

**CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA E FONÊMICA: PILARES DO PROCESSO
ALFABÉTICO, DA LEITURA E DA LITERACIA**

*PHONOLOGICAL AND PHOEMIC AWARENESS: FOUNDATIONS OF THE
ALPHABETIC PROCESS, READING, AND LITERACY*

*CONCIENCIA FONOLÓGICA Y FONÉMICA: PILARES DEL PROCESO
ALFABÉTICO, LA LECTURA Y LA ALFABETIZACIÓN*

Cláudia Bispo Araújo¹

Orientador: Prof. PhD Hélio Rios

RESUMO

A alfabetização constitui um processo cognitivo complexo que envolve o desenvolvimento de habilidades metalinguísticas fundamentais, entre as quais se destacam a consciência fonológica e a consciência fonêmica. Este artigo tem como objetivo analisar o papel dessas habilidades na aquisição da leitura e da escrita, discutindo suas distinções conceituais, seu desenvolvimento durante a infância, sua função preditiva no sucesso leitor e as evidências neurocientíficas que sustentam práticas pedagógicas baseadas no ensino explícito do sistema alfabético. Trata-se de um estudo de natureza teórica e bibliográfica, fundamentado em pesquisas da psicologia cognitiva, da linguística, da neurociência cognitiva e da educação. As análises evidenciam que a consciência fonológica, especialmente em seu nível fonêmico, constitui um dos mais consistentes preditores do sucesso na alfabetização, sendo uma habilidade treinável e sensível à intervenção pedagógica sistemática. Conclui-se que práticas alfabetizadoras alinhadas às evidências científicas e à neuroarquitetura da leitura são essenciais para garantir uma alfabetização eficaz, equitativa e socialmente justa.

Palavras-chave: Consciência fonológica; Consciência fonêmica; Alfabetização; Neurociência; Literacia.

ABSTRACT

Literacy acquisition in alphabetic writing systems involves the development of fundamental metalinguistic skills, particularly phonological and phonemic awareness.

¹ *Doutoranda em Neuroalfabetização, Mestra em Educação, Pós-graduada em Neurociências e desenvolvimento humano, Pós em Gestão Escolar, pós graduada em Metodologia do Ensino de Língua Espanhola, Graduada em Letras com Língua Portuguesa e Espanhola e suas literaturas. Formação em Magistério.*

This article aims to analyze the role of these skills in reading and writing acquisition, discussing their conceptual distinctions, developmental trajectory in childhood, predictive value for reading success, and neuroscientific evidence supporting explicit instruction of the alphabetic system. This theoretical and bibliographic study is grounded in research from cognitive psychology, linguistics, cognitive neuroscience, and education. Findings indicate that phonological awareness—especially phonemic awareness—is one of the most consistent predictors of literacy success and constitutes a trainable skill responsive to systematic pedagogical intervention. The study concludes that literacy practices aligned with scientific evidence and the brain's reading architecture are essential for effective, equitable, and socially just education.

Keywords: Phonological awareness; Phonemic awareness; Literacy; Neuroscience; Reading.

RESUMEN

La alfabetización en sistemas de escritura alfabéticos implica el desarrollo de habilidades metalingüísticas fundamentales, entre las cuales destacan la conciencia fonológica y la conciencia fonémica. Este artículo tiene como objetivo analizar el papel de estas habilidades en la adquisición de la lectura y la escritura, abordando sus distinciones conceptuales, su desarrollo en la infancia, su función predictiva en el éxito lector y las evidencias neurocientíficas que sustentan prácticas pedagógicas basadas en la enseñanza explícita del sistema alfabético. Se trata de un estudio teórico y bibliográfico fundamentado en investigaciones de la psicología cognitiva, la lingüística, la neurociencia cognitiva y la educación. Los resultados indican que la conciencia fonológica, especialmente la fonémica, es uno de los predictores más consistentes del éxito en la alfabetización y constituye una habilidad susceptible de intervención pedagógica sistemática. Se concluye que las prácticas alfabetizadoras alineadas con la evidencia científica son esenciales para garantizar una alfabetización eficaz, equitativa y socialmente justa.

Palabras clave: Conciencia fonológica; Conciencia fonémica; Alfabetización; Neurociencia; Literacidad.

1 INTRODUÇÃO

A consolidação da alfabetização em sistemas de escrita alfabética depende de um conjunto articulado de habilidades linguísticas e cognitivas que possibilitam à criança compreender a relação sistemática entre os sons da fala e sua representação gráfica. Entre essas habilidades, a consciência fonológica e a consciência fonêmica

assumem papel central, uma vez que permitem ao aprendiz refletir sobre a estrutura sonora da língua e manipular suas unidades constituintes. O desenvolvimento dessas competências tem sido amplamente investigado por diferentes campos do conhecimento, especialmente pela psicologia cognitiva, pela linguística e pelas neurociências cognitivas, que têm demonstrado de forma consistente sua relevância para o sucesso na aquisição da leitura e da escrita.

A literatura científica contemporânea aponta que dificuldades no desenvolvimento dessas habilidades estão frequentemente associadas a problemas no processo de alfabetização, incluindo dificuldades persistentes de leitura e escrita. Crianças que não desenvolvem adequadamente a capacidade de segmentar, identificar e manipular os sons da fala tendem a apresentar obstáculos na compreensão do princípio alfabético, o que compromete o estabelecimento das correspondências entre grafemas e fonemas. Tal constatação evidencia que a alfabetização não se restringe à exposição ao texto escrito, mas exige intervenções pedagógicas sistemáticas que favoreçam a construção dessas competências metalinguísticas.

Diante desse cenário, emerge o seguinte problema de pesquisa: de que maneira a consciência fonológica e a consciência fonêmica contribuem para a consolidação do processo alfabético e para o desenvolvimento da leitura e da literacia em contextos educacionais formais?

Parte-se da hipótese de que o desenvolvimento sistemático da consciência fonológica, especialmente em seu nível fonêmico, constitui um dos principais fatores preditores do sucesso na alfabetização, favorecendo a compreensão do princípio alfabético e contribuindo para a formação de leitores proficientes.

O objetivo geral deste estudo consiste em analisar o papel da consciência fonológica e da consciência fonêmica como fundamentos do processo alfabético, da

leitura e da literacia. Como desdobramento desse propósito, busca-se compreender as distinções conceituais entre essas habilidades, discutir seu desenvolvimento durante a infância, examinar as evidências científicas que demonstram sua relação com a aprendizagem da leitura e refletir sobre as implicações pedagógicas de sua estimulação no contexto educacional.

Para alcançar tais objetivos, adotou-se uma metodologia de natureza qualitativa, fundamentada em revisão bibliográfica e análise teórica de estudos provenientes das áreas da psicologia cognitiva, da linguística, da neurociência cognitiva e da educação. A investigação baseia-se na análise crítica de produções científicas reconhecidas que discutem os fundamentos da alfabetização em sistemas alfabéticos e as evidências empíricas relacionadas ao desenvolvimento das habilidades fonológicas.

A delimitação do estudo concentra-se na análise teórica das relações entre consciência fonológica, consciência fonêmica e aprendizagem da leitura em contextos de alfabetização em língua portuguesa, considerando especialmente pesquisas desenvolvidas no âmbito da neurociência cognitiva e da psicologia da leitura.

A estrutura do artigo organiza-se em cinco seções principais. Inicialmente apresenta-se a introdução, que contextualiza o tema, delimita o problema de pesquisa e define os objetivos do estudo. Em seguida, o referencial teórico discute os fundamentos conceituais e científicos da consciência fonológica e fonêmica, bem como suas implicações para o processo de alfabetização. Posteriormente descreve-se a metodologia da pesquisa. Na sequência são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da análise da literatura. Por fim, as considerações finais sintetizam os principais achados do estudo e apontam contribuições para o campo educacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para sustentar essa pesquisa, o referencial teórico é pautado nos estudos sobre a Consciência Fonológica e Consciência Fonêmica, trazendo o conceito e a relevância de cada uma delas. Tais conceitos são defendidos por Goswami (2000), Capovilla & Capovilla(2000), Stanovich (1986), Maryanne Wolf (2008) Maryanne Wolf (2008) e Dehaene (2012) argumenta que o cérebro humano, ao aprender a ler, passa por um processo de reorganização neural, ativando áreas específicas para decodificar símbolos visuais e associá-los a sons. Compreender e defender que alfabetizar pautado nesses achados científicos, é respeitar o funcionamento cerebral. Tais autores enfatizam que déficits no desenvolvimento dessa habilidade estão diretamente relacionados a dificuldades e transtornos específicos de leitura e escrita. E por conseguinte, trazemos as considerações de Lopes e Maia (2000) ao salientar sobre os períodos sensíveis em que um indivíduo está mais suscetível à influência daquele evento, no caso aqui, da alfabetização.

2.1 Diferenças entre Consciência Fonológica e Consciência Fonêmica e a importância de ambas

Por consciência fonológica, entende-se um conjunto de habilidades que vão desde a simples percepção global do tamanho da palavra e de semelhanças fonológicas entre as palavras até a segmentação e manipulação de sílabas e fonemas (Bryant & Bradley, 1985). Faz parte do processamento fonológico, que se refere às operações mentais de processamento de informação baseadas na estrutura fonológica da linguagem oral. Assim, a consciência fonológica refere-se tanto à consciência de que a fala pode ser segmentada quanto à habilidade de manipular tais segmentos, e se desenvolve gradualmente à medida que a criança vai tomando consciência do sistema sonoro da língua, ou seja, de palavras, sílabas e fonemas como unidades identificáveis (Capovilla & Capovilla, 2000b).

Segundo Goswami (2000), “a consciência fonológica inclui a habilidade de perceber unidades maiores da fala antes de atingir a habilidade mais refinada de manipular fonemas individuais”. Portanto, atividades como bater palmas para sílabas, identificar rimas e segmentar palavras fazem parte do trabalho com essa competência.

Consciência fonológica é a habilidade de refletir sobre os sons da fala e inclui a capacidade de perceber rimas, sílabas e fonemas. Ela se desenvolve progressivamente e fornece a base para que as crianças aprendam a mapear os sons da linguagem falada em formas gráficas. (Goswami, 2000, p. 133)

Em suma, a consciência fonológica refere-se à capacidade de perceber e manipular os sons da fala em diferentes níveis - palavras, sílabas, rimas e fonemas. Trata-se de uma habilidade mais ampla, que antecede e sustenta o desenvolvimento da consciência fonêmica. Antes de ler, o cérebro precisa aprender a identificar e manipular os sons da fala. Esse processo ocorre de forma estruturada e progressiva, preparando a criança para uma alfabetização sólida e sem dificuldades. Portanto, a alfabetização não começa com as letras, começa com os sons. Assim, não basta ensinar o nome das letras e a ordem alfabética para que a criança aprenda a ler. A leitura começa pelos sons, não com a memorização.

A consciência fonêmica é uma habilidade mais específica, que se refere à capacidade de identificar, isolar e manipular os fonemas, ou seja, os menores sons da fala. É uma forma avançada de consciência fonológica e está diretamente relacionada à aprendizagem do sistema alfabético de escrita. Stanovich (1986), em suas pesquisas, demonstrou que a consciência fonêmica é um dos melhores preditores do sucesso na leitura, pois permite que o aprendiz estabeleça a relação entre som e grafema, base do princípio alfabético.

Apreende-se que a consciência fonêmica é a habilidade mais importante e consistente que prediz o sucesso inicial na leitura. Crianças que desenvolvem essa competência conseguem estabelecer de forma mais rápida e eficaz a relação entre os sons da fala e os grafemas, o que favorece a aprendizagem da leitura e escrita de

maneira significativa. (Stanovich, 1986, p. 364). Assim, saber que a palavra “casa” é composta pelos sons /k/ /a/ /z/ /a/ e poder manipulá-los (ex: trocar o /k/ por /r/ para formar “rasa”) é uma demonstração clara dessa competência.

A relevância dessas habilidades também é enfatizada pelas neurociências cognitivas. Dehaene (2012) argumenta que o cérebro humano, ao aprender a ler, passa por um processo de reorganização neural, ativando áreas específicas para decodificar símbolos visuais e associá-los a sons. Esse processo, conhecido como reciclagem neuronal, só ocorre de maneira eficaz quando a criança desenvolve a capacidade de segmentar e manipular os sons da fala, ou seja, quando possui uma boa consciência fonológica e fonêmica.

A leitura exige a aprendizagem de correspondências entre grafemas e fonemas, e a consciência fonêmica é um pré-requisito essencial para essa aprendizagem. Sem essa habilidade, a criança não consegue compreender que os sons da fala podem ser representados por letras e grupos de letras, o que compromete a eficácia do ensino da leitura desde os primeiros anos escolares. (Dehaene, 2012, p. 51).

Tal afirmação reforça a necessidade de práticas pedagógicas fundamentadas nos princípios da neuroalfabetização, que respeitem o desenvolvimento natural do cérebro e ofereçam atividades sistemáticas para o fortalecimento da consciência fonológica e fonêmica. Ao entender como o cérebro aprende, o professor pode planejar intervenções mais eficazes, alinhadas tanto às evidências científicas, quanto às diretrizes curriculares, de acordo com o proposto pela BNCC.

Do ponto de vista educacional, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece a importância dessas competências ao estabelecer que, nos primeiros anos do Ensino Fundamental, os estudantes devem desenvolver a relação entre fonemas e grafemas, com ênfase na apropriação do sistema alfabético. A habilidade EF01LP05, por exemplo, orienta que os alunos devem “relacionar fonemas e

grafemas, considerando as regularidades e as particularidades do sistema de escrita alfabética do português do Brasil” (Brasil, 2018).

Isso confirma a necessidade de práticas pedagógicas sistemáticas e intencionais voltadas para o desenvolvimento dessas habilidades desde a Educação Infantil. Dessa forma, desenvolver a consciência fonológica e fonêmica não é apenas uma etapa do processo de alfabetização, mas um fundamento necessário para garantir o pleno domínio da leitura e da escrita.

Alfabetizar com base nesses conhecimentos implica respeitar o funcionamento cerebral, considerar os achados científicos e planejar atividades que promovam a escuta ativa, a manipulação sonora e a experimentação da linguagem escrita de maneira significativa. Como destaca Maryanne Wolf (2008), “aprender a ler é um milagre biológico e cultural”, e esse milagre começa com a escuta atenta aos sons da língua.

2.2 Desenvolvimentos da consciência fonológica na infância

Existem momentos da vida mais propícios para que determinados aprendizados ocorram e se consolidem (como o desenvolvimento motor e a linguagem). Nomeados períodos críticos, são espaços de tempo (janelas temporais) em que os indivíduos estão mais propensos a estímulos externos. Lopes e Maia (2000, p. 128) advertem, contudo, que “[...] este período não deve ser visto apenas como período de tempo em que determinado evento tem influência decisiva numa qualquer função ou órgão, mas como o período de tempo em que um indivíduo está mais suscetível à influência daquele evento [...]”, de modo que existe “[...] a possibilidade da existência de vários períodos críticos ou sensíveis para o mesmo órgão ou função”.

Por mais que existam momentos específicos para que algumas funções cognitivas se desenvolvam (a infância e a adolescência, aliás, são períodos cruciais nesse sentido), a neurociência constata que aprender faz parte de todas as fases da

vida; ocorre desde o nascimento e continua a se manifestar na fase adulta e no envelhecimento, ainda que de forma diversa. Portanto, vivemos aprendendo; somos seres de e para o conhecimento.

2.3 A Consciência Fonológica como preditor essencial na Aquisição Leitura e da Linguagem Escrita

O domínio da consciência fonológica na infância representa um constructo cognitivo de suma importância para o processo de aquisição da linguagem escrita, figurando como um dos preditores mais robustos do sucesso em fases posteriores da alfabetização. Esta habilidade metacognitiva, que envolve a capacidade de perceber, identificar e manipular os segmentos sonoros da fala, sejam eles sílabas, rimas, aliterações ou os fonemas individuais, capacita a criança a decodificar e codificar palavras, estabelecendo uma base sólida para a proficiência em leitura e escrita. A compreensão de que a fala, embora contínua, pode ser segmentada em unidades discretas é um passo crucial para a internalização do princípio alfabético e, conseqüentemente, para o desenvolvimento da literacia²

A literatura científica acumulada ao longo das últimas décadas tem consistentemente demonstrado a relação intrínseca entre o desenvolvimento da consciência fonológica e o desempenho na alfabetização. É imperativo um trabalho pedagógico sistemático com a consciência fonológica desde os estágios iniciais da educação infantil. A criança necessita desenvolver a percepção de que a fala é um fluxo sonoro passível de segmentação em unidades menores e significativas, o que é fundamental para a posterior compreensão da correspondência grafema-fonema. A

² Para a Política Nacional de Alfabetização (PNA), literacia é o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionados à leitura e à escrita, assim como sua prática produtiva. Ou seja, a literatura diz respeito ao ensino e à aprendizagem das habilidades de leitura e escrita.

ausência dessa percepção primária pode dificultar significativamente o processo de alfabetização, tornando-o menos intuitivo e mais desafiador.

Em consonância com essa perspectiva, Capovilla e Capovilla (2000), em sua obra seminal "Problemas de Leitura e Escrita: como identificar, prevenir e remediar uma abordagem fônica" posiciona a consciência fonológica como um pré-requisito cognitivo basilar.

A consciência fonológica refere-se à habilidade de refletir e manipular os sons da fala, ou seja, as rimas, as aliterações, as sílabas e os fonemas que compõem as palavras. Estudos mostram que a consciência fonológica é o melhor preditor do sucesso na aprendizagem da leitura e escrita em sistemas alfabéticos, sendo um pré-requisito crucial para o desenvolvimento da decodificação. (Capovilla, 2000, p. 251).

Os autores enfatizam que déficits no desenvolvimento dessa habilidade estão diretamente correlacionados a dificuldades e transtornos específicos de leitura e escrita, como a dislexia. A progressão das habilidades fonológicas, que incluem desde a discriminação de rimas e aliterações até a segmentação de palavras em sílabas e, posteriormente, em fonemas, constitui um mapa de desenvolvimento que, quando bem percorrido, pavimentação o caminho para a fluência leitora e escritora.

A relevância da consciência fonológica não se restringe apenas à sua função preditiva, mas também à sua maleabilidade e capacidade de ser estimulada. Pesquisas de cunho experimental têm demonstrado a eficácia de intervenções pedagógicas direcionadas.

Adams (1990), em "Beginning to Read: Thinking and Learning about Print", já evidenciava que crianças que participavam de atividades lúdicas e estruturadas, com foco no desenvolvimento da consciência fonológica, apresentavam um desempenho significativamente superior na alfabetização quando comparadas a grupos controle. Tais atividades podem abranger uma gama variada de práticas, incluindo jogos com

rimas e aliterações, brincadeiras de segmentação e síntese de palavras (oratória e graficamente), e a manipulação de sons iniciais e finais, sempre de forma contextualizada e significativa para a criança.

Assim, é inequívoco que a consciência fonológica transcende a condição de um aspecto isolado no desenvolvimento infantil; ela se estabelece como um componente intrínseco e indispensável para a aquisição bem-sucedida da linguagem escrita. Seu fomento e estimulação desde os primeiros anos de vida, por meio de práticas pedagógicas intencionais, lúdicas e sistematicamente embasadas em evidências científicas, configuram um investimento crucial. Esse investimento não apenas otimiza o processo de alfabetização, mas também promove a equidade educacional, garantindo que um maior número de crianças possa desenvolver as habilidades necessárias para se tornarem leitores e escritores proficientes.

Ao instrumentalizar as crianças com a capacidade de compreender e manipular a estrutura sonora da língua abrem-se as portas para um universo de conhecimento, autoria e participação social plena. A negligência desse aspecto, por outro lado, pode acarretar lacunas significativas no processo de letramento, com repercussões de longo prazo no desempenho acadêmico e na vida social dos indivíduos.

Dehaene e outros pesquisadores mostraram que todas as pessoas, crianças ou adultos usam os mesmos circuitos cerebrais para aprender a ler. O processo cognitivo é o mesmo. Esse processo começa com a associação entre letras e sons, não com o significado das palavras. As crianças precisam primeiro aprender a ler, só depois podem refletir, debater e transformar. Ensinar a ler com base na ciência é dar às crianças a chance de participar plenamente do mundo.

2.4 A Relação entre Método e Resultados na Alfabetização

O processo de alfabetização não se limita ao contato inicial da criança com o mundo letrado; ele envolve uma complexa articulação entre o desenvolvimento cognitivo, a consciência fonológica e o método pedagógico adotado.

Nos últimos anos, tem-se acumulado evidências de que os resultados da alfabetização estão diretamente relacionados ao tipo de abordagem metodológica utilizada na sala de aula, sendo esse fator tão ou mais determinante que o contexto socioeconômico ou cultural. Abordagens metodológicas centradas no ensino explícito do sistema alfabético, como os métodos fonéticos ou fônicos, têm se mostrado mais eficazes do que abordagens chamadas “naturais” ou construtivistas, nas quais o ensino do código escrito é muitas vezes relegado a segundo plano.

Segundo Castles, Rastle e Nation (2018), “nenhuma abordagem que negligencie o ensino sistemático das relações entre letras e sons pode ser considerada suficiente para garantir a alfabetização de todos os alunos”. Instrução fonológica sistemática, aliada ao ensino de correspondências grafema-fonema, compreensão textual, fluência e vocabulário, são significativamente mais eficazes do que os métodos que tratam a leitura apenas como um processo de construção de sentido sem foco no código escrito.

Portanto, a discussão contemporânea sobre alfabetização deve deixar de lado dicotomias ideológicas e centrar-se em evidências científicas. Métodos estruturados e sistemáticos demonstram maior capacidade de garantir que todas as crianças, independentemente de sua origem, sejam alfabetizadas com sucesso. A priorização desses métodos é, portanto, uma questão de justiça social e de eficácia pedagógica. Em vez de ser um fim em si mesmo, o método fônico deve ser uma etapa inicial e estruturante do processo de letramento, abrindo caminho para a fluência leitora, a compreensão textual e o uso criativo da linguagem nas diversas esferas sociais, preparando o estudante para ser bem sucedido nas etapas subsequentes da

escolarização, quando será ampliado o arsenal para a leitura de mundo, da criticidade e fluidez na leitura.

2.5. Evidências neurocientíficas sobre a relação entre fonologia e leitura (A Essencialidade do Processamento Fonêmico e Suas Bases Neurais na Decodificação da Leitura)

A aquisição da leitura, uma das habilidades cognitivas mais complexas desenvolvidas pelo ser humano, não se restringe a um simples reconhecimento visual de letras. Pelo contrário, ela é profundamente intrincada com o processamento dos sons da linguagem, um campo que a neurociência tem explorado com crescente detalhe, fornecendo evidências neurocientíficas robustas sobre a relação intrínseca entre fonologia e leitura.

Essa interconexão é basilar para a compreensão dos mecanismos subjacentes à alfabetização e às dificuldades de leitura. A decodificação, etapa crucial na aquisição da leitura, não se limita ao mero reconhecimento visual de letras. Ela se fundamenta, intrinsecamente, na capacidade de processar e manipular os sons da fala, em particular os fonemas. Estes representam as menores unidades sonoras de uma língua capazes de distinguir o significado entre as palavras, por exemplo, a diferença entre "bala" e "mala" reside na troca de um único fonema (/b/ por /m/). A proficiência nessa manipulação fonêmica é, portanto, um pilar inegável para que o aprendiz consiga mapear o código escrito ao código oral, essencial para desvendar a palavra impressa.

A fonologia, enquanto ramo da linguística que estuda os sistemas de sons de uma língua, desempenha um papel crucial. A capacidade de manipular e reconhecer os fonemas, as menores unidades de som que distinguem o significado das palavras, é fundamental para a decodificação.

As neurociências cognitivas têm fornecido evidências empíricas substanciais que elucidam essa relação por meio de técnicas avançadas de neuroimagem.

Ferramentas como a Ressonância Magnética Funcional (fMRI), que detecta mudanças no fluxo sanguíneo cerebral associadas à atividade neuronal, e a Eletroencefalografia (EEG), que mede a atividade elétrica do cérebro com alta resolução temporal, têm sido instrumentais para observar o "cérebro leitor" em ação, e revelam que o cérebro de leitores proficientes ativa redes neurais específicas que conectam áreas auditivas/fonológicas a áreas visuais e de linguagem.

Essas investigações têm consistentemente revelado que o cérebro de leitores proficientes não ativa regiões isoladas, mas sim uma complexa rede de áreas neurais. Essa rede funcional é composta por componentes que desempenham papéis específicos e interconectados:

- **Áreas Auditivas/Fonológicas:** Regiões como o giro temporal superior e o córtex auditivo primário são ativadas para o processamento dos sons da fala. A capacidade de segmentar uma palavra em seus fonemas constituintes e de discriminá-los é mediada por essas regiões, sendo um pré-requisito para a associação com suas correspondências visuais.
- **Áreas Visuais:** Regiões do córtex visual, notavelmente a Área da Forma Visual das Palavras (VWFA) no giro fusiforme ventral do hemisfério esquerdo, especializam-se no reconhecimento rápido e automático de cadeias de letras e palavras. A neurociência sugere que essa área, inicialmente envolvida no reconhecimento de objetos, é "reciclada" e otimizada para o processamento de estímulos escritos (Dehaene, 2009).
- **Áreas de Linguagem e Articulação:** Regiões como o giro frontal inferior (parte do sistema de Broca) são ativadas, participando não apenas do planejamento da fala, mas também da conversão fonema-grafema. A "articulação subvocal" (a pronúncia silenciosa das palavras durante a leitura) é um processo que reforça a ligação entre som e grafia e ajuda na decodificação.

A interconexão dessas áreas é o que permite a integração multissensorial necessária para a leitura. Quando um indivíduo decodifica uma palavra, seu cérebro está rapidamente mapeando a representação visual (letras) à sua representação sonora (fonemas), e vice-versa, acessando simultaneamente o significado. A eficácia dessa orquestração neural reflete diretamente na fluência e na compreensão leitora. Desse modo, o refinamento da capacidade de manipular fonemas não é apenas uma habilidade cognitiva abstrata, mas uma função neurobiologicamente fundamentada que molda a arquitetura funcional do cérebro leitor.

Estudos pioneiros e subsequentes em neuroimagem, como os de Shaywitz et al. (1998), foram instrumentais ao demonstrar que, em leitores proficientes, observa-se uma ativação proeminente de regiões do hemisfério cerebral esquerdo. Estas incluem o giro fusiforme ventral esquerdo (frequentemente designado como "área da forma visual das palavras"), o giro temporal superior (intimamente associado ao processamento fonológico) e o giro frontal inferior (envolvido na articulação da fala e no planejamento motor, fundamental para a correspondência fonema-grafema). Em contraste, indivíduos com dislexia frequentemente exibem hipoativação nessas regiões do hemisfério esquerdo, por vezes acompanhada de hiperativação compensatória em áreas do hemisfério direito ou em regiões frontais (Shaywitz Et Al., 1998; Shaywitz; Shaywitz, 2004). Tais achados convergem para a hipótese de uma disfunção no circuito neural responsável pela associação eficiente entre as representações auditivas (sons) e visuais (letras) da palavra.

Ainda no âmbito das evidências neurocientíficas, a plasticidade cerebral demonstra que o treinamento fonológico pode induzir mudanças significativas na atividade cerebral. Pesquisas como as de Simos *et al.* (2002), utilizando magnetoencefalografia (MEG), revelaram que crianças com dificuldades de leitura que participaram de intervenções fonológicas intensivas apresentaram um aumento na ativação das áreas do córtex temporal esquerdo envolvidas no processamento

fonológico, correlacionado com melhorias nas habilidades de leitura. Isso indica que a instrução focada na fonologia não apenas aprimora a habilidade comportamental, mas também modula as redes neurais subjacentes.

Adicionalmente, a análise comparativa entre sistemas de escrita alfabética e holográficos oferece subsídios relevantes. Em línguas de base alfabética, como o português, a rota fonológica (decodificação som-letra) é predominante nos estágios iniciais da leitura, tornando o mapeamento entre fonemas e grafemas um processo essencial. A neurociência tem reiterado que a dificuldade em estabelecer essas correspondências fonema-grafema constitui a base das dificuldades de leitura em crianças com dislexia em línguas alfabéticas (Snowling; Hulme, 1994). O que difere entre leitores é, em grande medida, a eficiência com que o cérebro processa essas unidades sonoras e as associa às suas representações visuais.

Quadro Comparativo: Técnicas de Neuroimagem
Quadro 1 – Comparação entre as técnicas MEG, EEG, fMRI e PET

Técnica	O que mede	Como funciona	Resolução Temporal	Resolução Espacial	Aplicação na Leitura
MEG	Campos magnéticos gerados pela atividade elétrica cerebral	Detecta campos magnéticos produzidos por correntes neuronais	Muito alta - milissegundos	Boa - milímetros	Avalia a dinâmica da ativação cortical durante tarefas de leitura (Simos et al., 2002).
EEG	Atividade elétrica cerebral	Registra potenciais elétricos através de eletrodos no couro cabeludo	Muito alta - milissegundos	Baixa a média - centímetros	Análise temporal da resposta cerebral ao processamento fonológico

					(Petersen; Posner, 2012).
fMRI	Alterações no fluxo sanguíneo cerebral associadas à atividade neuronal	Detecta sinais BOLD (Blood Oxygen Level Dependent)	Média - segundos	Alta - milímetros	Mapeamento de áreas ativadas durante a leitura, como VWFA e córtex temporal (Shaywitz et al., 1998).
PET	Distribuição de traçadores radioativos indicando metabolismo cerebral	Injeção de radiofármaco para detectar atividade metabólica	Baixa - minutos	Média - centímetros	Investigação do metabolismo cerebral em tarefas cognitivas e leitura (Dehaene, 2012)

Fonte: Elaborado pela autora (2025) para fins acadêmicos, com base em: Fonte: Elaborado com base em Dehaene (2012), Simos et al. (2002), Shaywitz et al. (1998) e Petersen & Posner (2012).

A análise comparativa apresentada no quadro evidencia que os avanços das técnicas de neuroimagem têm desempenhado papel decisivo na compreensão dos mecanismos neurocognitivos envolvidos na leitura. Cada uma dessas ferramentas metodológicas oferece contribuições específicas para a investigação do cérebro leitor, permitindo observar tanto a dinâmica temporal quanto a organização espacial da atividade neural associada ao processamento da linguagem escrita. Enquanto técnicas como o EEG e o MEG possibilitam examinar com elevada precisão temporal os estágios iniciais do processamento fonológico, métodos como a fMRI e o PET permitem mapear com maior detalhamento as regiões cerebrais ativadas durante tarefas de decodificação e reconhecimento de palavras.

A convergência dos achados obtidos por essas diferentes abordagens têm reforçado a compreensão de que a leitura envolve uma complexa rede neural

distribuída, na qual se articulam áreas visuais, auditivas e linguísticas, predominantemente no hemisfério esquerdo do cérebro. Dessa forma, as evidências provenientes dessas tecnologias consolidam a perspectiva de que o domínio das correspondências fonema-grafema constitui um elemento central na arquitetura neurobiológica da leitura, corroborando a importância do desenvolvimento da consciência fonológica e fonêmica no processo de alfabetização.

2.6. O Circuito Neural da Leitura: Evidências da Neuroimagem em Leitores Proficientes e Disléxicos

A compreensão da base neural da leitura tem sido substancialmente impulsionada por estudos de neuroimagem, que permitiram mapear as regiões cerebrais engajadas durante o processamento da linguagem escrita. Pesquisas pioneiras, como as de Shaywitz et al. (1998), utilizando a Ressonância Magnética Funcional (fMRI), foram cruciais ao desvelar a arquitetura funcional do cérebro leitor, estabelecendo um padrão de ativação distinto em indivíduos com leitura fluente e em aqueles que enfrentam dificuldades, como a dislexia.

Em leitores proficientes, o fMRI demonstrou uma ativação predominantemente concentrada no hemisfério cerebral esquerdo, evidenciando um circuito especializado e altamente eficiente para o processamento da escrita. Esse circuito inclui:

- **Giro Fusiforme Ventral Esquerdo (GFVE):** Frequentemente denominado "Área da Forma Visual das Palavras" (Visual Word Form Area - VWFA), essa região é fundamental para o reconhecimento rápido e automático de palavras. Ela atua como um "alfabeto interno", processando as sequências de letras de forma invariante a características superficiais, como tipo de fonte ou tamanho. Sua ativação é crucial para o acesso direto ao léxico mental.
- **Giro Temporal Superior (GTS):** Essa área está intimamente envolvida no processamento fonológico e auditivo. É onde ocorre a análise dos sons da fala,

a segmentação de palavras em fonemas e a discriminação entre eles. O GTS é essencial para a rota fonológica da leitura, que permite a conversão de grafemas em fonemas.

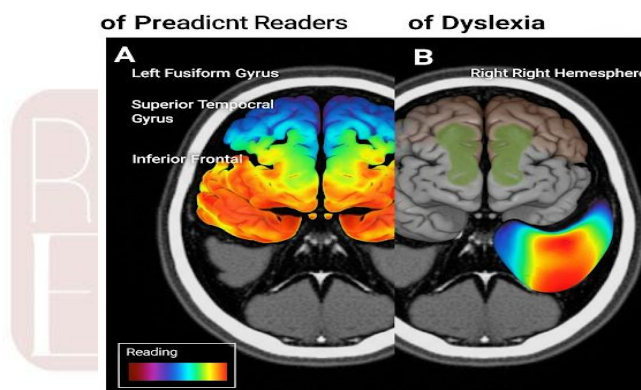
- **Giro Frontal Inferior (GFI):** Parte do córtex pré-frontal, o GFI (incluindo a área de Broca) desempenha um papel na articulação da fala, no planejamento motor da fala e na linguagem em geral. Na leitura, sua participação é crucial para a correspondência grafema-fonema e para a manipulação dos sons, funcionando como um elo entre a representação visual da palavra e sua produção sonora ou articulação subvocal.

A orquestração coordenada dessas três regiões no hemisfério esquerdo é indicativa de um sistema neural otimizado para a decodificação e o acesso ao significado. Por outro lado, as pesquisas de Shaywitz et al. (1998) e Shaywitz e Shaywitz (2004) revelaram um padrão distinto em leitores disléxicos. Esses indivíduos frequentemente exibem:

- **Hipoativação nas regiões do hemisfério esquerdo:** As áreas tradicionalmente ativadas em leitores proficientes (GFVE, GTS e GFI) mostram uma atividade neural significativamente reduzida. Isso sugere uma disfunção ou ineficiência no circuito neural responsável pelo processamento fonológico e pela integração viso-fonológica.
- **Hiperativação compensatória em áreas atípicas:** Em uma tentativa de compensar essa hipoativação no hemisfério esquerdo, o cérebro disléxico pode exibir maior atividade em regiões do hemisfério direito (homólogas às áreas afetadas no esquerdo) ou em regiões frontais (fora do GFI usual). Essa ativação compensatória, embora possa auxiliar em alguma medida, geralmente não é tão eficiente quanto o circuito especializado do hemisfério esquerdo, resultando em leitura mais lenta, imprecisa e com maior esforço cognitivo.

Essas descobertas são basilares, pois sugerem que a dislexia não é primariamente um problema de visão ou inteligência, mas sim uma disfunção no circuito neural responsável pela associação eficiente entre o som e a representação visual da palavra. A dificuldade central reside na fonologia e na forma como o cérebro processa e integra os componentes sonoros da linguagem com os visuais. Entender essa base neural é crucial para desenvolver intervenções mais direcionadas e eficazes.

Figura 1 - Cérebro



Fonte: Elaborado pela autora (2025) para fins acadêmicos, com base em: Dehaene, Stanislas. 2009. Shaywitz, Sally. E. et al, 1998. Simos, Panagiotis. G. et al. Brain. 2002. Snowling, Margaret J.; HUME, Charles.1994.

A imagem destaca, com cores mais intensas, as áreas do hemisfério esquerdo que são mais ativas em leitores proficientes: o giro fusiforme ventral esquerdo, o giro temporal superior e o giro frontal inferior. Em contraste, o cérebro de indivíduos com dislexia apresenta menor atividade nessas áreas (indicada por cores mais suaves) e maior atividade compensatória no hemisfério direito (em cores vibrantes). Esta ilustração visualiza as diferenças nos caminhos neurológicos envolvidos no processo de leitura entre os dois grupos.

A neurociência tem confirmado que a dificuldade em estabelecer essas correspondências fonema-grafema está na base das dificuldades de leitura em

crianças com dislexia em línguas alfabéticas (Snowling; Hulme, 1994). O que difere é a eficiência com que o cérebro processa essas unidades sonoras e as conecta a representação visual. A distinção entre sistemas de escrita alfabética e holográficos também fornece insights. Em línguas alfabéticas, como o português, a rota fonológica (decodificação som-letra) é predominante na fase inicial da leitura, e o mapeamento entre fonemas e grafemas é essencial.

Em síntese, as evidências neurocientíficas são inequívocas ao demonstrar que a fonologia não é apenas um facilitador, mas um componente central e neuralmente fundamentado na aquisição e no desenvolvimento da leitura, ainda que para estudantes neurodivergentes³, se constituindo em bases sólidas para avanço na aprendizagem da leitura também para estes.

A compreensão das redes cerebrais envolvidas, das suas disfunções em dificuldades de leitura e da sua maleabilidade por meio de intervenções pedagógicas, reforça a imperatividade de um ensino da alfabetização que priorize o desenvolvimento da consciência fonológica e do conhecimento fonêmico.

Além destes, outros estudos da Neurociência Cognitiva, sobre a Aquisição da Leitura em Crianças, são referendados na teoria de Stanislas Dehaene, um dos neurocientistas cognitivos mais proeminentes na investigação da leitura, que tem dedicado sua pesquisa à compreensão da atividade cerebral subjacente ao processo de alfabetização, tanto em crianças quanto em adultos. Seus estudos, através de avançadas técnicas de neuroimagem como a ressonância magnética funcional (fMRI) e a magnetoencefalografia (MEG), bem como análises comportamentais, forneceram *insights* cruciais sobre como o cérebro humano se adapta a esta invenção cultural.

³ O termo Neurodivergentes refere-se a indivíduos em que o funcionamento cerebral difere do padrão considerado "normal" ou neurotípico. O termo abrange uma variedade de condições neurológicas, como autismo, TDH, dislexia, entre outros, e destaca a diversidade natural do cérebro humano.

Sua teoria sobre a atividade cerebral na leitura, abarca os principais conceitos, a saber:

- **A Hipótese da Reciclagem Neuronal:** Dehaene postula que o cérebro humano não possui circuitos neurais intrínsecos dedicados somente à leitura, uma vez que a escrita é uma invenção relativamente recente na trajetória evolutiva da espécie humana. Em vez disso, a aquisição da leitura é mediada por um processo que ele denomina "reciclagem neuronal" ou "reciclagem cultural". Este conceito implica que o cérebro utiliza e adapta circuitos neurais preexistentes, originalmente desenvolvidos para funções como o reconhecimento visual de objetos e faces, ou o processamento da linguagem oral, para processar a informação escrita.

Este processo de reciclagem não ocorre de forma aleatória, mas sim através da identificação e otimização de "nichos neuronais" pré-dispostos. A aquisição da leitura, portanto, se estabelece em áreas cerebrais que já exibem alguma aptidão para o processamento visual rápido e sequencial e que possuem conectividade com os centros de linguagem.

- **A Área da Forma Visual da Palavra (VWFA)⁴:** Um dos pilares da teoria de Dehaene é a identificação da Área da Forma Visual da Palavra (VWFA), localizada no córtex ventral occipitotemporal esquerdo. Esta região demonstra ativação consistente e seletiva em indivíduos alfabetizados durante a visualização de letras e palavras.

⁴ Dehaene chama a VWFA de 'CAIXA DE LETRAS' e, explicita que há uma "explosão" na VWFA, durante o ato da leitura (propaga-se da VWFA para redes neurais associadas à fonologia (processamento dos sons da fala) e à semântica (processamento do significado das palavras)), o sendo mais do que um aumento de atividade; é uma reorganização funcional profunda.

- **Especialização e Reorganização Cerebral:** Em crianças pré-alfabetizadas ou em adultos analfabetos, a VWFA pode estar envolvida em funções visuais mais gerais, como o reconhecimento de faces ou categorias de objetos. Contudo, com o aprendizado da leitura, essa área se especializa progressivamente no reconhecimento de sequências de letras e padrões de palavras. Essa transição funcional é um exemplo paradigmático da reciclagem neuronal, onde uma região cortical com uma função visual mais genérica é "reorientada" para a tarefa específica da leitura.
- **Processamento Rápido e Invariante:** A VWFA é caracterizada por um processamento extremamente rápido da informação visual (aproximadamente 170 milissegundos após a apresentação do estímulo visual) e pela capacidade de invariância. Isso significa que a área reconhece as letras e palavras independentemente de variações em seu tamanho, fonte, cor ou posição espacial, uma característica essencial para a fluidez da leitura.
- **A Conexão entre Sistemas Visuais e Linguísticos:** Na concepção de Dehaene, a aquisição da leitura é fundamentalmente o estabelecimento de uma interface eficiente entre o sistema visual e o sistema de linguagem oral do cérebro.
- **Integração Audiovisual:** Previamente ao aprendizado da leitura, as crianças já possuem um sistema auditivo e de linguagem oral bem desenvolvidos. O desafio da alfabetização consiste em forjar uma conexão robusta entre as representações visuais das letras (grafemas) e os sons da fala (fonemas), bem como com os significados das palavras já conhecidas oralmente.
- **Redes Neurais Envolvidas:** A atividade cerebral durante o ato da leitura propaga-se da VWFA para redes neurais associadas à fonologia (processamento dos sons da fala) e à semântica (processamento do significado das palavras), predominantemente no hemisfério esquerdo. Essa interconexão neural permite o acesso rápido à pronúncia e ao significado das palavras escritas.

- **Mecanismos de Processamento da Leitura: Da Decodificação ao Reconhecimento Automático:** Dehaene refuta a noção de que a leitura seria um processo de "adivinhação" ou reconhecimento de palavras como "formas globais". Ao invés disso, suas pesquisas demonstram que, mesmo em leitores proficientes, o cérebro processa cada letra de uma palavra de forma paralela.
- **Rota Fonológica (Decodificação):** Inicialmente, crianças dependem significativamente da rota fonológica, que implica a conversão sistemática de grafemas em fonemas. Essa correspondência grafema-fonema é crucial para a decodificação e representa um passo fundamental para a autonomia do leitor. Dehaene argumenta que a instrução fônica sistemática constitui a abordagem pedagógica mais eficaz para o ensino inicial da leitura, por se alinhar com a otimização do processamento cerebral da escrita.
- **Rota Lexical (Reconhecimento Automático):** Com a prática e a aquisição da fluência, o cérebro desenvolve rotas mais diretas entre a representação visual da palavra na VWFA e seu significado, diminuindo a dependência explícita da conversão fonológica. Contudo, mesmo nessa fase avançada, o processamento letra por letra persiste, embora ocorra de maneira mais automática e subconsciente.

A aquisição da leitura não é um processo gradual e linear para o cérebro; há um momento de viragem crucial, descrito por Stanislas Dehaene como uma "explosão de atividade" na Área de Forma Visual de Palavras (VWFA). Essa área, carinhosamente chamada de "caixa de letras", é a chave para transformar a percepção visual de meras formas em um sistema de compreensão linguística. No estágio inicial, antes da aprendizagem formal da leitura, a VWFA do cérebro infantil responde de forma contida a letras e palavras. As letras são vistas apenas como formas visuais, linhas e curvas, sem qualquer ligação com sons ou significados. É como se o cérebro ainda não tivesse a chave para decifrar aquele código. Ele não diferencia uma palavra real de

uma sequência aleatória de letras, tratando-as todas como padrões visuais sem relevância linguística específica, portanto, antes da “explosão”, o olhar do cérebro sobre a leitura, é sem significado.

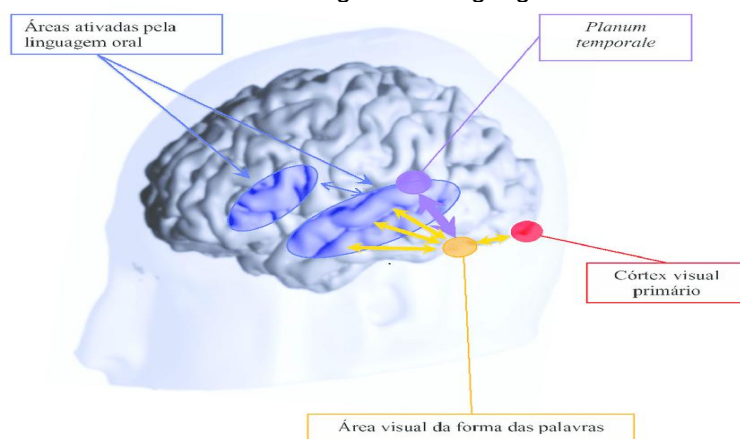
A verdadeira revolução acontece quando a criança começa a dominar o princípio alfabético, ou seja, a correspondência entre grafemas (letras) e fonemas (sons). Essa habilidade de "traduzir" o que se vê em sons é o gatilho para a "explosão". De repente, a VWFA não está mais isolada; ela forma uma ponte neural com outras áreas cerebrais vitais para a linguagem, como as áreas auditivas (área de Wernicke), que processam os sons da fala e as regiões motoras (área de Broca), envolvidas na articulação e produção da fala, além das regiões semânticas, responsáveis pela compreensão do significado das palavras.

Essa conexão transforma a VWFA de uma mera processadora visual em um hub central que liga a visão à audição e ao significado. A "explosão" na VWFA, portanto, é mais do que um aumento de atividade; é uma reorganização funcional profunda. Ela significa alguns processos. A saber:

- **Aumento da Conectividade:** Um súbito e intenso aumento na comunicação entre a VWFA e outras áreas do hemisfério esquerdo, criando uma rede neural robusta para a leitura.
- **Especialização Seletiva:** A VWFA torna-se "sintonizada" para processar especificamente sequências de letras que seguem as regras fonológicas do idioma. Mesmo pseudopalavras (combinações de letras sem significado, mas que poderiam ser palavras, como "flarp") ativam essa área de forma intensa, provando que o cérebro já internalizou as regras de leitura fonológica. Isso mostra que o cérebro está aprendendo a ler de uma forma sistemática e preditiva, aplicando regras.

Essa explosão não é apenas sobre ver as letras, mas sobre o cérebro começar a "ouvir" e "entender" as palavras através da visão. Tal reorganização na VWFA tem implicações cognitivas enormes para o processo de leitura fluente e "autoensino", como a rapidez e automaticidade, onde o reconhecimento visual das palavras torna-se muito mais rápido e automático, liberando recursos cognitivos para a compreensão. A leitura, portanto, deixa de ser um processo puramente visual e passa a ser intrinsecamente ligada às redes fonológicas e semânticas, permitindo uma compreensão mais profunda, sendo mais integradora.

Figura 2 – Representação das mudanças cerebrais decorrentes da aprendizagem da leitura, evidenciando o fortalecimento da ativação da Área da Forma Visual das Palavras (VWFA) e das conexões com regiões da linguagem oral.



Fonte: Adaptado de Kolinsky et al. (2014, p. 175).

Um dos pontos mais fascinantes, é o Mecanismo de "Autoensino", ao decodificar uma palavra desconhecida foneticamente, o cérebro registra a forma visual dessa palavra. Na próxima vez que a encontrar, já a reconhecerá visualmente, sem precisar decodificá-la novamente. Isso acelera a expansão do vocabulário de leitura do aprendiz.

Em suma, a "explosão de atividade" na VWFA é o momento em que o cérebro, impulsionado pela instrução fônica sistemática, se reconfigura para se tornar uma máquina eficiente de leitura. É a prova neurocognitiva de que ensinar a relação entre letras e sons é o caminho para desbloquear o potencial leitor em uma criança.

A investigação de Dehaene possui profundas implicações neuroeducacionais. Ele sustenta que a Abordagem Fônica é essencial, pois o ensino explícito das correspondências entre grafemas e fonemas é o método mais eficiente para preparar o cérebro para a leitura. Ignorar esta etapa ou superestimar a adivinhação contextual pode resultar em dificuldades de leitura significativas. Também destaca que a preparação, a pré-alfabetização deve proporcionar o desenvolvimento do vocabulário oral e da consciência fonológica (a capacidade de manipular os sons da fala) em crianças pequenas, antes mesmo do ensino formal da leitura, pode acelerar substancialmente a aquisição subsequente da fluência leitora.

Defende ainda a Ativação Neural Integral, onde o cérebro sempre ativa áreas relacionadas à audição e ao significado da palavra, mesmo durante a leitura silenciosa, evidenciando a interconexão intrínseca entre os sistemas visual, auditivo e semântico no processo de leitura.

Em síntese, Stanislas Dehaene elucida a aquisição da leitura como um processo complexo de adaptação cerebral que envolve a reciclagem de circuitos neurais para formar a "caixa de letras" no cérebro. Esta, por sua vez, estabelece conexões robustas com as redes de linguagem preexistentes, possibilitando a decodificação eficiente e, eventualmente, a fluência na leitura. Seus estudos reforçam a importância de métodos de ensino que estejam em consonância com a neuroarquitetura da leitura, priorizando a sistematicidade na correspondência entre letras e sons.

2.7 Conhecimento Fonológico e suas implicações Pedagógicas eficazes para o Ensino da Alfabetização Inicial

O conhecimento fonológico representa a base cognitiva que permite ao aprendiz compreender a estrutura sonora da linguagem, sendo um componente crucial para o sucesso na alfabetização inicial. Esta habilidade vai além da mera percepção auditiva, abrangendo a capacidade de refletir e manipular os sons da fala de forma consciente. A eficácia desse conhecimento no processo de aprendizagem

da leitura e escrita é amplamente documentada na literatura científica, solidificando seu papel como um dos pilares da pedagogia da alfabetização.

A correlação entre o desenvolvimento do conhecimento fonológico e a proficiência em leitura e escrita é bem estabelecida. Share (1995), em sua Teoria de Auto-Ensino, postula que o desenvolvimento fonológico permite à criança "auto-ensinar-se" novas palavras, ao compreender as correspondências entre grafemas e fonemas. Essa capacidade de decodificação fonológica é o motor inicial da leitura, permitindo que o aprendiz transcodifique os símbolos escritos em sons e, conseqüentemente, acesse o significado das palavras. Um conhecimento fonológico robusto facilita a aquisição do princípio alfabético, que é a compreensão de que as letras e suas combinações representam os sons da fala.

Adams (1990), ao analisar os componentes essenciais para a leitura, reforça a centralidade do conhecimento fonológico, dividindo-o em diferentes níveis de complexidade: desde a consciência de rimas e aliterações até a habilidade mais sofisticada de segmentar e manipular fonemas individuais (consciência fonêmica). A autora demonstra que a proficiência nesses diferentes níveis prediz fortemente o sucesso na alfabetização. Crianças que apresentam maior sensibilidade aos sons da fala, por exemplo, são mais aptas a aprender as relações entre letras e sons, o que acelera o processo de reconhecimento de palavras e, conseqüentemente, a fluência leitora.

Estudos longitudinais, como os conduzidos por Goswami (2002), têm fornecido evidências robustas da natureza causal dessa relação. As crianças que recebem treinamento em habilidades fonológicas antes ou durante o início da alfabetização demonstram ganhos significativos em leitura e escrita em comparação com aquelas que não recebem tal instrução. Isso sugere que o conhecimento fonológico não é apenas um correlato do sucesso, mas sim um fator que pode ser desenvolvido e que impacta diretamente a trajetória de aprendizagem do aluno.

A eficácia do conhecimento fonológico na alfabetização inicial implica diretamente nas práticas pedagógicas. A instrução fonológica explícita e sistemática, que envolve atividades lúdicas e estruturadas para o desenvolvimento da consciência fonológica, deve ser parte integrante do currículo da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental. Programas de intervenção que focam na manipulação de sílabas, rimas, aliterações e, principalmente, fonemas, têm se mostrado altamente eficazes. Por exemplo, atividades que pedem para a criança identificar o som inicial de palavras ("Qual palavra começa com o som /m/ como em 'mato'?") ou que a desafiam a segmentar palavras em seus sons constituintes ("Quantos sons você ouve em 'bola'?") são exemplos práticos de como o conhecimento fonológico pode ser trabalhado em sala de aula. A integração dessas atividades com o ensino das letras e suas correspondências sonoras (fônica) é fundamental para solidificar a compreensão do princípio alfabético.

Conclui-se que o conhecimento fonológico não é um mero facilitador, mas um componente indispensável para uma alfabetização inicial eficaz. Investir no desenvolvimento dessa habilidade, por meio de metodologias ativas e cientificamente embasadas, é garantir que as crianças construam uma base sólida para se tornarem leitores e escritores proficientes, capazes de navegar com autonomia e compreensão no mundo letrado. A negligência desse aspecto pode levar a dificuldades persistentes na leitura e escrita, impactando negativamente o percurso educacional e social do indivíduo.

2.8 Treinamento Fonológico e Sua Eficácia na Alfabetização Inicial: Diferenciais em Relação ao Desenvolvimento Espontâneo do Conhecimento Fonológico

O treinamento fonológico se distingue do desenvolvimento espontâneo do conhecimento fonológico por ser uma intervenção pedagógica intencional, sistemática e orientada por evidências científicas. Enquanto o desenvolvimento natural da consciência fonológica pode ocorrer de maneira incidental por meio da exposição à

linguagem oral e escrita, ele depende de variáveis como o ambiente alfabetizador da criança, interações familiares e experiências escolares não estruturadas. Esse processo, embora importante, é muitas vezes insuficiente para garantir uma alfabetização eficiente e equitativa, especialmente em contextos de vulnerabilidade educacional.

Ao contrário disso, o treinamento fonológico propõe um ensino explícito das habilidades metalinguísticas necessárias para compreender a estrutura sonora da língua, principalmente a consciência fonêmica. A prática sistemática de atividades de segmentação, fusão e manipulação de fonemas, por exemplo, proporciona avanços significativos e mensuráveis no desempenho em leitura e escrita, conforme demonstrado nos estudos clássicos de Byrne e Fielding-Barnsley (1991).

Os estudos pioneiros de Byrne e Fielding-Barnsley (1991), foram cruciais para estabelecer a ideia de que a consciência fonológica não é apenas um pré-requisito, mas uma habilidade treinável que impacta diretamente a alfabetização. Além disso, o treinamento fonológico oferece equidade de acesso ao desenvolvimento dessas habilidades, reduzindo o impacto de fatores externos como o nível de escolaridade familiar ou a qualidade da linguagem oral a que a criança é exposta. Crianças que não desenvolveriam espontaneamente essas habilidades podem alcançar níveis comparáveis aos de seus pares por meio de instrução planejada e sistemática. Assim, o diferencial do treinamento está na sua capacidade de promover avanços intencionais, consistentes e cientificamente fundamentados, criando as condições ideais para a apropriação do princípio alfabético e a fluência leitora.

O treinamento fonológico consiste em intervenções pedagógicas sistemáticas e planejadas que visam desenvolver as habilidades da consciência fonológica em crianças. Dada a robusta evidência da relação entre o conhecimento fonológico e a alfabetização, a implementação de programas de treinamento fonológico tem sido amplamente estudada e comprovada como uma estratégia altamente eficaz para

otimizar o processo de aprendizagem da leitura e escrita nos estágios iniciais. Diferencia-se de uma abordagem passiva, onde se espera que a criança desenvolva a consciência dos sons da fala naturalmente. Pelo contrário, é uma intervenção ativa e deliberada que expõe a criança a atividades que a encorajam a refletir sobre os sons.

A eficácia do treinamento fonológico reside em sua capacidade de tornar as crianças mais sensíveis à estrutura sonora da linguagem, um pré-requisito essencial para o domínio do princípio alfabético. Quando as crianças compreendem que as palavras são compostas por uma sequência de sons (fonemas) e que esses sons podem ser representados por letras (grafemas), elas adquirem a chave para decodificar e codificar a escrita. Sem essa consciência, a aprendizagem da leitura pode se tornar um processo de memorização de palavras visuais, o que é ineficiente e limitante.

Meta-análises e revisões sistemáticas, como as de National Reading Panel (2000) nos Estados Unidos, consolidaram a evidência de que a instrução fonológica explícita e sistemática, em conjunto com o ensino das correspondências grafema-fonema (fônica), é um dos componentes mais eficazes no ensino da leitura. O painel concluiu que programas que incluíam atividades de consciência fonêmica, fonética, fluência, vocabulário e compreensão apresentavam os melhores resultados na alfabetização inicial. A particularidade do treinamento fonológico é sua capacidade de focar na manipulação dos sons, independentemente do conhecimento das letras, embora a combinação de ambos seja a estratégia mais poderosa.

3 METODOLOGIA

3.1 Natureza da pesquisa

A referida investigação trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, de caráter bibliográfico e exploratório, fundamentada na análise de produções científicas acerca da consciência fonológica e fonêmica como pilares do processo alfabético e do desenvolvimento da leitura e da literatura.

3.2 Abordagem da pesquisa

A abordagem adotada é de natureza qualitativa, pois fundamenta-se na análise e interpretação de produções científicas acerca da consciência fonológica e fonêmica como pilares do processo alfabético, da leitura e da literacia. Definindo-se como um estudo de natureza teórica, desenvolvido a partir de revisão bibliográfica, a fim de compreender e discutir conceitos fundamentais e contribuições da área para o processo de alfabetização.

3.3 Objetivos da pesquisa

O objetivo geral desta pesquisa é ponderar sobre a importância da consciência fonológica e fonêmica como fundamentos do processo alfabético, da leitura e da literacia, evidenciando suas contribuições para o desenvolvimento da alfabetização. Como objetivos específicos, pretende-se: compreender os conceitos de consciência fonológica e consciência fonêmica a partir da literatura especializada; discutir a relação entre consciência fonológica, princípio alfabético e aprendizagem da leitura; identificar as contribuições dessas habilidades para o desenvolvimento da literacia; e refletir sobre a importância de sua estimulação no contexto educacional.

3.4 Procedimentos técnicos

Os procedimentos técnicos consistiram na seleção, leitura e análise crítica de livros, artigos científicos e documentos acadêmicos relevantes para a temática, com destaque para produções que discutem os fundamentos teóricos e as evidências científicas relacionadas ao desenvolvimento das habilidades fonológicas no processo de alfabetização.

3.5 Método de análise

O método de análise adotado nesta pesquisa baseia-se na abordagem qualitativa, através da análise de conteúdo da literatura selecionada. A partir da leitura criteriosa das obras e artigos científicos, realizou-se a identificação, categorização e interpretação dos conceitos essenciais e fundamentos relacionados à consciência fonológica e fonêmica, bem como sua relação com o processo alfabético, a leitura e a literacia.

A análise ocorreu de forma interpretativa e reflexiva, para estabelecer relações entre os diferentes aportes teóricos e evidenciar convergências e contribuições relevantes para a compreensão do processo de alfabetização. Assim, o estudo fundamenta-se na sistematização crítica das ideias presentes na literatura especializada, permitindo uma compreensão aprofundada do fenômeno investigado.

3.6 Fontes de dados

As fontes de dados utilizadas são exclusivamente secundárias, constituídas por produções científicas reais, verificáveis e publicadas por autores reconhecidos nacional e internacionalmente. Incluem-se livros acadêmicos, artigos de periódicos indexados, relatórios de organismos oficiais, como o National Reading Panel e o UNICEF, bem como documentos de políticas públicas educacionais. Todas as fontes atendem aos critérios de confiabilidade, relevância científica e atualidade.

3.7 Critérios de seleção do material

Os critérios de inclusão das obras analisadas envolveram: relevância teórica para o tema da alfabetização e da leitura; reconhecimento científico dos autores; fundamentação empírica ou teórica consistente; e alinhamento com o enfoque do princípio alfabético, da consciência fonêmica e fonológica, bem como das evidências neurocientíficas. Foram excluídos trabalhos de caráter opinativo, sem respaldo científico ou que apresentassem fragilidade metodológica evidente.

3.8 Limitações da pesquisa

Reconhece-se como limitação do estudo o fato de tratar-se de uma pesquisa exclusivamente teórica e bibliográfica, o que impossibilita a generalização empírica dos resultados para contextos específicos de sala de aula. No entanto, essa limitação não compromete a validade científica da investigação, uma vez que o objetivo central consiste na análise crítica e na sistematização de evidências já consolidadas na literatura.

3.9 Aspectos éticos e normativos

A pesquisa observa rigorosamente os princípios éticos da produção acadêmica, respeitando a autoria intelectual, a fidelidade às fontes e a integridade científica. Além disso, atende às exigências normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), especialmente no que se refere à estruturação do artigo, à organização das seções e subseções, bem como à padronização das citações e referências, conforme a NBR 10520:2023 e a NBR 6023:2018. O texto foi elaborado segundo critérios de clareza, coerência, consistência metodológica e rigor científico, assegurando a rastreabilidade das informações e a verificabilidade dos dados apresentados.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A literatura revisada evidencia que a consciência fonológica é uma habilidade metalinguística fundamental para compreender o princípio alfabético, permitindo à criança perceber e manipular os sons da fala. A consciência fonêmica, nível mais específico dessa habilidade, é central para o desenvolvimento da leitura e da escrita.

Estudos indicam que crianças com maior desenvolvimento fonológico apresentam maior facilidade na aprendizagem do sistema de escrita alfabética, fluência leitora e compreensão textual. A estimulação sistemática dessas habilidades, por meio de práticas pedagógicas planejadas, contribui significativamente para a prevenção de dificuldades de aprendizagem. Portanto, a consciência fonológica e fonêmica não deve ser considerada apenas uma habilidade auxiliar, mas sim um pilar estruturante do processo alfabético e da literacia, fundamental para uma alfabetização eficaz.

A discussão dos resultados também evidencia que a literacia emergente exerce papel preditor relevante para o sucesso na alfabetização formal, desde que articulada ao ensino explícito das relações fonema-grafema.

Além disso, a análise das evidências científicas demonstra que o desenvolvimento das habilidades fonológicas não ocorre de maneira espontânea em todas as crianças, sendo frequentemente influenciado pelas oportunidades de estimulação linguística e pelas práticas pedagógicas adotadas no ambiente escolar. Pesquisas conduzidas nas últimas décadas indicam que a instrução explícita das correspondências entre fonemas e grafemas, associada ao treinamento sistemático da consciência fonêmica, favorece significativamente o progresso dos estudantes no processo de alfabetização, sobretudo nos anos iniciais do ensino fundamental.

Os estudos analisados também indicam que programas de intervenção fonológica produzem efeitos positivos tanto na precisão quanto na fluência da leitura. Crianças submetidas a práticas pedagógicas que incluem atividades de segmentação fonêmica, identificação de rimas, manipulação de sílabas e correspondência grafema-fonema demonstram avanços consistentes na decodificação de palavras e na automatização do reconhecimento lexical. Esses resultados corroboram os achados de pesquisas internacionais que apontam a consciência fonêmica como um dos preditores mais robustos do desempenho leitor.

Outro aspecto relevante identificado na literatura refere-se à relação entre consciência fonológica e equidade educacional. A implementação de práticas pedagógicas baseadas em evidências científicas contribui para reduzir desigualdades educacionais, uma vez que oferece a todas as crianças acesso às habilidades cognitivas fundamentais para a alfabetização. Em contextos educacionais marcados por vulnerabilidades socioeconômicas, a ausência de estímulos linguísticos estruturados pode dificultar o desenvolvimento espontâneo dessas competências, reforçando a importância da intervenção pedagógica sistemática.

As evidências provenientes da neurociência cognitiva também reforçam a importância dessas habilidades ao demonstrar que o aprendizado da leitura envolve a integração de redes neurais responsáveis pelo processamento visual, auditivo e linguístico. O desenvolvimento da consciência fonêmica favorece a criação de conexões eficientes entre essas áreas cerebrais, contribuindo para a formação de circuitos neurais especializados na leitura. Dessa forma, a alfabetização baseada em princípios fonológicos não apenas favorece o desempenho escolar imediato, mas também promove o desenvolvimento cognitivo necessário para a leitura fluente e para a compreensão textual.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise teórica desenvolvida ao longo deste estudo permitiu evidenciar que a consciência fonológica e, em especial, a consciência fonêmica constituem componentes centrais para a compreensão e apropriação do sistema de escrita alfabética. Tais habilidades metalinguísticas possibilitam ao aprendiz reconhecer, segmentar e manipular os sons da fala, condição indispensável para o estabelecimento das correspondências entre fonemas e grafemas que sustentam o processo de decodificação da leitura. Nesse sentido, a literatura científica examinada converge ao demonstrar que o domínio dessas competências está diretamente associado ao desenvolvimento da fluência leitora, à precisão na leitura de palavras e ao avanço progressivo da compreensão textual.

O conjunto de evidências analisadas também indica que o desenvolvimento dessas habilidades não ocorre de forma homogênea entre as crianças, dependendo significativamente das experiências linguísticas e das oportunidades pedagógicas oferecidas durante a educação infantil e os anos iniciais do ensino fundamental. Assim, práticas alfabetizadoras fundamentadas em evidências científicas, que integrem o desenvolvimento da consciência fonológica ao ensino explícito das correspondências grafema-fonema, mostram-se mais eficazes para promover uma alfabetização sólida e equitativa. A sistematização dessas práticas contribui para reduzir dificuldades iniciais de leitura e ampliar as possibilidades de aprendizagem para todos os estudantes.

Outro aspecto relevante evidenciado pelo estudo refere-se às contribuições das pesquisas da neurociência cognitiva para a compreensão dos processos envolvidos na aprendizagem da leitura. Os achados científicos demonstram que a aquisição da leitura envolve a reorganização funcional de circuitos cerebrais responsáveis pela

integração entre sistemas visuais, auditivos e linguísticos. Nesse contexto, o desenvolvimento da consciência fonológica favorece a consolidação dessas redes neurais, contribuindo para a automatização da leitura e para o avanço da competência leitora ao longo da escolarização.

Diante dessas constatações, reafirma-se que a consciência fonológica e fonêmica devem ser compreendidas não apenas como habilidades auxiliares, mas como fundamentos estruturantes da alfabetização. Sua valorização no planejamento pedagógico e na formação de professores representa um elemento estratégico para a construção de práticas educacionais mais eficazes e alinhadas ao conhecimento científico contemporâneo sobre a aprendizagem da leitura.

Em síntese, a investigação realizada reforça que a alfabetização baseada em evidências científicas, que considere o desenvolvimento sistemático das habilidades fonológicas, constitui um caminho promissor para promover a literacia infantil e garantir melhores condições de acesso ao conhecimento, à participação social e ao pleno exercício da cidadania por meio da linguagem escrita.

REFERÊNCIAS

ADAMS, Marilyn Jager. **Beginning to Read: Thinking and Learning About Print**. Cambridge, MA: MIT Press, 1990.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 16 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. **PNA: Política Nacional de Alfabetização**. Brasília: MEC, SEALF, 2019b.

BRYANT, Peter; BRADLEY, Lynette. **Children's Reading Problems**. Oxford: Basil Blackwell, 1985.

BYRNE, Brian; FIELDING-BARNESLEY, Ruth. Evaluation of a program to teach phonemic awareness to young children [Avaliação de um programa para ensinar consciência fonêmica a crianças pequenas]. *Journal of Educational Psychology*, Washington, v. 83, n. 4, p. 451–455, 1991.

CASTLES, Anne; RASTLE, Kathleen; NATION, Kate. **Ending the reading wars: Reading acquisition from novice to expert**. *Psychological Science in the Public Interest*, v. 19, n. 1, p. 5–51, 2018.

CAPOVILLA, Fernando César; CAPOVILLA, Alessandra do Nascimento. **Psicopedagogia e alfabetização: fundamentos neuropsicolinguísticos**. 2. ed. São Paulo: Memnon, 2000b.

CEARÁ. **Resultados do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAEBE)**. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará, 2020.

CORTESI, M. A.; CAPOVILLA, F. C. **Neurociência e alfabetização: implicações para a educação**. *Revista Psicologia Escolar e Educacional*, v. 19, n. 1, p. 25-33, 2015.

_____. **Os neurônios da leitura: como a ciência explica a nossa capacidade de ler**. Porto Alegre: Penso,

_____. L., Morais, J., & Poline, J. B. **The neuronal recycling hypothesis: A review of a universal principle of brain organization.** *Cortex*, 58, 102-127 e 291-292. 2014.

GOSWAMI, Usha. ***Phonology, Reading Development, and Dyslexia: A Cross-Language Perspective.*** In: GOSWAMI, Usha (Org.). *Phonology, Reading and Reading Difficulties.* London: Whurr Publishers, 2002. p. 1–14.

_____. **Phonological skills, reading development, and dyslexia: a cross-linguistic perspective.** *Annals of Dyslexia*, v. 50, p. 153-173, 2000.

GONÇALVES, Janete. *Neurociência e educação: relações possíveis.* Curitiba: Appris, 2019.

LOPES, Rosalinda; MAIA, João. *Desenvolvimento e aprendizagem: uma abordagem neuropsicológica.* Lisboa: Escolar Editora, 2000.

MORAIS, José. ***A arte de ler: ou como resistir à adversidade.*** São Paulo: Contexto, 2012.

NATIONAL READING PANEL. ***Teaching Children to Read: An Evidence-Based Assessment of the Scientific Research Literature on Reading and Its Implications for Reading Instruction.*** Washington, DC: National Institute of Child Health and Human Development, 2000.

SHARE, David L. ***Phonological recoding and self-teaching: sine quanon of reading acquisition.*** *Cognition*. Amsterdam, v. 55, n. 2, p. 151–218, 1995. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)00645-2](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)00645-2).

SIMOS, P. G. et al. **Brain mechanisms for reading: the role of the posterior superior temporal gyrus in reading and reading impairment.** *NeuroReport*, v. 13, n. 9, p. 1151-1155, 2002.

SHAYWITZ, Sally E. et al. **Development of left occipitotemporal systems for skilled reading in children after a phonologically-based intervention: a longitudinal study using fMRI.** *Biological Psychiatry*, [s.l.], v. 55, n. 9, p. 926–933, 2004. DOI: 10.1016/j.biopsych.2003.12.019.

SHAYWITZ, Sally E. et al. **Functional disruption in the organization of the brain for reading in dyslexia.** *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 95, n. 5, p. 2636-2641, 1998.

SNOWLING, Margaret J.; HULME, Charles. **The development of phonological skills.** *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, v. 346, n. 1315, p. 21–27, 1994.

SNOW, Catherine E.; BURNS, M. Susan; GRIFFIN, Peg (Orgs.). **Preventing reading difficulties in young children.** Washington, D.C.: National Academy Press, 1998.

SOARES, Magda. **Alfabetização e letramento.** São Paulo: Contexto, 2003.

STANOVICH, Keith E. **Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy.** *Reading Research Quarterly*, v. 21, n. 4, p. 360-407, 1986.

WOLF, Maryanne. **Proust e a lula: a história e a ciência do cérebro que lê.** Tradução de Heloisa Jahn. São Paulo: Contexto, 2008.



ISSN: 3086-1683

