

Influência das variáveis socioambientais sobre as habilidades de leitura em crianças do ensino fundamental: uma perspectiva bioecológica

The influence of social and environmental variables on reading skills in elementary school children: a bioecological perspective

Influencias de las variables sociales y ambientales en la habilidad lectora en niños de escuela primaria: una perspectiva bioecológica

Aline Aparecida dos Santos^I

Marília Ignácio de Espíndola^{II}

Claudia Berlim de Mello^{III}

RESUMO

O estudo buscou identificar os efeitos na leitura de diferentes variáveis socioeconômicas referenciadas no modelo processo-pessoa-contexto-tempo (PPCT), da teoria bioecológica de Urie Bronfenbrenner e das funções executivas em crianças nos anos iniciais de alfabetização. A amostra foi de 137 crianças, com idade entre seis e oito anos, as quais realizaram testes cognitivos e de leitura. Os indicadores de nível socioeconômico foram obtidos por meio de um questionário direcionado aos responsáveis, que incluía informações sobre infraestrutura urbana, capital humano, renda e trabalho, além do estresse do cuidador. Nas análises estatísticas foram utilizados modelos lineares generalizados. Os resultados mostraram efeitos das funções executivas sobre a leitura, enquanto as variáveis socioeconômicas não mostraram significância estatística.

Palavras-chave: Leitura. Função Executiva. Nível Socioeconômico. Teoria Bioecológica.

ABSTRACT

This study sought to identify the effects on reading of different socioeconomic variables referenced in the process-person-context-time (PPCT) model of Urie Bronfenbrenner's bioecological theory, and of the executive functions in children in the early years of literacy. The sample consisted of 137 children, aged between six and eight, who underwent cognitive and reading tests. Socioeconomic level indicators were obtained through a questionnaire directed to caregivers, which included information on urban infrastructure, human capital, income and work, in addition to caregiver stress. In the statistical analyses, generalized linear models were used. The results showed the effects of the executive functions on reading, while the socioeconomic variables did not show statistical significance.

Keywords: Reading. Executive Function. Socioeconomic Status. Bioecological Theory.

^IUniversidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: alineaparecida_santos@yahoo.com.br  <https://orcid.org/0000-0003-0254-5437>

^{II}Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: m.espindola@unifesp.br  <https://orcid.org/0000-0001-8156-8316>

^{III}Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: cberlimmello@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-3953-3966>

RESUMEN

El estudio buscó identificar efectos sobre la lectura, a partir de diferentes variables socioeconómicas referenciadas en el modelo proceso-persona-contexto-tiempo (PPCT) de la teoría bioecológica de Urie Bronfenbrenner, y sobre funciones ejecutivas, en niños en los primeros años de alfabetización. La muestra estuvo conformada por 137 niños, entre 6 y 8 años, a quienes se les realizaron pruebas cognitivas y de lectura. Los indicadores de nivel socioeconómico se obtuvieron a través de un cuestionario dirigido a los cuidadores, que incluía información sobre infraestructura urbana, capital humano, ingresos y trabajo, además del estrés del cuidador. En los análisis estadísticos se utilizaron Modelos Lineales Generalizados. Los resultados mostraron el efecto de las funciones ejecutivas sobre la lectura, mientras que las variables socioeconómicas no mostraron significación estadística.

Palabras clave: Lectura. Función Ejecutiva. Nivel Socioeconómico. Teoría Bioecológica.

INTRODUÇÃO

A aquisição e a consolidação da leitura é a base para o sucesso escolar nos primeiros anos do ensino fundamental. Algumas crianças evoluem com dificuldade neste caminho, como indicam os dados da Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) de 2016, em que se identificou o índice de 54,73% de insuficiência nas habilidades para a leitura entre os alunos da educação básica (MEC, 2016). Compreender como se aprende a ler e a influência de diferentes variáveis nesse processo pode ser um modo relevante de se pensar em estratégias e métodos que venham a favorecer a alfabetização.

Considerando-se que a leitura pode sofrer influências de diversos aspectos, Aaron (1995) propôs um modelo que divide em três fatores principais: os ambientais, os psicológicos e os cognitivos. Especificamente, neste estudo, tratou-se dos fatores ambientais e cognitivos.

Nos últimos 20 anos, as neurociências e a psicologia cognitiva avançaram nas descobertas sobre a ciência da leitura, mais especificamente sobre os seus mecanismos neuronais (Martin *et al.*, 2015; Liebig *et al.*, 2017; Kolinsky *et al.*, 2019), destacando a importância das várias áreas envolvidas no processamento da leitura e as suas implicações cognitivas.

Já a investigação da influência dos indicadores socioambientais sobre a aprendizagem dos pré-escolares é um campo emergente de estudo. Pesquisas como a de Blair e Raver (2016) e Corso *et al.* (2016) expuseram que alguns fatores ambientais e socioeconômicos podem estar associados a alterações de funcionamento executivo, função diretamente implicada no processamento da aprendizagem, e sugerem que fatores ambientais mais amplos, como os associados à diversidade social, atitudes dos pais, pobre exposição à linguagem e estresse familiar sejam analisados.

Pensando-se em ampliar a compreensão dos fatores ambientais, um modelo teórico que enfatiza especialmente as relações dinâmicas entre o ambiente, o indivíduo e a família é a teoria bioecológica do desenvolvimento humano de Urie Bronfenbrenner (2001). A teoria propõe discutir como o processo (P), a pessoa (P) e o contexto (C), durante determinado período de tempo (T), determinam o desenvolvimento físico e cognitivo em um momento histórico social. Trata-se do método Processo-Pessoa-Contexto-Tempo (PPCT).

Na perspectiva do modelo PPCT, Bronfenbrenner (2011) propôs uma metodologia para estudos observacionais e exploratórios baseada na taxonomia de hierarquias dos sistemas ecológicos em quatro níveis. Estes se deslocam dos ambientes relacionais mais próximos aos mais distantes, sendo identificados pelos prefixos micro, meso, exo e macrosistemas, cada um representando um constructo ambiental.

A questão que se impõe, portanto, é o quanto as variáveis socioambientais relacionadas aos diversos sistemas ecológicos a que a criança está exposta influenciam a compreensão da leitura, assim como os aspectos cognitivos, mais especificamente as funções executivas (FE).

O presente estudo teve por objetivo caracterizar as variáveis socioambientais na perspectiva da teoria bioecológica do desenvolvimento humano e investigar os possíveis efeitos no desempenho da leitura em alunos de escolas públicas no início da sua escolarização formal, levando também em consideração os aspectos cognitivos (neuropsicológicos). O estudo foi realizado em uma amostra de crianças dos anos iniciais do ensino fundamental de duas escolas públicas do município de Guarulhos, São Paulo. Três perguntas principais relacionadas ao desenvolvimento da habilidade de leitura nortearam o estudo. A primeira considerou a influência de variáveis do microsistema (família monoparental, número de filhos no núcleo familiar e estresse parental); a segunda, o contexto do macrosistema (indicadores de vulnerabilidade social); e a terceira, se a escolaridade dos pais e a renda familiar influenciaram a leitura. O foco foi nas crianças sem queixas escolares, uma vez que se queria analisar os efeitos dos aspectos ambientais sobre a variabilidade na compreensão da leitura nos anos iniciais do ensino formal, e não em condições atípicas. Pretendeu-se, assim, contribuir para uma compreensão mais ampla das associações entre as variáveis socioambientais, as FE e a leitura como desfecho, que pode ser de grande relevância para a prática e para as políticas educacionais.

LEITURA E ASPECTOS COGNITIVOS

O processamento da leitura ocorre de forma complexa. As regiões cerebrais envolvidas e as suas conexões têm sido consistentemente caracterizadas em estudos com técnicas de neuroimagem, como a da ressonância nuclear magnética — RNM (Petersen *et al.*, 1989; Tarkiainen, Cornelissen e Salmelin, 2002; Cohen *et al.*, 2003; Van Bergen, Vasalampi e Torppa, 2020). A ativação do cérebro durante a leitura começa como qualquer estímulo visual. Inicialmente são acionadas as áreas que tratam da visualização (córtex occipital) e, em milésimos de segundo, os impulsos se direcionam à área em que está armazenado o nosso conhecimento sobre as letras, a chamada *visual word form area* (VWFA). A partir daí, são gerados disparos, sendo os seus sinais ramificados para duas redes neurais no hemisfério esquerdo: uma que dá significado às palavras, a chamada via lexical, e a outra que trata da pronúncia e da articulação das palavras, conhecida como via fonológica (Dehaene, 2010; 2013; Martin *et al.*, 2015). Dessa forma, cria-se uma conexão entre a área visual e a da linguagem (Liebig *et al.*, 2017; Feng *et al.*, 2020; López-Barroso *et al.*, 2020).

Essa ativação em circuito e ramificada aciona múltiplas funções cerebrais. Justifica-se, portanto, por que alguns preditores cognitivos são fundamentais para a compreensão da leitura, estando entre eles, em primeiro lugar, o processamento visual, a consciência fonológica, o funcionamento executivo, a atenção e a memória (Dehaene, 2010; Bayley *et al.*, 2018; Buchweitz *et al.*, 2020).

Reforçando-se o que já se mencionou, o desenvolvimento da leitura tem um suporte importante dos processos cognitivos associados ao córtex pré-frontal, mais especificamente as FE (Diamond, 2013; Seabra, Dias e Capovilla, 2013; Blair, 2016; Salles e Paula, 2016). É consenso entre os teóricos que as FE abrangem diversas habilidades, as quais são responsáveis pela organização e pelo planejamento do comportamento orientado para metas (Miyake *et al.*, 2000; Miller e Cohen, 2001). Os modelos teóricos vigentes, como o de Diamond (2013), destacam como domínios principais o controle inibitório (capacidade de controlar a atenção, o comportamento e os pensamentos), a memória de trabalho (organiza e armazena temporariamente as informações) e a flexibilidade cognitiva (capacidade de alternar entre as respostas).

As FE são sempre requisitadas para resolver tarefas ou questões novas, desconhecidas e que exigem maior atenção (Menezes *et al.*, 2012). Considerando-se essas propriedades, observa-se a sua importância para os processos de aprendizagem formal (León *et al.*, 2013; Potocki *et al.*, 2015;

Cantin *et al.*, 2016; Medina, Minetto e Guimarães, 2017). Efetivamente, as atividades escolares implicam a necessidade de inibir distrações, focar a atenção no que está sendo realizado, compreender as regras que estão sendo ensinadas, como as gramaticais, e armazenar novas informações para que sejam acionadas novamente sempre que necessário (Miyake *et al.*, 2000; Diamond, 2013; Seabra, Dias e Capovilla, 2013; Corso *et al.*, 2016; Salles e Paula, 2016; Ober *et al.*, 2020).

Estudos demonstram que componentes das FE estão envolvidos no desenvolvimento de diversas habilidades acadêmicas, como a leitura e a matemática, ao longo do ensino fundamental (Spiegel *et al.*, 2021). As habilidades de decodificação, transposição entre fonemas e grafemas, são bastante dependentes da atualização da memória de trabalho e do controle inibitório, especialmente nos estágios iniciais da aprendizagem (Ober *et al.*, 2020). Em metanálise sobre o tema, Peng *et al.* (2018) relataram que, embora os estudos frequentemente identifiquem índices moderados de correlação, a memória operacional tem papel fundamental para a compreensão do texto lido. As relações parecem ser mais importantes no início da alfabetização, quando o cérebro ainda não consolidou toda a gama de conhecimentos ou de habilidades que sustentam a competência da leitura. Quanto à flexibilidade cognitiva, Magalhães *et al.* (2020) relataram que se trata de parte importante no desempenho escolar, principalmente para alunos a partir do quarto ano da escolarização.

Estudos nacionais reforçam a importância das FE na compreensão da leitura. Engel de Abreu *et al.* (2014) observaram que déficits na memória trabalho e na flexibilidade cognitiva podem influenciar negativamente a compreensão de leitura no início da alfabetização. Piccolo e Salles (2013) investigaram, com crianças do 2º ao 5º ano de escolarização, se o vocabulário e a memória de trabalho poderiam prever o desempenho da leitura. Constataram que, efetivamente, ambos contribuem para explicar o desempenho na compreensão da leitura de textos.

LEITURA E ASPECTOS AMBIENTAIS

Tratando-se dos aspectos ambientais, muitos estudos têm investigado as possíveis ligações entre as variáveis socioeconômicas, as cognitivas e o processamento da leitura. Noble *et al.* (2015) e Ursache e Noble (2016) analisaram as associações entre fatores socioeconômicos e o desenvolvimento cerebral de crianças e de adolescentes. Os autores identificaram efeitos das variáveis educação parental e renda familiar sobre as características do desenvolvimento estrutural em áreas que correspondem à linguagem, às funções executivas e à memória, habilidades estas implicadas nos processos de aprendizagem. Em metanálise sobre esse tema, Lawson, Hook e Farah (2018) relataram evidências de associação entre variáveis como renda familiar, educação e prestígio ocupacional dos pais com as FE. As correlações, porém, em geral foram modestas e, por si sós, não justificaram a influência de disparidades de nível socioeconômico (NSE) sobre as habilidades acadêmicas.

Alguns fatores ambientais, como atitudes dos pais, estresse e pobre exposição à linguagem (Blair e Raver, 2016; Corso *et al.*, 2016), são particularmente associados à relação NSE-FE. Assim, a influência do NSE sobre o desenvolvimento infantil precisa ser explicada considerando-se fatores ambientais mais amplos como os associados à diversidade social característica da região de moradia. Hoje em dia, mais da metade da população brasileira se concentra nos grandes centros urbanos, porém sem a garantia do suprimento de necessidades básicas como saúde, educação, emprego e renda (Lederbogen *et al.*, 2011; Saldiva, 2018). Dessa forma, podemos considerar que viver em ambiente urbano nessas condições se torna por si só um possível agente de estresse e provocador de vulnerabilidades sociais (Lederbogen *et al.*, 2011; Blair e Raver, 2016; Costa *et al.*, 2018).

De acordo com Schibli *et al.* (2017), fatores associados à pobreza podem desencadear respostas aumentadas ao estresse que, conseqüentemente, prejudicar habilidades cognitivas como a atenção. Ambientes ameaçadores, imprevisíveis e inconstantes podem afetar o

desenvolvimento de capacidades de autorregulação, comprometendo a atenção, a qual passa a estar mais direcionada às ameaças. Os indivíduos com constantes preocupações cotidianas teriam assim diminuída a sua capacidade para a tomada de decisão. Melhor dizendo, a ansiedade causada pela incerteza do que poderá acontecer, e não a pobreza em si, seria a principal fonte de prejuízos sobre o desempenho. Nesta perspectiva, Blair (2016) acrescentou que as implicações da pobreza para as dificuldades escolares não estão somente ligadas ao risco de pouca estimulação precoce da linguagem no ambiente familiar, mas também aos efeitos prejudiciais do estresse sobre as FE, à regulação emocional e ao comportamento.

Pensando-se nos riscos sociais e nos seus impactos sobre o desenvolvimento infantil, o estudo de Corso *et al.* (2016) mostrou que o nível socioeconômico explicou nas crianças por eles investigadas 31% da variabilidade do funcionamento executivo, o qual por sua vez foi responsável por 52% da variabilidade na compreensão da leitura. Diante do exposto, as dificuldades de compreensão da leitura manifestadas por crianças no início do ensino fundamental podem ser mais bem compreendidas considerando-se não apenas as fragilidades individuais, mas as socioambientais, que abrangem a família e a comunidade.

As evidências que associam o *status* socioeconômico familiar ao desenvolvimento da linguagem, da leitura e das funções executivas em geral dão prioridade a variáveis como a educação dos pais e a renda familiar (Fung e Chung, 2020). Assim, outros fatores socioambientais precisam ser considerados, uma vez que o desenvolvimento das habilidades cognitivas pode sofrer a influência dos sistemas psicossociais dinâmicos (Enricone e Salles, 2011; Waters *et al.*, 2021).

TEORIA BIOECOLÓGICA

A teoria bioecológica do desenvolvimento humano, de Urie Bronfenbrenner (2001), traz a reflexão de que a interação com o ambiente pressupõe mudanças no indivíduo e no próprio meio em que ele está inserido, e diferentes demandas ecológicas levam ao desenvolvimento de diferentes conhecimentos. O autor agrega nos seus pressupostos o conceito da teoria da evolução sócio-histórica da mente de Vygotsky, apresentada por Luria (1979), em que as funções elementares (biológicas) e as superiores, que são sócio-histórico-culturalmente construídas e internalizadas, se complementam. Ou seja, uma vez que a cultura tem estruturas sociais previamente estabelecidas, o indivíduo em processo de desenvolvimento e de aprendizagem agrega as tarefas culturalmente já definidas e utiliza as suas ferramentas mentais e físicas para lidar com o contexto que o rodeia. Então é durante este processo que a cognição ocorre.

O funcionamento cognitivo é complexo, sendo enorme a diversidade das respostas possíveis no universo da cultura ou subcultura em que se estabelece a relação social. Assim, as formas do funcionamento cognitivo individual, moldadas pelas experiências de contato, podem variar bastante, o que ressalta um repertório cultural diverso que possui suas próprias características, sistemas de crenças, comportamentos e expectativas (Bronfenbrenner, 2001; 2011).

Para delimitar melhor esse raciocínio sobre o desenvolvimento, Bronfenbrenner (2011) apresentou uma equação com a pretensão de escrever esse processo. A equação supõe que o desenvolvimento (D) é uma função (f) articulada da pessoa (P) com o ambiente (A), e se define na fórmula: $D = f(PA)$. Presume-se, assim, que o desenvolvimento psicológico da criança seja motivado pelos padrões das interações recíprocas, progressivas e duradouras com as pessoas com quem ela estabelece um apego emocional. Em um sentido mais amplo voltado para os ambientes sociais, a criança passa a funcionar operacionalmente sob a influência do ambiente, dada a interação que acontece entre os indivíduos presentes nesse contexto ecológico (Bronfenbrenner e Morris, 1988; Bronfenbrenner, 2001; 2011). Diante deste pressuposto, observa-se a importância da experiência social recíproca, que por sua vez depende da natureza e da disponibilidade das estruturas sociais.

Como já mencionado, a ecologia do desenvolvimento humano discorre sobre a interação das relações mútuas que acontecem durante todo o ciclo da vida, de forma progressiva, entre um indivíduo ativo e as características de um determinado contexto que sofre mutações constantes. Este indivíduo, por sua vez, é afetado pelas relações entre esse contexto imediato, como também pelos mais distantes, visto que estes outros contextos estão interligados e se correlacionam em algum aspecto (Bronfenbrenner, 2001). Não se pode deixar de citar que as influências não estão direcionadas somente de pessoa para pessoa, mas também entre elas e as instituições, numa relação unidirecional (Bronfenbrenner, 2011).

Assim, considerando-se os aspectos do contexto ambiental ou demográfico, por exemplo, a composição familiar, a localização espacial e a nacionalidade, junto com características pessoais como a cognição, pode-se chegar ao modelo pessoa-contexto, que considera as características da pessoa e do contexto em que esta vive. Com esse delineamento teórico, é possível questionar qual é o processo que a pessoa e o contexto estão gerando, o que permite interpretar os processos e os resultados do desenvolvimento humano como função conjunta das características do ambiente e da pessoa, tal como definido na equação $D = f(PA)$.

Para compreender melhor essa equação, apresenta-se a taxonomia da hierarquia dos sistemas, que se divide em quatro níveis, os quais se deslocam dos contextos ambientais mais próximos do indivíduo para os mais distantes e são classificados pelos prefixos micro, meso, exo e macrosistemas, cada um deles representando um constructo ambiental (Bronfenbrenner, 2001).

O microsistema diz respeito aos padrões de comportamento, papéis e funções do indivíduo em desenvolvimento em relação às outras pessoas do ambiente, as quais também têm as suas características pessoais, comportamentais e crenças, em uma interação que acontece face a face. Citem-se como exemplos o ambiente familiar, o escolar ou o do grupo de amigos do bairro, todos os quais implicam a interação direta e frequente entre as pessoas.

O mesossistema é a relação entre dois ou mais microsistemas de que o indivíduo faz parte, como, por exemplo, a interação entre pais e escola, o qual, portanto, é formado por dois ou mais microsistemas integrados.

O exossistema refere-se aos microsistemas nos quais a criança não participa ativamente por meio de interações face a face, mas que influencia ou é influenciado por ela. Por exemplo, o microsistema trabalho dos pais, em que a quantidade de horas no trabalho, somada à do tempo do percurso de regresso ao lar, pode se tornar grande e relevante na disposição de tempo e dedicação por parte dos pais à criança.

O macrosistema unifica os padrões das características do micro, do meso e do exossistema num contexto mais amplo de determinada cultura, podendo ser classificado como um modelo social mais amplo, em que os demais sistemas estão envolvidos e integrados. Os padrões de funcionamento social sofrem mudanças e adaptações ao longo do tempo e são passados de geração para geração. Em suma, o macrosistema se refere aos sistemas institucionais de uma cultura, como os aspectos econômicos, educacionais, sociais, legais e políticos.

Com base na teoria bayesiana (Jaynes, 2003), podemos pressupor que os princípios da teoria bioecológica buscam explicações subjetivas dos processos de desenvolvimento e aprendizagem, porque estes não são estáticos e sim dinâmicos, a aferição dos fenômenos e dos parâmetros mudam com o tempo e mediante as atualizações das interações ambientais.

MÉTODOS

Realizou-se um estudo quantitativo, com a apresentação de dados de análises estatísticas, e qualitativo, com informações passadas pelos participantes. O delineamento foi no formato observacional, transversal, com amostra não probabilística e por conveniência, ou seja, de maior acessibilidade do pesquisador ao público-alvo, de acordo com os critérios esperados da pesquisa.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de São Paulo (protocolo 0044/2020, parecer: 3.938.446). Todos os responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes da coleta de dados.

Foram incluídas na amostra crianças com idades entre seis e oito anos, de ambos os sexos, matriculadas em duas escolas públicas da região central de Guarulhos/SP. A amostra final foi composta de 137 crianças.

Os critérios de exclusão foram: queixas de dificuldades escolares conforme relato dos professores, presença de indicadores de deficiência sensorial e motora não compensadas, bem como de desempenho intelectual inferior aos parâmetros normativos da faixa etária (percentil < 5), tal como avaliado pela Escala Matrizes Coloridas de Raven (Bandeira *et al.*, 2004) padronizada e validada para a população brasileira.

A escolha da cidade de Guarulhos decorreu do fato de ela apresentar alta densidade demográfica, estar inserida na maior região metropolitana do país, com classificação de municípios desiguais que geram riqueza ao mesmo tempo que apresentam indicadores baixos em pelo menos uma das dimensões, sendo a escolaridade e a longevidade apresentadas pelo Índice Paulista de Responsabilidade Social — IPRS (Fundação SEADE, 2019).

O recrutamento dos participantes foi realizado nas escolas, por intermédio dos diretores. Os pais foram contatados e orientados sobre os objetivos da pesquisa. Os que concordaram com a participação, após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, preencheram os questionários de caracterização socioeconômica e do contexto social da família, bem como responderam a uma escala de estresse percebido.

As crianças foram submetidas a testes neuropsicológicos e de leitura. A avaliação foi realizada individualmente, durante o ano de 2019, no ambiente escolar, em uma sessão única com a duração média de 60 minutos. Os questionários e o protocolo de avaliação neuropsicológica estão caracterizados a seguir.

CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO AMBIENTAL NA PERSPECTIVA DA TEORIA BIOECOLÓGICA E DO NÍVEL SOCIOECONÔMICO

Para a caracterização do contexto ambiental na perspectiva da teoria bioecológica e do nível socioeconômico, considerou-se a influência de variáveis do microsistema (família monoparental, número de filhos no núcleo familiar e estresse parental); macrosistema (indicadores de vulnerabilidade social); a escolaridade dos pais e a renda familiar.

Para o registro dos dados socioeconômicos, foi desenvolvido o Questionário Socioeconômico e de Vulnerabilidade Social (QSVS), o qual agrega as questões do inventário da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2015), e os indicadores de vulnerabilidade social (IVS) adotados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

O IVS é um conjunto de variáveis quantitativas extraídas dos censos demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que formam um conjunto de 16 indicadores, distribuídos em três dimensões, selecionados da Plataforma do Atlas do Desenvolvimento Humano (Costa *et al.*, 2018). A saber:

- Infraestrutura humana: 1) famílias em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados; 2) famílias em domicílios urbanos sem serviço de coleta de lixo; 3) famílias que vivem em domicílios com renda *per capita* inferior a meio salário-mínimo e que gastam mais de uma hora até o trabalho, no total de pessoas ocupadas, vulneráveis e que retornam diariamente do trabalho.
- Capital humano: 1) mortalidade até 1 ano de idade; 2) crianças de até cinco anos que não frequentam a escola; 3) pessoas de seis a 14 anos que não frequentam a escola; 4) mulheres

dos dez aos 17 anos de idade que tiveram filhos; 5) mães chefes de família sem o ensino fundamental completo e com pelo menos um filho menor de 15 anos de idade, no total de mães chefes de família; 6) taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade; 7) crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem ensino fundamental completo; 8) pessoas dos 15 aos 24 anos que não estudam, não trabalham e possuem renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a meio salário-mínimo.

- Renda e trabalho: 1) pessoas com renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a meio salário-mínimo; 2) desocupação da população de 18 anos ou mais de idade; 3) pessoas de 18 anos ou mais sem o ensino fundamental completo e em ocupação informal; 4) pessoas em domicílio com renda *per capita* inferior a meio salário-mínimo e dependente de idosos; 5) atividade laboral das pessoas dos dez aos 14 anos de idade.

Descreve-se a seguir (Tabela 1) uma síntese dos indicadores socioambientais na perspectiva da teoria bioecológica e do nível socioeconômico, assim como os instrumentos utilizados para sua obtenção.

Tabela 1 – Caracterização dos sistemas ecológicos, variáveis adotadas na sua investigação e instrumentos correspondentes.

Indicadores	Definições	Variáveis	Instrumentos
Microsistema	Ambiente físico em que a criança interage face a face com outras pessoas (família/escola)	Nº filhos no núcleo familiar	QSVS
		Estresse do cuidador	EPS-10
		Família monoparental	QSVS
Macrossistema	Se refere aos sistemas institucionais de uma cultura, como os aspectos econômicos, educacionais, sociais, legais e políticos	IVS Infraestrutura urbana	QSVS
		IVS Capital humano	QSVS
		IVS Renda e trabalho	QSVS
Escolaridade e Renda	Nível de escolaridade atingido pelos pais e a renda per capita (que é a soma de todo o salário familiar dividido pelos seus integrantes)	Educação dos pais	QSVS
		Renda per capita	QSVS

Fonte: Santos e Mello (2021).

EPS-10: escala de estresse percebido; QSVS: Questionário Socioeconômico e de Vulnerabilidade Social.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA E DA LEITURA — INSTRUMENTOS UTILIZADOS

DESEMPENHO INTELECTUAL

Versão brasileira da escala Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (Bandeira *et al.*, 2004). Este teste de inteligência fluida e não verbal contém um caderno de aplicação com 36 figuras a serem completadas. Considera-se perfil de deficiência intelectual quando o percentil é menor que cinco (< 5). Foram incluídas nas análises valores em percentil.

HABILIDADES DE DECODIFICAÇÃO DA LEITURA

Prova da leitura de palavras e pseudopalavras isoladas (LPI), Anele vol. 1 (Salles, Piccolo e Miná, 2017). Esta prova tem o objetivo de aferir a precisão da leitura oral de palavras e pseudopalavras isoladas, nas crianças que têm de um a seis anos de estudo completos. Na pontuação, foram

somados os acertos totais e comparados às tabelas normativas para a faixa etária correspondente. Foram assim incluídas nas análises valores normatizados, os escores z.

FUNÇÕES EXECUTIVAS

Em função da natureza multidimensional desta função cognitiva, incluíram-se diferentes tarefas para abranger a memória de trabalho, a inibição e a fluência verbal fonológica.

MEMÓRIA DE TRABALHO

A avaliação compreende uma tarefa não verbal, o teste dos Blocos de Corsi (Milner, 1971) e uma tarefa verbal inspirada no teste *List Sorting Working Memory Test* (Slotkin *et al.*, 2012). Nas duas tarefas, o desempenho foi avaliado considerando-se o maior número de estímulos evocados corretamente.

INIBIÇÃO

A tarefa, adaptada do paradigma clássico *Flanker Test* (Jasińska e Guei, 2018), foi estruturada para aplicação computadorizada. No desempenho foram considerados os acertos e o tempo de reação.

FLUÊNCIA VERBAL FONOLÓGICA DA BATERIA NEUROPSICOLÓGICA — NEPSY II

Esta tarefa permite avaliar o monitoramento das regras e a inibição das respostas inadequadas, durante a geração livre de palavras, que exige a aplicação de funções executivas como a semântica. Somou-se o total das palavras corretamente nomeadas em cada letra, e foi calculada a média para a obtenção do valor final do participante (Korkman, Kemp e Kirk, 2001).

ANÁLISE DOS DADOS

Para a caracterização do contexto socioeconômico e dos indicadores para cada um dos sistemas da teoria bioecológica, realizaram-se análises descritivas. Também foram realizadas análises de regressão para investigar as associações entre as variáveis socioambientais e as cognitivas e o desempenho na leitura, tendo sido, portanto, a variável de desfecho a habilidade de leitura (LPI).

Nas análises de regressão, pelo fato de a natureza da variável dependente (leitura) ser de contagem ou discreta, optou-se por utilizar modelos lineares generalizados (generalized linear models — GLZM), pois estes consideram a distribuição de uma variável dependente, possibilitando melhor adesão aos dados, e havendo por isso duas distribuições possíveis, a de Poisson e a binomial negativa. O modelo foi testado com as duas distribuições, tendo ambos sido significativos ($\chi^2 = 902,828/\chi^2 = 40,657$ e $p < 0,05$ ambos).

A escolha do teste de hipótese mais adequado para as três perguntas de pesquisa subsequentes foi a regressão binomial negativa, que teve o maior critério de informação de Akaike (AIC) quando comparada ao modelo de Poisson. As variáveis independentes foram escolhidas considerando-se os indicadores de nível socioeconômico e os contextos de cada sistema dentro da teoria bioecológica de desenvolvimento humano (Tabela 1). Também foram incluídas as variáveis de FE (Corsi Ordem Inversa, *Flanker Test*, *List Sorting Working Memory Test* e Fluência Fonológica Verbal) e inteligência (Teste Raven), covariando para idade.

RESULTADOS

RESULTADOS DESCRITIVOS DAS VARIÁVEIS SOCIOAMBIENTAIS

Os dados descritivos das variáveis do micro e macrosistemas e da escolaridade e da renda são mostrados nas tabelas abaixo.

Na Tabela 2 estão descritos os indicadores do microsistema compostos do número de filhos na família, estresse do cuidador e família monoparental, e os seus respectivos dados descritivos.

Tabela 2 – Resultados descritivos das variáveis associadas ao microsistema.

Microssistema	n	%
Número de filhos na família		
Um	58	42,34
Dois	54	39,42
Três	20	14,60
Quatro	4	2,92
Cinco	1	0,73
Estresse do cuidador		
Baixo	17	12,41
Moderado	77	56,20
Alto	37	27,01
Muito alto	1	0,73
Família monoparental		
Sim	24	17,52
Não	112	81,75

Fonte: Santos e Mello (2021).

Na Tabela 3, mostram-se os dados descritivos das variáveis do macrosistema, com os indicadores de vulnerabilidade social em infraestrutura urbana, capital humano e trabalho e renda.

Tabela 3 – Dados descritivos das variáveis associadas ao macrosistema.

Macrossistema	n	%
IVS Infraestrutura urbana		
Sim	9	6,57
Não	127	92,70
IVS Capital humano		
Sim	11	8,03
Não	125	91,24
IVS Trabalho e renda		
Sim	59	43,07
Não	77	56,20

Fonte: Santos e Mello (2021).

IVS: indicadores de vulnerabilidade social.

As três dimensões do IVS que estão inseridas no macrosistema (infraestrutura urbana, capital humano e trabalho e renda) expressam juntas o total de 16 indicadores de vulnerabilidade social.

A dimensão “trabalho e renda” foi a que apresentou maior porcentagem, de 43,7%, seguida pela dimensão “capital humano” com 8,03% e infraestrutura com 6,57%.

Na Tabela 4, mostram-se os resultados da análise descritiva das variáveis escolaridade e renda, com base na educação dos pais e -a renda *per capita* familiar.

Tabela 4 – Resultados descritivos do teste das variáveis escolaridade e renda.

Escolaridade e renda	n	%
Educação pais		
Ensino fundamental	17	13,60
Ensino médio	89	71,20
Ensino superior	28	22,40
Renda <i>per capita</i>		
Abaixo de 1/2 salário-mínimo	75	54,74
Acima de 1/2 salário-mínimo	62	45,26

Fonte: Santos e Mello (2021).

A renda *per capita* igual ou inferior a $\frac{1}{2}$ salário-mínimo já configura um indicador de vulnerabilidade social para o IVS, sendo o que determina o grau de vulnerabilidade (muito alta/muito baixa) a soma dos indicadores de cada família.

Esses dados foram preenchidos pelos pais ou responsáveis, mas, como algumas respostas dos questionários não foram respondidas, alguns dados não totalizaram 100% das respostas.

RESULTADOS DESCRITIVOS DA AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA

Os dados descritivos dos testes de desempenho intelectual, habilidades de decodificação de leitura e FE são mostrados na sequência.

A Tabela 5 descreve a média, o desvio padrão, o intervalo de confiança das médias e o erro padrão.

Tabela 5 – Dados descritivos dos testes de avaliação neuropsicológica.

Teste	Média	DP	ER	IC95%
Desempenho intelectual				
Raven	46,20	26,15	2,29	(41,66–50,74)
Habilidades de decodificação de leitura				
Leitura LPI	31,30	21,88	1,91	(27,50–35,10)
Funções executivas				
Corsi	3,63	1,18	0,10	(3,43–3,84)
Flanker	18,59	2,99	0,26	(18,07–19,11)
List Sorting	3,62	0,95	0,08	(3,45–3,78)
Fluência Fonológica	4,25	2,31	0,20	(3,85–4,65)

Fonte: Santos e Mello (2021).

DP: desvio padrão; ER: erro padrão; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

Com relação às habilidades para a decodificação de leitura, o cálculo dos valores normativos do teste LPI considerou os percentis relacionando-os aos escores z. O percentil 16, comparado a -1 desvio padrão, foi considerado como sugestivo de alerta para déficit. O percentil 7, que se compara a -1,5 desvio padrão, como sugestivo de déficit. E o percentil 2,5, equivalente a -2 desvios padrão, como sugestivo de déficit moderado a severo.

Dos resultados, destaca-se que 88 crianças indicaram dados não sugestivos de déficit para leitura, 14 indicaram dados sugestivos de alerta para déficit, sete sugestivos de déficit e 28 sugestivos de déficit moderado a severo. Vale destacar que, desses resultados de sugestivo de alerta para o déficit, o déficit moderado e o severo, 18 crianças estão na fase inicial de pré-alfabetização. A maior preocupação foi com as 20 crianças do terceiro ano do ensino fundamental, que tiveram maior tempo de consolidação da aprendizagem em leitura.

RESULTADOS DAS ANÁLISES DE REGRESSÃO

ANÁLISE 1 — MICROSSISTEMA

Conforme observado na Tabela 6, o modelo generalizado mostrou o efeito dos testes de fluência fonológica verbal ($\chi^2 = 8,93$; $p = 0,03$) e o *List Sorting Working Memory Test* ($\chi^2 = 5,64$; $p = 0,01$) sobre a leitura. Esses dois testes avaliaram, respectivamente, a fluência verbal e a memória de trabalho, e ambos correspondem às características do constructo funções executivas.

Tabela 6 – Estimativas de parâmetros — microsistema.

Estimativas de parâmetro										
Parâmetro	B	Erro	IC95% de Wald		Teste de hipótese			Exp(B)	IC95% de Wald para Exp(B)	
			Inferior	Superior	χ^2 de Wald	GL	Sig.*		Inferior	Superior
(Intercepto)	-1,06	1,0758	-3,168	1,049	0,971	1	0,325	0,347	0,042	2,854
Cuidador Único Cat = 1	0,198	0,2421	-0,276	0,673	0,67	1	0,413	1,219	0,759	1,959
Cuidador Único Cat = 2**	0 ^a	1	.	.
Idade	0,235	0,1425	-0,045	0,514	2,711	1	0,1	1,265	0,956	1,672
Raven	0,001	0,0038	-0,007	0,008	0,022	1	0,882	1,001	0,993	1,008
Corsi	0,05	0,097	-0,14	0,241	0,27	1	0,603	1,052	0,87	1,272
Fluência Fonológica*	0,169	0,0566	0,058	0,28	8,931	1	0,003	1,184	1,06	1,323
Flanker	0,032	0,0277	-0,023	0,086	1,301	1	0,254	1,032	0,978	1,09
List Sorting*	0,254	0,1068	0,044	0,463	5,647	1	0,017	1,289	1,045	1,589
Núm Filhos	0,144	0,1126	-0,077	0,365	1,636	1	0,201	1,155	0,926	1,44
Estresse do Cuidador	-0,002	0,0155	-0,032	0,029	0,014	1	0,907	0,998	0,968	1,029

Fonte: Santos e Mello (2021).

*Variáveis significativas ($p \geq 0,05$); **Categoria de referência; GL: graus de liberdade; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

As variáveis referentes ao microsistema não demonstraram significância estatística de efeito, considerando o desempenho em leitura como desfecho (Número de Filhos $\chi^2 = 1,63$; $p > 0,05$ e Estresse do Cuidador $\chi^2 = 0,02$; $p > 0,05$). Antes da interpretação dos resultados significativos, é necessário afirmar que na regressão binomial negativa o valor de Exp (B) é chamado de risco de taxa (RT).

Quanto às associações das habilidades cognitivas para a variável fluência verbal (RT = 1,18; intervalo de confiança — IC [1,045–1,589]), tem-se que, a cada um ponto a mais nessa variável, aumenta-se em 1,18 ou 18% o número de acertos na leitura. Para a variável de memória de trabalho (RT = 1,28; IC [1,045–1,589]) tem-se que, a cada um ponto a mais nessa variável, aumenta-se em 1,28 ou 28% o número de acertos na leitura.

ANÁLISE 2 — MACROSSISTEMA

Foi feito o mesmo procedimento da análise anterior, e foi obtido resultado semelhante na comparação dos modelos (χ^2 modelo de Poisson = 907,240/ χ^2 modelo binomial negativo = 40,56 e $p < 0,05$ ambos).

Conforme a Tabela 7, o modelo generalizado mostrou efeito dos testes de fluência fonológica verbal ($\chi^2 = 9,722$; $p = 0,00$) e do *List Sorting Working Memory Test* ($\chi^2 = 4,924$; $p = 0,02$) sobre a LPI. As variáveis referentes ao macrossistema não demonstraram significância estatística (IVS Infra urbana $\chi^2 = 0,404$; $p > 0,05$, IVS Capital humano $\chi^2 = 0,461$; $p > 0,05$, IVS Renda e trabalho $\chi^2 = 0,061$; $p > 0,05$). Para a variável fluência verbal (RT = 1,181; IC [1,064–1,311]) tem-se que, a cada um ponto a mais nessa variável, aumenta-se em 1,18 ou 18% o número de acertos na leitura. Para a variável de memória de trabalho (RT = 1,26; IC [1,028–1,55]) tem-se que, a cada um ponto a mais nessa variável, aumenta-se em 1,26 ou 26% o número de acertos na leitura.

Tabela 7 – Estimativas de parâmetros — macrossistema.

Estimativas do parâmetro										
Parâmetro	B	Erro	IC95% de Wald		Teste de hipótese			Exp(B)	IC95% de Wald para Exp(B)	
			Inferior	Superior	χ^2 de Wald	GL	Sig.*		Inferior	Superior
(Intercepto)	-0,919	0,9646	-2,81	0,971	0,909	1	0,341	0,399	0,06	2,641
Idade	0,241	0,132	-0,018	0,5	3,333	1	0,068	1,273	0,982	1,648
Raven	0,001	0,0039	-0,007	0,008	0,019	1	0,889	1,001	0,993	1,008
Corsi	0,064	0,0947	-0,121	0,25	0,458	1	0,499	1,066	0,886	1,283
Fluência Fonológica	0,166	0,0533	0,062	0,271	9,722	1	0,002	1,181	1,064	1,311
Flanker	0,037	0,0266	-0,015	0,089	1,929	1	0,165	1,038	0,985	1,093
List Sorting*	0,234	0,1056	0,027	0,441	4,924	1	0,026	1,264	1,028	1,555
IVS Infra urbana	0,628	0,9878	-1,308	2,564	0,404	1	0,525	1,874	0,27	12,989
IVS Capital humano*	-1,932	2,8459	-7,51	3,646	0,461	1	0,497	0,145	0,001	38,326
IVS Renda e trabalho	0,166	0,6719	-1,151	1,482	0,061	1	0,805	1,18	0,316	4,403

Fonte: Santos e Mello (2021).

*Variáveis significativas ($p \geq 0,05$); GL: graus de liberdade; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

ANÁLISE 3 — ESCOLARIDADE E RENDA

Foi realizado o mesmo procedimento das duas análises anteriores, e o mesmo resultado foi obtido na comparação dos modelos (χ^2 modelo de Poisson = 894,15/ χ^2 modelo binomial negativo = 40,74 e $p < 0,05$ ambos).

Conforme a Tabela 8, o modelo generalizado mostrou o efeito dos testes de fluência fonológica verbal ($\chi^2 = 9,370$, $p = 0,00$) e do *List Sorting Working Memory Test* ($\chi^2 = 4,93$, $p = 0,02$) sobre a leitura. Os indicadores de escolaridade e renda não demonstraram significância estatística (Renda *per capita* $\chi^2 = 0,513$; $p > 0,05$) e Escolaridade do cuidador $\chi^2 = 1,182$; $p > 0,05$). Para a variável “fluência verbal” (RT = 1,17; IC [1,061–1,309]), tem-se que, a cada um ponto a mais nessa variável, aumenta-se em 1,17 ou 17% o número de acertos na leitura. Para a variável “memória de trabalho” (RT = 1,27; IC [1,029–1,572]), tem-se que, a cada um ponto a mais nessa variável, aumenta-se em 1,27 ou 27% o número de acertos na variável LPI.

Tabela 8 – Estimativas de parâmetros — escolaridade e renda.

Estimativas de parâmetro										
Parâmetro	B	Erro	IC95% de Wald		Teste de hipótese			Exp(B)	IC95% de Wald para Exp(B)	
			Inferior	Superior	χ^2 de Wald	GL	Sig.*		Inferior	Superior
(Intercepto)	-1,418	1,0928	-3,56	0,724	1,684	1	0,194	0,242	0,028	2,062
Idade	0,246	0,1316	-0,012	0,504	3,493	1	0,062	1,279	0,988	1,655
Raven	0	0,0038	-0,007	0,008	0,011	1	0,915	1	0,993	1,008
Corsi	0,048	0,0927	-0,134	0,229	0,265	1	0,607	1,049	0,875	1,258
Fluência Fonológica	0,164	0,0536	0,059	0,269	9,37	1	0,002	1,178	1,061	1,309
Flanker	0,042	0,0268	-0,011	0,094	2,418	1	0,12	1,043	0,989	1,099
List Sorting*	0,24	0,1082	0,028	0,453	4,935	1	0,026	1,272	1,029	1,572
Renda Per Capita	0	0,0003	-0,001	0	0,513	1	0,474	1	0,999	1
Escolaridade do Cuidador*	0,054	0,0498	-0,043	0,152	1,182	1	0,277	1,056	0,957	1,164

Fonte: Santos e Mello (2021).

*Variáveis significativas ($p \geq 0,05$); GL: graus de liberdade; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Este estudo buscou explorar as possíveis associações entre diferentes variáveis socioambientais, com base na teoria bioecológica do desenvolvimento humano de Urie Bronfenbrenner (2001) sobre o desempenho de leitura em crianças dos anos iniciais de alfabetização, no município de Guarulhos. A investigação foi direcionada por três perguntas de pesquisa.

A primeira pergunta trouxe a hipótese de as variáveis do microsistema, as famílias monoparentais, o número de filhos no núcleo familiar e o estresse do cuidador terem efeito sobre o desenvolvimento das habilidades de leitura nas crianças. Os resultados revelaram que as variáveis

socioeconômicas relacionadas ao microsistema, tais como consideradas neste estudo, não foram associadas de forma significativa ao desempenho das crianças no teste de leitura.

Há muitas evidências, como se observou em um estudo longitudinal realizado no Brasil, que o desempenho na leitura sofreu o efeito dos sintomas psiquiátricos maternos, da renda familiar e do número de familiares que residiam com a criança, havendo menor desempenho na leitura naquelas famílias mais numerosas (Piccolo *et al.*, 2012). Ressalte-se, também, que o estresse familiar tem sido notado como preditivo de queixas comportamentais e do desenvolvimento cognitivo, com implicações sobre a habilidade na leitura (Blair e Raver, 2016; Schibli *et al.*, 2017). A aprendizagem da leitura também está relacionada a aspectos psicossociais, como as interações e o estabelecimento de vínculos afetivos com as pessoas mais próximas como, por exemplo, familiares e professores (Bronfenbrenner, 2011; Martins, León e Seabra, 2016). Assim, destacou-se a importância da literacia familiar como hábito na rotina das crianças pequenas, para a facilitação e o fomento da alfabetização no futuro (Cruz, 2011; Piccolo *et al.*, 2016).

A segunda pergunta se referiu a quanto a vulnerabilidade social, representada pelas variáveis da infraestrutura urbana, do capital humano, da renda e do trabalho, inserida no macrossistema, teria efeito sobre a habilidade de leitura. Os resultados se apresentaram da mesma forma que para a pergunta anterior, não tendo havido significância estatística para as variáveis do macrossistema. Esses dados não estão sintonizados com evidências prévias de associações entre os indicadores socioeconômicos, como a pobreza em relação à aprendizagem da leitura (Hackman, Farah e Meaney, 2010; Jednoróg *et al.*, 2012; Noble *et al.*, 2015; Ursache e Noble, 2016; Schibli *et al.*, 2017).

A terceira pergunta foi direcionada para investigar o quanto as variáveis escolaridade parental e renda teriam efeito sobre a habilidade de leitura em crianças nos três anos iniciais do ensino fundamental. Nesse caso, também não foram vistos efeitos significativos que indicassem uma resposta afirmativa. Estudos anteriores identificaram associações significativas entre a educação dos pais, a renda familiar e o desempenho na leitura (Sarsour *et al.*, 2011; Shonkoff e Garner, 2012; Noble *et al.*, 2015; Ursache e Noble, 2016; Blair e Raver, 2016; Fung e Chung, 2020). Assim, como em uma metanálise, houve evidências de que as variáveis renda familiar, educação e prestígio ocupacional dos pais tiveram efeito sobre a leitura. No entanto, em geral, as associações foram modestas e, por si só, não justificariam a influência de disparidades do nível socioeconômico sobre as habilidades acadêmicas na leitura (Lawson, Hook e Farah, 2018).

Por outro lado, foram observados efeitos significativos das variáveis cognitivas, as FE, mais especificamente a fluência verbal e a memória de trabalho. Estes resultados corroboraram evidências prévias que indicam as funções executivas como prenunciadoras da habilidade de leitura (León *et al.*, 2013; Potocki *et al.*, 2015; Cantin *et al.*, 2016; Medina, Minetto e Guimarães, 2017). Os processos de aprendizagem são sustentados pelas FE, especialmente a memória trabalho (Diamond, 2013; Seabra, Dias e Capovilla, 2013; Salles e Paula, 2016). As crianças com dificuldades na memória de trabalho tendem a ter baixo desempenho escolar (León *et al.*, 2013). No que concerne ao envolvimento da fluência verbal, Capovilla, Capovilla e Suiter (2004) e Lima *et al.* (2020) ressaltaram que os processos cognitivos compreendidos na leitura e escrita estão relacionados substancialmente ao processamento fonológico, tendo-o como pré-requisito para o sucesso da leitura. Para tanto, então, espera-se que haja bom desempenho nas tarefas de fluência verbal.

Em síntese, contrariamente às hipóteses do presente estudo relacionadas à influência das variáveis socioambientais, não foram identificados efeitos significativos das variáveis associadas ao micro e aos macrossistemas, à escolaridade e à renda dos pais sobre o desempenho no teste de leitura na amostra investigada. Algumas considerações podem contribuir para uma melhor compreensão dos resultados e da influência dos aspectos socioambientais na perspectiva da teoria bioecológica.

Uma primeira consideração diz respeito à escolha das variáveis, não só as relacionadas às famílias como às do ambiente escolar; por exemplo, no que concerne aos contextos do meso e exossistema da teoria bioecológica, que aliás não foram incluídas neste estudo, pois consideram aspectos mais subjetivos. Um desafio para estudos posteriores são as variáveis que consideram as atitudes e as crenças dos pais quanto ao seu papel na escola e na aprendizagem dos filhos. Isso porque as crenças parentais se relacionam às expectativas e valores individuais que influenciam as formas como os pais interagem com os seus filhos (Goodnow e Collins, 1990). Pode-se supor que atitudes decorrentes de crenças positivas sobre as competências escolares dos filhos, possivelmente influenciadas pelas relações com os educadores, representariam um fator protetivo que superaria os efeitos negativos da baixa renda e da escolaridade, tomadas isoladamente.

Outra questão pertinente é que, nas famílias monoparentais, algumas situações podem impedir que os pais tenham tempo ou disponibilidade suficientes para dar atenção aos seus filhos, e a interação e a vinculação afetiva das crianças podem se estabelecer com outros adultos da família, como, e há evidências disso, é o caso do papel dos avós na educação dos netos (Silva, 2012). Dessa forma, futuros estudos devem considerar mais amplamente a rede familiar e de apoio social que dão segurança à criança.

Bronfenbrenner (2011) mencionou que as famílias que vivem em boas condições ambientais estão numa posição favorável para evitar problemas no desenvolvimento das suas crianças. Mesmo que 43,07% das famílias tenham apresentado índices de vulnerabilidade social na dimensão renda e trabalho, 54,74% das famílias que apresentaram renda *per capita* igual ou abaixo de $\frac{1}{2}$ salário-mínimo e indicadores de estresse percebido moderado entre os pais não foram associados a um baixo desempenho na leitura. Estes resultados levam a pensar que, mesmo nestas circunstâncias, as famílias mantêm condições ambientais favoráveis.

Adicionalmente, não se consideraram com maior profundidade as variáveis do contexto escolar, incluindo as características dos vínculos com os educadores. O contexto escolar é um conhecido fator de proteção para o desenvolvimento das crianças (Bronfenbrenner, 2011). As escolas participantes deste estudo obtiveram notas positivas e progressivas no índice de desenvolvimento da educação básica (INEP, 2019) e indicadores de aprendizado com pontuação de 7 ou mais. Ou seja, apesar do município de Guarulhos ter sido classificado como marcado pela desigualdade social, as escolas parecem encontrar caminhos que se configuram como fatores de proteção para a manutenção da motivação, do interesse e do engajamento nas atividades escolares.

Destaca-se a necessidade de considerar uma rede ampla de proteção ao desenvolvimento da criança, a qual incorpore muitos atores e contextos sociais. Para melhor compreensão das interfaces entre as variáveis socioambientais e do desempenho escolar nos alunos do ensino fundamental, é importante, conforme propõe Aaron (1995), considerar as interinfluências dos fatores ambientais, cognitivos e psicológicos que abrangem os múltiplos contextos sociais.

Entre as limitações do estudo, pode-se citar a caracterização da amostra, a qual ficou restrita a uma única região de Guarulhos e, praticamente, metade dos documentos que foram encaminhados para as famílias não vieram preenchidos, havendo grande probabilidade de pertencerem a grupos de risco ou mesmo a pais com baixa escolaridade, justamente por estes terem tido dificuldades no preenchimento dos documentos que lhes pediram para preencher. Os estudos futuros devem considerar a importância de um delineamento de pesquisa que permita identificar, com maior fidedignidade, a influência das características pessoais nos contextos, junto com os aspectos temporais, como prevê o método PPCT da teoria bioecológica, no modo descoberta, de preferência longitudinal. Por outro lado, considera-se que o presente estudo inovou ao propor uma caracterização de variáveis socioambientais baseada na teoria bioecológica do desenvolvimento humano.

Conclui-se que não houve efeito das variáveis socioambientais, delineadas na perspectiva da teoria bioecológica, sobre o desempenho na leitura de crianças sem queixas escolares, apenas os já conhecidos efeitos das FE. Em outras palavras, as variáveis do micro e macrosistemas, a escolaridade dos pais e a renda familiar, tais como adotadas neste estudo, não influenciaram a variabilidade das aquisições na decodificação da leitura nas crianças. É necessário, portanto, atentar para outros aspectos ambientais mais amplos, especialmente aqueles relacionados ao micro, meso e exossistemas.

REFERÊNCIAS

- AARON, P. G. Differential diagnosis of reading disabilities. **School Psychology Review**, v. 24, n. 3, p. 345-360, set. 1995. <https://doi.org/10.1002/9780470699072.ch1>
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA (ABEP). **Crítério Brasil**. 2015. Disponível em: <http://www.abep.org/critério-brasil>. Acesso em: 18 ago. 2021.
- BAILEY, Stephen K.; ABOUD, Katherine S.; NGUYEN, Tin Q.; CUTTING, Laurie E. Applying a network framework to the neurobiology of reading and dyslexia. **Journal of Neurodevelopmental Disorders**, v. 10, n. 1, p. 37, 2018. <https://doi.org/10.1186/s11689-018-9251-z>
- BANDEIRA, Denise Ruschel; ALVES, Irai Cristina Boccato; GIACOMEL, Angélica Elisa; LORENZATTO, Luciano. Matrizes progressivas coloridas de Raven - escala especial: normas para Porto Alegre, RS. **Psicologia em Estudo**, v. 9, n. 3, p. 479-486, dez. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pe/a/qtgMq9jfwvHycWt4SgcbjtG/>. Acesso em: 18 ago. 2021.
- BLAIR, Clancy. Executive function and early childhood education. **Current Opinion in Behavioral Sciences**, v. 10, p. 102-107, 2016. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2352154616301012>. Acesso em: 18 ago. 2021.
- BLAIR, Clancy; RAVEN, C. Cybele. Poverty, Stress, and Brain Development: New Directions for Prevention and Intervention. **Academic Pediatrics**, v. 16, n. 3, p. S30-S36, abr. 2016. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1876285916000267>. Acesso em: 18 ago. 2021.
- BRONFENBRENNER, Urie. The bioecological theory of human development. In: SMELSER, Neil J.; BALTES, Paul B. (eds.). **International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences**. v. 10. New York: Elsevier, 2001. p. 10-6963.
- BRONFENBRENNER, Urie. **Bioecologia do desenvolvimento humano: tornando os seres humanos mais humanos**. Porto Alegre: Artmed, 2011. 310 p.
- BRONFENBRENNER, Urie., MORRIS, Pamela. The ecology of developmental processes. In: DAMON, William; LERNER, Richard M. (eds.). **Handbook of child psychology: Theoretical models of human development**. New Jersey: John Wiley & Sons, 1998. p. 993-1028.
- BUCHWEITZ, Augusto; PEGADO, Felipe; TEIXEIRA, Mariana Terra; SILVA, Vander Pereira da; LUKASOVA, Katerina. Neurobiologia da Leitura e da Escrita. In: MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (org.). **Relatório Nacional de Alfabetização Baseada em Evidências (RENABE)**. Brasília: MEC - Ministério da Educação, 2020. p. 69-95.
- CANTIN, Rachelle H.; GNAEDINGER, Emily K.; GALLAWAY, Kristin C.; HESSON-MCINNIS, Matthew S.; HUND, Alycia M. Executive functioning predicts reading, mathematics, and theory of mind during the elementary years. **Journal of Experimental Child Psychology**, v. 146, p. 66-78, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022096516000242?via%3Dihub>. Acesso em: 18 ago. 2021.

CAPOVILLA, Alessandra Gotuzo Seabra; CAPOVILLA, Fernando César; SUITER, Ingrid. Processamento cognitivo em crianças com e sem dificuldades de leitura. **Psicologia em Estudo**, v. 9, n. 3, p. 449-458, dez. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pe/a/rwmCYwfgQ4fYfYhXssWCRm/?lang=pt>. Acesso em: 18 ago. 2021.

COHEN, Laurent; MARTINAUD, O.; LEMER, C.; LEHÉRICY, Stéphane; SAMSON, Yves; OBADIA, Michael; SLACHEVSKY, Andrea; DEHAENE, S. Visual word recognition in the left and right hemispheres: anatomical and functional correlates of peripheral alexias. **Cerebral Cortex**, v. 13, n. 12, p. 1313-1333, dez. 2003. Disponível em: <https://academic.oup.com/cercor/article-abstract/13/12/1313/384468?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 18 ago. 2021.

CORSO, Helena Vellinho; CROMLEY, Jennifer G.; SPERB, Tania; SALLES, Jerusa Fumagalli. Modeling the relationship among reading comprehension, intelligence, socioeconomic status, and neuropsychological functions: The mediating role of executive functions. **Psychology and Neuroscience**, v. 9, n. 1, p. 32-45, mar. 2016. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fpne0000036>. Acesso em: 18 ago. 2021.

COSTA, Marco Aurélio; SANTOS, Maria Paula Gomes dos; MARGUTI, Bárbara Oliveira; PIRANI, Nikolas de Camargo; PINTO, Carlos Vinícius da Silva; CURI, Rodrigo Luis Comini; RIBEIRO, Clarisse Coutinho; ALBUQUERQUE, Clayton Gurgel de. **TD 2364 - Vulnerabilidade Social no Brasil: conceitos, métodos e primeiros resultados para municípios e regiões metropolitanas brasileiras**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2018. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=32296&Itemid=433. Acesso em: 18 ago. 2021.

CRUZ, Joana Sara Ferraz da. **Práticas de literacia familiar e o desenvolvimento literário das crianças**. 2011. 233 f. Braga: Biblioteca da Universidade do Minho, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/14245>. Acesso em: 18 ago. 2021.

DEHAENE, Stanislas. A aprendizagem da leitura modifica as redes corticais da visão e da linguagem verbal. **Letras de Hoje**, v. 48, n. 1, p. 148-152, 11 abr. 2013. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fale/article/view/12113>. Acesso em: 18 ago. 2021.

DEHAENE, Stanislas; PEGADO, Felipe; BRAGA, Lucia W.; VENTURA, Paulo; NUNES FILHO, Gilberto; JOBERT, Antoinette; DEHAENE-LAMBERTZ, Ghislaine; KOLINSKY, Régine; MORAIS, José; COHEN, Laurent. How learning to read changes the cortical networks for vision and language. **Science**, v. 330, n. 6009, p. 1359-364, 2010. <https://doi:10.1126/science.1194140>

DIAMOND, Adele. Executive Functions. **Annual Review of Psychology**, v. 64, n. 1, p. 135-168, jan. 2013. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-psych-113011-143750>. Acesso em: 18 ago. 2021.

ENGEL DE ABREU, Pascale M. J.; ABREU, Neander; NIKAEDO, Carolina C.; PUGLISI, Marina L.; TOURINHO, Carlos J.; MIRANDA, Mônica C.; BEFI-LOPES, Debora M.; BUENO, Orlando F. A.; MARTIN, Romain. Executive functioning and reading achievement in school: a study of Brazilian children assessed by their teachers as “poor readers”. **Frontiers in Psychology**, v. 5, p. 550, jun. 2014. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2014.00550/full>. Acesso em: 18 ago. 2021.

ENRICONE, Jacqueline Raquel Bianchi; SALLES, Jerusa Fumagalli de. Relação entre variáveis psicossociais familiares e desempenho em leitura/escrita em crianças. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 15, n. 2, p. 199-210, dez. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/JPkQ5KggmzDv6pMhPpjyqh/?lang=pt>. Acesso em: 18 ago. 2021.

FENG, Xiaoxia; ALTARELLI, Irene; MONZALVO, Karla; DING, Guosheng; RAMUS, Franck; SHU, Hua; DEHAENE, Stanislas; MENG, Xiangzhi; DEHAENE-LAMBERTZ, Ghislaine. A universal reading network and its modulation by writing system and reading ability in French and Chinese children. **eLife**, v. 9, p. 1-51, out. 2020. Disponível em: <https://elifesciences.org/articles/54591>. Acesso em: 18 ago. 2021.

FUNDAÇÃO SEADE. **O Estado dos municípios 2014-2018: índice paulista de responsabilidade social, região metropolitana de São Paulo**. São Paulo: SEADE, 2019.

FUNG, Wing-kai; CHUNG, Kevin Kien Hoa. The role of socioeconomic status in Chinese word reading and writing among Chinese kindergarten children. **Reading and Writing**, v. 33, n. 2, p. 377-397, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11145-019-09967-2>. Acesso em: 18 ago. 2021.

GOODNOW, Jacqueline J.; COLLINS, W. Andrews. **Development according to parents: the nature, sources, and consequences of parents' ideas**. New York: Psychology Press, 1990.

HACKMAN, Daniel A.; FARAH, Martha J.; MEANEY, Michael J. Socioeconomic status and the brain: mechanistic insights from human and animal research. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 11, n. 9, p. 651-659, 2010. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nrn2897>. Acesso em: 18 ago. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)**. Brasília: INEP, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb>. Acesso em: 18 ago. 2021.

JASIŃSKA, Kaja K.; GUEI, Sosthène. Neuroimaging Field Methods Using Functional Near Infrared Spectroscopy (NIRS) Neuroimaging to Study Global Child Development: Rural Sub-Saharan Africa. **JoVE**, n. 132, p. e57165, 2018. Disponível em: <https://app.jove.com/t/57165/neuroimaging-field-methods-using-functional-near-infrared>. Acesso em: 18 ago. 2021.

JAYNES, E.T. **Probability theory: the logic of science**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511790423>

JEDNORÓG, Katarzyna; ALTARELLI, Irene; MONZALVO, Karla; FLUSS, Joel; DUBOIS, Jessica; BILLARD, Catherine; DEHAENE-LAMBERTZ, Ghislaine; RAMUS, Franck. The influence of socioeconomic status on children's brain structure. **PLoS ONE**, v. 7, n. 8, 3 ago. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/annotation/47661de2-2c53-4396-9f88-06b5ad233566>. Acesso em: 18 ago. 2021.

KOLINSKY, Régine; MORAIS, José; COHEN, Laurent; DEHAENE, Stanislas. As bases neurais da aprendizagem da leitura. **ReVEL**, v. 17, n. 33, 2019. Tradução: Cassiano Ricardo Haag. Disponível em: <http://www.revel.inf.br/files/2bd96e231c92486e4f65632d83a456cd.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2021.

KORKMAN, Marit; KEMP, Sarah L.; KIRK, Ursula. Effects of age on neurocognitive measures of children ages 5 to 12: a cross-sectional study on 800 children from the United States. **Developmental Neuropsychology**, v. 20, n. 1, p. 331-354, ago. 2001. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/S15326942DN2001_2. Acesso em: 18 ago. 2021.

LAWSON, Gwendolyn M.; HOOK, Cayce J.; FARAH, Martha J. A meta-analysis of the relationship between socioeconomic status and executive function performance among children. **Developmental Science**, v. 21, n. 2, p. e12529, mar. 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/desc.12529>. Acesso em: 18 ago. 2021.

LEDERBOGEN, Florian; KIRSCH, Peter; HADDAD, Leila; STREIT, Fabian; TOST, Heike; SCHUCH, Philipp; WÜST, Stefan; PRUESSNER, Jens C.; RIETSCHEL, Marcella; DEUSCHLE, Michael; MEYER-LINDENBERG, Andreas. City living and urban upbringing affect neural social stress processing in humans. **Nature**, v. 474, n. 7352, p. 498-501, 2011. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature10190>. Acesso em: 18 ago. 2021.

LEÓN, Camila Barbosa Riccardi; RODRIGUES, Camila Cruz; SEABRA, Alessandra Gotuzo; DIAS, Natália Martins. Funções executivas e desempenho escolar em crianças de 6 a 9 anos de idade. **Revista de Psicopedagogia**, v. 30, n. 92, p. 113-120, 2013. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862013000200005&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 18 ago. 2021.

LIEBIG, Johanna; FROEHLICH, Eva; MORAWETZ, Carmen; BRAUN, Mario; JACOBS, Arthur M.; HEEKEREN, Hauke R.; ZIEGLER, Johannes C. Neurofunctionally dissecting the reading system in children. **Developmental Cognitive Neuroscience**, v. 27, p. 45-57, 2017. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1878929316302055>. Acesso em: 18 ago. 2021.

LIMA, Melina; PICCOLO, Luciane da Rosa; BASSO, Fabiane Puntel; JÚLIO-COSTA, Annelise; LOPES-SILVA, Julia Beatriz; HAASE, Vitor Geraldi; SALLES, Jerusa Fumagalli. Neuropsychological and environmental predictors of reading performance in Brazilian children. **Applied Neuropsychology: Child**, v. 9, n. 3, p. 259-270, jul. 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21622965.2019.1575737>. Acesso em: 18 ago. 2021.

LÓPEZ-BARROSO, Diana; THIEBAUT DE SCHOTTEN, Michel; MORAIS, José; KOLINSKY, Régine; BRAGA, Lucia W.; GUERREIRO-TAUIL, Alexandre; DEHAENE, Stanislas; COHEN, Laurent. Impact of literacy on the functional connectivity of vision and language related networks. **NeuroImage**, v. 213, p. 116722, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811920302093?via%3Dihub>. Acesso em: 18 ago. 2021.

LURIA, Alexander Romanovich. **The making of mind**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979.

MAGALHÃES, Sofia; CARNEIRO, Luísa; LIMPO, Teresa; FILIPE, Marisa. Executive functions predict literacy and mathematics achievements: The unique contribution of cognitive flexibility in grades 2, 4, and 6. **Child Neuropsychology**, v. 26, n. 7, p. 934-952, out. 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09297049.2020.1740188>. Acesso em: 18 ago. 2021.

MARTIN, Anna; SCHURZ, Matthias; KRONBICHLER, Martin; RICHLAN, Fabio. Reading in the brain of children and adults: A meta-analysis of 40 functional magnetic resonance imaging studies. **Human Brain Mapping**, v. 36, n. 5, p. 1963-1981, maio 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hbm.22749>. Acesso em: 18 ago. 2021.

MARTINS, Gabriela Lamarca Luxo; LEÓN, Camila Barbosa Riccardi; SEABRA, Alessandra Gotuzo. Estilos parentais e desenvolvimento das funções executivas: estudo com crianças de 3 a 6 anos. **Psico**, v. 47, n. 3, p. 216-227, jun. 2016. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/revistapsico/article/view/22480>. Acesso em: 18 ago. 2021.

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**, v. 23, n. 3, p. 439-454, jul. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/8WV849rRR6bZBKfcVMNP7Wq/?lang=pt>. Acesso em: 18 ago. 2021.

MENEZES, Amanda; GODOY, Silvia; TEIXEIRA, MCTV; CARREIRO, LRR; SEABRA, Alessandra Gotuzo. Definições teóricas acerca das funções executivas e da atenção. In: SEABRA, Alessandra Gotuzo; DIAS, Natália Martins; CAPOVILLA, Fernando César. **Avaliação neuropsicológica cognitiva: atenção e funções executivas**. São Paulo: Memnon, 2012. p. 34-41.

MILLER, Earl K.; COHEN, Jonathan D. An integrative theory of prefrontal cortex function. **Annual Review of Neuroscience**, v. 24, n. 1, p. 167-202, mar. 2001. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>. Acesso em: 18 ago. 2021.

MILNER, Brenda. Interhemispheric differences in the localisation of psychological processes in man. **British Medical Bulletin**, v. 27, n. 3, p. 272-277, 1971. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.bmb.a070866>

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) 2016 por Estados e Municípios**. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/search?origem=form&SearchableText=ana%202016>. Acesso em: 3 abr. 2021.

MIYAKE, Akira; FRIEDMAN, Naomi P.; EMERSON, Michael J.; WITZKI, Alexander H.; HOWERTER, Amy; WAGER, Tor D. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: a latent variable analysis. **Cognitive Psychology**, v. 41, n. 1, p. 49-100, 2000. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S00100285990734X?via%3Dihub>. Acesso em: 18 ago. 2021.

NOBLE, Kimberly G.; HOUSTON, Suzanne M.; BRITO, Natalie H.; BARTSCH, Hauke; KAN, Eric; KUPERMAN, Joshua M.; AKSHOOMOFF, Natacha; AMARAL, David G.; BLOSS, Cinnamon S.; LIBIGER, Ondrej; SCHORK, Nicholas J.; MURRAY, Sarah S.; CASEY, B. J.; CHANG, Linda; ERNST, Thomas M.; FRAZIER, Jean A.; GRUEN, Jeffrey R.; KENNEDY, David N.; VAN ZIJL, Peter; MOSTOFSKY, Stewart; KAUFMANN, Walter E.; KENET, Tal; DALE, Anders M.; JERNIGAN, Terry L.; SOWELL, Elizabeth R. Family income, parental education and brain structure in children and adolescents. **Nature Neuroscience**, v. 18, n. 5, p. 773-778, 2015. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nn.3983>. Acesso em: 18 ago. 2021.

OBBER, Teresa M.; BROOKS, Patricia J.; HOMER, Bruce D.; RINDSKOPF, David. Executive Functions and Decoding in Children and Adolescents: a Meta-analytic Investigation. **Educational Psychology Review**, v. 32, n. 3, p. 735-763, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-020-09526-0>. Acesso em: 18 ago. 2021.

PENG, Peng; BARNES, Marcia; WANG, CuiCui; WANG, Wei; LI, Shan; SWANSON, H. Lee; DARDICK, William; TAO, Sha. Meta-analysis on the relation between reading and working memory. **Psychological Bulletin**, v. 144, n. 1, p. 48-76, jan. 2018. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fbul0000124>. Acesso em: 18 ago. 2021.

PETERSEN, Steven E.; FOX, Peter T.; POSNER, Michael I.; MINTUN, Mark; RAICHLE, Marcus E. Positron emission tomographic studies of the processing of single words. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 1, n. 2, p. 153-170, abr. 1989. Disponível em: <https://direct.mit.edu/jocn/article-abstract/1/2/153/2959/Positron-Emission-Tomographic-Studies-of-the?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 18 ago. 2021.

PICCOLO, Luciane da Rosa; ARTECHE, Adriane Xavier; FONSECA, Rochele Paz; GRASSI-OLIVEIRA, Rodrigo; SALLES, Jerusa Fumagalli. Influence of family socioeconomic status on IQ, language, memory and executive functions of Brazilian children. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 29, p. 23, 2016. Disponível em: <https://prc.springeropen.com/articles/10.1186/s41155-016-0016-x>. Acesso em: 18 ago. 2021.

PICCOLO, Luciane da Rosa; FALCETO, Olga Garcia; FERNANDES, Carmen Luisa; LEVANDOWSKI, Daniela Centenaro; GRASSI-OLIVEIRA, Rodrigo; SALLES, Jerusa Fumagalli. Variáveis psicossociais e desempenho em leitura de crianças de baixo nível socioeconômico. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 28, n. 4, p. 389-398, out. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ptp/a/pCNGWJLCNGpxnxBndx5r35h/?lang=pt>. Acesso em: 18 ago. 2021.

PICCOLO, Luciane da Rosa; SALLES, Jerusa Fumagalli de. Vocabulário e memória de trabalho predizem desempenho em leitura de crianças. **Psicologia: Teoria e Prática**, v. 15, n. 2, p. 180-191, ago. 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872013000200014&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 18 ago. 2021.

POTOCKI, Anna; SANCHEZ, Monique; ECALLE, Jean; MAGNAN, Annie. Linguistic and Cognitive Profiles of 8- to 15-Year-Old Children With Specific Reading Comprehension Difficulties: The Role of Executive Functions. **Journal of Learning Disabilities**, v. 50, n. 2, p. 128-142, out. 2015. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022219415613080>. Acesso em: 18 ago. 2021.

SALDIVA, Paulo. **Vida urbana e saúde: os desafios dos habitantes das metrópoles**. São Paulo: Contexto; 2018. 88 p.

SALLES, Jerusa Fumagalli de; PICCOLO, Luciane da Rosa; MINÁ, Camila Schorr. **LPI: avaliação da Leitura de palavras e pseudopalavras isoladas**. São Paulo: Vetor, 2017.

SALLES, Jerusa Fumagalli de; PAULA, Fraulein Vidigal de. Compreensão da leitura textual e sua relação com as funções executivas. **Educar em Revista**, n. 62, p. 53-67, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/VfxkGbJJ8vrp4VHsL9fxbFn/?lang=pt>. Acesso em: 18 ago. 2021.

SANTOS, Aline Aparecida dos; MELLO, Claudia Berlim de. **Influências de variáveis socioambientais sobre habilidades de leitura em crianças do ensino fundamental: uma perspectiva bioecológica**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Paulo, Guarulhos, 2021.

SARSOUR, Khaled; SHERIDAN, Margaret; JUTTE, Douglas; NURU-JETER, Amani; HINSHAW, Stephen; BOYCE, W. Thomas. Family socioeconomic status and child executive functions: the roles of language, home environment, and single parenthood. **Journal of the International Neuropsychological Society**, v. 17, n. 1, p. 120-132, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21073770/>. Acesso em: 18 ago. 2021.

SCHIBLI, Kylie; WONG, Kyle; HEDAYATI, Nina; D'ANGIULLI, Amedeo. Attending, learning, and socioeconomic disadvantage: developmental cognitive and social neuroscience of resilience and vulnerability. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1396, n. 1, p. 19-38, maio 2017. Disponível em: <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nyas.13369>. Acesso em: 18 ago. 2021.

SEABRA, Alessandra Gotuzo; DIAS, Natália Martins; CAPOVILLA, Fernando César. **Avaliação neuropsicológica cognitiva: leitura, escrita e aritmética**. São Paulo: Memnon, 2013. 140 p.

SHONKOFF, Jack P.; GARNER, Andrew S. The Lifelong effects of early childhood adversity and toxic stress. **Pediatrics**, v. 129, n. 1, p. e232 LP-e246, jan. 2012. Disponível em: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/129/1/e232/31628/The-Lifelong-Effects-of-Early-Childhood-Adversity?autologincheck=redirected>. Acesso em: 18 ago. 2021.

SILVA, Ana Mateus. A colaboração dos avós na educação dos netos. **Educação**, v. 1, n. 1, p. 67-75, 2012. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/176>. Acesso em: 18 ago. 2021.

SLOTKIN, Jerry; KALLEN, Michael; GRIFFITH, James; MAGASI, Susan; SALSMAN, John; NOWINSKI, Cindy; GERSHON, Richard. **NIH Toolbox Technical Manual**. Bethesda: National Institutes of Health, 2012.

SPIEGEL, Jamie A.; GOODRICH, J. Marc; MORRIS, Brittany M.; OSBORNE, Colleen M.; LONIGAN, Christopher J. Relations between executive functions and academic outcomes in elementary school children: A meta-analysis. **Psychological Bulletin**, v. 147, n. 4, p. 329-351, abr. 2021. Disponível em: <https://experts.nebraska.edu/en/publications/relations-between-executive-functions-and-academic-outcomes-in-el>. Acesso em: 18 ago. 2021.

TARKIAINEN, Antti; CORNELISSEN, Piers L.; SALMELIN, Riitta. Dynamics of visual feature analysis and object-level processing in face versus letter-string perception. **Brain**, v. 125, n. 5, p. 1125-1136, maio 2002. Disponível em: <https://academic.oup.com/brain/article-abstract/125/5/1125/328141?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 18 ago. 2021.

URSACHE, Alexandra; NOBLE, Kimberly G. Socioeconomic status, white matter, and executive function in children. **Brain and Behavior**, v. 6, n. 10, p. e00531, out. 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/brb3.531>. Acesso em: 18 ago. 2021.

VAN BERGEN, Elsje; VASALAMPI, Kati; TORPPA, Minna. How are practice and performance related? development of reading from age 5 to 15. **Reading Research Quarterly**, v. 56, n. 3, p. 415-434, mar. 2020. Disponível em: <https://ila.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/rrq.309>. Acesso em: 18 ago. 2021.

WATERS, Nicholas E.; AHMED, Sammy F.; TANG, Sandra; MORRISON, Frederick J.; DAVIS-KEAN, Pamela E. Pathways from socioeconomic status to early academic achievement: The role of specific executive functions. **Early Childhood Research Quarterly**, v. 54, p. 321-331, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0885200620301113>. Acesso em: 18 ago. 2021.

Como citar este artigo: SANTOS, Aline Aparecida dos; ESPÍNDOLA, Marília Ignácio de; MELLO, Claudia Berlim de. Influência das variáveis socioambientais sobre as habilidades de leitura em crianças do ensino fundamental: uma perspectiva bioecológica. **Revista Brasileira de Educação**, v. 30, e300038, 2025. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782025300038>

Conflitos de interesse: As autoras declaram que não possuem nenhum interesse comercial ou associativo que represente conflito de interesses em relação ao manuscrito.

Financiamento: O estudo teve apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) Processo nº 88882.430680/2019-01.

SOBRE AS AUTORAS

ALINE APARECIDA DOS SANTOS é mestre em ciências pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

MARÍLIA IGNÁCIO DE ESPÍNDOLA é doutora em psicobiologia pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

CLAUDIA BERLIM DE MELLO é doutora em neurociências e comportamento pela Universidade de São Paulo (USP). Professora adjunta do Departamento de Psicobiologia, do Programa de Pós Graduação em Psicobiologia e do Programa de Pós-Graduação em Educação e Saúde na Infância e Adolescência da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP Campus Guarulhos).

Recebido em 23 de novembro de 2022

Revisado em 6 de março de 2024

Aprovado em 12 de março de 2024

