental.	Medidas de resultado primárias: consciência fonêmica, conhecimento da forma escrita, leitura de palavras e pseudopalavras, ortografia, decodificação e vocabulário. Medidas de resultado secundárias: compreensão de leitura e narrativas orais, produção de narrativa. Medidas cognitivas e de controle (somente no T1): Habilidade não-verbal, repetição de frases e aritmética. Adaptações para a língua espanhola de testes estandarizados chilenos ou europeus.
11	Lonigan et al. (2013) <sup>12</sup>	324 pré-escolares de famílias de baixo ESE.	3 tipos de intervenção: enfoque no sentido (leitura dialógica e leitura silenciosa), enfoque na decodificação (consciência fonológica e conhecimento de letra) ou uma combinação dos dois enfoques.  Sessões de 10-20 minutos/dia, 5 vezes por semana durante o decorrer do ano letivo.	Grupos de 3-5 crianças recebiam instruções em: (a) leitura dialógica + consciência fonológica (Grupo 1), (b) leitura dialógica + conhecimento de letra (Grupo 2), (c) leitura dialógica + consciência fonológica e conhecimento de letra (Grupo 3), e (d) leitura tradicional + consciência fonológica e conhecimento de letra (Grupo 4). Grupos que envolveram leitura - durante o início do ano letivo tinha sessões diárias de 20 min. Depois do meio do ano, as sessões eram de 10 min. Grupos que envolveram consciência fonológica – começou a intervenção a partir do meio do ano e continuou até o final do ano letivo.	Instrução regular escolar.	PPVT-R (Peabody Picture Vocabulary Tests-Revised), expressive one-word, EOWPVT-R (Expressive One-Word Picture Vocabulary Test-Revised), CELF-p (Clinical Evaluation of Language Fundamentals–Preschool), medidas de consc. Fonológica, conceito de linguagem escrita,
12	Goldfeld et al. (2012) <sup>13</sup>	Crianças de 0-4 anos de comunidades de baixo ESE. Frequentadores de um creche comunitárias.	O programa Let's Read foi aplicado em 4 momentos da vida das crianças: 4-8 semanas, 12-18 meses e 3 ½ anos. Cada sessão entre 2 a 10 minutos.	Let's Read Treino de desenvolvimento de literacia. Orientações para pais.	Serviço regular da creche.	Pré-testes (pais), mid-testes e pós-testes (pais e crianças). Medidas de literacia, vocabulário, linguagem,

						literacia dos pais, habilidades cognitivas não-verbais, habilidades verbais dos pais, atitude em relação a leitura.
13	Jere-Folotiya et al. (2014) <sup>14</sup>	573 crianças entre 5-9 anos e 68 professores.	Intervenção: exposição ao jogo em 2 fases (4h-5h). Fase 1: 18 sessões de 7-9 min. por 3 dias. Fase 2: 30 sessões de 7-9 min. por 5 dias Professores: (fase 1 e 2) + workshop sobre software.	Graphogame. Jogo de enfoque fonológico. Grupos de intervenção: TG – o professor exposto ao jogo. TIG – o professor recebeu instrução intensiva sobre a importância de ensinar o som das letras + exposição ao jogo. LG – alunos expostos ao jogo, professor não. LG + TG – alunos e professores expostos ao jogo. Professores receberam instruções básicas sobre o jogo.	Alunos e professores não foram expostos ao jogo.	Pré-teste: Literacia (teste de ortografia), decodificação (teste para soletrar), vocabulário (PVT – Picture Vocabulary Test) e aritmética (ZAT – Zambian Achievement Test). Pós-teste: Literacia (teste de ortografia), decodificação (teste para soletrar) nos finais da fase 2 e 3.
14	Justice et al. (2009) <sup>15</sup>	106 crianças (3-4 anos) de comunidades de baixo ESE.	4 sessões de leitura com enfoque em linguagem escrita por 30 semanas. Domínios de enfoque: organização e significado em linguagem escrita, letras e palavras.	Leitura de livros de história enfocando conceitos de linguagem escrita.	Leitura regular dos mesmos livros de história.	Pré-testes e pós-testes. Multi-State Study of Pre-Kindergarten [Multi-State Study] and State-Wide Early Education Programs Study [SWEEP Study]. Nas medidas de: conceito de linguagem escrita, conhecimento do alfabeto, escrita do nome.
15	Helland et al. (2011) <sup>16</sup>	120 crianças de 5-8 anos em risco de dislexia.	Programa de intervenção 8 semanas a cada primavera e testes a cada outono. A partir da pré-escola até o 3º Ano. Enfoque: decodificação ( <i>bottom-up</i> – BU); significado ( <i>top-down</i> – TD) Spring I - Sessões individuais de 20 minutos por 5 dias/semana por 2 meses (40 sessões). Spring II – sessões de 20 minutos por 4 dias/semana por 2 meses (32 sessões).	2 grupos: Crianças em risco BU e crianças em risco TD <i>Bottom-up</i> (BU): Fast ForWord (Spring I), Audilex program (Spring II), AskiRaski (Spring III) <i>Top-down</i> (TD): Omega- Is (Spring I), At a farm (Spring II), Talk, Write, Read (Spring III)	2 grupos: controle BU e Controle TD. Mesmo procedimento do grupo intervenção.	Testes a cada outono de cada ano. Risco, sistema cognitivo de criação de perfil, teste de leitura de palavra, ortografia de palavras, escala de inteligência Wechsler, teste de aprendizagem verbal auditiva.
16	Duff et al. (2014) <sup>17</sup>	171 crianças de 6 anos, 61 com escores mais baixos em testes de leitura de palavras,	18 semanas de intervenção para grupo experimental e 9 semanas de intervenção para grupo controle. A intervenção, implementada pelo grupo de pesquisa,	Reading and Language Intervention (RALI) por 18 semanas.	Reading and Language Intervention (RALI) por 9 semanas.	Nos testes T1, T2 e T3 os seguintes testes foram administrados: conhecimento de letra-

		intervenção (31), controle (30). Características de inclusão: risco familiar de dislexia e/ou déficit de linguagem.	consiste em sessões diárias alternadas de duas partes, de leitura e de linguagem. Leitura: treinamento em consciência fonológica e leitura, 3 sessões semanais, individuais de 20 minutos. Linguagem: treinamento em vocabulário e habilidades narrativas, 2 sessões semanais em grupos de 2-4 alunos.			som, supressão de som, habilidades de leitura precoces (T0 inclusive), leitura de palavras (T0 inclusive), leitura de passagens de textos, compreensão de texto e testes de consciência fonêmica, ortografia, vocabulário aprendido e compreensão auditiva.
17	Amorim et al. (2020)18	749 crianças de 4-5 anos.	2 sessões de 45 minutos por semana, durante 10 semanas. Enfoque: consciência fonológica, leitura e palavra e escrita.	Escribo Play app. Grupos de 20 alunos, 10 tablets por duplas. Instrução em: consciência silábica, consciência de rima e aliterações, consciência fonêmica, correspondência de letra e som, leitura de palavra e escrita.	Ensino escolar regular.	Pré-teste e pós-teste. Phonological Awareness Test by Oral Production (PAT-OP), The Word Reading and Writing Test (RWT),

#### 4.3.4 Particularidades dos dados

Primeiramente, destaca-se que o banco de dados contém 23 dados, mesmo sendo originados de 17 artigos. Isso se deve porque 3 artigos apresentaram suas medidas com estratificações, não apresentando medidas gerais nos seus resultados, 2 estudos fizeram estratificações por idade, e um dos artigos, além das estratificações por idade, fez comparações entre os grupos de aplicação da intervenção. Por isso serão apresentados todos esses grupos para que não haja redução de informações pela utilização de medida de média das informações de resultado.

Outras particularidades a se destacar é que as medidas de efeito são referentes às informações dos alunos apenas, o tempo apresentado sempre é até o último ponto indicado pelos estudos, e um ano letivo, contabilizado com a medida de 40 semanas, conforme citado em alguns artigos que compuseram essa base de dados. A categorização de tempo de intervenção entre curto, médio e longo

As informações de efeito foram agrupadas em quatro domínios, habilidade verbal (interpretação de som), escrita, leitura e habilidade verbal complexa, sempre se buscou a medida que melhor representasse cada domínio de acordo com as informações apresentadas na metodologia dos artigos. Por habilidade verbal (interpretação do som) entende-se aquela que usou medidas, tais como nomear a figura, soletrar por som, conhecimento do som da letra e segmentação fonêmica. Por habilidade verbal complexa, entende-se medidas de habilidades como manipular afixos, fonemas, escolha de palavras e compreensão. A tabela 6 apresenta como as medidas foram categorizadas nos quatro domínios da análise.

**Tabela 6. Medidas por domínio do estudo.**

<b>Leitura</b>	<b>Escrita</b>	<b>Habilidade verbal – interpretação de som</b>	<b>Habilidade verbal complexa</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decodificação</li> <li>• Identificação e nomeação de letra (DIBELS - LNF)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito sobre linguagem escrita</li> <li>• Estrutura de frase</li> <li>• Ortografia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identificação do som inicial (DIBELS - ISF)</li> <li>• segmentação fonêmica</li> <li>• conhecimento do som</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soletração multiformêmica</li> <li>• Vocabulário expressivo</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consciência de linguagem escrita</li> <li>• Leitura de pseudo-palavra</li> <li>• Reconhecimento de palavra</li> <li>• Leitura de texto</li> <li>• Consciência fonológica</li> <li>• Leitura do nome</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escrita do nome</li> <li>• Letra do nome</li> <li>• escrita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fluência de partes de palavra (DIBELS - WPF)</li> <li>• Soletração</li> <li>• Soletração fonêmica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste de palavra e imagem (EOWPVT)</li> <li>• Avaliação clínica de fundamentos da linguagem</li> <li>• Identificação de afixos</li> <li>• Fluência de leitura</li> <li>• Compreensão</li> <li>• Associação fonêmica</li> </ul>
---	---	---	---

DIBELS - Dynamic Indicators of Basic Early Literacy Skills; LNF - Letter Naming Fluency; ISF – Initial Sound Fluency; WPF – Word Part Fluency; EOWPVT – Expressive One-Word Picture Vocabulary Test

Fonte: Autora

#### 4.3.5 Análise e interpretação dos dados

Com o intuito de realizar a análise dos dados, foram utilizados testes de Shapiro-Wilk para normalidade; ANOVA, para a variabilidade; Teste de Levene, para comparação das médias e, Coeficientes de Pearson e Pearson Spearman para correlações. Para medir o tamanho de efeito, i.e. a medida que atesta o quanto a nova abordagem é melhor em relação à prática comum (LINDENAU e GUIMARÃES, 2012) foi utilizado o *d* de Cohen. Os valores do *d* de Cohen estão apresentados na tabela 7.

**Tabela 7. Descrição dos valores da medida *d* de Cohen.**

Tamanho de efeito	Valores	Descrição
Baixo	0,2	58% dos participantes do grupo controle abaixo da média do grupo experimental
Moderado	0,5	69% dos controles abaixo da média do grupo experimental;
Alto	0,8	79% dos controles abaixo da média do grupo experimental

Fonte: Autora.



A análise descritiva apresenta as informações iniciais dos estudos, como ano de publicação, local e continente de realização e informações sobre as amostras, por exemplo. A tabela 8 apresenta informações descritivas sobre o local do estudo e ano de publicação deste.

**Tabela 8. Descrição do ano e local das publicações deste estudo.**

Variáveis								
Ano da publicação	N	%	Local	N	%	Continente	N	%
2009	1	4,3	EUA	13	56,5	América Norte	13	56,5
2011	1	4,3	Brasil	1	4,3	Europa	4	17,4
2012	1	4,3	Noruega	1	4,3	América Sul	2	8,7
2013	7	30,4	Austrália	3	13,0	Austrália	3	13,0
2014	5	21,7	Irlanda	2	8,7	África	1	4,3
2015	2	8,7	Holanda	1	4,3			
2016	2	8,7	Chile	1	4,3			
2017	1	4,3	Zâmbia	1	4,3			
2018	1	4,3						
2020	2	8,7						

Fonte: Autora.

A maior parte dos estudos foi registrado/aplicado nos Estados Unidos (56,5%), três deles, na Austrália e dois, na Irlanda, a prevalência da língua inglesa nos estudos de intervenção de leitura pode encontrar uma explicação na opacidade da língua inglesa, conseqüentemente na opção por intervir fazendo uso do método fônico. Quanto ao ano de publicação, embora não tenha havido um filtro de ano de publicação, a quase metade dos artigos foi publicada em 2013 (30,4%) e 2014 (21,7%). Outras meta-análises recentes já mostraram, assim como este estudo, a ausência de estudos longitudinais e quantitativos, com desenho de ensaio clínico, na América Latina (STONE et al., 2020). A tabela 9 apresenta as medidas a descrição metodológica das intervenções.

**Tabela 9. Descrição metodológica das intervenções.**

Variáveis		N	%
Tipo do estudo	Experimental	23	100,0%
	Quase experimental	0	0,0%
Organização	Sem grupo controle	0	0,0%
	Com grupo controle	23	100,0%
Características da amostra	Só meninos	0	0,0%
	Só meninas	0	0,0%
	Meninos e meninas	23	100,0%
Realização de acompanhamento após finalização da pesquisa	Não	17	73,9%
	Sim	6	26,1%

Fonte: Autora.

Todos os estudos apresentam-se como de características experimentais (100,0%) e relatavam a existência de grupo controle em suas aplicações. Todos os artigos, quando descreviam a aplicação de suas propostas de intervenção, relataram que as suas amostras eram compostas por crianças de ambos os gêneros. E a grande maioria (73,9%) não fez medidas, após o encerramento de sua intervenção, para identificar a manutenção dos efeitos. A tabela 10 apresenta as medidas descritivas com informações numéricas.

**Tabela 10. Descrição das variáveis numéricas dos artigos da amostra.**

Variáveis	Mínimo	Média	DP	Máximo	p-valor
Quantidade De Medidas	2	3	1	8	<0,001*
Duração Em Semanas	1	36	38	168	<0,001*
Tamanho Da Amostra	48	325	289	882	0,001*
Quantidade De Grupos	2	4	2	6	<0,001*
Quantidade De Questionários Aplicados	1	4	2	10	0,011*
Quantidade De Técnicas De Análise	1	3	1	4	0,006*

DP: desvio padrão, \*indica que há significância estatística (p-valor<0,05) para o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, indicando que a variável não se adequa a distribuição normal.

Fonte: Autora.

A quantidade de medidas variou de 2 a 8 medidas (estudo de mais longo período de intervenção com os alunos), mas em média os estudos realizaram 3 medidas. A duração em semanas foi de uma semana a 168 semanas (3 anos e meio

de período intervencional). Esta descrição, e sua efetividade de acordo com o tempo da intervenção, são de suma importância para avaliações e desenhos de intervenção no Brasil a partir de um pressuposto de escassez de recursos e, portanto, busca de maior eficiência em menos tempo.

A maior amostra contou com 882 crianças enquanto a menor com apenas 48 sujeitos. A média do tamanho de amostra foi de 325 participantes acompanhados do início ao fim. Em média, os estudos estavam organizados com 4 grupos, mas essa quantidade variou entre 2 grupos (controle e intervenção apenas) e 6 grupos (diferentes métodos de intervenção ou estratificações aplicadas).

Em média, aplicavam-se quatro instrumentos para mensurar os elementos e objetivos das intervenções, mas essa quantidade variou bastante devido a subescalas ou mais instrumentos aplicados durante diferentes períodos, chegando ao máximo de 10 e mínimo de 1 (desconsiderando subescalas ou instrumentos aplicados aos pais ou professores).

Em média, 3 técnicas de análise foram aplicadas para a construção dos resultados dos estudos. Nenhuma das variáveis construídas e apresentadas na tabela 8 apresentaram distribuição normal, informação que será considerada para a escolha dos testes comparativos. A tabela 11 apresenta as informações sobre conteúdos, elementos didáticos e agentes ativos da intervenção.

**Tabela 11. Descrição dos modelos de intervenção aplicados.**

Variáveis		
<b>Agentes de ação da intervenção</b>	N	%
Só alunos	1	4,3%
Alunos e Professores	9	39,1%
Alunos e Pesquisadores	6	26,1%
Alunos, Professores e Pesquisadores	5	21,7%
Alunos, Pais, Professores e Pesquisadores	1	4,3%
Alunos, Pais e Pesquisadores	1	4,3%
<b>materiais utilizados</b>	N	%
algum tipo de conteúdo, jogo ou elemento eletrônico/online	6	26,1%
distribuição, criação e leitura de livros	1	4,3%
atividades teóricas dirigidas pelos pesquisadores	3	13,0%
mudança curricular criação de materiais ou formação para professores	8	34,8%
materiais alternativos ou atrativos impressos	2	8,7%
mudança didática, elementos lúdicos, jogos educativos	2	8,7%
vídeos, leitura ou utilização de livros e atuação do pesquisador (ou terceiros)	1	4,3%

<b>conteúdos da intervenção</b>	N	%
consciência ou habilidades fonológicas	5	21,7%
habilidades ou medidas de alfabetização ou pré-alfabetização	11	47,8%
habilidades, medidas ou instruções de leitura	7	30,4%

Fonte: Autora.

Na maior parte das intervenções (39,1%), os alunos receberam os conteúdos e houve algum tipo de envolvimento dos professores, seja no processo de aplicação, supervisão ou auxílio durante a realização. Quanto ao método ou material utilizado pela intervenção, 3 características se destacaram, a realização de algum tipo de proposta de mudança, adequação curricular, com formação dos professores ou disponibilização de materiais (34,8%), que foi a técnica mais utilizada, seguido da utilização de algum conteúdo, elemento ou ferramenta eletrônica (26,1%), sendo desde o uso de tablets até softwares para auxiliarem os professores nas avaliações e tarefas.

O conteúdo das intervenções foi agrupado em 3 características de acordo com as descrições apresentadas, as intervenções que se identificavam como de promoção de habilidades ou mensurações ou de processos de alfabetização ou pré-alfabetização (47,8%) foram as mais encontradas.

Na tabela 12, apresentam-se os métodos de análise aplicados nos estudos avaliados, o método de análise está diretamente ligado aos objetivos que desejam ser atendidos ou descritos por um estudo. Para esta pesquisa destacamos a importância das medidas de tamanho de efeito, pois reflete a magnitude da diferença entre os grupos avaliados.

**Tabela 12. Descrição das análises realizadas nos estudos.**

Variáveis		N	%
Comparação simples: dependente ou independente	Não	13	56,5%
	Sim	10	43,5%
Comparação múltipla: dependente ou independente	Não	11	47,8%
	Sim	12	52,2%
Cálculo de tamanho de efeito	Não	1	4,3%
	Sim	22	95,7%
Análise de correlação associação	Não	20	87,0%
	Sim	3	13,0%
Regressão Linear simples	Não	21	91,3%

	Sim	2	8,7%
Regressão Linear Múltipla	Não	10	43,5%
	Sim	13	56,5%
Outro Métodos	Não utilizou outros métodos	17	73,9%
	Análise multivariada	1	4,3%
	Efeitos pareados	3	13,0%
	Efeitos mistos	1	4,3%
	Mediação	1	4,3%

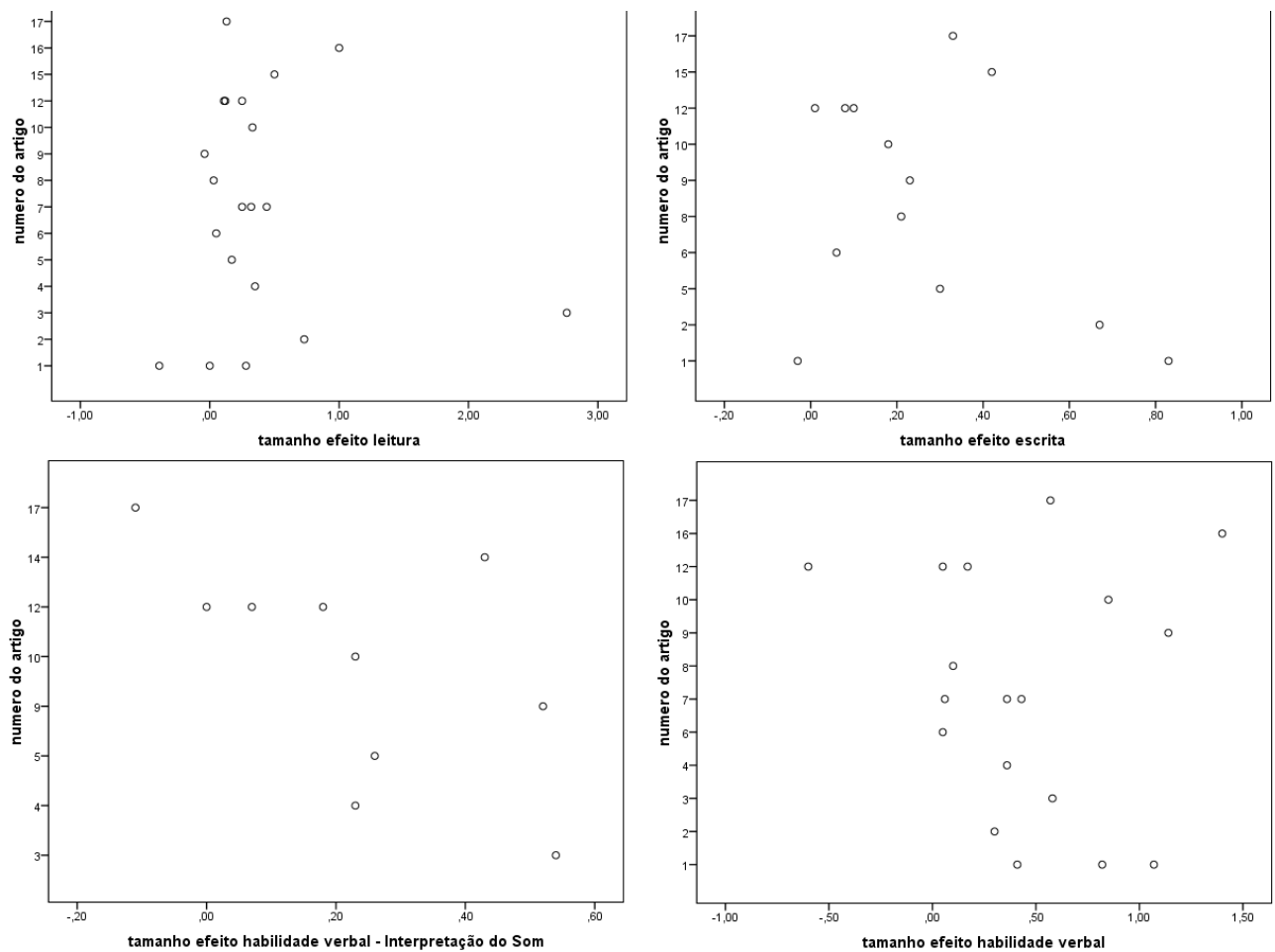
Fonte: Autora.

Como já esperado as medidas de comparações simples ou múltiplas e análises de regressões múltiplas foram apresentadas em pelo menos metade dos artigos, pois em estudos de intervenção normalmente comparam-se os grupos ou os momentos avaliados. Poucos estudos apresentaram análises de correlação/associação (13,0%) ou regressão linear simples (8,7%). A grande maioria dos estudos não utilizou outras técnicas estatísticas (73,9%).

## RESULTADOS

Quanto à medida de tamanho de efeito simples, uma medida por variável mensurada, ou período comparado foi apresentada em praticamente todos os artigos (95,7%). Em alguns estudos as medidas foram estratificadas. Tornando, assim, complexa a comparação entre os diferentes estudos ou medidas. A habilidade verbal foi dividida em dois domínios para que todas as medidas pudessem ser incluídas, entende-se por habilidade verbal (interpretação do som) aquela que usou medidas, tais como nomear a figura, soletrar por som, conhecimento do som da letra e segmentação fonêmica. Por habilidade verbal complexa, entende-se medidas de habilidades como manipular afixos, fonemas, escolha de palavras e compreensão. A figura 3 apresenta as medidas de tamanho de efeito por estudo.

**Figura 3. Descrição do tamanho de efeito por domínios mensurados em cada artigo.**



As informações sobre o tamanho de efeito mensurado nos resultados das intervenções utilizadas nesta pesquisa estão ilustradas na tabela 13 estratificadas por domínio de conhecimento mensurado.

**Tabela 13. Descrição das medidas de tamanho de efeito estratificadas por domínio mensurado**

Variáveis	Mínimo	Média	DP	Máximo	p-valor
Tamanho efeito leitura	-0,39	0,37	0,62	2,76	0,740
Tamanho efeito escrita	-0,03	0,26	0,25	0,83	0,933
Tamanho efeito habilidade verbal – interpretação do som	-0,11	0,24	0,22	0,54	0,778
Tamanho efeito habilidade verbal complexa	-0,60	0,45	0,48	1,40	0,993

DP: desvio padrão, \*indica que há significância estatística ( $p\text{-valor} < 0,05$ ) para o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, indicando que a variável não se adequa a distribuição normal.

Fonte: Autora.

O tamanho do efeito das intervenções é a variável mais importante neste estudo, de acordo com a descrição dos testes e nomeação das mensurações resultantes, as informações foram alocadas entre os domínios de leitura, escrita, verbal.

Apesar de os valores das médias dos efeitos caracterizarem-se mais como moderados, os valores máximos nos domínios de leitura, habilidade verbal (interpretação de som) e habilidade verbal complexa ultrapassaram a unidade, demonstrando que em alguns estudos encontraram efeitos fortes e consistentes. Os menores valores de efeito foram encontrados no domínio da escrita. A razão disto pode estar no fato de que as intervenções tinham como alvo as habilidades leitoras, não a escrita.

Todas as variáveis de tamanho de efeito, independente de domínios, apresentaram distribuição normal, o que facilita o processo posterior de identificação de características que influenciaram nos efeitos dos estudos.

Na tabela 14, descrevem-se as médias dos tamanhos de efeito de cada um dos quatro domínios por continente onde foi realizado o estudo, não se aplicou nenhum teste comparativo, pois alguns continentes tinham somente um estudo, gerando ausência de variabilidade.

**Tabela 14. Descrição dos tamanhos de efeito estratificados por continente onde foi aplicado a intervenção.**

Efeito	Continente									
	América Norte		Europa		América Sul		Austrália		África	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	D P
Efeito leitura	0,21	0,28	0,39	0,42	0,37	0,05	1,39	1,93	-	-
Efeito escrita	0,29	0,30	0,18	0,17	0,19	0,01	0,21	-	-	-
Efeito Hab. verbal interpretação do som	0,13	0,24	0,25	0,02	0,23	-	0,54	-	0,43	-
Efeito Hab. verbal complexa	0,40	0,48	0,60	0,71	0,85	-	0,34	0,34	-	-

DP: desvio padrão.

Fonte: Autora.

Destaca-se a grande predominância de estudos aplicados na América do Norte, mais especificamente, nos Estados Unidos, como já descrito anteriormente. Além disso há uma maior quantidade de informações sobre os resultados dos tamanhos de efeito dos estudos, demonstrando resultados mais completos, isto talvez explique o fato de que a média do tamanho de efeito na leitura na América do Norte mostrou-se menor do que as médias na Europa e América do Sul e, significativamente menor do que na Austrália, por terem sido poucos estudos revisados, os valores podem não corresponder à realidade. Dentre os estudos revisados, apenas dois aconteceram na América do Sul (Chile e Brasil), o que não gera informações suficientes para uma análise mais específica sobre a América Latina.

O segundo tópico da análise de dados enfoca no tamanho de efeito, buscando encontrar elementos que possam interferir nos resultados, assim, apontado características que podem ser responsáveis por garantir melhores efeitos aos estudos.

Para facilitar o processo comparativo algumas variáveis passaram por reagrupamentos, para diminuir o número de categorias de resposta das variáveis independentes, com o intuito de atender aos pressupostos, quando necessários, dos testes.



Na tabela 15 apresenta-se comparação do tamanho de efeito em relação aos conteúdos-foco das intervenções. Os conteúdos foram agrupados da seguinte forma: conteúdo 1: consciência ou habilidades fonológicas; conteúdo 2: habilidades ou medidas de alfabetização ou pré-alfabetização, e; conteúdo 3: habilidades, medidas ou instruções de leitura. Na coluna da esquerda, apresentam-se os construtos: leitura, escrita, habilidade verbal (interpretação de som) e habilidade verbal complexa.

**Tabela 15. Comparação múltipla do tamanho de efeito por conteúdo da intervenção.**

	Conteúdos da Intervenção						p-valor
	Cont. 1		Cont. 2		Cont. 3		
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Tamanho de Efeito							
Leitura	0,04	0,29	0,61	0,87	0,30	0,17	0,245
Escrita***	0,23	-	0,22	0,22	0,25	0,16	0,970
Hab. Verbal – int. som***	0,39	0,37	0,38	0,42	-0,11	-	0,525
Hab. Verbal complexa	0,76	0,36	0,19	0,50	0,29	0,23	0,076

Conteúdo 1: consciência ou habilidades fonológica, Conteúdo 2: habilidades ou medidas de alfabetização ou pré-alfabetização, Conteúdo 3: habilidades, medidas ou instruções de leitura, \*variável não apresenta homogeneidade de variâncias por aplicação do teste de Levene, \*\*apresenta diferença estatisticamente significativa no teste ANOVA de comparação múltipla (p-valor<0,05). \*\*\* a variável não apresentou variabilidade para uma ou mais categorias de estratificação por haver apenas uma única resposta para a opção.

Pares de letras iguais sobreescritas indicam diferença estatística na comparação pareada post-hoc com o teste de Tukey.

Fonte: Autora.

Não foi encontrada nenhuma diferença estatisticamente significativa entre o tamanho de efeito em relação ao conteúdo. O que leva a crer que uma intervenção que treine somente um tipo de habilidade (fonológica, de leitura ou de alfabetização) não resultará em um tamanho de efeito significativo. Pode-se conjecturar que uma intervenção que contemple mais habilidades obtenha um tamanho de efeito maior. A tabela 16 explica a comparação múltipla entre o tamanho de efeito em relação ao material ou método usado nas intervenções.

**Tabela 16. Comparação múltipla do tamanho de efeito por material/método usado nas intervenções.**

	Elementos Eletrônicos		Elementos Curriculares		Materiais novos ou elementos lúdicos		p-valor
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Tamanho de Efeito leitura*	0,37	0,39	0,70	1,17	0,22	0,28	0,849
escrita*	0,16	0,08	0,32	0,08	0,26	0,34	0,234
Hab. verbal interpretação do som *	0,33	0,14	0,32	0,37	0,12	0,10	0,398
Hab. verbal complexa	0,48	0,63	0,64	0,37	0,36	0,46	0,607

\*variável não apresenta homogeneidade de variâncias por aplicação do teste de Levene, \*\*apresenta diferença estatisticamente significativa no teste ANOVA de comparação múltipla (p-valor<0,05). \*\*\* apresenta diferença estatisticamente significativa no teste não-paramétrico de Kruskal-wallis de comparação múltipla (p-valor<0,05). Pares de letras iguais sobreescritas indicam diferença estatística na comparação pareada post-hoc com o teste de Tukey.  
Fonte: Autora.

O tipo de material utilizado pelas intervenções foi agrupado em três categorias: elementos eletrônicos, em que um software ou aplicativo foi utilizado pelas crianças; elementos curriculares são aqueles que o pesquisador implementa na intervenção para que o professor/tutor/assistente de pesquisa faça uso durante todo o momento da intervenção e; materiais novos e elementos lúdicos foram aqueles materiais que o professor acrescentou ao seu material didático curricular. Ao serem comparados por material utilizado ou proposto pelas intervenções também não foram encontradas diferenças estatísticas. Partindo do pressuposto de que o tempo de duração do estudo seria um elemento importante para compreensão do efeito das intervenções foi realizado um reagrupamento baseado em tercís, porém considerando a grande parte de semanas por estudos. A duração em semanas foi agrupada em três categorias: estudos de curto prazo (até 10 semanas – 2 meses e meio), médio prazo (de 11 a 39 semanas – mais de 2 meses e meio e menos de um ano letivo) e longo prazo (acima de 40 semanas – um ano letivo ou mais). Na tabela 17 apresentam-se os resultados da comparação em relação ao tempo.

**Tabela 17. Comparação múltipla do tamanho de efeito por tempo de duração da intervenção categorizado.**

Tamanho de Efeito	Tempo da intervenção						p-valor
	Curto		Médio		Longo		
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Efeito leitura	0,49	1,04	0,40	0,37	0,22	0,14	0,727
Efeito escrita	0,30	0,37	0,36	0,18	0,06	0,04	0,167
Hab. verbal interpretação do som	0,40	0,16	0,21	0,32	0,08	0,09	0,256
Hab. verbal complexa	0,56 <sup>a</sup>	0,35	0,75 <sup>b</sup>	0,46	0,07 <sup>a,b</sup>	0,34	0,015 <sup>**</sup>

\*variável não apresenta homogeneidade de variâncias por aplicação do teste de Levene, \*\*apresenta diferença estatisticamente significativa no teste ANOVA de comparação múltipla (p-valor<0,05). \*\*\* a variável não apresentou variabilidade para uma ou mais categorias de estratificação por haver apenas uma única resposta para a opção.

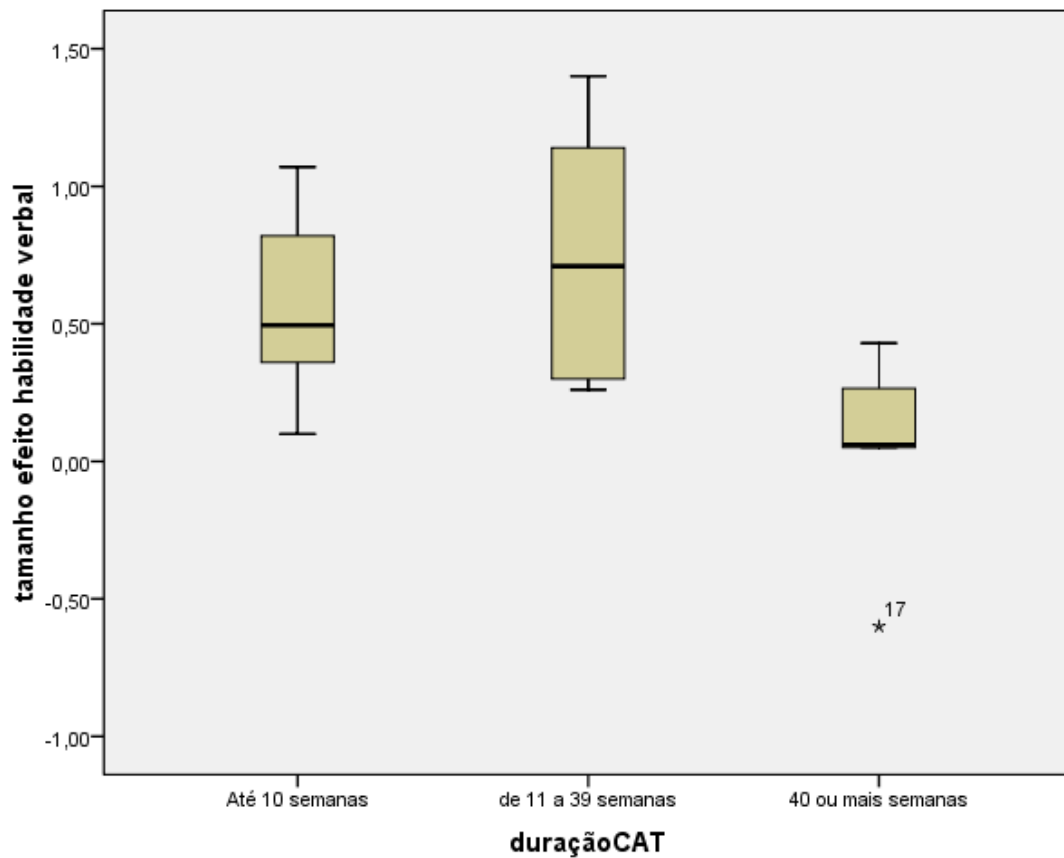
Pares de letras iguais sobreescritas indicam diferença estatística na comparação pareada post-hoc com o teste de Tukey.

Fonte: Autora.

A comparação por tempo categorizado encontrou diferença estatisticamente significativa, o tamanho de efeito para a habilidade verbal apresentou valor estatisticamente significativo no teste de comparação múltipla, e o teste post hoc indicou que o tamanho de efeito dos estudos de longo prazo difere dos estudos de curto prazo.

Já o tamanho de efeito da habilidade verbal apresentou diferença estatística na comparação múltipla e o teste post hoc indicou que as intervenções longas diferem das de curto e médio prazo, porém estas últimas não diferem entre si. Para exemplificar melhor, a figura 4 apresenta a distribuição do tamanho de efeito para os domínios de escrita e habilidade verbal estratificados pela duração das intervenções.

**Figura 4. Boxplot da distribuição do tamanho de efeito por duração a intervenção.**



A tabela 18 apresenta a análise de correlação, das medidas de tamanho de efeito, 4 domínios com a duração (mensurada em semanas) e quantidade de grupos.

**Tabela 18. Análise de correlação de Pearson**

		duraçã o	Quant. grupos	efeito leitura	efeito escrita	efeito hab. v. interp. som	efeito hab. verbal complexa
Efeito leitura	r	0,100	-0,254	1,000			
	p-valor	0,649	0,267				
Efeito escrita	r	-0,115	-0,049	-0,072	1,000		
	p-valor	0,620	0,869	0,806			
Efeito Hab. verbal interpretação do som	r	-0,424	-0,349	0,549	0,043	1,000	
	p-valor	0,130	0,357	0,159	0,935		
Efeito Hab. verbal complexa	r	-0,609	-0,075	0,198	0,073	0,591	1,000
	p-valor	0,081	0,760	0,417	0,822	0,123	

\*apresenta correlação estatisticamente significativa no coeficiente de Pearson, (p-valor<0,05).

Fonte: Autora.

Em relação ao tempo de duração da intervenção, não foram encontradas correlações significativas entre os tamanhos de efeito e a duração (dados contínuos) ou a quantidade de grupos que o estudo usou. A tabela 19 apresenta a análise de correlação de Spearman, pois a segunda variável é o tempo de duração dividido em 3 categorias.

**Tabela 19. Análise de correlação de Pearson Spearman.**

		Duração Categorizada
Tamanho de efeito – leitura	Coeficiente Spearman	-0,029
	p-valor	0,901
Tamanho de efeito – escrita	Coeficiente Spearman	-0,375
	p-valor	0,186
Tamanho de efeito – habilidade verbal interpretação do som	Coeficiente Spearman	-0,662
	p-valor	0,052
Tamanho de efeito – habilidade verbal complexa	Coeficiente Spearman	-0,522
	p-valor	0,022*

\*apresenta correlação estatisticamente significativa no coeficiente de Pearson, (p-valor<0,05).

Fonte: Autora.

Na análise de correlação de Spearman, o padrão em relação ao tempo apresentou correlação estatisticamente significativa para habilidade verbal complexa, quanto ao tamanho de efeito. Para esta análise foram utilizados os valores categorizados do tempo de duração das intervenções, os coeficientes apresentaram predominantemente força de correlação moderada e inversamente proporcionais.

Como a realização de acompanhamentos pode interferir no tamanho de efeito apresentado, pois os participantes são mensurados em períodos mais distantes do final da aplicação da intervenção para identificar a retenção dos efeitos, isto pode ser um elemento que diminua o tamanho do efeito da intervenção, assim, comparou-se os tamanhos de efeito em relação a realização ou não de acompanhamento. Os resultados são apresentados na tabela 20.

**Tabela 20. Comparação do tamanho de efeito e realização de medida de acompanhamento.**

	Realização de acompanhamento após finalização da pesquisa				p-valor
	Não		Sim		
	Média	DP	Média	DP	
Tamanho efeito leitura	0,38	0,68	0,34	0,41	0,895
Tamanho efeito escrita	0,28	0,27	0,16	0,09	0,449
Tamanho efeito habilidade verbal interpretação do som	0,19	0,25	0,33	0,17	0,416
Tamanho efeito habilidade verbal complexa	0,33	0,39	0,76	0,55	0,075

\*apresenta diferença estatisticamente significativa na comparação de médias – Teste t, (p-valor<0,05). \*\* não apresenta homogeneidade de variâncias.

Fonte: Autora.

Nenhuma variável de tamanho de efeito apresentou diferença estatisticamente significativa quando comparadas pela realização de acompanhamento, ou não, após o final da aplicação da intervenção. Assim, uma possível diminuição do efeito em função da distância entre medida e final da aplicação da intervenção não deve ser um elemento que precise ser considerado

ou controlado. De maneira descritiva a tabela 21 apresenta a média do tempo de duração dos estudos pela realização ou não de acompanhamento.

**Tabela 21. Descrição do tempo de duração em relação a realização de acompanhamento pós-intervenção.**

	Realização de acompanhamento após finalização da pesquisa			
	Não		Sim	
	Média	DP	Média	DP
Duração em semanas	30	27	52	60

DP – desvio padrão

Fonte: Autora

Como já esperado, os estudos que realizaram acompanhamentos, medida de retenção ou medida pós *follow-up* (medida realizada na finalização da aplicação da intervenção), apresentaram medidas maiores de tempo médio do estudo. Estudos mais longos podem ser mais efetivos para a fixação de efeitos, em especial, em linguagem verbal complexa.

## DISCUSSÃO

A análise dos 17 artigos incluídos neste estudo para testar a eficácia de intervenções de leitura nas habilidades leitoras de crianças em fase de pré-alfabetização e alfabetização indica que há uma predominância de estudos de intervenção de leitura em países falantes de língua inglesa (78,2%). Ao considerar que o processo da leitura envolve a síntese de dois grupos de habilidades relacionadas à decodificação e reconhecimento de palavras e habilidades relacionadas à língua (vocabulário, sintaxe, pragmática, semântica etc.) (SUGGATE, 2010), é natural que nações falantes de língua inglesa demonstrem maior preocupação com a decodificação na leitura do que países falantes de línguas mais transparentes, tais como português e espanhol. A opacidade ou transparência de uma língua é determinada pela relação grafema-fonema, se esta é mais simples e direta, a língua é considerada mais transparente, e.g. o espanhol

ou italiano. Uma língua é considerada mais opaca quando a relação grafema-fonema é ambígua e não-direta, e.g. o inglês e o francês. É ainda mais importante neste caso que o aprendizado da leitura seja feito de maneira explícita, como postula o método fônico (ZIEGLER et al., 2001).

A predominância desses estudos em países de língua inglesa pode também ser explicada pelo fato de que nações falantes de língua inglesa são geralmente países desenvolvidos e, por assim serem, destinam mais investimentos para a educação e pesquisa do que países em desenvolvimento, tais como na América do Sul e África.

A maior parte dos estudos revisados utilizou como agentes da intervenção alunos e professores (39,1%), seguido de estudos em que, além de professores e alunos, os pesquisadores atuaram diretamente na intervenção (20,8%). Somente dois estudos envolveram os pais na intervenção (8,6%) (GOLDFELD et al., 2012). Foi observado que, em estudos em que o professor recebeu treinamento de qualidade, houve melhora nas habilidades de leitura dos alunos (CONNOR et al., 2013). Regtvoort, Zijlstra e Van der Leij (2013) conduziram um estudo em que as crianças trabalharam em sessões individuais com tutores e software e atingiram a média de leitores típicos em leitura de palavras. Os autores apontam que os tutores poderiam não ser professores, mas sim, alunos de séries seguintes, estudantes de pedagogia e/ou voluntários, o que significa uma intervenção menos dispendiosa.

Quanto ao tamanho de efeito em relação aos domínios leitura, habilidade verbal (complexa e de interpretação de som) e escrita, o valor das médias dos efeitos foi considerado moderado, porém, como já mencionado anteriormente, os valores máximos nos domínios de leitura (2,76), habilidade verbal (interpretação de som) (1,40) e habilidade verbal complexa (1,14) ultrapassaram a unidade, o que demonstra efeitos fortes e consistentes.

O maior tamanho de efeito na leitura refere-se ao estudo com foco em conceito de linguagem escrita (NEUMANN, 2014), que consistia em verificar os efeitos de usar rótulos para reforçar habilidades emergentes de leitura em crianças de 3-4 anos de uma comunidade de baixo ESE. A intervenção consistia em um programa multissensorial que encorajava a criança a usar os sentidos (tato, visão, audição e cineses) para aprender sobre as letras com rótulos do dia-a-dia e teve tempo de 8 semanas com uma sessão de 30 minutos por semana. O programa



demonstrou maior tamanho de efeito, em relação ao grupo controle, em habilidades como consciência e conceito de linguagem escrita e demonstrou menor efeito em habilidade de conhecimento de som. De qualquer maneira, os efeitos de moderados a altos em conceito e consciência de linguagem escrita indicam a relevância do uso do programa em comunidades de baixo ESE. De acordo com a autora, o programa pode ter maior efeito na habilidade de conhecimento de som em pré-escolares mais velhos, quando eles estariam mais desenvolvidos para aprender sobre os sons.

Pears et al. (2016) é o estudo que responde pelo maior tamanho de efeito em escrita, o estudo foi uma intervenção que visava não só voltar a atenção para habilidades de leitura, mas também para o bem-estar da criança socialmente e cognitivamente dentro de sua comunidade. A intervenção de 8 semanas para crianças pré-escolares com indicação de problemas de comportamento, foi iniciada durante as férias de verão e se estendeu pelo início do ano pré-escolar e era parte de um serviço de educação especial para auxiliar crianças na transição da creche para a pré-escola em termos de habilidades pré-leitoras e comportamentais. Em relação a habilidades pré-leitoras, o programa contemplou habilidades de nome de letra, de consciência fonológica, de convenções de linguagem escrita e compreensão. A intervenção contou com sessões para os pais para orientá-los a auxiliar os filhos na transição. O efeito significativo em habilidades pré-leitoras e, posteriormente, habilidades leitoras que uma intervenção antes da pré-escola, com crianças que já demonstram dificuldades, resulta em ganhos futuros quando a criança ingressa no 1º ano. 61% das crianças que participaram da intervenção atingiram o escore mínimo de habilidades pré-leitoras contra 52% do grupo-controle. O foco diferenciado desta intervenção (habilidades pré-leitoras e comportamentais) traz para a discussão importantes apontamentos. O primeiro, em relação ao tempo dedicado somente a habilidades pré-leitoras. Considerando que o programa contou com 8 semanas (curto prazo) e teve seu tempo dividido com sessões de enfoque comportamental, o efeito significativo nas habilidades de pré-alfabetização corrobora com os achados de que intervenções de curto prazo revelam maiores efeitos, estudos futuros devem determinar a inoculação deste efeito. O outro apontamento que pode indicar o efeito positivo desta intervenção é o envolvimento da família no programa. Os pais, além de receberem informações sobre a fase de desenvolvimento da criança,

foram orientados em como reforçar as habilidades trabalhadas na intervenção e ajudar os filhos na transição da creche para a pré-escola.

O estudo de Helland et al. (2011) foi o que atingiu melhor efeito na habilidade verbal (interpretação de som). O estudo desenvolveu uma intervenção com crianças de 5-8 anos com risco de dislexia e combinou dois tipos de intervenção com grupo-intervenção e grupo-controle em cada uma: dois grupos (experimental e controle) treinaram a decodificação (*bottom-up*, BU), e outros dois grupos (experimental e controle) tiveram enfoque no sentido do texto (*top-down*, TD). As habilidades pré-leitoras mensuradas foram consciência fonológica, memória de trabalho, aprendizagem verbal<sup>7</sup> e conhecimento de letra. As habilidades leitoras mensuradas foram leitura de palavra e ortografia. Os autores acreditam que uma intervenção holística, que una o método fônico e o método global, seja essencial para a leitura. Além disso, a intervenção deve acontecer antes do insucesso da criança em se alfabetizar, isto é, antes do 5º Ano. Os melhores efeitos dos dois tipos de intervenção foram demonstrados em diferentes habilidades mensuradas e em diferentes faixas etárias, ou seja, diferentes momentos do desenvolvimento cognitivo da criança. Os grupos BU demonstraram efeito maior em processos de níveis inferiores, como consciência fonológica e dígitos. Os grupos TD demonstraram maior efeito em processos de níveis elevados, como aprendizagem verbal, conhecimento de letra, leitura de palavra e ortografia. Quando testados, na 3ª série, os grupos obtiveram escores acima da média para a série em leitura e ortografia, o que é surpreendente, segundo os autores, pois metade destas crianças foram definidas como em risco para dislexia. Os grupos-controle atingiram acima da média, o grupo de risco atingiu a norma. Em relação aos métodos, os grupos TD obtiveram melhores escores nos testes finais de leitura e ortografia, o que não indica diretamente que o método global é o melhor. De acordo com os autores, o treino BU demonstrou maior efeito em representações fonológicas, que é requisito básico para o desenvolvimento da leitura. A conclusão dos autores é a de que mesmo que o treino TD pareça ter auxiliado as habilidades de leitura e ortografia mais eficientemente que o treino BU, ambos devem ser aplicados, pois

---

<sup>7</sup> De acordo com a American Psychological Association (APA), aprendizagem verbal (verbal learning) é o processo de aprendizagem de estímulo e resposta verbal, tais como letras, dígitos, sílabas e palavras.

os efeitos do treino BU nos déficits de níveis inferiores são importantes por causa do consenso de que estes déficits são os marcadores de dislexia e de que eles são habilidades basais em alfabetização emergente. Assim, o treinamento BU pode ser a causa por trás da disparada em leitura demonstrada pelas crianças em risco BU entre as idades de 7 e 8 anos (p. 15, tradução nossa<sup>8</sup>).

Goldstein et al. (2016) foi o estudo que respondeu pelo melhor efeito em habilidade verbal complexa. Os autores aplicaram uma intervenção com enfoque em consciência fonológica e conhecimento do alfabeto em com crianças pré-escolares que apresentavam atraso no desenvolvimento de habilidades pré-leitoras. Esta intervenção utilizou o modelo RTI de camadas, em que a camada 1 promove ensino de qualidade – baseado em evidências - e identifica os estudantes que não progrediram adequadamente, estes são encaminhados para uma instrução mais intensa em grupos menores (camada 2), os estudantes que ainda são identificados como não progredindo como o esperado são encaminhados para uma instrução individual (camada 3), a progressão e, conseqüente mudança de camadas, acontece através de monitoramento do desenvolvimento do estudante. O grupo controle participou de uma intervenção de enfoque no vocabulário e habilidades de compreensão. O resultado mais importante deste estudo foi o de que 82% das crianças do grupo-intervenção atingiu ou excedeu o parâmetro para a pré-escola em consciência fonêmica contra 34% do grupo controle. Não se espera que as crianças atinjam este parâmetro até o ano seguinte, o que indica que mesmo crianças que necessitam de uma instrução mais intensa, após a camada 2 da intervenção, são capazes de acompanhar seus colegas de desenvolvimento típico.

Quanto aos materiais utilizados pelas intervenções, houve destaque para o material de conteúdo, jogo ou elemento eletrônico ou online (29,2%). O que indica uma tendência a implementações de intervenções dessa natureza. A opção por uso de aplicativos ou softwares é justificada pela facilidade de aplicação do conteúdo da intervenção por parte dos professores ou até tutores, dependendo da autonomia que o software permite ao aluno e a facilidade de seu uso, a motivação e o interesse

---

<sup>8</sup> No original: the early BU effects on low-level impairments are important because of the general consensus that these are benchmarks of dyslexia and that they are basal skills in emergent literacy. Thus, the BU training may be the underlying cause for the reading spurt seen in the risk/BU subgroup from age 7 to age 8.

das crianças por jogos e aparelhos eletrônicos e a rápida coleta de dados que tais softwares permitem aos pesquisadores. Uma restrição a esse tipo de intervenção seria que algumas escolas e centros de ensino não têm condições de arcar com um laboratório de informática ou *laptops* ou *tablets* para dispor aos alunos. No que concerne ao efeito de intervenções que fizeram uso de tecnologia em relação a elementos curriculares na medida de leitura, os elementos curriculares demonstraram maior efeito ( $d = 0.70$ ) contra ( $d = 0.37$ ) de elementos eletrônicos e ( $d = 0.28$ ) de materiais novos ou elementos lúdicos, o que indica que a tecnologia, por si só, não teve efeito na leitura.

Quanto à comparação de tamanho de efeito em relação ao tempo de estudo, uma correlação estatisticamente significativa moderada foi encontrada no domínio habilidade verbal complexa. Destaca-se que esta correlação demonstrou ser inversamente proporcional, ou seja, quanto mais longo o estudo menor o tamanho de efeito encontrado na habilidade verbal complexa. Uma interpretação possível seria a de que a manutenção dos efeitos geralmente não é testada em intervenções de curto prazo, mas sim, em estudos longitudinais que são, por definição, estudos mais longos. O pós-teste realizado logo após a intervenção tem maior probabilidade de apresentar efeitos maiores do que aquele realizado para medir a retenção. Uma investigação futura sobre essa correlação de tamanho de efeito e tempo é recomendada para verificar se esta interpretação se comprova.

## CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo investigar a eficácia de intervenções de leitura com crianças em fase de pré-escola até anos iniciais. Para tanto uma revisão da literatura foi realizada sobre a aprendizagem da leitura, as dificuldades que esse processo impõe para crianças que apresentem um comprometimento biológico (no caso da dislexia) ou social (baixo ESE, baixa literacia familiar). Após, foi apresentado o modelo de resposta à intervenção, o RTI, considerado o método mais eficaz para a identificação de e intervenção em casos de risco. Foi feita uma abordagem sobre o uso da tecnologia na educação, visto que muitas intervenções fazem uso de aplicativos e jogos eletrônicos especialmente projetados para tal. Finalmente, uma revisão sistemática de 17

artigos foi realizada com o intuito de investigar a eficácia das intervenções aplicadas em relação ao ganho de consciência fonológica e de habilidades de leitura. Foi explorada a efetividade das intervenções em diferentes contextos, com e sem o uso de instrumentos tecnológicos e em relação ao tempo de intervenção.

As medidas de tamanho de efeito apresentadas nos artigos aqui revisados indicam que intervenções de leitura realizadas entre a faixa etária de 4-8 anos resultam em tamanho de efeito moderado, com alguns estudos atingindo tamanhos de efeitos altos na leitura e habilidade verbal complexa.

Ao estratificar os conteúdos das intervenções em consciência fonológica, medidas de alfabetização e pré-alfabetização e, habilidade ou medida de leitura, não foi encontrada diferença significativa que indique qual conteúdo poderia ser o responsável pelo sucesso maior ou menor da intervenção. Já em relação aos métodos e materiais usados nas intervenções a média de efeito na leitura de materiais eletrônicos (0,37) em relação à média de efeito de elementos curriculares (0,70) representa uma diferença que vale observar. Ao implementar um elemento curricular de intervenção ao ensino regular, os agentes envolvidos no processo provavelmente demonstram maior envolvimento e uma provável capacitação de professores e/ou tutores terá que acontecer para que haja a correta aplicação do método de intervenção. Já em uma intervenção em que a instrução parte de um jogo ou aplicativo e que, em alguns casos, o professor ou tutor intervém em caso de dúvida sobre o software, a capacitação e treinamento de professores já não assume a mesma importância, conseqüentemente, sua adesão e envolvimento no programa é menor. Outro fator que pode explicar um menor efeito em materiais tecnológicos é o fato de que o lado lúdico pode se sobrepor ao reflexivo: as crianças, ao jogarem, preocupam-se em ganhar o jogo e, não, em refletir sobre o erro, questionando o professor/tutor. Eles podem aplicar o método tentativa e erro até serem promovidos à fase seguinte, o que faz o processo menos significativo em termos de aprendizagem. Por outro lado, como recurso mnemônico, jogos têm um papel importante no processo de automatização de relações, por exemplo, de letra e som, por sua capacidade de repetir de maneiras visuais e sonoras diferentes. A tecnologia pode auxiliar, e muito, em intervenções por sua facilidade e portabilidade – escolas com mais dificuldades financeiras não precisariam investir em laboratórios de informática- porém este recurso, talvez, não deva ser o único em uma intervenção.

Uma investigação futura é recomendada para que se verifique o tamanho de efeito em relação ao tempo do estudo. Uma correlação estatisticamente significativa foi encontrada em relação a medida de efeito em habilidade verbal complexa. Esta medida mostrou maior efeito em estudos de curto e médio prazo, mas não em estudos de longo prazo. Isto pode ser explicado pelo fato de que estudos de longo prazo realizaram medidas de retenção, enquanto que estudos de curto ou médio prazo realizaram o pós-teste como última medida. Este último, sendo realizado logo após a intervenção tem maior probabilidade de apresentar maiores efeitos do que o teste realizado a fim de verificar a retenção dos efeitos.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM, Américo N.; LEON, Lieny; ABEL, Yolanda; FELISBERTO, Eduardo F.; BARBOSA, Leopoldo N F.; DIAS, Natália Martins. Using Escribo Play Video Games to Improve Phonological Awareness, Early Reading, and Writing in Preschool. **Educational Researcher**, [s. l.], v. 49, ed. 3, p. 188-197, 2020.
- ANDRADE, Olga V. C. A. Instrumentalização pedagógica para avaliação de crianças com risco de dislexia. In: ANDRADE, Olga V. C. A. **Dissertação de mestrado**. 2010. Dissertação de mestrado (Mestrado) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, [S. l.], 2010.
- ANDRADE, Olga V. C. A., ANDRADE Paulo & CAPELLINI, Simone. **Modelo de Resposta à Intervenção**: como identificar e intervir com crianças de risco para os transtornos de aprendizagem. São Paulo: Editora Pulso, 2014.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-V)**. Fifth Edit ed. Arlington: American Psychiatric Association, 2013.
- APEL, Kenn; DIEHM, Emily. Morphological Awareness Intervention With Kindergarteners and First and Second Grade Students From Low SES Homes: A Small Efficacy Study. **Journal of Learning Disabilities**, [s. l.], v. 47, p. 65-75, 2013.
- APPLE, Michael W. The New Technology: Is It Part of the Solution or Part of the Problem in Education?. **Computers in the Schools**, [S. l.], v. 8, n. 1-3, p. 59-81, 1991.
- ASBURY, K.; PLOMIN, R. **G is for Genes: The Impact of Genetics on Education and Achievement**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2013.
- BARTH, A. E., STUEBING K. K., ANTHONY, J. L., DENTON, C. A., MATHES, P. G., FLETCHER, J. M., e FRANCIS, D. J. Agreement among response to intervention criteria for identifying responder status. **Learning and Individual Differences**, 18, 296-307, 2008.
- BIGGART, Andy; KERR, Karen; O'HARE, Liam; CONNOLLY, Paul. A randomised control trial evaluation of a literacy after-school programme for struggling beginning readers. **International Journal of Education Research**, [s. l.], v. 62, p. 129-140, 18 jul. 2020.
- BRADLEY, L.; BRYANT, P. Categorizing sounds and learning to read: A causal connection. **Nature**, [S. l.], v. 301, p. 419-421, 1983.
- BRADY, S. A., e SHANKWEILER, D. P. (Eds.). **Phonological processes in literacy: A tribute to Isabelle Y. Liberman**. Lawrence Erlbaum Associates, Inc, 1991.
- BRASIL, M. DA E. **Política Nacional de Alfabetização - Secretaria de Alfabetização**. Brasília: MEC, SEALF, 2019.

BUCHWEITZ, A. et al. Decoupling of the Occipitotemporal Cortex and the Brain's Default-Mode Network in Dyslexia and a Role for the Cingulate Cortex in Good Readers: A Brain Imaging Study of Brazilian Children. **Developmental Neuropsychology**, v. 44, n. 1, p. 146–157, 2 jan. 2019.

BUCHWEITZ, A.; MOTA, M.; NAME, C. Linguagem: das primeiras palavras à aprendizagem da leitura. In: LENT, R.; BUCHWEITZ, A.; MOTA, M. (Eds.). . **Ciência para educação: uma ponte entre dois mundos**. 1st. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. p. 119–132.

CAPELLINI, S.A., e CIASCA, S.M. (1999). Aplicação da prova de consciência fonológica (PCF) em escolares com dificuldade na leitura. **Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia**, 1, 11-14.

CARTWRIGHT, K.B. **Executive skills and reading comprehension: A guide for educators**. New York: Guilford Publications, 2015.

CASELLA, Erasmo Barbante; AMARO JR, Edson; COSTA, Jaderson Costa da. As bases neurobiológicas da leitura. In: ARAÚJO, Aloísio Pessoa de. **Aprendizagem infantil: uma abordagem da neurociência, economia e psicologia cognitiva**. [S. l.]: Academia Brasileira de Ciências, 2011.

CENTANNI, T. M. et al. Disrupted left fusiform response to print in beginning kindergartners is associated with subsequent reading. **NeuroImage: Clinical**, v. 22, p. 101715, 2019.

CIASCA, S. M. e MOURA-RIBEIRO, M. V. (2006). Avaliação e manejo neuropsicológico da dislexia. Em N. T. Rotta, L. Ohlweiler, & R. S. Riesgo (Orgs.), **Transtornos da aprendizagem – abordagem neuropsicológica e multidisciplinar** (pp. 181-193). Porto Alegre: Artmed.

CONNOR, Carol McDonald; MORRISON, Frederick J.; FISHMAN, Barry; CROWE, Elizabeth C.; AL OTAIBA, Stephanie; SCHATSCHNEIDER, Christopher. A Longitudinal Cluster-Randomized Controlled Study on the Accumulating Effects of Individualized Literacy Instruction on Students' Reading from First Through Third Grade. **Physiology & Behavior**, [s. l.], v. 24, ed. 8, p. 1408-1419, ago. 2013.

DAVIS, G. N., LINDO, E. J., e COMPTON, D. L. Children at risk for reading failure: Constructing an early screening measure. **Teaching Exceptional Children**, 39(5), p. 32–37, 2007.

DAWSON, P., e GUARE, R. **Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention**. New York: The Guilford Press, 2010.

DEHAENE, Stanislas. **Reading in the brain: The science and evolution of a human invention**. USA: Penguin Books, 2009.

DEHAENE, S. **How we learn: why brains learn better than any machine... for now**. 1st. ed. [s.l.] Viking, 2020.



DIAMOND, Adele; BARNETT, William Steven; THOMAS, Jessica; MUNRO, Sarah. The early years - Preschool program improves cognitive control. **Science**, [S. l.], v. 318, p. 1387-1388, 30 nov. 2007.

DIAS, N. M., e SEABRA, A. G. Funções executivas: Desenvolvimento e intervenção. **Temas sobre Desenvolvimento**, 19 (107), p. 206-212, 2013.

DUARTE, N. DE S. O impacto da pobreza no Ideb: um estudo multinível. **Rev. Bras. Estud. Popul.**, v. 94, n. 237, p. 343–363, ago. 2013.

DUFF, Fiona J.; HULME, Charles; GRAINGER, Katy; HARDWICK, Samantha J.; MILES, Jeremy N. V.; SNOWLING, Margaret J. Reading and language intervention for children at risk of dyslexia: a randomised controlled trial. **Journal of child psychology and psychiatry**, [s. l.], v. 55, ed. 11, p. 1234-1243, 2014.

DURYEA, T. K. Emergent literacy including language development. In: DRUTZ, J. E.; AUGUSTYN, M. (Eds.). . **UpToDate**. Waltham, MA: UpToDate, 2019.

EHRI, Linnea C., et al. Systematic Phonics Instruction Helps Students Learn to Read: Evidence from the National Reading Panel's Meta-Analysis. **Review of Educational Research**, vol. 71, no. 3, 2001, pp. 393–447.

EHRI, L. C. Learning to Read Words: Theory, Findings, and Issues. **Sci. Stud. Read.**, v. 9, n. 2, p. 167–188, 2005.

FERNALD, A.; MARCHMAN, V. A.; WEISLEDER, A. SES differences in language processing skill and vocabulary are evident at 18 months. **Dev. Sci.**, v. 16, n. 2, p. 234–248, 1 mar. 2013.

FLETCHER, Jack M.; FOORMAN, Barbara; BOUDOUSQUIE, Amy; BARNES, Marcia; SCHATSCHEIDER, Christopher; FRANCIS, David J. Assessment of Reading and Learning Disabilities A Research-Based Intervention-Oriented Approach. **Journal of School Psychology**, [s. l.], v. 40, ed. 1, p. 27-63, 2002.

FLETCHER, J., e VAUGHN, S. Response to intervention: Preventing and remediating academic difficulties. **Child Development Perspectives**, 3, p. 30-37, 2009.

FLETCHER, J. M.; LYON, R. G.; FUCHS, L. S.; BARNES, M. A. **Transtornos de aprendizagem: da identificação à intervenção**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRITH, U. Beneath the surface of developmental dyslexia. In: PATTERSON, K.; MARSHALL, J.; COLTHEART, M. (Eds.). . **Surface dyslexia**. London: Erlbaum, v. 120–121p. 301–330, 1985.

FUCHS, L. S. et al. Responsiveness-to-intervention: definitions, evidence and implications for the learning disabilities construct. **Learning Disabilities Research & Practice**, [s. l.], v. 18, ed. 3, p. 172-186, 2003.

FUCHS, Douglas; FUCHS, Lynn. Introduction to Response to Intervention: What, Why, and How Valid Is It?. **Reading Research Quarterly**, [S. l.], v. 41, p. 93-99, 2006.

GABRIELI, J. D. E. Dyslexia: a new synergy between education and cognitive neuroscience. **Science**, v. 325, n. 5938, p. 280–283, 17 jul. 2009.

GALABURDA, A. M. Dyslexia—A molecular disorder of neuronal migration: The 2004 Norman Geschwind memorial lecture. **Annals of Dyslexia**, v. 55, n. 2, p. 151–165, dez. 2005.

GOLDFELD, Sharon; QUACH, Jon; NICHOLLS, Ruth Jane; REILLY, Sheena. Four-year-old outcomes of a universal infant-toddler shared reading intervention: The let's read trial. **Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine**, [s. l.], v. 166, ed. 11, 2012.

GOLDSTEIN, Howard; OLSZEWSKI, Arnold; BIEL, Chirsta Haring; GREENWOOD, Charles R. Efficacy of a Supplemental Phonemic Awareness Curriculum to Instruct Preschoolers With Delays in Early Literacy Development. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, [s. l.], v. 60, p. 89-103, jan. 2017.

GOSWAMI, U., BRYANT, P. **Phonological skills and learning to read**. London: Lawrence Erlbaum, 1990.

GOSWAMI, U. Neuroscience and education: from research to practice? **Nat. Rev. Neurosci.**, v. 7, n. 5, p. 406–413, 10 maio 2006.

GOUGH, P. B. One second of reading in Kavanagh, J. F. & Mattingly, I. G.(Eds), **Language by ear and by eye: The relationship between speech and reading**, MIT Press, Cambridge, MA and London, England, p. 353-378, 1972.

HELENE, A. F., e XAVIER, G. F. Memória e (a elaboração da) percepção, imaginação, inconsciente e consciência. In J. Landeira-Fernandez & M. T. A. Silva (Orgs.), **Interseções entre psicologia e neurociências**. Rio de Janeiro: MedBook, p. 103-148, 2007.

HELLAND, Turid; TJUS, Tomas; HOVDEN, Marit; OFTE, Sonja; HEIMANN, Mikael. Effects of Bottom-Up and Top-Down Intervention Principles in Emergent Literacy in Children at Risk of Developmental Dyslexia: A Longitudinal Study. **Journal of Learning Disabilities**, [s. l.], v. 44, ed. 2, p. 105-122, 2011.

HJETLAND, H. N. et al. Pathways to reading comprehension: A longitudinal study from 4 to 9 years of age. **J. Educ. Psychol.**, 13 dez. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA-INEP. **Avaliação Nacional da Alfabetização: Sistema de Avaliação da Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, 1 out. 2017. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2017-pdf/75181-resultados-ana-2016-pdf/file>>. Acesso em: 18 jul. 2020.

JERE-FOLOTIYA et al. The effect of using a mobile literacy game to improve literacy levels of grade one students in Zambian schools. **Educational Technology Research and Development**. 2014; 4: 417-436.

JUSTICE, Laura M.; KADEVAREK, Joan N.; FAN, Xitao; SOFKA, Amy; HUNT, Aileen. Accelerating preschoolers' early literacy development through classroom-based teacher-child storybook reading and explicit print referencing. **Language, Speech and Hearing Services in Schools**, [s. l.], v. 40, p. 67-85, jan. 2009.

KAEFER, H. Avaliação psicológica no transtorno da atenção (2006) Em: N. T. Rotta, L. Ohlweiler, & R. S. Riesgo, **Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar** (pp 87-102) Porto Alegre: Editora Artes Médicas.

KOUTSOFTAS, Anthony D.; HARMON, Mary; GRAY, Shelley. The Effect of Tier 2 Intervention for Phonemic Awareness in a Response-to-Intervention Model in Low-Income Preschool Classrooms. **Language Speech and Hearing Services in Schools**, [S. l.], v. 40, p. 116-130, 2008.

LANDI, N.; RYHERD, K. Understanding specific reading comprehension deficit: A review. **Language and Linguistics Compass**, v. 11, n. 2, p. e12234, fev. 2017.

LAVINE, L. O. The development of perception of writing in pre-reading children: A cross-cultural study (Doctoral dissertation, ProQuest Information & Learning), 1973.

LERVÅG, A. et al. Socioeconomic background, nonverbal IQ and school absence affects the development of vocabulary and reading comprehension in children living in severe poverty. **Dev. Sci.**, v. 22, n. 5, p. e12858, 14 jun. 2019.

LIBERMAN, I. Y. Segmentation of the spoken word and reading acquisition. **Annals of Dyslexia**, [S. l.], v. 23, p. 64-77, 1973.

LIMA, M. et al. Neuropsychological and environmental predictors of reading performance in Brazilian children. **Applied Neuropsychology: Child**, p. 1–12, 18 mar. 2019.

LINDENAU, Juliana Dal-Ri; GUIMARÃES, Luciano S. P. Calculando o tamanho de efeito no SPSS. **Revista HCPA**, [s. l.], v. 32, ed. 3, p. 363-381, 2012.

LONIGAN, Christopher J.; ALLAN, Nicholas P.; LERNER, Matthew D. Assessment of Preschool Early Literacy Skills: Linking Children's Educational Needs with Empirically Supported Instructional Activities. **Psychology in the Schools**, [S. l.], v. 48, p. 488-501, 2011.

LONIGAN, Christopher J.; PURPURA, David J.; WILSON, Shauna B.; WALKER, Patricia M.; CLANCY-MENCHETTI, Jeanine. Evaluating the components of an emergent literacy intervention for preschool children at risk for reading difficulties. **J Exp Child Psychol**, [s. l.], v. 114, ed. 1, p. 111-130, 2013.

LUNDBERG, I.; FROST, J.; PETERSEN, O. P. Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children. **Reading research quarterly**, [S. l.], p. 263-284, 1988.

MAHONE, Mark E.; SILVERMAN, Wayne. ADHD and Executive Functions: Lessons Learned from Research. **The exceptional parent**, [S. l.], v. 38, n. 8, p. 65-79, 12 ago. 2008.

MARSH, C. et al. A cognitive-developmental approach to reading acquisition. In: WALLER, T.; MACKINNON, G. E. (Ed.). **Reading research: advances in theory and practice**. New York: Academic Press. 1981, v. 2, p. 59-70

MCTIGUE, E. M. et al. Critically Reviewing GraphoGame Across the World: Recommendations and Cautions for Research and Implementation of Computer-Assisted Instruction for Word-Reading Acquisition. **Reading Research Quarterly**, 2019.

MEDINA, Giovanna Beatriz Kalva; MINETTO, Maria de Fátima Joaquim; GUIMARÃES, Sandra Regina Kirchner. Funções Executivas na Dislexia do Desenvolvimento: Revendo Evidências de Pesquisas. **Revista Brasileira de Educação Especial**, [S. l.], v. 23, n. 3, p. 439-454, 11 set. 2017.

MERZ, E. C. et al. Socioeconomic Disparities in Language Input Are Associated With Children's Language-Related Brain Structure and Reading Skills. **Child Dev.**, p. cdev.13239, 28 mar. 2019.

MESA, Carol; NEWBURY, Dianne F.; NASH, Marysia; CLARKE, Paula; ESPOSITO, Rosanne; ELLIOTT, Louise; DE BARBIERI, Zulema; FERNÁNDEZ, Ma. Angélica; VILLANUEVA, Pia; HULME, Charles; SNOWLING, Margaret J. The effects of reading and language intervention on literacy skills in children in a remote community: An exploratory randomized controlled trial. **International Journal of Educational Research**, [s. l.], v. 100, 20 jan. 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. PNA Política Nacional de Alfabetização Brasília MEC, SEALF, , 2019.

MITCHELL, K. J. **The genetic architecture of neurodevelopmental disorders**. 19 set. 2014. Disponível em: <<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/009449v1>>. Acesso em: 9 jan. 2020.

MOFFIT, Terrie E.; ARSENEAULT, Louise; BELSKY, Daniel. A gradient of childhood self-control predicts health, wealth and public safety. **Pubmed**, [S. l.], v. 108, p. 2693-2698, 2011.

MOLFESE, D. L. Predicting dyslexia at 8 years of age using neonatal brain responses. **Brain and language**, v. 72, n. 3, p. 238-45, maio 2000.

MOOJEN, S.; FRANÇA, M. Dislexia: visão fonoaudiológica e psicopedagógica. In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. S. Transtornos da Aprendizagem- Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar. Porto Alegre: Artmed, p. 165-180, 2006.

MOOJEN, S. et al. Adults with dyslexia : how can they achieve academic success despite impairments in basic reading and writing abilities ? The role of text structure sensitivity as a compensatory skill. n. 4, 2020.

MORAIS, J.; CARY, L.; ALEGRIA, J.; BERTELSON, P. Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously?. **Cognition**, [S. l.], v. 7, p. 323-331, 1979.

MORAIS, J.; BERTELSON, P.; CARY, L.; ALEGRIA, J. Literacy training and speech segmentation. **Cognition**, [S. l.], v. 24, p. 45-64, 1986.

MORAIS, J. **Criar leitores - para professores e educadores**. Barueri: Minha editora, 2013a.

MORAIS, J. **Criar leitores - para professores e educadores**. Barueri: Minha editora, 2013b.

MORAIS, J. **Entrevista: José Morais.** Disponível em: <<https://www.alfaabeto.org.br/2017/08/24/entrevista-jose-morais/>>. Acesso em: 5 fev. 2020.

MORKEN, F. et al. Children with dyslexia show cortical hyperactivation in response to increasing literacy processing demands. **Frontiers in Psychology**, v. 5, n. DEC, p. 1–14, 2014.

NATIONAL READING PANEL. Teaching children to read: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction. **NIH Publication No. 00-4769**, v. 7, p. 35, 2000a.

NATIONAL READING PANEL. Teaching children to read: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction. **NIH Publication No. 00-4769**, v. 7, p. 35, 2000b.

NATIONAL READING PANEL. Teaching children to read: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction. **NIH Publication No. 00-4769**, v. 7, p. 35, 2000c.

NAVAS et al. **Guia de boas práticas: do diagnóstico à intervenção de pessoas com transtornos específicos de aprendizagem.** São Paulo: Instituto ABCD, 2017.

NEUMANN, Michelle M. Using environmental print to foster emergent literacy in children from a low-SES community. **Early Childhood Research Quarterly**, [s. l.], v. 29, p. 310-318, 13 abr. 2014.

NEUMANN, Michelle. Using tablets and apps to enhance emergent literacy skills in young children. **Early Childhood Research Quarterly**, [s. l.], v. 42, p. 239-246, 2018.

O'CALLAGHAN, Paul; MCIVOR, Aimee; MCVEIGH, Claire; RUSHE, Teresa. A randomized controlled trial of an early- intervention, computer-based literacy program to boost phonological skills in 4- to 6-year-old children. **British Journal of Educational Psychology**, [s. l.], v. 86, p. 546-558, 2016.

OHLWEILER, L. Introdução. In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. S. (Orgs.) **Transtornos de Aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar.** Porto Alegre: Artmed, p. 3-8, 2006.

PAUL A. KIRSCHNER; CARL HEINDRICK. **How learning happens: seminal works in Educational Psychology and what they mean in practice.** 1st. ed. [s.l.] Routledge, 2020.

PEARS, Katherine C.; KIM, Hyoun K.; FISHER, Philip A.; YOERGER, Karen. Increasing pre-kindergarten early literacy skills in children with developmental disabilities and delays. **Journal of School Psychology**, [s. l.], v. 57, p. 15-27, 2016.

PETSCHER, Y. A meta-analysis of the relationship between student attitudes towards reading and achievement in reading. **Journal of Research in Reading**, v. 33, n. 4, p. 335–355, 2010.

RAMUS, F. et al. Neuroanatomy of developmental dyslexia: Pitfalls and promise. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 84, n. August 2017, p. 434–452, jan. 2018.

RASCHLE, Nora Maria; CHANG, Maria; GAAB, Nadine. Structural brain alterations associated with dyslexia predate reading onset. **Neuroimage**, [s. l.], v. 57, ed. 3, p. 742-749, 12 ago. 2010.

RASCHLE, N. M.; ZUK, J.; GAAB, N. Functional characteristics of developmental dyslexia in left-hemispheric posterior brain regions predate reading onset. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 109, n. 6, p. 2156–2161, 7 fev. 2012.

REARDON, S. F.; PORTILLA, X. A. Recent Trends in Income, Racial, and Ethnic School Readiness Gaps at Kindergarten Entry. **AERA Open**, v. 2, n. 3, p. 233285841665734, 26 jul. 2016.

REGTVOORT, Anne; ZIJLSTRA, Haytske; VAN DER LEIJ, Aryan. The effectiveness of a 2-year supplementary tutor-assisted computerized intervention on the reading development of beginning readers at risk for reading difficulties: A Randomized Controlled Trial. **Dyslexia**, [s. l.], v. 19, p. 256-280, 2013.

REYNOLDS, Cecil R; SHAYWITZ, Sally E. Response to Intervention: Ready or Not? Or, From Wait-to-Fail to Watch-Them-Fail. **School psychology quartely**, [s. l.], v. 24, n. 2, 2009.

RICHARDSON, Ulla & LYYTINEN, Heikki. The GraphoGame Method: the theoretical and methodological background of the technology-enhanced learning environment for learning to read. **Human Technology**; 1: 39-60, 2014.

ROSE, J. Independent review of the teaching of early reading : final report. 2006.

ROTTA, Newra Tellechea; PEDROSO, Fleming Salvador. Transtornos da Linguagem escrita- Dislexia. In: ROTTA, Newra Tellechea; OHLWEILER, Ligia; RIESGO, Rudimar dos Santos. **Transtornos da Aprendizagem – Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed. p. 151-164, 2006.

ROTTA, Newra T., OHLWEILER, Lygia & RIESGO, Rudimar. **Transtornos da Aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

RUECKL, J. G. et al. Universal brain signature of proficient reading: Evidence from four contrasting languages. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 112, n. 50, p. 15510–15515, 30 nov. 2015.

SCARBOROUGH, H. S.; DOBRICH, W.; HAGER, M. Preschool literacy experience and later reading achievement. **J. Learn. Disabil.**, v. 24, n. 8, p. 508–511, 1991.

SCARBOROUGH, Hollis S. Predicting the future achievement of second graders with reading disabilities: Contributions of phonemic awareness, verbal memory, rapid naming, and IQ. **Annals of Dyslexia**, [s. l.], v. 48, p. 115-136, 1998.

SETZE, Valdemar W.; MONKE, Lowell. An alternative view on why, when and how computers should be used in education. *In: MUFFOLETTO, R. **Education and Technology: Critical and reflective practices.*** New Jersey, US: Hampton Press, 2001. cap. Challenging the applications: An alternative view on why, when and how computers should be used in education, p. 141-172.

SHAYWITZ, S. E. et al. Prevalence of Reading Disability in Boys and Girls: Results of the Connecticut Longitudinal Study. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, v. 264, n. 8, p. 998–1002, 22 ago. 1990.

SHAYWITZ, B. A.; FLETCHER, J. M.; SHAYWITZ, S. E. Defining and classifying learning disabilities and attention-deficit/hyperactivity disorder. **Journal of child neurology**, v. 10 Suppl 1, n. 1\_suppl, p. S50-7, 1 jan. 1995.

SHAYWITZ, Sally. **Overcoming dyslexia.** Second edition. ed. rev. e atual. New York: Penguin Random House, 2003.

SHAYWITZ, S. E., MORRIS, R., e SHAYWITZ, B. A. The education of dyslexic children from childhood to young adulthood. **Annual Review of Psychology**, 59, 451-475, 2008.

SHONKOFF, J. P. et al. **From Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Childhood Development.** Washington: National Academies Press, 2000.

SLOAN, Douglas. On Raising Critical Questions about the Computer in Education. **Teachers College Record**, [S. l.], v. 85, n. 4, p. 539-547, 12 jul. 1984.

SNOW, C. E., BURNS, M. S., e GRIFFIN, P. (Eds.). Preventing reading difficulties in young children. Washington, DC: National Academy Press, 1998.

SNOWLING, M. J. e STACKHOUSE, J. **Dislexia, fala e linguagem: um manual profissional.** São Paulo, SP: Artmed, 2004.

STONE, R. et al. What works to improve early grade literacy in Latin America and the Caribbean? A systematic review and meta-analysis. **Campbell Systematic Reviews**, v. 16, n. 1, mar. 2020.

TOAZZA, R. et al. A avaliação de Dislexia do Desenvolvimento no Ambulatório de Aprendizagem do Projeto ACERTA. *In: NAVAS, A. et al. (Eds.). . **Guia de boas práticas: do diagnóstico à intervenção de pessoas com transtornos específicos de aprendizagem.*** São Paulo: Instituto ABCD, 2017. p. 26–33.

TOMASELLO, M.; BATES, E. (EDS.). **Language development: The essential readings.** Malden: Blackwell Publishing, 2001.

TOPCZWESKI, A. et al. **A relevância do diagnóstico da dislexia e da intervenção de qualidade.** Associação Brasileira de Dislexia. Disponível em: <[www.dislexia.org.br](http://www.dislexia.org.br)>. Acesso em: 1 dez. 2013.

TORGESEN, J. K. Individual Differences in Response to Early Interventions in Reading: The Lingering Problem of Treatment Resisters. **Learning Disabilities Research and Practice**, v. 15, n. 1, p. 55–64, mar. 2000.

TORGESEN, J. K. The Prevention of Reading Difficulties. **J. Sch. Psychol.**, v. 40, n. 1, p. 7–26, jan. 2002a.

TORGESEN, J. K. The Prevention of Reading Difficulties. **Journal of School Psychology**, v. 40, n. 1, p. 7–26, jan. 2002b.

TREWEEK, S. et al. Methods to improve recruitment to randomised controlled trials: Cochrane systematic review and meta-analysis. **BMJ Open**, v. 3, n. 2, p. e002360, 1 jan. 2013.

UEHARA, E.; LANDEIRA-FERNANDEZ, J. Um panorama sobre o desenvolvimento da memória de trabalho e seus prejuízos no aprendizado escolar. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 2, 9 ago. 2010.

VAVOULA, G., A Study of Mobile Learning Practices, Internal Report, Deliverable 4.4 for the **MOBilearn project**, 2005.

VELLUTINO, Frank; FLETCHER, Jack M.; SNOWLING, Margaret J.; SCANLON, Donna M. Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades?. **Journal of child psychology and psychiatry**, [s. l.], 9 jan. 2004.

VIANNA, H. M. Avaliação educacional nos Cadernos de Pesquisa. **Estudos em Avaliação Educacional**. Fundação Carlos Chagas. São Paulo: n. 80, fev. 1992, p. 100-105.

VYGOTSKY, L. S. *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press, 1978, publicação original 1930.

WAGNER, R. K.; TORGESEN, J. K.; RASHOTTE, C. A. Development of reading-related phonological processing abilities: New evidence of bidirectional causality from a latent variable longitudinal study. **Developmental Psychology**, v. 30, n. 1, p. 73–87, 1994.

WALTON, Patrick; WALTON, Lona M. Beginning Reading by Teaching in Rime Analogy: Effects on Phonological Skills, Letter-Sound Knowledge, Working Memory, and Word-Reading Strategies. **Scientific Studies of Reading**, [S. l.], v. 6, p. 79-115, 2001.

WANZEK, Jeanne; VAUGHN, Sharon. Research-Based Implications from Extensive Early Reading Interventions. **School Psychology Review**, [s. l.], v. 36, ed. 4, p. 541-561, 2007.

WHITEHURST, G. J.; LONIGAN, C. J. Child development and emergent literacy. **Child Dev.**, v. 69, n. 3, p. 848–872, 1998.

WILLCUTT, E. G.; PENNINGTON, B. F. Psychiatric comorbidity in children and adolescents with reading disability. **Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines**, v. 41, n. 8, p. 1039–1048, 2000.



WILLCUTT, E. G.; PENNINGTON, B. F.; DEFRIES, J. C. Etiology of inattention and hyperactivity/impulsivity in a community sample of twins with learning difficulties. **Journal of Abnormal Child Psychology**, v. 28, n. 2, p. 149–159, 2000.

ZIEGLER, J. C.; PERRY, C.; JACOBS, A. M.; BRAUN, M. Identical words are read differently in different languages. **Psychol. Sci.**, [s. l.], v. 12, p. 379-384, 2001.

ZIEGLER, J. C. et al. Developmental dyslexia in different languages: Language-specific or universal? **J. Exp. Child Psychol.**, v. 86, n. 3, p. 169–193, 1 nov. 2003.

ZIEGLER, J. C. & GOSWAMI, U. Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: a psycholinguistic grain size theory. **Psychologicalbulletin**, 131 (1), 3-29, 2005.

