



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

CAROLINA FIORONI RIBEIRO DA SILVA

**Desenvolvimento motor de lactentes de 3,4,5,6,7 e 8 meses expostos a pobreza
– estudo longitudinal**

São Carlos
2023



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**



**Desenvolvimento motor de lactentes de 3,4,5,6,7 e 8 meses expostos a pobreza
– estudo longitudinal**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos – *Strictu Sensu*, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Fisioterapia, área de concentração “Processos de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia”, linha de pesquisa “Processos Básicos, Desenvolvimento e Recuperação Funcional do Sistema Nervoso Central”.

Orientadora: Profa. Dra. Eloisa Tudella.

São Carlos
2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

Folha de Aprovação

Defesa de Tese de Doutorado da candidata Carolina Fioroni Ribeiro da Silva, realizada em 28/02/2023.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Eloisa Tudella (UFSCar)

Profa. Dra. Ana Carolina de Campos (UFSCar)

Profa. Dra. Renata Hydee Hasue (USP)

Prof. Dr. Alexandre Archanjo Ferraro (FMRP-USP)

Profa. Dra. Denise Castilho Cabrera Santos (UNIMEP)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia.

APOIO FINANCEIRO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) nº dos processos: DD 2018/24930-0; BEPE 2020/11267-1.

*Dedico este trabalho aos meus pais, Carlos e Márcia,
E a esperança de um desenvolvimento infantil integral
Para todos os lactentes e crianças.*

AGRADECIMENTOS

A **Deus** por ter guiado os meus passos, pensamentos, me dado apoio, sabedoria e saúde. Agradeço a Deus por sempre colocar verdadeiros anjos em todos os momentos da minha vida. Estes anjos nunca me deixam esquecer dos meus objetivos e, principalmente, de que tudo é possível se você tiver amor no que faz.

Aos meus pais por sempre terem acreditado na educação de qualidade, e mesmo durante as dificuldades terem me proporcionado todos os recursos para eu estudar, trabalhar e lutar pelos meus sonhos. Obrigada por sempre serem meu porto seguro; e sempre estarem me esperando com boas conversas, muito carinho, e companheirismo. Vocês sempre serão meus melhores amigos.

Ao Mathias, meu companheiro, pelas longas conversas sobre o mundo, que sempre instigam dúvidas e conhecimento, por sempre estar pensando comigo em como enfrentar as dificuldades do mundo. E, à sua família: Edison, por sempre ter bons conselhos e me apoiar nas viagens a trabalho,; Rosangela, por sempre estar me esperando com uma comidinha boa; Vitor e Cris, por toda a assistência na informática.

À prof. Dra. Eloisa Tudella por sempre me dar oportunidades de trabalhar e aprender. Por ter me ensinado tanto sobre pesquisa, intervenção precoce, escrita científica, metodologia, administração, organização, coordenação, leitura, oratória, e sobre a vida. Agradeço a Elo por ser mais que uma orientadora, por ser nossa amiga e companheira, aquela que compra os nossos sonhos e nos ajuda a persisti-los. Elo, serei eternamente grata pelas oportunidades que me deu e, principalmente, por ser pioneira na área de Neuropediatria e intervenção precoce no Brasil. Você teve coragem para trabalhar e iniciar a caminhada na área, hoje só existimos por causa dos seus esforços.

À Prof. Dra. Elaine Leonezi por ter me ensinado a dar os primeiros passos na ciência, e por sempre ter me dado forças e oportunidades para aproveitar e aprender o máximo durante a graduação. Também agradeço pelos seus conselhos e pelo apoio que foi fundamental para eu seguir a carreira acadêmica.

À profa. Dra. Giuseppina Sgandurra por ter me acolhido em seu laboratório e ter me dado oportunidades para aprender sobre *early diagnosis, cerebral palsy, technology in the rehabilitation, statistics, tools of early diagnosis, multidisciplinary, and writting*.

À profa. Dra. Mijna Hadders-Algra por sempre nos guiar a aprender sobre *child development, brain development, early diagnosis tools* e, principalmente, sobre o *Infant Motor Profile*, ferramenta essencial neste trabalho.

À toda a equipe do Núcleo de Estudos em Neuropediatria e Motricidade (NENEM) por termos nos unido tanto para que este projeto acontecesse. É impossível fazer pesquisa sozinha, e o meu grupo me apoiou integralmente para que este projeto acontecesse, e para que eu sobrevivesse (risos). Agradeço à Ana Luiza Righetto Greco, Liz Araújo Rohr, Stefani Raquel, Luiza Ribeiro, Natália Sato, Joyce, Murilo Mageste, por terem me acompanhado e me ajudado na fase das coletas de dados; também agradeço à Mariane Marque, umas das primeiras amigas que fiz no doutorado, um presente de Deus que me acompanha em todas as fases da vida. Também agradeço a Roberta Máximo por sempre estar por perto quando precisa, nossa agregada do NENEM. Cada uma de vocês ajudaram em cada fase do projeto, e me deram muita força.

À Ana Luiza Righetto Greco, em especial, por ter me acompanhado nas 319 coletas. Obrigada por ser minha companheira na chuva, no sol, em dias de alagamento, na zona rural, nos feriados, a noite, fins de semana, com cólica, com medo, sem gasolina (risos). Eu realmente acredito que Deus te mandou diretamente da Europa para ser um anjo na minha vida. Obrigada minha grande amiga.

Ao INNOVATE lab, Clara, Benedetta, Giada, Mattia, Veronica, Valentina e Elena por terem me acolhido com tanto carinho, e compartilhado todo o conhecimento sobre pesquisa, sobre a vida e sobre a cultura e a língua italiana. Sem vocês o meu doutorado sanduiche não teria sido o mesmo. Obrigada Valentina Menici, Elena Beani, e Veronica Barzarchi por termos compartilhado momentos de discussões sobre o IMP, coleta, análise de dados, assimetria e distúrbios do movimento.

Às minhas queridas amigas e minha família italiana, Menici e Orlandi, Cristina, Laura, Roberto, Valentina, Frederico, Vitória, Elisa, Paulo. Agradeço eternamente por terem me acolhido em suas casas durante o meu doutorado sanduíche, e me transformado em uma legítima livornense, vocês serão minhas eternas saudades. Agradeço também, à minha amiga Elena Beani por todos os momentos juntas. Obrigada por sempre me acolher em sua casa e me apresentar as maravilhas de Lucca. Obrigada por me ensinarem a esquiar, comer pana, fazer ragu, melanzane, e café na moca.

Ao prof. Dr. Afrânio por ter me ensinado o amor pela estatística, pela linguagem R, e por sempre estar disposto a passar horas discutindo sobre testes e hipóteses.

À minha professora de inglês Renata Bernardes por me dar a oportunidade de aprender um pouquinho do seu vasto conhecimento sobre a língua falada no mundo científico.

Ao Antônio e a Maria, fundadores da empresa PROBATUS por todo o apoio e discussões produtivas.

Aos meus amigos queridos de longa data, que mesmo distantes nunca me abandonam Skarlet, Priscila, Pedro, Monisa, Emilly, Angela, Débora, Marina e Elisa; Apoena e Jean, que me seguem desde os primeiros dias na escolinha.

Às alunas de monografia e iniciação científica Karla, Natália, Gabriela, Fernanda, Vitória que tive a honra de orientar>Agradeço pelas perguntas que tanto me fizeram crescer,.

Aos responsáveis dos lactentes e aos lactentes que participaram da pesquisa por terem me acolhido em suas casas, e me ensinado tanto sobre amizade, carinho, perseverança, fé, resiliência companheirismo e desenvolvimento humano.

Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos e da Unidade Saúde Escola, especialmente a Iolanda e Zildélia por sempre estarem presentes, deixando o trabalho dos alunos e profissionais mais organizados e alegres.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP pelos auxílios financeiros oferecidos na forma de Bolsa de Doutorado Direto e Bolsa Estágio de Pesquisa no Exterior (BEPE), referente aos respectivos processos 2018/24930-0; 2020/11267-1.

“Renunciar à ciência é renunciar à sobrevivência da sociedade”

Miguel Nicolelis

RESUMO

Introdução: No mundo, 1 bilhão de crianças vivem em condições de pobreza. Entre os países em desenvolvimento, o Brasil é o que apresenta a maior taxa de desigualdade social. A população mais pobre (50%) ganha 29 vezes menos que a população mais rica (10%). Lactentes expostos a pobreza apresentam atraso no desenvolvimento infantil. Déficits nos domínios do desenvolvimento motor (variação, adaptabilidade, fluência, simetria, performance e escore total do *Infant Motor Profile* [IMP]), e/ou no *General Movements (GMs)* são indicativos para desordens neuromotoras. Considerando a complexidade do tema, esta tese foi dividida em três estudos. **Estudo 1:** “*Fatores de risco contextuais para lactentes expostos a pobreza apresentar desenvolvimento motor atípico*”, teve como objetivos principais (a) identificar longitudinalmente em quais domínios e idades os lactentes expostos a pobreza poderão apresentar menores escores no desenvolvimento motor; e (b) identificar fatores de risco ou de proteção contextuais para atipicidades nos domínios do desenvolvimento motor. Lactentes expostos a pobreza apresentaram menores escores nos domínios variação, fluência e escore total do IMP, aos seis meses de idade. O sexo masculino é um fator de risco, enquanto o estado civil casado e maior quantidade de brinquedos de motricidade fina são fatores protetores contra o lactente apresentar variação atípica, a qual indica risco para desordens, como a paralisia cerebral e o baixo coeficiente de inteligência na idade escolar e pré-escolar. **Estudo 2:** “*Fatores de risco contextuais para lactentes expostos a pobreza apresentarem GMs atípicos*”, teve como objetivos (a) acompanhar os GMs de lactentes expostos e lactentes não expostos a pobreza dos três aos cinco meses de idade; e (b) identificar os fatores de risco contextuais para lactentes expostos a pobreza apresentar GMs atípicos. Lactentes expostos à pobreza apresentaram, significativamente, piores classificações dos GMs aos três e quatro meses de idade, e são considerados de risco para desordens associadas à categoria moderadamente anormal, como menores disfunções neurológicas, transtorno do déficit de atenção com hiperatividade, e problemas comportamentais em idade escolar. Os fatores de proteção contra o lactente apresentar GMs atípicos são residir em casa, e maior quantidade de brinquedos de motricidade grossa no ambiente domiciliar. **Estudo 3:** “*Associação entre fatores contextuais e affordances para desenvolvimento infantil presentes no ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza*”, teve como objetivo principal verificar quais são os fatores de risco e/ou fatores de proteção para o ambiente domiciliar apresentar quantidade e qualidade de *affordances* menos que adequado para o desenvolvimento motor. A cada um ano na idade materna, diminui-se em 17.01% a chance do ambiente domiciliar ter *affordances* menos que adequado para o desenvolvimento motor. **Conclusão:** A síntese das evidências dos três estudos mostrou que lactentes expostos a pobreza são considerados de risco para desenvolvimento motor atípico. Os principais fatores contextuais que podem otimizar o desenvolvimento motor são estado civil casado, maior quantidade de brinquedos de motricidade grossa e fina no ambiente domiciliar, e residir em casa. E, quanto a quantidade e qualidade dos *affordances* presentes no ambiente domiciliar, maior idade materna diminui as chances deste ser classificado como menos que adequado quanto aos *affordances* presentes no ambiente domiciliar.

Palavras-Chave: países em desenvolvimento; *infant motor profile*; desordens neuromotoras; ambiente domiciliar; *general movements*.

ABSTRACT

Introduction: In the world, 1 billion children live in poverty. Among developing countries, Brazil has the highest rate of social inequality. The poorest population (50%) earns 29 times less than the richest population (10%). Infants exposed to poverty present delays in child development. Deficits in motor development domains (variation, adaptability, fluency, symmetry, performance, and total Infant Motor Profile [IMP] score) and/or in General Movements (GMs) are indicative of neuromotor disorders. Considering the complexity of the subject, this thesis was divided into three studies.

Study 1: “Contextual risk factors for infants exposed to poverty present atypical motor development” had as main objectives (a) to longitudinally identify in which domains and ages infants exposed to poverty may have lower scores in motor development; and (b) identify contextual risk or protective factors for atypical motor development domains. Infants exposed to poverty had lower scores in the domains of variation, influence, and total IMP score at six months of age. Male sex is a risk factor, while married civil status and a greater number of fine motor toys are protective factors against infants presenting atypical variation, which indicates a risk for disorders such as cerebral palsy and low IQ in children at school and preschool age.

Study 2: “Contextual risk factors for infants exposed to poverty have atypical GMs,” aimed to (a) follow the GMs of infants exposed and infants not exposed to poverty from three to five months of age; and (b) identify contextual risk factors for poverty-exposed infants with atypical GMs. Poverty-exposed infants had significantly worse GMs classifications at three and four months of age and are considered at risk for disorders assigned to the moderately abnormal category, such as minor neurological disorders, attention deficit hyperactivity disorder, and behavioral problems in children at school age. The protective factors against infants with atypical GMs are living at home and having more gross motor toys in the home environment.

Study 3: “Association between contextual factors and affordances for child development present in the home environment of infants exposed to poverty” aimed to verify the risk factors and/or protective factors for the home environment to present quantity and quality affordances less than adequate for motor development. Each year at maternal age, the chance of the home environment having less adequate affordances for motor development decreases by 17.01%.

Conclusion: The synthesis of evidence from the three studies showed infants exposed to poverty are at risk for atypical motor development. The main contextual factors are married civil status, the greater number of gross and fine motor toys in the home environment, and living at home. Moreover, regarding the quantity and quality of resources in the home environment, greater maternal age decreases the chances of the home environment classify as less than adequate about the affordances presents in the home environment.

Keywords: upper middle-income country (UMIC); infant motor profile; neuromotor disorders; home environment; general movements.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ESTUDO 2

Figura 1. Fluxograma dos procedimentos de avaliação.

ESTUDO 3

Figura 1. Razão de rendimento de pobreza por área geográfica.

Figura 2. Fluxograma do recrutamento dos lactentes.

Figura 3. Comparação entre lactentes expostos a pobreza vs lactentes que não estão expostos a pobreza

LISTA DE TABELAS

ESTUDO 1

Tabela 1. Classificação do nível socioeconômico de acordo com o RRP associado com a escolaridade materna.

Tabela 2. Caracterização das variáveis dos lactentes.

Tabela 3. Avaliações realizadas dos três aos oito meses de idade.

Tabela 4. Modelo de regressão múltipla linear ajustada para as variáveis referente aos domínios do Infant Motor Profile.

Tabela 5. Regressão logística múltipla ajustada para identificar fatores de risco para apresentar categorias atípicas ou baixo escore no Infant Motor Profile.

ESTUDO 2

Tabela 1. *General movements* de lactentes expostos a pobreza vs lactentes que não estavam expostos a pobreza.

Tabela 2. Fatores de risco para *general movements* atípico (categorias moderadamente e definitivamente anormais).

ESTUDO 3

Tabela 1. Caracterização dos aspectos ao nascimento, fatores socioambientais e socioeconômicos da amostra.

Tabela 2. Comparação qualitativa quanto aos *affordances* presentes no ambiente domiciliar do GE vs GC, de acordo com os dados coletados por meio do AHEMD-IS.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A, adequado.

AHEMD-IS, *Affordances in the Home Environment for Motor Development - Infant Scale*.

BEPE, Bolsa de Doutorado Direto e Bolsa Estágio de Pesquisa no Exterior.

BEPE, Bolsa Estágio de Pesquisa no Exterior.

CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

CIF, Classificação Internacional de Funcionalidade.

cMDN, menores disfunções neurológicas complexas.

DD, Doutorado direto.

E, excelente.

FAPESP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

GC, grupo comparação.

GE, grupo exposto à pobreza.

GEE, *Generalized estimating equations*.

GMA, *General Movement Assessment*.

HC-UFTM, Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

IC, intervalo de confiança a 95%.

ICC, *intraclass correlation coefficient*.

IMP, *Infant Motor Profile*.

INNOVATE, *INNOVATivE technologies in neurorehabilitation*.

IRCCS, *Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico*.

ISCED, *International Standard Classification of Education*.

MA, moderadamente adequado.

MDN, menores disfunções neurológicas.

GMs, *general movements*.

MQA, menos adequado.

NENEM, Núcleo de Estudos em Neuropediatria e Motricidade.

PPGFt UFSCar, Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos.

RRP, razão do rendimento de pobreza.

sMDN, menores disfunções neurológicas simples.

SNC, sistema nervoso central.

TIMP, *Test of Infant Motor Performance*.

TSGN, Teoria de Seleção dos grupos neuronais.

UFSCar, Universidade Federal de São Carlos.

UNICEF, Fundo das Nações Unidas para a Infância.

SUMÁRIO

1. PREFÁCIO.....	19
1.1 Inserção na linha de pesquisa da orientadora do programa de pós-graduação em fisioterapia	20
1.2 Parcerias internacionais	21
1.3 Parcerias nacionais.....	22
1.4 Estágio internacional.....	22
1.5 Originalidade.....	24
1.6 Contribuição dos resultados da pesquisa para o avanço científico	25
1.7 Relevância social.....	25
1.8 Produtos do doutorado	26
1.9 Link do currículo Lattes do aluno e seu ORCID.....	33
1.10 Descrição da dissertação ou tese para o público leigo	33
2. REVISÃO DA LITERATURA	35
2.2 Desenvolvimento motor	36
2.3 Teoria de Seleção dos Grupos Neurais.....	38
2.4 Neuroplasticidade.....	39
2.5 Fatores contextuais – fatores ambientais e pessoais	41
2.5.1 O impacto da pobreza no desenvolvimento infantil.....	42
2.6 Detecção precoce de desordens neuromotoras	44
2.6.1 Instrumentos clínicos de avaliação do desenvolvimento motor	45
REFERÊNCIAS	50
3. ESTUDO 1	59
Fatores de risco contextuais para lactentes expostos a pobreza apresentar desenvolvimento motor atípico	60
INTRODUÇÃO.....	61
MÉTODOS	63
<i>Desenho experimental e aspectos éticos.....</i>	<i>63</i>
<i>Participantes.....</i>	<i>64</i>
<i>Instrumentos de medida</i>	<i>65</i>
<i>Procedimentos</i>	<i>66</i>
<i>Análises estatísticas.....</i>	<i>67</i>
RESULTADOS	67
<i>Participantes.....</i>	<i>67</i>

<i>Desenvolvimento motor</i>	70
<i>Associações entre fatores contextuais e desenvolvimento motor</i>	1
<i>Fatores de risco para apresentar atipicidades e/ou baixo escores no desenvolvimento motor</i>	2
DISCUSSÃO	3
<i>Desenvolvimento motor</i>	3
<i>Associações entre fatores contextuais e desenvolvimento motor</i>	4
<i>Fatores de risco para apresentar desordens neuromotoras</i>	7
<i>Pontos fortes e Limitações</i>	8
IMPLICAÇÕES CLÍNICAS	8
CONCLUSÃO	9
REFERÊNCIAS	10
Material suplementar - Apêndice A	17
Material suplementar - Apêndice B	18
Material suplementar - Apêndice C	20
4. <i>LINK ENTRE OS ESTUDOS</i>	23
5. <i>ESTUDO 2</i>	25
Fatores de risco contextuais para lactentes expostos a pobreza apresentarem <i>general movements</i> atípicos	26
INTRODUÇÃO	27
MÉTODOS	29
<i>Desenho experimental e aspectos éticos</i>	29
<i>Participantes</i>	29
<i>Instrumentos de medida</i>	30
<i>Procedimentos</i>	32
<i>Análises estatísticas</i>	34
RESULTADOS	34
<i>Participantes</i>	34
<i>General movements</i>	35
<i>Fatores de risco para apresentar general movements atípicos</i>	36
DISCUSSÃO	36
<i>General movements</i>	36
<i>Fatores de risco para apresentar general movements atípicos</i>	39
<i>Pontos fortes e limitações</i>	41
IMPLICAÇÕES CLÍNICAS	42

CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	43
6. <i>LINK</i> ENTRE OS ESTUDOS.....	50
7. ESTUDO 3	52
Associação entre fatores contextuais e <i>affordances</i> para o desenvolvimento infantil presentes no ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza	53
INTRODUÇÃO	54
MÉTODOS	56
<i>Desenho experimental</i>	56
<i>Procedimentos éticos</i>	56
<i>Participantes</i>	56
<i>Instrumentos de medidas</i>	57
<i>Procedimentos</i>	58
<i>Variáveis independentes</i>	58
<i>Variáveis dependentes</i>	58
<i>Análises estatísticas</i>	59
RESULTADOS	60
<i>Participantes</i>	60
<i>Ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza vs ambiente domiciliar de lactentes que não estão expostos a pobreza</i>	61
DISCUSSÃO	63
<i>Ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza vs ambiente domiciliar de lactentes que não estão expostos a pobreza</i>	63
<i>Fatores de risco e de proteção para o ambiente domiciliar apresentar <i>affordances</i> para o desenvolvimento motor menos que adequado</i>	67
<i>Pontos fortes e limitações</i>	68
IMPLICAÇÕES CLÍNICAS	68
CONCLUSÃO	68
REFERÊNCIAS	70
8. CONCLUSÃO GERAL.....	75
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78

1. PREFÁCIO

1.1 Inserção na linha de pesquisa da orientadora do programa de pós-graduação em fisioterapia

Desde a graduação me interessei por aprender e ler sobre o desenvolvimento do sistema nervoso central (SNC), neuroplasticidade, desenvolvimento infantil e motor. O desenvolvimento de lactentes na primeira infância sempre me despertou curiosidade devido a sua rápida resposta aos estímulos, e ao aprendizado de novas habilidades motoras. No terceiro período da graduação comecei a participar de projetos de extensão: (a) na área de equoterapia, na Associação Mineira de Ecuoterapia e na Associação Pais Amigos Excepcionais, sob a orientação da Profa. Dra. Ana Paula Espíndula; (b) na área de intervenção precoce com lactentes de risco, no ambulatório de pediatria do Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (HC-UFTM), sob a orientação da Profa. Dra. Elaine Leonezi Guimarães; e (c) na área de pediatria, no Instituto de Cegos do Brasil Central, sob a orientação do prof.Dr. Nuno Miguel. Devido às estas experiências, me apaixonei pela fisioterapia pediátrica e pela intervenção precoce.

A partir de então, passei toda a graduação participando dos projetos voltados para prematuridade, obesidade na primeira infância e lactentes de risco no HC-UFTM. Com a orientação da Profa. Dra. Elaine Leonezi Guimarães, neste período, realizei a iniciação científica e o trabalho de conclusão de curso. Nós publicamos dois artigos intitulados "*Can high weight influence motor development of children aged zero to two years?*" e "*Influence of high weight on motor development in infants: an integrative review*". Nestes momentos tomei conhecimento dos trabalhos da Profa. Dra. Eloisa Tudella, vinculada a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), e a qual foi orientadora de mestrado e doutorado da Profa Dra Elaine.

Ao terminar a graduação, queria continuar os estudos sobre desenvolvimento infantil e, principalmente sobre o diagnóstico e intervenção precoce, linha de pesquisa da Profa. Dra. Eloisa na UFSCar. Visto que a Profa Dra. Eloisa é pioneira e referência no Brasil sobre o tema, busquei fazer a pós-graduação orientada por ela.

Ao visitar o Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (PPGFt - UFSCar) durante os simpósios de fisioterapia realizados anualmente, me apaixonei pela estrutura e qualidade de formação de

doutores que o PPG-Ft UFSCar oferecia. Neste momento, fiz contato com a Profa Dra Eloisa, a qual me autorizou a frequentar como aluna ouvinte as disciplinas por ela ministradas. Neste mesmo semestre, me inscrevi e fui aprovada no PPG-Ft , sob orientação da Profa Dra Eloisa. O PPG-Ft UFSCar é referência no Brasil e pioneiro na criação de seu curso de mestrado e doutorado na área da Fisioterapia, reconhecido nacional e internacionalmente, obtendo conceito nota 7, nota máxima, de acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

1.2 Parcerias internacionais

O estudo aqui apresentado recebeu apoio financeiro pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Fui contemplada com a bolsa de doutorado direto (DD) no Brasil, processo nº 2018/24930-0 e com a Bolsa Estágio de Pesquisa no Exterior (BEPE) processo nº 2020/11267-1. Desta forma, este estudo tem parceria internacional com a Profa. Dra. Giuseppina Sgandurra, vinculada ao *Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCSS) Fondazione Stella Maris*, e a *Università di Pisa*, Pisa, Itália. A profa. Dra. Giuseppina Sgandurra colaborou ativamente na análise dos resultados e na elaboração dos artigos científicos frutos desta pesquisa.

Além disso, este estudo também recebeu a colaboração da Profa. Dra. Mijna Hadders-Algra, *University Medical Center of Groningen*, Groningen, Países Baixos. A profa Dra. Mijna é autora dos instrumentos de avaliação utilizados para avaliar os lactentes de risco do presente estudo (Avaliação da qualidade dos *General Movements [GMs]* e *Infant Motor Profile [IMP]*). Esta veio presencialmente no Brasil, em 2018, ministrar os cursos e dar treinamento do GMA e do IMP, os quais eu participei para poder realizar este trabalho.

Além disso, a Profa Dra. Mijna manteve a parceria com o grupo nos enviando *feedbacks* a respeito da execução das coletas de dados e da elaboração do artigo científico "*Normative data of Brazilian infants using the Infant Motor Profile: a study protocol*". A profa Mijna também faz parte como professora associada do projeto regular, intitulado "*Infant Motor Profile (IMP): tradução para o português e dados normativos*", o qual eu participo junto com a minha orientadora e coordenadora do projeto Profa. Eloisa Tudella. Este projeto foi aprovado pela FAPESP (nº do processo

2020/14904-2). O projeto regular tem por objetivo traduzir o IMP e coletar dados normativos de lactentes brasileiros. Neste projeto o Núcleo de Estudos em Neuropediatria e Motricidade (NENEM), coordenado pela profa. Dra. Eloisa Tudella, também teve a oportunidade de firmar parcerias nacionais, as quais serão essenciais para a coleta dos dados normativos do IMP.

1.3 Parcerias nacionais

O NENEM apresenta parcerias nacionais para a execução do projeto regular, intitulado *Infant Motor Profile* (IMP): tradução para o português e dados normativos, FAPESP (nº do processo 2020/14904-2). Atualmente, junto à minha orientadora, estou treinando as avaliadoras que serão responsáveis por coletar dados em diferentes regiões do Brasil. Até o presente momento, as parcerias nacionais representam regiões do Brasil como: Sudeste, com Profa. Dra. Ana Luiza Righetto Greco e Profa. Dra. Jadiane Dionísio da Universidade Federal de Uberlândia; Centro-Oeste, com Profa. Dra. Daniele de Almeida Soares Marangoni da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul e Profa. Dra. Aline Martins de Toledo – Universidade de Brasília; Nordeste, com a Profa. Dra. Carolina Daniel de Lima-Alvarez da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Profa. MsC. Clarissa Cotrim dos Anjos da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas; Norte, com Dra. Raissa Felipe Pádua – Manaus; e Sul, com Profa. Dra. Sonia Aparecida Manacero – Porto Alegre e a Profa. Dra. Silvia Letícia Pavão da Universidade Federal do Paraná.

1.4 Estágio internacional

Realizei o estágio internacional por meio do BEPE, financiado pela FAPESP (processo nº 2020/11267-1). O BEPE fez parte das etapas da elaboração da minha pesquisa de Doutorado Direto, financiado pela FAPESP (processo nº 2018/24930-0), cujo o objetivo é identificar em quais domínios do desenvolvimento motor (variação, adaptabilidade, fluência, simetria, performance e escore total) lactentes expostos a pobreza podem apresentar atrasos e quais fatores podem ser preditores ou protetores de atrasos no desenvolvimento motor.

O BEPE foi realizado no laboratório *INNOVATivE technologies in neurorehabilitation* (INNOVATE), um laboratório multiprofissional composto por

médicos, fonoaudiólogos, psicólogos e engenheiros. A responsável pelo laboratório INNOVATE é a Profa Dra. Giuseppina Sgandurra, a qual é pesquisadora sênior e neuropsiquiatra infantil. A professora tem expertise na elaboração de novas abordagens clínicas e tecnológicas para o diagnóstico e tratamento de lactentes e crianças com distúrbios do desenvolvimento motor, e na elaboração personalizada de exercícios para tratamento por meio da telerreabilitação.

A importância do estágio internacional no laboratório INNOVATE se justifica porque a equipe trabalha com o IMP e suas propriedades psicométricas, instrumento de avaliação utilizado neste estudo. O grupo publicou o artigo intitulado “*Concurrent and predictive validity of the infant motor profile in infants at risk of neurodevelopmental disorders*”, que trata da validade preditiva do IMP para detecção de paralisia cerebral. Este estudo concluiu que o escore total do IMP apresenta a maior acurácia diagnóstica aos 5 meses de idade. Para um valor de corte ideal do escore total do IMP de 70, a avaliação mostra alta sensibilidade (93%) e especificidade (81%) (RIZZI et al. 2021).

Concluindo, com o BEPE tive a oportunidade de: (a) aprimorar conhecimentos teóricos e práticos sobre o desenvolvimento infantil; (b) aprimorar o conhecimento sobre a aplicação, análise e interpretação dos resultados produzidos pelo IMP; (c) conhecer e estudar a aplicação, análise e interpretação dos instrumentos de avaliação utilizados no mundo, como por exemplo (1) *PDMS-2 - Peabody Developmental Motor Scales* (0 – 5 anos de idade); (2) *Children's Hand-use Experience Questionnaire* (CHEQ); (3) *Movement Disorder Childhood Rating Scale*. Sendo esta última de autoria da profa Dra. Sgandurra; (d) analisar os dados coletados no Brasil; (e) participar nas coletas e desenvolvimento de pesquisa, análise de dados em tecnologias no INNOVATE lab; (f) colaborar com a equipe de tradução do IMP do inglês para o português; (g) escrever manuscritos para publicações internacionais; (h) elaborar resumos a serem apresentados em congressos nacionais e internacionais; (i) participar nas reuniões do laboratório INNOVATE; e (j) aplicar todo o conhecimento adquirido no laboratório INNOVATE, aqui no Brasil, por meio de palestras e treinamento da equipe que coletará os dados normativos com o IMP, no Brasil. Por meio do BEPE, obtivemos uma produção vinculada ao presente estudo, citada a seguir, e publicada *open access*.

Fioroni Ribeiro Da Silva, Carolina; Menici, Valentina; Tudella, Eloisa; Beani, Elena; Barzacchi, Veronica; Battini, Roberta; Orsini, Alessandro; Cioni, Giovanni ; Sgandurra, Giuseppina. Parental Practices and Environmental Differences among Infants Living in Upper-Middle and High-Income Countries: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, p. 10833, 2022. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710833>. **Fator de impacto:** 3.364. **Qualis:** A1

1.5 Originalidade

O estudo apresenta originalidade pois foi o primeiro estudo com a aplicação do IMP no Brasil. Além disso, este estudo foi o primeiro a avaliar o desenvolvimento motor de lactentes expostos a pobreza por meio do IMP e da Avaliação da qualidade dos *GMs*.

O IMP destaca-se em relação aos outros instrumentos de avaliação por fornecer informações mais abrangentes sobre o repertório motor do lactente, avaliar e prever os resultados do desenvolvimento motor. O IMP avalia 5 domínios compreendidos em (1) variação (tamanho do repertório do movimento); (2) adaptabilidade (capacidade de selecionar estratégias motoras específicas para a tarefa oferecida); (3) simetria (presença de assimetrias de segmentos corporais durante atividades voluntárias); (4) fluência (execução dos movimentos de forma suave, elegantes e sem esforços ao realizar as atividades voluntárias); e (5) performance (quantidade de habilidades motoras que o lactente é capaz de realizar). Os escores serão calculados de acordo com cada domínio, e o escore total do IMP representará o total dos domínios (HADDERS-ALGRA, HEINEMAN, 2021). Desta forma, pode-se evidenciar as necessidades específicas de cada lactente, em cada domínio do desenvolvimento motor. O IMP possui fácil acesso e baixo custo, uma vez que o avaliador pode montar o próprio *kit* de exame, seguindo as especificações do manual. Além de ser de fácil acesso, o IMP possui propriedades psicométricas confiáveis (RIZZI et al. 2021). Visto que o Brasil é um país em desenvolvimento e que exames de imagens, como a ressonância magnética, possuem alto custo e difícil acesso, trazer o IMP para o Brasil é essencial para otimizar a detecção precoce e o desenvolvimento infantil.

Avaliação dos *GMs* também apresenta propriedades psicométricas adequadas (NOVAK et al. 2017) e é indicado para ser utilizada em países em

desenvolvimento, devido a sua fácil aplicação, como o Brasil (HADDERS-ALGRA, 2022).

1.6 Contribuição dos resultados da pesquisa para o avanço científico

Crianças e adolescentes são os mais vulneráveis à extrema pobreza. O Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) estima que cerca de 100 milhões de crianças começaram a viver na pobreza monetária devido à COVID-19 em todo o planeta (UNICEF, 2022). No Brasil, até o início de 2020, 40% das crianças e adolescentes viviam na pobreza, e cerca de 12% na extrema pobreza (UNICEF, 2022).

Os países-membros das Nações Unidas elaborou uma agenda de metas a se cumprirem até o ano de 2030, intitulada “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” (ONU, 2015). Dentre os objetivos da agenda de 2030 está ofertar o desenvolvimento infantil integral. Nesse sentido, o presente estudo pretende impactar intelectual, social e economicamente oferecendo conhecimento para a comunidade científica, para profissionais da saúde, e da educação e, assim, otimizar o desenvolvimento motor e, conseqüentemente, o infantil. O conhecimento a respeito do desenvolvimento motor contribuirá para a prevenção, diagnóstico e intervenção precoce de lactentes de risco, favorecendo a formação de indivíduos adultos saudáveis e ativos na sociedade. Além disso, o conhecimento de estratégias para que famílias tenham acesso a informações fortalece estas para buscar políticas públicas de saúde. Há maior avanço científico quando temos uma população mais empoderada de conhecimento.

1.7 Relevância social

Acredita-se na importância de avaliar o desenvolvimento motor de maneira qualitativa e quantitativa, mais detalhadamente, não somente as habilidades motoras grossas ou finas, mas também todos os domínios que compõe o desenvolvimento motor (variação, adaptabilidade, simetria, fluência, performance e escore total) a fim de verificar a influência da exposição à pobreza, no desenvolvimento motor, e identificar em qual idade os atrasos podem emergirem ou serem mais evidentes dentro da faixa etária de 3 a 8 meses de idade. Déficits nos domínios do desenvolvimento motor durante os primeiros meses de vida poderão ser indicativos

de atraso no desenvolvimento motor e desordens neuromotoras. Estes serão utilizados como parâmetros para indicar alterações nas estruturas e funções do SNC de lactentes de risco. É crucial que os lactentes nos primeiros meses de vida sejam avaliados e monitorados para que haja a detecção precoce e, conseqüentemente, a intervenção precoce nos déficits do desenvolvimento motor

1.8 Produtos do doutorado

Lista de referências de artigos

Publicados

- **FIORONI RIBEIRO DA SILVA, CAROLINA**; MENICI, VALENTINA ; TUDELLA, ELOISA ; BEANI, ELENA ; BARZACCHI, VERONICA ; BATTINI, ROBERTA ; ORSINI, ALESSANDRO ; CIONI, GIOVANNI ; SGANDURRA, GIUSEPPINA . Parental Practices and Environmental Differences among Infants Living in Upper-Middle and High-Income Countries: A Cross-Sectional Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, p. 10833, 2022.
- MACHADO, LUIZA RIBEIRO; **DA SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO**; HADDERS-ALGRA, MIJNA; TUDELLA, ELOISA. Psychometric properties of the Infant Motor Profile (IMP): A scoping review protocol. **PLoS One**, v. 17, p. e0277755, 2022.
- FRITSCH, STEFANI RAQUEL SALE; TUDELLA, ELOISA; PALEOLOGO, VICTORIA PEREIRA; MACHADO, LUIZA RIBEIRO; **DA SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO**. Fatores ambientais, desempenho motor e controle de tronco de lactentes na emergência da habilidade do sentar: série de estudos de casos. **Movimenta**, v. 15, p. e20220012, 2022.
- GRECO, ANA LUIZA RIGHETTO ; **SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO DA** ; MORAES, MURILO MAGESTE DE ; MENEGUSSI, JULIANA MORAES ; TUDELLA, ELOISA . Impacto da pandemia da COVID-19 na qualidade de vida, saúde e renda nas famílias com e sem risco socioeconômico: estudo transversal. **Research, society and development**, v. 10, p. e29410414094, 2021.
- FRISTSC, S ; TUDELLA, E. ; PALEOLOGO, V. P. ; **SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO DA** ; MACHADO, L. R. . EFEITO DO PROTOCOLO DE TREINO INTENSIVO ESPECÍFICO DO CONTROLE DE TRONCO NA EMERGÊNCIA DO SENTADO EM TRIPÉ: ESTUDO DE CASO. **Movimenta**, v. 14, p. 341-349, 2021.
- FORMIGA, C. K. M. R. ; DIONISIO, J. ; **SILVA, CAROLINA F. DA** ; TUDELLA, E. . Caregivers and Physical therapists' Perceptions of Telehealth for infants with Down Syndrome during COVID-19: Case reports. **Research, society and development**, v. 10, p. 1, 2021.

- TUDELLA, ELOISA; **SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO DA**; VASCONCELOS, CLARISSA COTRIM DOS ANJOS . Effects of early intervention strategies using telehealth on an infant with Down syndrome: A case study. **Research, society and development**, v. 10, p. e20210514900, 2021.
- **SILVA, CAROLINA F. DA**; FONSECA, E. L.; GUIMARAES, E. L.. Can high weight influence motor development of children aged zero to two years? **Revista de atenção à saúde**, v. 19, p. 279-288, 2021.
- SANTANA, CAMILA A. S. ; GRECO, ANA LUIZA R. ; **SILVA, CAROLINA F. DA** ; TUDELLA, ELOISA . Reaching training using sticky mittens as an early intervention protocol for an infant under environmental risk for motor delay: single-case research. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 14, p. 85-96, 2020.
- **SILVA, C. F. R.**; PIRES, R.J.S ; LOSS, I,O ; GUIMARÃES, Elaine L. . Influence of high weight on motor development in infants: an integrative review. **Revista família, ciclos de vida e saúde no contexto social**, v. 8, p. 933-942, 2020.
- RIBEIRO, MARIANE FERNANDES ; ESPINDULA, ANA PAULA ; BEVILACQUA JÚNIOR, DOMINGOS EMANUEL ; TOLENTINO, JÉSSICA APARECIDA ; **SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO DA** ; ARAÚJO, MÁRCIA FERNANDES ; FERREIRA, ALEX ABADIO ; TEIXEIRA, VICENTE DE PAULA ANTUNES . Activation of lower limb muscles with different types of mount in hippotherapy. **Journal of bodywork and movement therapies**, v. 22, p. 52-56, 2018.
- SILVA, AMANDA NAYARA NUNES DA; SILVA, CARLIANE GOMES DA; **SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO DA**; VASCONCELOS, CLARISSA COTRIM DOS ANJOS. Characterization of children with congenital zyka virus syndrome using the International Classification of Functioning, Disability and Health. **Revista cif brasil**, v. 14, p. 3-17, 2022.

Submetidos

- **SILVA, CFR**; GRECO, ALR; MACHADO, LR; VIEIRA, AMC; SGANDURRA, G; TUDELLA, E. Contextual risk factors for infants exposed to poverty to present atypical motor development. **Scientific Reports**. FI: 4,37. Qualis: A1.
- SILVA, CFR; ARAUJO RORH, L. SGANDURRA, G; TUDELLA, E. Contextual risk factors for infants living in poverty to present atypical general movements. **Acta Paediatrica**. FI: 4,05. Qualis: A2
- SILVA, CFR; GRECO, ALR; SANTOS, DCC; SGANDURRA, G; TUDELLA, EL. Association between socioeconomic barriers and environmental affordances for the child development - Cross-sectional study. **Early Human Development**, 2022. FI: 2,69. Qualis: A2.

- **SILVA, CFR**; MACHADO, LR; VIEIRA, AMC; TUDELLA, E. Normative data of Brazilian infants using the Infant Motor Profile: a study protocol. **BMC Pediatrics**, 2022. FI: 2,56. Qualis: A2.

Capítulo de livros publicados

- TUDELLA, E. ; WEBER, M. D. ; **SILVA, C. F. R.** ; MORIYAMA, C. H. . Down syndrome from a neurodevelopmental perspective.. Oxford Research Encyclopedia of Psychology. 1ed.: , 2022.
- TUDELLA, E. ; FRÔNIO, J.S ; **SILVA, C. F. R.** ; Machado, L.R ; HADDERS-ALGRA, M. . Infant Motor Profile (IMP). In: Eloisa Tudella; Cibelle Kayenne Martins Roberto Formiga. (Org.). FISIOTERAPIA NEUROPEDIÁTRICA: ABORDAGEM BIOPSISSOCIAL. 1ed.: Manole, 2021
- TUDELLA, E. ; FORMIGA, C. K. M. R. ; GRECO, A.L.R ; **SILVA, C. F. R.** ; Machado, L.R . Desenvolvimento motor no primeiro ano de vida. In: Eloisa Tudella; Cibelle Kayenne Martins Roberto Formiga. (Org.). FISIOTERAPIA NEUROPEDIÁTRICA: ABORDAGEM BIOPSISSOCIAL. 1ed.: Manole, 2021.
- TOLEDO, A. M. ; **SILVA, C. F. R.** ; FREIRE, E. B. ; TUDELLA, E. . DESENVOLVIMENTO MOTOR TÍPICO NA PRIMEIRA INFÂNCIA. In: HÉRCULES RIBEIRO LEITE; FERNANDA DE CÓRDOBA LANZA; RENAN ALVES RESENDE. (Org.). QUESTÕES COMENTADAS EM FISIOTERAPIA. 1ed.: Medbook, 2021.
- VASCONCELOS, CLARISSA COTRIM DOS ANJOS ; **SILVA, C. F. R.** . Teste de Triagem do Desenvolvimento Denver II. In: Eloisa Tudella; Cibelle Kayenne Martins Roberto Formiga. (Org.). FISIOTERAPIA NEUROPEDIÁTRICA: ABORDAGEM BIOPSISSOCIAL. 1ed.: Manole, 2021.

Eventos/resumos - apresentados

- SILVA, C. F. R.; GRECO, A.L.R ; MACHADO, L. R. ; TUDELLA, E. . Inter-examiner reliability in the use of the Infant Motor Profile with Brazilian infants. In: 34th EACD Annual Meeting, 2022, Barcelona. 34th EACD Annual Meeting, 2022.
- URRUCHIA, V. R. R. ; MACHADO, L. R. ; FRITSCH, S. R. S. ; SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO DA ; WEBER, M. D. ; TUDELLA, ELOISA . O tummy time influencia no sentar independente? Estudo Piloto de caráter longitudinal. In: XXVIII Simpósio de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 2022, São Carlos. XXVIII Simpósio de Fisioterapia da UFSCar - Fisioterapia e Tecnologia: Estamos perto ou longe demais?, 2022.
- OLIVEIRA, G. S. ; SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO DA ; ROHR, L. A. ; MACHADO, L. R. ; TUDELLA, E. . O comportamento motor de lactentes

expostos a pobreza - resultados preliminares. In: XXVIII Simpósio de Fisioterapia da UFSCar, 2022, São Carlos. XXVIII Simpósio de Fisioterapia da UFSCar - Fisioterapia e Tecnologia: Estamos perto ou longe demais?, 2022.

- PAZ, M. M. S. ; FRITSCH, S. R. S. ; ROCHA, P. R. ; URRUCHIA, V. R. R. ; SILVA, G. M. ; NASCIMENTO, J. P. ; SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO DA ; TUDELLA, ELOISA . Descrição do desenvolvimento neuropsicomotor de um lactente com suspeita de diagnóstico da Síndrome da Banda Amniótica. In: XXVIII Simpósio de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 2022, São Carlos. XXVIII Simpósio de Fisioterapia da UFSCar - Fisioterapia e Tecnologia: Estamos perto ou longe demais?, 2022.
- GRECO, A.L.R ; SILVA, C. F. R. ; SANTOS, T. R. ; TUDELLA, E. Desenvolvimento motor grosso de lactentes expostos a pobreza: Estudo longitudinal. In: Congresso ALDID - BRASIL, 2021. Congresso ALDID - BRASIL, 2021.
- SILVA, C. F. R.; GRECO, A.L.R ; Machado, L.R ; HADDERS-ALGRA, M. ; TUDELLA, E. . Motor behaviour in 4-to-6-month-old infants with socioeconomic vulnerability - Preliminary data. In: Early Detection and Early Intervention in Neurodevelopmental Disorders, 2021, Groningen. Early Detection and Early Intervention in Neurodevelopmental Disorders, 2021.
- SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO DA; GRECO, A.L.R ; Machado, L.R ; TUDELLA, E. . Quantity and quality of motor affordances in the low socioeconomic status infants? home. In: International Congress of infant studies (ICIS), 2020, Glasgow. vICIS-Poster-Booklet, 2020.
- WEBER, M. D. ; VIEIRA, I. F. S. ; ANDRADE, A. L. M. ; SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO DA . DIFICULDADES NA ADESÃO FAMILIAR AO TELEMONTORAMENTO EM INTERVENÇÃO PRECOCE: RELATO DE EXPERIÊNCIA. In: I Workshop Latino-Americano: Transformações Digitais e Contemporaneidade ? WLA2020 i, 2020. I Workshop Latino-Americano: Transformações Digitais e Contemporaneidade ? WLA2020, 2020.
- FRÔNIO, J.S ; GRECO, A.L.R ; SILVA, C. F. R. ; TUDELLA, E. . Comparison of motor behavior between infants with and without social environment risk at 4 months: prelliminary data. In: Developmental changes in paediatric neurodisability from concepts to diagnostics and therapy, 2019, Groningen. Programme Developmental changes in paediatric neurodisability, 2019.
- SILVA, C. F. R.; GRECO, A.L.R ; TUDELLA, E. . Oferta de brinquedos de motricidade grossa e fina à lactentes com e sem risco socioeconômicos aos 3 meses de idade.. In: XXVI Simpósio Fisioterapia UFSCar, 2019, São Carlos. XXVI Simpósio Fisioterapia UFSCar, 2019.
- SILVA, C. F. R.; PIRES, R.J.S ; LOSS, I,O ; GUIMARÃES, Elaine L. . O peso elevado influencia o desenvolvimento motor de crianças de 0 a 2 anos ? Revisão da Literatura. In: 6º Encontro Paulista do Desenvolvimento motor, 2019, São Carlos. Brazilian Journal of Motor Behavior, 2019. v. 13.

- GRECO, A.L.R ; SILVA, C. F. R. ; TUDELLA, E. . A variedade de estimulação de lactentes aos 3 meses de idade difere entre mães adolescentes, jovens e maduras?. In: XXVI Simpósio de Fisioterapia UFSCar, 2019, São Carlos. XXVI Simpósio de Fisioterapia UFSCar, 2019.

Eventos/resumos – aceitos para apresentação

- SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO DA; GRECO, ANA LUIZA RIGHETTO; SANTOS, DENISE CASTILHO CABRERA; SGANDURRA, GIUSEPPINA; TUDELLA ELOISA. Association between environmental factors and affordances for the neuropsychomotor development: a cross-sectional study. In: EACD – 2023
- SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO DA; GRECO, ANA LUIZA RIGHETTO; VIEIRA, AFRÂNIO MÁRCIO CORRÊA; MACHADO, LUIZA RIBEIRO; ROHR, LIZ ARAÚJO; FRITSCH,STEFANI RAQUEL SALES; SGANDURRA, GIUSEPPINA; TUDELLA, ELOISA. Contextual factors and atypical motor behaviour: a longitudinal study. In EACD – 2023.
- SILVA, ANA PAULA ZANARDI; FRITSCH, STEFANI RAQUEL SALES; SILVA, CAROLINA FIORONI RIBEIRO DA; TUDELLA, ELOISA. Characterization of socioeconomic status and trunk control of preterm and full-term infants - preliminary data. In: EACD – 2023. Eslovênia.
- MACHADO, L.R.; FRITSCH, S.R.S.; DA SILVA, C.F.R.; TUDELLA, E. Concurrent validity of the translated version of Infant Motor Profile and Alberta Infant Motor Scale in Brazilian Infants. In: EACD – 2023. Eslovênia.
- FRITSCH, S.R.S.; DA SILVA, C.F.R.; TUDELLA, E. Does the motor development of preterm infants impact on less participation in the home environment? preliminary data. In: EACD -2023

Cursos de formação complementar

- 2021 – 2021: Infant Motor Profile. (Carga horária: 16h). University Medical Center Groningen, UMCG, Holanda.
- 2021 – 2021: Aperfeiçoamento em fisioterapia neonatal e pediátrica. (Carga horária: 120h). Hospital Santa Marta, HSM, Brasil.
- 2021 – 2021: Faixas de Fabrifoam: Um recurso para objetivos específicos. (Carga horária: 3h). Centro de Estudos em Neuroreabilitação, CERN, Brasil.
- 2020 – 2020: HINE- Aplicação e Interpretação da Avaliação de Hammersmith. (Carga horária: 20h). Centro de Estudos em Neuroreabilitação, CERN, Brasil.
- 2020 – 2020: Desenvolvimento típico e atípico: da teoria à prática clínica. (Carga horária: 30h). Centro de Estudos em Neuroreabilitação, CERN, Brasil.
- 2020 – 2020: Curso - Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. (Carga horária: 20h). Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, COFFITO, Brasil.
- 2020 – 2020: WORKSHOP - Órteses neurofisiológicas em pediatria. (Carga horária: 3h). Centro de Estudos em Neuroreabilitação, CERN, Brasil.

- 2019 – 2019: Assessment of General Movements (GMA). (Carga horária: 12h). Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil.
- 2019 – 2019: Infant Motor Profile. (Carga horária: 12h). Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil.
- 2018 – 2018: Curso e de Escrita Científica. (Carga horária: 24h). Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil.
- 2018 – 2018: Facilitação neuromuscular proprioceptiva (KABAT). (Carga horária: 5h).
- Universidade de Uberaba, UNIUBE, Brasil.
- 2018 – 2018: IX Curso Prático de Aperfeiçoamento em Intervenção Precoce. (Carga horária: 116h). Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil.
- 2017 – 2018: VIII Curso Prático de Aperfeiçoamento em Intervenção Precoce. (Carga horária: 416h). Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil.

Participação em projetos de pesquisa

- 2021 – 2022: Desenvolvimento motor de lactentes expostos a pobreza aos 3,4,5 e 6 meses de idade: estudo longitudinal. Estudo desenvolvido no período sanduiche do doutorado direto, vinculado a presente tese. Carolina Fioroni Ribeiro da Silva; Eloisa Tudella; Giuseppina Sgandurra. Apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).
- 2018 – 2023: Desenvolvimento motor de lactentes expostos a pobreza aos 3,4,5, 6 e 8 meses de idade: estudo longitudinal. Estudo desenvolvido no doutorado direto, vinculado a presente tese. Carolina Fioroni Ribeiro da Silva; Eloisa Tudella. Apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).
- 2021 – Atual: Infant Motor Profile (IMP): tradução para o português e dados normativos. Eloisa Tudella, Jaqueline da Silva Frônio, Mijna Hadders-Algra, Carolina Fioroni Ribeiro da Silva, Luiza Ribeiro Machado. Apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).
- 2020 – 2021: Impacto da pandemia da COVID-19 no desenvolvimento psicomotor e na qualidade de vida de lactentes de risco e de seus familiares. Ana Luiza Righetto Greco, Carolina Fioroni Ribeiro da Silva, Stefani Fritsch, Murilo Mgeste de Moraes, Liz Araújo Rohr, Meyene Duque Weber, Eloisa Tudella, Jadiane Dionisio, Juliana Moraes Menegussi.
- 2021 – 2022 Orientadora de monografia da discente Natalia Rosales Candido Waideman, intitulada Qualidade de vida de lactentes expostos a pobreza durante o isolamento social, realizada durante o XVIII Curso de especialização em intervenção em neuropediatria - Universidade Federal de São Carlos.
- 2021 – 2022 Orientadora de monografia da discente Karla Marina Da Silva, intitulada Efeitos da intervenção precoce por telessaúde em lactentes com trissomia do cromossomo 18 - Estudo descritivo, realizada durante o XVIII Curso de especialização em intervenção em neuropediatria - Universidade Federal de São Carlos.
- 2021 – 2022: Coorientadora do trabalho de iniciação científica da discente Gabriela Sardeli do curso de fisioterapia da Universidade Federal de São

Carlos, intitulado O desenvolvimento motor de lactentes expostos a pobreza. Apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

- 2018 - 2022: Pesquisadora colaboradora da tese da discente Luiza Ribeiro Machado, intitulada O Infant Motor Profile (IMP): tradução e propriedades psicométricas. Apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).
- 2018 - 2021: Pesquisadora colaboradora da tese da discente Liz Araújo Rohr, intitulada Desempenho motor, alcance e habilidades exploratórias em lactentes com risco biológico e risco ambiental. Apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).
- 2016 – 2020: Pesquisadora colaboradora da tese da discente Ana Luiza Righetto Greco, intitulada Efeito do Treino específico no alcance manual de lactentes de risco. Apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).
- 2017 - 2018: Pesquisadora colaboradora da dissertação da discente Luiza Ribeiro Machado, intitulada Padrão motor da função manual de beber líquido em indivíduos com paralisia cerebral e desenvolvimento motor típico. Apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).
- 2020: Pesquisadora colaboradora na iniciação científica da discente Victoria Pereira Paleologo, intitulada Fatores ambientais, desempenho motor e controle de tronco de lactentes na emergência da habilidade do sentar: Estudo de caso.
- 2020: Pesquisadora colaboradora da monografia da discente Stefani Raquel Sales Fritsch, apresentado no XVII Curso de Especialização em Intervenção em Neuropediatria (XVII CEIN)) - Universidade Federal de São Carlos; e intitulada Efeito do protocolo de treino específico intensivo do controle de tronco na emergência da postura sentada em tripé: estudo de caso.

Participação em projetos de extensão e de ensino

- Atuou como supervisora dos Cursos Práticos de Aperfeiçoamento em Intervenção Precoce entre fevereiro de 2019 a fevereiro de 2023.
- Atuou como docente do XII, XIII, XIV, XV, XVI Curso Prático de Aperfeiçoamento em Intervenção Precoce.
- Atuou como docente do Curso de Especialização em Intervenção em Neuropediatria (CEIN), ministrando aulas sobre: Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) – teoria e codificação; Fisioterapia aquática; Neuroplasticidade; teorias do desenvolvimento motor; Infant Motor Profile (IMP) – aplicação e interpretação; General Movements Assessment (GMA); Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE); Hammersmith Neonatal Neurological Assessment (HNNE); Denver II; e Intervenção precoce por meio da tele saúde.

Organização de eventos

- HADDERS-ALGRA, M.; TUDELLA, E.; MACHADO, L.R.; GRECO, A.L.R.; SILVA, C.F.R. General Movement Assessments (GMA) Course. 2019. (Curso).

- HADDERS-ALGRA, M.; TUDELLA, E.; MACHADO, L.R.; GRECO, A.L.R.; SILVA, C.F.R. Infant Motor Profile (IMP) Course. 2019. (Curso).
- HADDERS-ALGRA, M.; TUDELLA, E.; MACHADO, L.R.; GRECO, A.L.R.; SILVA, C.F.R. Principles and Practice in Typical and Atypical Motor Development. 2019. (Palestra).

1.9 Link do currículo Lattes do aluno e seu ORCID

O currículo Lattes da doutoranda pode ser acessado pelo link: <http://lattes.cnpq.br/1808565500952057>, sendo o seu ID Lattes: 1808565500952057. O link para acessar ao ORCID da doutoranda é: <https://orcid.org/0000-0002-7724-6020>

1.10 Descrição da dissertação ou tese para o público leigo

De acordo com os resultados deste estudo, bebês que vivem em situação de pobreza são considerados de risco para atraso no desenvolvimento motor, exemplo rolar, sentar independente. Verificamos que alguns fatores ambientais podem beneficiar o desenvolvimento motor, por exemplo, morar em casa, ao invés de apartamento; os responsáveis coabitar a mesma casa; alta escolaridade materna e adequada quantidade de brinquedos. Os brinquedos que beneficiam o desenvolvimento motor são tatames para colocar o bebê livre para se movimentar pelo chão, livros infantis para leitura com os responsáveis, chocalhos, brinquedos de apertar e girar. Verificamos também, que ser do sexo masculino e muitas pessoas morando em uma mesma casa podem prejudicar o desenvolvimento motor.

REFERÊNCIAS

HADDERS-ALGRA, M.; HEINEMAN, K.R. The Infant Motor Profile. Inglaterra:Routledge; 2021. 174 p. DOI <https://doi.org/10.4324/9780429341915>

ONU. Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: < https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Idosa/Agenda_2030.pdf > Acesso em 02 fevereiro 2023.

RIZZI, Riccardo et al. Concurrent and predictive validity of the infant motor profile in infants at risk of neurodevelopmental disorders. **BMC pediatrics**, v. 21, p. 1-11, 2021.

UNICEF. Fundo das Nações Unidas para a Infância. Pobreza infantil monetária no Brasil. Disponível em: <<https://www.unicef.org/brazil/media/17881/file/pobreza-infantil-monetaria-no-brasil.pdf>> Acesso em: 02 fevereiro 2023.

UNICEF. United Nations Children and Adolescents Were the Most Affected by Poverty in Brazil during the Pandemic. Disponível em: < <https://brasil.un.org/pt-br/175893-criancas-e-adolescentes-foram-os-mais-afetados-pela-pobreza-no-brasil-na-pandemia> > Acesso em: 02 fevereiro 2023.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.2 Desenvolvimento motor

O processo de desenvolvimento motor é dependente de todos os componentes do modelo biopsicossocial, estruturas e funções corpo, atividades e participação, e fatores contextuais. Estes são componentes interdependentes, multidirecionais e multidimensionais (BUCHALLA, 2020). Portanto, para que o processo de desenvolvimento motor ocorra de maneira eficiente estes componentes precisam se desenvolver simultaneamente.

As estruturas do corpo incluem o sistema cardiovascular, pulmonar, cerebral, tegumentar, sensorial, musculoesquelético, cognitivo; as funções do corpo são referentes a estes, sendo: funções de percepção, orientação no espaço, atenção (ULRICH, 1997); as atividades e participações, exemplo, pegar, agarrar, manipular, alcançar, e interagir com os responsáveis, são as habilidades que os lactentes praticam diariamente, e devem ser oportunizadas a estes (HADDERS-ALGRA, 2018); e os fatores contextuais, que incluem fatores ambientais, como condições socioeconômica, e escolaridade materna; e pessoais que incluem, por exemplo, sexo e idade (BUCHALLA, 2020).

Entende-se que o desenvolvimento motor consiste em um processo complexo, contínuo e dinâmico, que se inicia ainda na vida intrauterina e continua por toda a vida (BRAZELTON, 1969, TUDELLA et al., 2021). Este é um processo não linear e influenciado, como dito anteriormente, por diferentes fatores concomitantemente, como fatores intrínsecos (prematuridade e peso) e extrínsecos (sua relação com os pais e/ou responsáveis e o ambiente) ao lactente (THELEN, 1995; GIBSON, PICK, 2000).

Baseado no contexto exposto, os primeiros movimentos do lactente podem ser observados cerca de sete semanas de idade gestacional, estes são movimentos laterais da cabeça (de Vries, VISSER, PRECHTL et al., 1984; PRECHTL, 1989; EINSPIELER et al., 2004). A partir das nove semanas de idade gestacional é possível observar movimentos por todo o corpo, envolvendo todas as articulações e em todos os planos. Neste momento, começa-se a observar a presença de seus *general movements* (GMs) (EINSPIELER et al., 2004).

Os movimentos autogerados e espontâneos, chamados de GMs, são caracterizados por movimentos complexos, em diferentes velocidades e amplitudes, os quais envolvem todas as articulações (HADDERS-ALGRA, 2004; EINSPIELER,

PEHARZ, MARSCHIK, 2016). Estes são detectados nos lactentes desde por volta da 9ª semana de gestação até por volta de 5 meses após o nascimento, à medida que os movimentos direcionados a tarefa começam a emergir (FERRARI et al., 2016).

Os movimentos observados no lactente estão relacionados as estruturas e funções do sistema nervoso (HADDERS-ALGRA, 2018). Os GMs, complexos e variados, na fase de *fidgety*, estão relacionados com a presença da atividade da subplaca cortical no córtex motor primário, sensorial, visual; no córtex frontal; temporal; e parietal; e posteriormente da placa cortical (KOSTOVIĆ, 2020). Estas subplacas corticais, são estruturas transitórias responsáveis pela de diferenciação neuronal e sinaptogênese, as quais terão a função de armazenar e “esculpir” os neurônios recém produzidos (HADDERS-ALGRA, 2018). As subplacas corticais estão presentes em todos os neonatos, entre a placa cortical e a futura substância branca (KOSTOVIĆ et al., 2015). As subplacas corticais no córtex primário motor, sensorial, visual; e no córtex frontal estão presentes em 28 a 34 semanas de idade gestacional a cerca de 3 meses de idade. Enquanto, as subplacas no córtex frontal; temporal; e parietal estão presentes em 28 a 34 semanas de idade gestacional a 12 meses de idade; momento em que seus neurônios e axônios amadurecem, diferenciam-se e migram constituindo a placa cortical (HADDERS-ALGRA, 2018). Portanto, o primeiro ano de vida do lactente é extremamente importante no desenvolvimento das estruturas e funções do corpo e do desenvolvimento motor do lactente.

O sistema nervoso dos lactentes não é uma simples coleção de reflexos, mas um sistema complexo, baseado na plasticidade cerebral, a qual influenciará o desenvolvimento motor de acordo com suas necessidades adaptativas e de acordo com a interação do lactente com o ambiente no qual ele esta inserido (CIONI, SGANDURRA, 2013; INGUAGGIATO, SGANDURRA, CIONI, 2017; TUDELLA et al., 2021).

Além disso, as oportunidades de ação oferecidas pelo ambiente para o desenvolvimento motor do lactente segue o conceito de *affordance* e é extremamente importante neste processo. *Affordance*, termo criado por James Gibson (1979), se refere às possibilidades de ação/movimento oferecidas pelo ambiente para um determinado indivíduo. Inclui a capacidade de perceber e agir sobre elementos do ambiente como objetos, eventos e a interação com outros indivíduos. Por exemplo, antes de alcançar um objeto o indivíduo tem a percepção se o objeto é grande ou pequeno, e se irá alcançá-lo com uma ou duas mãos (Gibson, 1970). Para que o

indivíduo desempenhe suas ações com efetividade no ambiente é importante que os *affordances* oferecidos pelos objetos sejam de diferentes qualidades e adequados a idade, e que o indivíduo tenha a capacidade de perceber as características necessárias para desempenhar a ação funcionalmente (Turvey et al., 1981).

A TSGN explica a aquisição e o aprimoramento das habilidades motoras, e a influência do ambiente, detalhadamente, neste processo, por meio das fases de variabilidade primária e secundária, considerando a complexidade das informações genética e epigenéticas do desenvolvimento neural (SPITZER, 2006; KANG et al., 2011; XIN, ZHOU, QIU, 2013).

O presente projeto buscou avaliar os lactentes e estudar o desenvolvimento motor baseado na TSGN, pois por meio dos princípios da TSGN podemos entender melhor a neuroplasticidade, os efeitos da intervenção precoce, e do ambiente no desenvolvimento motor e no SNC dos lactentes (HADDERS-ALGRA, 2000).

2.3 Teoria de Seleção dos Grupos Neurais

A TSGN foi proposta em 1972 pelo Doutor Gerald Edelman que junto com Rodney R. Porter, bioquímico, recebeu o prêmio Nobel de Fisiologia sobre seus achados a respeito das estruturas químicas dos anticorpos. A TSGN foi baseada, primeiramente, em estudos de imunologia (ROSENFELD, 1986; EDELMAN, 1992). Por meio dos estudos sobre anticorpos, os autores demonstraram que os animais nascem com um determinado grupo de anticorpos, os quais se multiplicam e se desenvolvem de maneira intensa nos primeiros meses de vida. Ao entrar em contato com o meio ambiente, o organismo, conseqüentemente, entrará em contato com alguns agentes invasores. Para se proteger, dentro deste vasto repertório de anticorpos, o organismo fará a seleção dos anticorpos que combatem efetivamente aqueles agentes invasores, os quais o indivíduo foi exposto, e os anticorpos que não são utilizados desaparecem, mantendo o sistema em equilíbrio (SMOLIAR, 1989).

Mediante aos achados sobre o sistema imunológico, Edelman pensou que o SNC poderia funcionar da mesma maneira caracterizando-se pelos fatores biológicos, físicos, químicos, sociais e psicológicos, particulares de cada indivíduo, criando assim, a TSGN (EDELMAN, 1992).

De acordo com TSGN, o SNC é composto por redes variáveis de centenas a milhares de neurônios interconectados sendo denominados de grupos neuronais.

Estes grupos neuronais compõem os repertórios neuronais primários, os quais são variáveis, e definidos de acordo com as características epigenéticas de cada indivíduo (EDELMAN, 1993; CHANGEUX, 1997). Por meio dos repertórios neuronais primários, os lactentes são capazes de produzir endogeneticamente os GMs. Desta forma, o lactente começará a explorar o ambiente por meio do GMs (HADDERS-ALGRA, 2000). Neste período o lactente apresenta intensa sinaptogênese (HUTTENLOCHER et al., 1982). E, esta fase é denominada de fase de variabilidade primária.

Durante a fase de variabilidade primária, os indivíduos apresentam uma grande variedade de movimentos, e estão em contato com o meio ambiente recebendo estímulos, experienciando ações, intensificando as sinapses funcionais, eliminando neurônios inativos e enfraquecendo sinapses que não são funcionais (NELSON et al. 1993). Desta forma, este processo de experiências originará o repertório neural secundário, ou seja, a fase de variabilidade secundária (HADDERS-ALGRA, 2000).

Durante a fase de variabilidade secundária ocorre a seleção de grupos neuronais específicos para cada tarefa. Esta fase é caracterizada por intensa mielinização, onde o lactente apresentará menos movimentos variados, mais movimentos adaptados e as respostas aos estímulos serão mais rápidas (MÜLLER, EBNER, HÖMBERG, 1994). Nesta fase, o lactente é capaz de realizar a seleção dos grupos neuronais funcionais para executar cada tarefa de maneira mais eficiente e com menos gasto energético (HADDERS-ALGRA, 2010). Desta forma, a TSGN explica que o desenvolvimento neural é um processo seletivo, e que o lactente está em constante e intenso processo de neuroplasticidade (EDELMAN, 1993).

2.4 Neuroplasticidade

Os primeiros 1000 dias de vida do lactente é o período mais sensível para receber, interpretar e responder aos *inputs* sensoriais e demandas do ambiente (UNICEF, 2013). As experiências adquiridas na primeira infância têm um impacto profundo sobre o desenvolvimento infantil, afetando não só os domínios motores e cognitivo, mas também a aprendizagem, a saúde, o comportamento e, conseqüentemente, a funcionalidade (OMS, 2018). Desta forma, os lactentes estão vivendo o seu período sensível do desenvolvimento motor (KNUDSEN, 2004). O período sensível do desenvolvimento motor refere-se a uma janela do tempo onde os

lactentes apresentam intensa neuroplasticidade (ISMAIL, FATEMI, JOHNSON, 2017).

A neuroplasticidade é a capacidade do sistema nervoso de alterar a sua função e sua estrutura de acordo com experiências provindas do ambiente (HUTTENLOCHER, 2002). À medida que o lactente vai aprendendo novas habilidades, aprimorando habilidades adquiridas, e sendo desafiado com ambiente enriquecido, observa-se plasticidade dendrítica, como o aumento de espinhas dendríticas (XU et al., 2009); axônica, como brotamento colateral; e sináptica, como a potenciação de longa duração ou a depressão de longa duração (HEBB, 1961; DIAMOND et al., 1975; HEBB, 2005). Estes processos irão refletir em um desenvolvimento motor mais maduro e habilidades motoras mais adaptadas, como visto na fase de variabilidade secundária da TSGN (KOLB, WHISHAW, 1998; CICCHETTI, CURTIS, 2006). É importante ressaltar, que o desenvolvimento do sistema nervoso não compreende apenas de geração de células e estruturas, mas também processos regressivos. Estruturas redundantes ou que não são funcionais podem ser eliminadas ou enfraquecidas gradativamente (PETANJEK et al. 2011), exemplo, a depressão de longa duração (HEBB, 1961; HEBB, 2005).

Este processo do desenvolvimento do sistema nervoso depende de fatores genéticos, biológicos, ambientais e do comportamento infantil. Fatores biológicos e ambientais afetam o tempo e padrão de expressão genética, o que pode alterar a estrutura e função do sistema nervoso e, conseqüentemente, o desenvolvimento motor (HACKMAN, FARAH, 2009). Desta forma, dentro do modelo biopsicossocial os fatores genéticos, biológicos, ambientais e do comportamento do lactente podem se comportar como fatores de risco ou fatores de proteção para o desenvolvimento infantil (BLACK et al., 2017).

Os fatores de risco são condições que podem aumentar as chances de disfunções no desenvolvimento motor. Estas condições são descritas como a interação entre os aspectos de comportamento, estilo de vida, ambiente e características congênitas ou hereditárias do lactente. Desta forma, os fatores de risco podem ser classificados em genéticos (malformações congênitas e afecções genéticas; físicos); físicos (quedas, queimaduras, intoxicações, e colisão de automóveis); ambientais (condições insuficientes de saúde, moradia e renda, as práticas inadequadas de cuidado, baixa escolaridade parental, e a falta de brinquedos); biológicos (nascimento prematuro, infecções, baixo peso ao nascer

(FIGUEIRAS et al., 2005). E, os fatores de proteção são aqueles que promovem a resiliência e permitem que os lactentes consigam suprimir as adversidades, como por exemplo, a amamentação materna exclusiva, nutrição adequada (WALKER et al., 2011), e ambiente enriquecido (INGUAGGIATO, SGANDURRA, CIONI, 2017). Fatores de risco ambientais são tão importantes quanto fatores de risco biológicos, visto que os fatores de risco ambientais tem impacto semelhante no desenvolvimento infantil, e o acúmulo de ambos tende a aumentar os riscos para desordens neuromotoras (ARAUJO, SANTOS, LIMA, 2020).

2.5 Fatores contextuais – fatores ambientais e pessoais

De acordo com a CIF, baseada no modelo biopsicossocial, os fatores contextuais englobam os fatores ambientais e pessoais (BUCHALLA, 2020). Dentre os fatores de riscos ambientais, destacam-se a pobreza, as práticas e a escolaridade materna, o espaço físico no qual o lactente vive, e a variedade de brinquedos e estimulações oferecidos a ele (KOUTRA et al., 2012; NEVES et al., 2016).

A pobreza é alarmante no mundo, e está relacionada a fatores de risco para o desenvolvimento infantil como desnutrição, exposição a violência, drogas, infecções, estresse, depressão e falta de estimulação (WALKER et al. 2011). No mundo, 1 billhão de crianças vivem em condições de pobreza multidimensional, ou seja, sem acesso à educação, saúde, moradia, nutrição, saneamento básico e água. Sendo que 365 milhões de crianças vivem em extrema pobreza, com menos de US\$ 1,90/dia (UNICEF, 2020).

Em países em desenvolvimento, como o Brasil, no ano de 2018, 25,3% da população estava abaixo da linha que classifica pessoas em situação de pobreza. Isto significa aproximadamente 52,5 milhões de pessoas vivendo com rendimento mensal de cerca de apenas 44% do salário mínimo vigente na época (IBGE, 2019). No início de 2020, os dados mostraram que 40% das crianças viviam em situação de pobreza (menos de US\$ 5,50/dia), e cerca de 12% em extrema pobreza (menos de US\$ 1,90/dia) (ONU,2020). De acordo com a UNICEF e a ONU, a extrema pobreza causa o dobro de impacto em crianças e adolescentes, quando comparado com adultos (UNICEF, 2018).

Com a crise causada pela pandemia da COVID-19 os números pioraram. O número de crianças em extrema pobreza aumentou para mais de 700 milhões no

mundo. A taxa global de pobreza extrema atingiu 9,3%, acima dos 8,4% em 2019 (SILWAL et al. 2020; BANCO MUNDIAL, 2022). Em 2021, no Brasil, 44,7% das crianças viviam em situação de pobreza, e 12,7% em situação de extrema pobreza (SALATA, MATTOS, BAGOLIN 2022).

Em relação a perda de rendimento mundial causada pela pandemia da COVID-19, a perda das pessoas mais pobres foram duas vezes mais alta do que a perda dos mais ricos. Este fato aumentou a desigualdade social global significativamente (SILWAL et al. 2020; BANCO MUNDIAL, 2022). De acordo com os dados do *World Inequality Report*, publicado em 2022, os países que possuem as mais altas taxas de desigualdade social são África do Sul, Brasil, México e Emirados Árabes Unidos. Na América Latina e entre os países em desenvolvimento o Brasil é o país que mais sofre com desigualdade social. No Brasil, a população mais pobre (50%) ganha 29 vezes menos que a população mais rica (10%) (CHANCELL et al. 2022).

Desta forma, embora a pobreza e desigualdade social sejam diferentes, ambos são preocupantes no Brasil. Os problemas com a pobreza e a desigualdade social enfrentados no Brasil vêm desde o passado, e é de difícil resolução devido a heterogeneidade e extensão do país.

2.5.1 O impacto da pobreza no desenvolvimento infantil

Os riscos infantis associados à pobreza e desigualdade social são, principalmente, a falta de estimulação e o estresse excessivo. Estes fatores afetam o desenvolvimento do sistema nervoso, desregulando o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (FERNALD, GUNNAR, 2009). Crianças expostas à pobreza apresentam redução de substância cinzenta no córtex frontal, temporal, parietal e no hipocampo (BLAIR; RAVEN, 2016). Um estudo longitudinal acompanhou a trajetória do desenvolvimento do sistema nervoso de lactentes, crianças e adolescentes que viveram em situação de pobreza por 20 anos. Os resultados deste estudo mostram diferenças na massa cinzenta nos lobos temporal, parietal e occipital entre crianças de 2,5 a 4 anos de idade que viviam expostas a situação de pobreza, comparado a crianças na mesma faixa etária não expostas a pobreza. Ademais, diferenças na massa cinzenta no lobo frontal também apareceram aos 6,5 anos de idade em crianças expostas a pobreza. Estas diferenças permaneceram até por volta dos 20 anos de idade, quando o estudo terminou (HAIR et al., 2022). Outro estudo mostrou

que a pobreza no período pré-natal foi associada a reduções globais nos volumes cerebrais e giros corticais no nascimento. Os resultados destacam que as associações entre pobreza e desenvolvimento cerebral começam no útero e são evidentes no início da vida (TRIPLETT et al., 2022). Estas alterações em estruturas e funções do sistema nervoso central podem levar a déficits no desenvolvimento motor e cognitivo (HAIR et al., 2022).

Concomitantemente ao desenvolvimento das estruturas e funções do sistema nervoso, observa-se o processo de desenvolvimento motor sendo influenciado, por exemplo, por fatores adversos que podem ser causados pela pobreza, como o estresse. Níveis altos de estresse foram associados a maiores déficits socioemocionais e de linguagem de lactentes nos primeiros anos de vida (TROLLER-RENFREE et al., 2022). Em contrapartida, lactentes de seis a nove meses de idade de famílias com alto nível socioeconômico apresentaram melhor desenvolvimento motor, cognitivo e de linguagem devido às maiores possibilidades de ação (TELLA et al., 2018). Um maior nível educacional dos pais, saneamento básico na residência e acesso a água tratada foram associados com maior desenvolvimento cognitivo e motor em crianças menores que sete anos (SANIA et al., 2019). Resultados do acompanhamento do desenvolvimento infantil de crianças entre seis meses e cinco anos de idade mostraram fortes associações entre a riqueza familiar e desempenho cognitivos, socioemocionais e na linguagem (ABUFHELE et al., 2022).

Ademais, ao explorar a literatura a respeito do desenvolvimento motor na primeira infância, período sensível do desenvolvimento motor, observou-se que um estudo transversal, avaliou crianças menores de cinco anos que vivem em situação de pobreza. Estas apresentaram atraso no desenvolvimento motor, nas habilidades motoras grossa, fina, linguagem e sociais, segundo as informações relatadas pelos responsáveis. No entanto, o estudo apresenta limitação quanto ao desenho do estudo transversal que não permite estabelecer uma relação causal, e ao fato da coleta de dados ter sido realizado por questionários com os pais/responsáveis. (BISHWOKARMA et al., 2022). Outro estudo transversal realizado com lactentes de 6 meses de idade observou que lactentes expostos a pobreza realizam menos movimentos de alcances funcionais do que lactentes prematuros aos seis meses de idade corrigida. De acordo, com os resultados obtidos, o *status* socioeconômico pode ter mais impacto sobre habilidades de alcance do que o risco biológico (ARAÚJO et al., 2021). Desta forma, acredita-se que mais estudos a respeito do desenvolvimento

motor de lactentes sejam realizados para entender em quais domínios do desenvolvimento motor os lactentes podem apresentar atraso e quais fatores contextuais que mais influenciam este.

É crucial que os lactentes nos primeiros meses de vida sejam avaliados e monitorados para que haja a detecção precoce e, conseqüentemente, a intervenção precoce nos déficits do desenvolvimento motor (GLOBAL RESEARCH ON DEVELOPMENTAL DISABILITIES COLLABORATORS, 2016; OLUSANYA et al., 2022). De forma que, lactentes que apresentem desordens neuromotoras e do desenvolvimento emergente tenham suas necessidades atendidas o quanto antes (HADDERS-ALGRA, 2014). A intervenção precoce pode aumentar a capacidade funcional do lactente tanto a curto quanto a longo prazo (MORGAN, et al., 2016). E, por outro lado, atrasar a intervenção pode resultar em oportunidades perdidas em um momento em que o sistema nervoso é particularmente adaptável e responsivo às estratégias de intervenção (TUDELLA et al., 2000; HERSKIND, GREISEN, NIELSEN, 2015).

A avaliação precoce do desenvolvimento motor permite a identificação de condições de saúde e a implementação da intervenção fisioterapêutica precoce individualizada (MARTÍNEZ MORENO, MACIAS, 2022). Desta maneira, o profissional é capaz de prevenir as deficiências secundárias, habilitar o lactente a realizar atividades, promovendo, conseqüentemente, a funcionalidade e a participação (TUDELLA et al. 2021).

2.6 Detecção precoce de desordens neuromotoras

O uso de instrumentos padronizados com propriedades psicométricas confiáveis é essencial para o monitoramento do desenvolvimento motor (GRIFFITHS, et al., 2018) e detecção precoce de incapacidades e desordens neuromotoras. Entretanto, são poucos os instrumentos capazes de prever desordens neuromotoras nos primeiros meses de vida (CIONI, INGUAGGIATO, SGANDURRA, 2016).

O uso de exames de imagem, como a Ressonância Magnética, e instrumentos clínicos, como o General Movements Assessment (CHORNA, CIONI, GUZZETTA, 2020; HADDERS-ALGRA, 2004), e o Exame Neurológico Infantil de Hammersmith (90% de sensibilidade) são recomendados e padrões ouro para diagnosticar a paralisia cerebral nos primeiros 5 meses de idade (NOVAK et al., 2017). Entretanto,

exames de imagens, como a ressonância magnética cerebral não está amplamente disponível para ser utilizada como uma ferramenta de triagem clínica de rotina devido ao seu alto custo (BRITISH ASSOCIATION OF PERINATAL MEDICINE, 2016), principalmente em países em desenvolvimento (HADDERS-ALGRA, 2022a). Uma opção alternativa dentre os exames de imagens seria a ultrassonografia craniana repetida, porém esta não tem dados precisos quanto a melhor faixa etária para o seu uso (Mohammad et al., 2021). Desta forma, os instrumentos clínicos são ótimas opções para a detecção precoce de lactentes de risco.

Os instrumentos clínicos podem ser separados em quatro categorias (HADDERS-ALGRA, 2021), (a) avaliações neurológicas, *Standardized infant neurodevelopmental assessment* (HADDERS-ALGRA et al., 2019; HADDERS-ALGRA et al., 2020), *Neonatal neurological examination of Prechtl* (Prechtl, 1977), *Hammersmith Neonatal Neurological Examination* (DUBOWITZ, DUBOWITZ, MERCURI, 1999), *Amiel-Tison Neurological Examination* (GOSSELIN, AMIEL-TISON, 2011), e *Hammersmith Infant Neurological Examination* (ROMEO et al., 2016); (b) avaliações de distúrbios do desenvolvimento, incluindo distúrbios emocionais e comportamento, *Bayley Scales of Infant and Toddler Development* (BAYLEY, 2006), *Griffiths Scale of Child Development* (GREEN et al., 2015), *Mullen Scales of Early Learning* (MULLEN, MULLEN, 1995) e *Standardized infant neurodevelopmental assessment* (HADDERS-ALGRA et al., 2020); (c) avaliações do desenvolvimento motor, são *Alberta Infant Motor Scale* (PIPER, DARRAH, 1994); *Bayley Scales of Infant and Toddler Development* (BAYLEY, 2006); o *Test of Infant Motor Performance* (TIMP) (CAMPBELL et al., 1995), A avaliação dos GMs (HADDERS-ALGRA, 2004; EINSPIELER et al., 2004), e o *Infant Motor Profile* (IMP) (HADDERS-ALGRA, HEINEMAN, 2021). Ademais, o IMP é sensível para acompanhar os efeitos da intervenção precoce (HIELKEMA et al., 2011); (d) avaliações para triagem de transtornos de espectro autista, *Modified Checklist for Autism in Toddlers* (ROBINS et al., 2001) e *The Infant Toddler Checklist* (WETHERBY et al., 2004).

2.6.1 Instrumentos clínicos de avaliação do desenvolvimento motor

Visto que o desenvolvimento motor está no centro do desenvolvimento infantil, e inclui todos os aspectos do desenvolvimento infantil, percepção, planejamento e

motivação (VON HOFSTEN, 2004), os instrumentos que serão utilizados no presente estudo serão as avaliações motoras preditivas, a avaliação dos GMs e o IMP.

O TIMP não foi elencado para o presente estudo porque dentre os instrumentos preditivos, o TIMP abrange uma faixa etária restrita para o acompanhamento do desenvolvimento motor dos lactentes, sendo de 34 semanas de idade gestacional a 4 meses de idade corrigida. Suas propriedades psicométricas, apesar de altas para identificar desordens do desenvolvimento motor e cognitivo de lactentes prematuros aos 6 meses de idade corrigida (sensibilidade de 86% a 100% e especificidade de 68% a 66%) (KIM, LEE, LEE 2011), variaram consideravelmente (CAMPBELL et al., 2022). A *Alberta Infant Motor Scale* é um instrumento de triagem (PIPER, DARRAH, 1994), e a BAYLEY não foi utilizada pelo tempo de aplicação ser longo.

A avaliação dos GMs também tem uma faixa etária restrita de avaliação, sendo do nascimento até a 5 meses de idade corrigida, porém o seu uso é recomendado em países em desenvolvimento (HADDERS-ALGRA, 2022), pois a avaliação ocorre por meio da gravação dos *general movements*, sendo fácil de aplicar e podendo ser realizado por cuidadores usando telefones celulares (KWONG et al., 2019; ADDE et al., 2021). A avaliação por meio da avaliação da qualidade dos GMs, durante a fase dos movimentos de *fidgety* apresenta medidas psicométricas confiáveis para detectar desordens neuromotoras, como a paralisia cerebral, 98% de sensibilidade e especificidade de 89% para prematuros (NOVAK et al., 2017; BOSANQUET et al., 2013), mais precisamente aos 3 meses de idade (GUZZETTA et al., 2007). E a categoria de maior associação com a paralisia cerebral é a definitivamente anormal (HADDERS-ALGRA, GROOTHUIS, 1999; EINSPIELER et al. 1997). Além disso, estudos mostraram que quando o lactente apresenta a categoria definitivamente anormal na idade de movimentos de *fidgety* mas não desenvolve a paralisia cerebral eles podem apresentar outras desordens do desenvolvimento como menores disfunções neurológicas (MDN), transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, desordens cognitivas (HADDERS-ALGRA et al., 2003), atraso no desenvolvimento motor grosso, e menor coeficiente de inteligência na idade escolar, e transtorno do desenvolvimento da coordenação (GIMA, NAKAMURA, 2022). Os GMs atípicos também podem estar associados ao transtorno do espectro autista (Einspieler et al., 2014), e com transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação, diagnosticados posteriormente em idade escolar (HADDERS-ALGRA, KLIP-VAN DEN NIEUWENDIJK, MARTIJN, VAN EYKERN, 1997). Vale ressaltar que os dados dos

estudos disponíveis em relação ao diagnóstico do transtorno do espectro autista são limitados e contraditórios, mais estudos com a avaliação dos GMs e sua associação com o este desfecho são necessários. Ademais, é importante que mais estudos sejam realizados com lactentes de risco ambiental ou biológico (HADDERS-ALGRA, 2022b).

A categoria moderadamente anormal também merece atenção pois, esta pode refletir um desenvolvimento típico, porém com alterações de funções do sistema nervoso (HADDERS-ALGRA et al., 2004; HADDERS-ALGRA, 2004). A categoria moderadamente anormal na idade de movimentos de *fidgety* é preocupante, visto que esta pode estar relacionada com o desenvolvimento de MDN, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, e problemas comportamentais em idade escolar (HADDERS-ALGRA, GROOTHUIS, 1999; HADDERS-ALGRA et al., 2003).

O IMP permite avaliar o desenvolvimento motor de lactente de 3 a 18 meses de idade ou até atingir a marcha madura por alguns meses. O IMP apresenta propriedades psicométricas confiáveis, como alta sensibilidade (93%), especificidade (81%), e acurácia diagnóstica para paralisia cerebral aos 5 meses de idade, por meio da interpretação do escore total. A validade preditiva do IMP foi verificada por meio da avaliação de uma população composta por lactentes prematuros com ou sem lesão neurológica no período perinatal e lactentes a termo com lesão neurológica (RIZZI et al., 2021). O IMP também apresenta adequada validade de constructo (HEINEMAN, MIDDELBURG, HADDERS-ALGRA, 2010; HEINEMAN et al., 2010), concorrente (RIZZI et al. 2021; HEINEMAN et al., 2013), de responsividade (HIELKEMA et al., 2020); e confiabilidade inter- e intra- examinador (TVETEN et al., 2020).

Os dados normativos da população holandesa foram publicados pela autora do IMP em 2021 (HADDERS-ALGRA, HEINEMAN, 2021). As categorias descritivas do IMP, como variação, adaptabilidade atípica, assimetria, baixo escores de performance, fluência e escore total to IMP foram associadas com diferentes condições de saúde. A variação atípica está associada com alto risco para desordens neuromotoras, como a paralisia cerebral; com lesões na conectividade das áreas subcortical-cortical (HADDERS-ALGRA, 2010; HADDERS-ALGRA, 2018); e oportunidades limitadas de se movimentar, exemplo, lactentes diagnosticados com condições de saúde de origem cardíaca. A adaptabilidade atípica está associada com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (BONVICINI, FARAONE, SCASSELLATI, 2018), estresse materno durante a gestação, estresse fetal, e neonatal (BRAUN et al., 2017). A assimetria nos primeiros seis meses é típica, porém

constante baixo escore de simetria após os seis meses está associado a presença de paralisia cerebral unilateral (SAKZEWSKI et al. 2019, WU et al. 2020). Baixo escore de performance está associado a atraso no desenvolvimento motor e na aquisição de marcos motores, conseqüentemente, associado a risco para paralisia cerebral (HEINEMAN, BOS, HADDERS-ALGRA et al., 2011) e baixo coeficiente de inteligência na idade escolar (WU et al. 2020). Muito baixo escore no domínio referente ao escore do IMP está associado com alto risco para desordens neuromotoras, como paralisia cerebral (HADDERS-ALGRA, HEINEMAN, 2021) e baixos coeficientes de inteligência na idade escola e pré-escolar (HEINEMAN et al., 2018, WU et al. 2020). Além disso, as trajetórias dos domínios de variação e performance indicam alto risco para desordens neuromotoras, e podem predizer riscos para baixo coeficiente de inteligência na idade escolar (HADDERS-ALGRA, HEINEMAN, 2021).

O IMP destaca-se em relação aos outros instrumentos de avaliação por fornecer informações mais abrangentes sobre o repertório motor do lactente. Isto se deve ao fato deste avaliar cinco domínios compreendidos em (1) variação (tamanho do repertório de movimento); (2) adaptabilidade (capacidade de selecionar estratégias motoras específicas à tarefa); (3) simetria (presença de assimetrias de segmentos corporais durante atividades voluntárias); (4) fluência (execução dos movimentos de forma suave, elegante e sem esforço ao realizar as atividades voluntárias); e (5) performance (quantidade de habilidades motoras que o lactente é capaz de realizar). Cada um destes domínios fornece um escore específico, os quais resultam no escore total, evidenciando assim as necessidades de cada lactente. O IMP avalia lactentes típicos e aqueles que apresentam risco de atraso do desenvolvimento em decorrência de distintas condições de saúde e disfunções motoras, como no caso de lactentes nascidos prematuros e/ou com paralisia cerebral (HEINEMAN, BOS, HADDERS-ALGRA, 2008; HEINEMAN, et al., 2010; HADDERS-ALGRA, HEINEMAN, 2021). Porém, vale ressaltar, que é preciso que o lactente consiga produzir pelo menos algum movimento autoproduzido.

O IMP permite que o profissional avalie a funcionalidade do lactente, espontaneamente. Neste contexto, o avaliador é apenas um guia que encoraja o lactente a realizar as atividades, em um ambiente de brincadeiras. Outra vantagem deste instrumento é o baixo custo, boa acessibilidade, e rápida aplicação, 15 minutos. Os brinquedos e equipamentos não precisam ser comprados com o manual, e são facilmente encontrados na casa do lactente e na clínica. Entretanto, os brinquedos

precisam seguir as especificações do manual (HADDERS-ALGRA, HEINEMAN, 2021).

Em face do exposto, o presente estudo utilizou a avaliação da qualidade dos GMs, IMP para avaliar o desenvolvimento motor de lactentes expostos a pobreza. Justifica-se a importância do presente estudo pois este traz originalidade ao avaliar o desenvolvimento motor, detalhadamente, por meio de seus domínios (variação, adaptabilidade, simetria, fluência, performance), os quais pode indicar a integridade do sistema nervoso (HADDERS-ALGRA, HEINEMAN, 2021) utilizar instrumentos de avaliação clínicos com propriedades psicométricas confiáveis; avaliar uma população de lactentes em uma faixa etária onde acontece importantes mudanças no comportamento motor; e acompanhar as trajetórias do desenvolvimento motor para identificar os fatores de risco e de proteção ambientais para atipicidades ou baixos escores nos domínios do desenvolvimento motor, empregando-se o desenho metodológico observacional longitudinal prospectivo.

Os resultados deste estudo impacta intelectualmente, socialmente e economicamente oferecendo suporte para a comunidade científica e para profissionais da saúde diagnosticar precocemente possíveis disfunções no processo de desenvolvimento motor de lactentes expostos a pobreza; buscando prevenir, orientar e intervir diretamente nos domínios mais atrasados dos lactentes, atendendo suas necessidades individualmente de maneira a minimizar a repercussão de fatores de riscos na idade escolar e idade adulta. Oferecer um desenvolvimento integral na primeira infância, conseqüentemente, contribuirá para a funcionalidade e a participação social, favorecendo a formação de indivíduos adultos saudáveis e ativos na sociedade.

Considerando a complexidade dos resultados gerados pelo presente estudo, a tese de doutorado foi subdividida em três estudos, a introdução, os objetivos, hipóteses, métodos, resultados, discussão, implicações clínicas e conclusão serão discutidos em cada estudo, os títulos de cada estudo são:

- Estudo 1 - Fatores de risco contextuais para lactentes expostos a pobreza apresentar desenvolvimento motor atípico;
- Estudo 2 - Fatores de risco contextuais para lactentes expostos a pobreza apresentarem *general movements* atípicos;

- Estudo 3 – Associação entre fatores contextuais e *affordances* para desenvolvimento infantil presentes no ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza.

REFERÊNCIAS

ABUFHELE, Alejandra et al. Socioeconomic gradients in child development: Evidence from a Chilean Longitudinal Study 2010–2017. **Advances in Life Course Research**, v. 52, p. 100451, 2022.

ADDE, Lars et al. In-Motion-App for remote General Movement Assessment: a multi-site observational study. **BMJ open**, v. 11, n. 3, p. e042147, 2021.

ARAUJO ROHR, Liz et al. Reaching skills in six-month-old infants at environmental and biological risk. **Plos one**, v. 16, n. 7, p. e0254106, 2021.

ARAUJO, Danielle Mendonça; SANTOS, Denise Castilho Cabrera; LIMA, Maria Cecília Marconi Pinheiro. Cognitive, language and motor development of infants exposed to risk and protective factors. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 138, p. 110353, 2020.

BANCO MUNDIAL. Understanding poverty. Poverty. Disponível em: <<https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/overview>> Acesso em 02 fevereiro 2023.

BAYLEY, N. Bayley Scales of Infant and Toddler Development, 3rd Edition: Administration Manual and Technical Manual; **Harcourt Assessment**: San Antonio, TX, USA, 2006.

BISHWOKARMA, Anupama et al. Developmental delay and its associated factors among children under five years in urban slums of Nepal. **Plos one**, v. 17, n. 2, p. e0263105, 2022.

BLACK, Maureen M. et al. Early childhood development coming of age: science through the life course. **The Lancet**, v. 389, n. 10064, p. 77-90, 2017.

BLAIR, C.; RAVEN, C. C. Poverty, Stress, and Brain Development: New Directions for Prevention and Intervention. **Academic Pediatrics**, v. 16, n. 3, p. S30–S36, 2016.

BOSANQUET, Margot et al. A systematic review of tests to predict cerebral palsy in young children. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 55, n. 5, p. 418-426, 2013.

BRAUN, Katharina et al. Experience-induced transgenerational (re-) programming of neuronal structure and functions: impact of stress prior and during pregnancy. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 117, p. 281-296, 2020. Sakzewski L, Sicola E, Verhage CH, Sgandurra G, Eliasson AC. Development of hand function during the first year of life in children with unilateral cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2019;61(5):563-569. doi:10.1111/dmcn.14091

BRAZELTON, T. Berry. **Infants and mothers: Differences in development**. Dell, 2010.

BRITISH ASSOCIATION OF PERINATAL MEDICINE (BAPM). **Fetal and Neonatal Brain Magnetic Resonance Imaging: Clinical Indications, Acquisitions and Reporting**. UK. 2016.

BUCHALLA, Cassia Maria. (org) (2020). **CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde/[Centro Colaborador de Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais em Português. (1).ed.,3, reimpr.atual.- São Paulo: editora da Universidade de São Paulo.**

CAMPBELL, Suzann K. et al. Construct validity of the test of infant motor performance. **Physical Therapy**, v. 75, n. 7, p. 585-596, 1995.

CAMPBELL, Suzann K. et al. Validity of the Test of Infant Motor Performance for prediction of 6-, 9-and 12-month scores on the Alberta Infant Motor Scale. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 44, n. 4, p. 263-272, 2002.

CHANCEL, Lucas et al. (Ed.). **World inequality report 2022**. Harvard University Press, 2022.

CHANGEUX, JP. Variation and selection in neural function. **Trends in Neurosciences**. 20: 291–3, 1997.

CHORNA, Olena; CIONI, Giovanni; GUZZETTA, Andrea. Principles of early intervention. In: **Handbook of clinical neurology**. Elsevier, 2020. p. 333-341.

CICCHETTI, Dante; CURTIS, W. John. The developing brain and neural plasticity: Implications for normality, psychopathology, and resilience. **Developmental Psychopathology: Volume Two: Developmental Neuroscience**, p. 1-64, 2015.

CIONI, Giovanni; INGUAGGIATO, Emanuela; SGANDURRA, Giuseppina. Early intervention in neurodevelopmental disorders: underlying neural mechanisms. **Developmental medicine & child neurology**, v. 58, p. 61-66, 2016.

CIONI, Giovanni; SGANDURRA, Giuseppina. Normal psychomotor development. **Handbook of clinical neurology**, v. 111, p. 3-15, 2013.

DE VRIES, J. I. P. Fetal motility in the first half of pregnancy. **Continuity of neural functions from prenatal to postnatal life**, p. 46-64, 1984.

DIAMOND, MC. et al. Differences in occipital cortical synapses from environmentally enriched, impoverished, and standard colony rats. **Journal of Neuroscience Research**. v. 1, p. 109–119, 1975.

DUBOWITZ, L.; DUBOWITZ, V.; MERCURI, E. **The Neurological Assessment of the Preterm and Full Term Infant**, 2nd ed.; Mac Keith Press: London, UK, pp. 1–167, 1999.

EDELMAN, G. M et al. Synthetic neural modeling applied to a real-world artifact. **Proceedings of the National Academy of Sciences of USA**, 89(15):7267-7271, 1992.

EDELMAN, Gerald M. Neural Darwinism: selection and reentrant signaling in higher brain function. **Neuron**, v. 10, n. 2, p. 115-125, 1993.

EINSPIELER, C. et al. An early marker of developing neurological handicap after perinatal brain lesions. **Lancet**, v. 339, p. 1361-3, 1997.

EINSPIELER, C.; PRECHTL, H.F.; BOS, A.F.; FERRARI, F.; CIONI, G. *Prechtl's Method on the Qualitative Assessment of General Movements in Preterm, Term and Young Infants*; **Mac Keith Press**: London, UK, 2004.

EINSPIELER, Christa et al. Highlighting the first 5 months of life: General movements in infants later diagnosed with autism spectrum disorder or Rett syndrome. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 8, n. 3, p. 286-291, 2014.

EINSPIELER, Christa et al. The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants—review of the methodology. **Early human development**, v. 50, n. 1, p. 47-60, 1997.

EINSPIELER, Christa; PEHARZ, Robert; MARSCHIK, Peter B. Fidgety movements—tiny in appearance, but huge in impact. **Jornal de Pediatria**, v. 92, p. 64-70, 2016.

FERNALD, Lia CH; GUNNAR, Megan R. Poverty-alleviation program participation and salivary cortisol in very low-income children. **Social science & medicine**, v. 68, n. 12, p. 2180-2189, 2009.

FERRARI, Fabrizio et al. The ontogeny of fidgety movements from 4 to 20 weeks post-term age in healthy full-term infants. **Early Human Development**, v. 103, p. 219-224, 2016.

FIGUEIRAS AC, SOUZA ICN, RIOS VG, BENGUIGUI, Y. Manual para vigilância do desenvolvimento infantil no contexto da AIDPI. Organização Pan Americana de Saúde, Washington, D.C. 2005.

GIBSON, Eleanor Jack et al. **An ecological approach to perceptual learning and development**. Oxford University Press, USA, 2000.

GIBSON, Eleanor. The development of perception as an adaptive process. **American Scientist**, 58, 98–170, 1970.

GIBSON, Eleanor. *An Ecological Approach to Perception*. **Houghton Mifflin**, 1970.

GIMA, Hirotaka; NAKAMURA, Tomohiko. Association between General Movements Assessment and Later Motor Delay (excluding Cerebral Palsy) in Low-Birth-Weight Infants. **Brain Sciences**, v. 12, n. 6, p. 686, 2022.

GOSELIN, J.; AMIEL-TISON, C. *Neurological Development from Birth to 6*, 2nd ed.; Éditions du CHU Sainte-Justine: Montreal, QC, Canada, 2011.

GLOBAL RESEARCH ON DEVELOPMENTAL DISABILITIES COLLABORATORS. Developmental disabilities among children younger than 5 years in 195 countries and territories, 1990-2016: a systematic analysis for the global burden of disease study 2016. *Lancet Glob Health*. (2018) 6:e1100–e21. 10.1016/S2214-109X(18)30309-7

GREEN, E et al. *Griffiths Scales of Child Development*, 3rd ed.; Hogrefe: Amsterdam, The Netherlands, 2015.

GRIFFITHS, Alison et al. Psychometric properties of gross motor assessment tools for children: a systematic review. **BMJ open**, v. 8, n. 10, p. e021734, 2018.

GUZZETTA, Andrea et al. Does the assessment of general movements without video observation reliably predict neurological outcome?. **European Journal of Paediatric Neurology**, v. 11, n. 6, p. 362-367, 2007.

HACKMAN, Daniel A.; FARAH, Martha J. Socioeconomic status and the developing brain. **Trends in cognitive sciences**, v. 13, n. 2, p. 65-73, 2009.

HADDERS-ALGRA, M.; GROOTHUIS, A. M. C. Quality of general movements in infancy is related to the development of neurological dysfunction, attention deficit hyperactivity disorder and aggressive behavior. **Dev Med Child Neurol**, v. 41, n. 6, p. 381-391, 1999.

HADDERS-ALGRA, M.; HEINEMAN, K.R. The Infant Motor Profile; Routledge: Abingdon, UK, 2021.

HADDERS-ALGRA, Mijna et al. Assessment of general movements: towards a better understanding of a sensitive method to evaluate brain function in young infants. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 39, n. 2, p. 88-98, 1997.

HADDERS-ALGRA, Mijna et al. Quality of general movements and the development of minor neurological dysfunction at toddler and school age. **Clinical rehabilitation**, v. 18, n. 3, p. 287-299, 2004.

HADDERS-ALGRA, Mijna et al. Quality of general movements and the development of minor neurological dysfunction at toddler and school age. **Clinical rehabilitation**, v. 18, n. 3, p. 287-299, 2004.

HADDERS-ALGRA, Mijna et al. Reliability and predictive validity of the Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment neurological scale. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 61, n. 6, p. 654-660, 2019.

HADDERS-ALGRA, Mijna et al. Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment developmental and socio-emotional scales: reliability and predictive value in an at-risk population. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 62, n. 7, p. 845-853, 2020.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Early diagnosis and early intervention in cerebral palsy. **Frontiers in neurology**, v. 5, p. 185, 2014.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Early diagnostics and early intervention in neurodevelopmental disorders—age-dependent challenges and opportunities. **Journal of clinical medicine**, v. 10, n. 4, p. 861, 2021.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Early human motor development: From variation to the ability to vary and adapt. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 90, p. 411-427, 2018.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Emerging signs of autism spectrum disorder in infancy: Putative neural substrate. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 64, n. 11, p. 1344-1350, 2022b.

HADDERS-ALGRA, Mijna. General movements: a window for early identification of children at high risk for developmental disorders. **The Journal of pediatrics**, v. 145, n. 2, p. S12-S18, 2004.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Neural substrate and clinical significance of general movements: an update. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 60, n. 1, p. 39-46, 2018. Bonvicini C, Faraone SV, Scassellati C. Common and specific genes and peripheral biomarkers in children and adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *World J Biol Psychiatry*. 2018;19(2):80-100. doi:10.1080/15622975.2017.1282175

HADDERS-ALGRA, Mijna. The developing brain: Challenges and opportunities to promote school readiness in young children at risk of neurodevelopmental disorders in low-and middle-income countries. **Frontiers in Pediatrics**, v. 10, 2022.

HADDERS-ALGRA, Mijna. The neuronal group selection theory: promising principles for understanding and treating developmental motor disorders. **Developmental medicine and child neurology**, v. 42, n. 10, p. 707-715, 2000.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Variation and variability: key words in human motor development. **Physical therapy**, v. 90, n. 12, p. 1823-1837, 2010.

HAIR, Nicole L. et al. Low household income and neurodevelopment from infancy through adolescence. **Plos one**, v. 17, n. 1, p. e0262607, 2022.

HEBB, Donald Olding. Distinctive features of learning in the higher animal. **Brain mechanisms and learning**, v. 37, p. 46, 1961.

HEBB, Donald Olding. **The organization of behavior: A neuropsychological theory**. Psychology Press, 2005.

HEINEMAN, K. R.; MIDDELBURG, K. J.; HADDERS-ALGRA, Mijna. Development of adaptive motor behaviour in typically developing infants. **Acta paediatrica**, v. 99, n. 4, p. 618-624, 2010.

HEINEMAN, K.R et al. Construct validity of the Infant Motor Profile: relation with prenatal, perinatal, and neonatal risk factors. **Developmental medicine & child neurology**, 2010.

HEINEMAN, K.R; BOS A.F; HADDERS-ALGRA, M. The Infant Motor Profile: a standardized and qualitative method to assess motor behaviour in infancy. **Developmental medicine & child neurology** .50: 275–82, 2008.

HEINEMAN, Kirsten R. et al. Construct validity of the Infant Motor Profile: relation with prenatal, perinatal, and neonatal risk factors. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 52, n. 9, p. e209-e215, 2010. Heineman KR, Middelburg KJ, Bos AF, et al. Reliability and concurrent validity of the Infant Motor Profile. *Dev Med Child Neurol*. 2013;55(6):539-545. doi:10.1111/dmcn.12100

HEINEMAN, Kirsten R. et al. Motor development in infancy is related to cognitive function at 4 years of age. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 60, n. 11, p. 1149-1155, 2018.

HEINEMAN, Kirsten R.; BOS, Arend F.; HADDERS-ALGRA, MIJNA. Infant Motor Profile and cerebral palsy: promising associations. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 53, p. 40-45, 2011.

HERSKIND A, GREISEN G, & NIELSEN. Early identification and intervention in cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol**. 57:29-36. 2015.

HIELKEMA, Tjitske et al. Does physiotherapeutic intervention affect motor outcome in high-risk infants? An approach combining a randomized controlled trial and process evaluation. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 53, n. 3, p. e8-e15, 2011.

HIELKEMA, Tjitske et al. LEARN2MOVE 0–2 years, a randomized early intervention trial for infants at very high risk of cerebral palsy: neuromotor, cognitive, and behavioral outcome. **Disability and Rehabilitation**, v. 42, n. 26, p. 3752-3761, 2020. Tveten KM, Hadders-Algra M, Strand LI, Van Iersel PAM, Rieber J, Dragesund T. Intra- and Inter-Rater Reliability of the Infant Motor Profile in Infants in Primary Health Care. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2020;40(5):571-581. doi:10.1080/01942638.2020.1720331

HUTTENLOCHER, Peter R. **Neural plasticity: The effects of environment on the development of the cerebral cortex**. Harvard University Press, 2009.

HUTTENLOCHER, PR et al. Synaptogenesis in human visual cortex – evidence for synapse elimination during normal development. **Neuroscience Letters** 33: 247–52, 1992.

INGUAGGIATO, E.; SGANDURRA, G.; CIONI, G. Brain plasticity and early development: implications for early intervention in neurodevelopmental disorders. **Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence**, v. 65, n. 5, p. 299-306, 2017.

ISMAIL, Fatima Yousif; FATEMI, Ali; JOHNSTON, Michael V. Cerebral plasticity: Windows of opportunity in the developing brain. **European journal of paediatric neurology**, v. 21, n. 1, p. 23-48, 2017.

KIM, Soo A.; LEE, Yong Jin; LEE, Yang Gyun. Predictive value of test of infant motor performance for infants based on correlation between TIMP and Bayley scales of infant development. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 35, n. 6, p. 860-866, 2011.

KNUDSEN, Eric I. Sensitive periods in the development of the brain and behavior. **Journal of cognitive neuroscience**, v. 16, n. 8, p. 1412-1425, 2004.

KOLB, Bryan; WHISHAW, Ian Q. Brain plasticity and behavior. **Annual review of psychology**, v. 49, n. 1, p. 43-64, 1998.

KOSTOVIĆ, Ivica et al. The relevance of human fetal subplate zone for developmental neuropathology of neuronal migration disorders and cortical dysplasia. **CNS neuroscience & therapeutics**, v. 21, n. 2, p. 74-82, 2015.

KOSTOVIĆ, Ivica. The enigmatic fetal subplate compartment forms an early tangential cortical nexus and provides the framework for construction of cortical connectivity. **Progress in Neurobiology**, v. 194, p. 101883, 2020.

KOUTRA, K. et al. Socio-demographic determinants of infant neurodevelopment at 18 months of age: Mother–Child Cohort (Rhea Study) in Crete, Greece. **Infant Behavior And Development**, [s.l.], v. 35, n. 1, p.48-59, fev. 2012.

KWONG, Amanda KL et al. The Baby Moves smartphone app for general movements assessment: Engagement amongst extremely preterm and term-born infants in a state-wide geographical study. **Journal of paediatrics and child health**, v. 55, n. 5, p. 548-554, 2019.

MARTÍNEZ MORENO, Mercedes; MACIAS MERLO, Lourdes. Early detection and intervention in cerebral palsy: from knowledge to action. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 64, n. 5, p. 529-529, 2022.

MOHAMMAD, Khorshid et al. Consensus approach for standardizing the screening and classification of preterm brain injury diagnosed with cranial ultrasound: a Canadian perspective. **Frontiers in Pediatrics**, v. 9, p. 618236, 2021.

MORGAN, Catherine et al. Effectiveness of motor interventions in infants with cerebral palsy: a systematic review. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 58, n. 9, p. 900-909, 2016.

MULLEN, E.M. Mullen Scales of Early Learning; American Guidance Service: Circle Pines, MN, USA, 1995.

MÜLLER K, EBNER B, HÖMBERG V. Maturation of fastest afferent and efferent central and peripheral pathways: no evidence for a constancy of central conduction delay. **Neuroscience Letters** 166: 9–12, 1994.

NELSON, PG et al. Synapse elimination from the mouse neuromuscular junction in vitro: a non-Hebbian activity dependent process. **Journal of Neurobiology** 24: 1517–30, 1993.

NEVES, KR et al. Growth and development and their environmental and biological determinants. **Jornal de Pediatria**, [s.l.], v. 92, n. 3, p.241-250, maio 2016.

NOVAK, Iona et al. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment. **JAMA pediatrics**, v. 171, n. 9, p. 897-907, 2017.

OLUSANYA, Bolajoko O. et al. Developmental disabilities among children younger than 5 years in 195 countries and territories, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet Global Health**, v. 6, n. 10, p. e1100-e1121, 2018.

ONU, ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. United Nations Ending Poverty. Disponível em: < <https://www.un.org/en/global-issues/ending-poverty#:~:text=Poverty%20entails%20more%20than%20the,of%20participation%20in%20decision%2Dmaking> > Acesso em 02 fevereiro 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE E UNICEF. Cuidados de criação para o desenvolvimento na primeira infância. Plano global para ação e resultados. 2018. Disponível em: < https://www.who.int/maternal_child_adolescent/child/nurturing-care-framework-first-consultation-pt.pdf /> Acesso em: 02 fevereiro 2023.

PETANJEK, Zdravko et al. Extraordinary neoteny of synaptic spines in the human prefrontal cortex. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 108, n. 32, p. 13281-13286, 2011.

PIPER, M.C.; DARRAH, J. Motor Assessment of the Developing Infant; W.B. **Saunders Company**: Philadelphia, PA, USA, 1994.

PRECHTL, H.F.R. The Neurological Examination of the Full Term Newborn, 2nd ed.; Spastic Society with Heinemann Medical: London, UK, 1977

PRECHTL, HF. Fetal behaviour. In: Hill A, Volpe J, editors. Fetal Neurology, New York: Raven Press, pp 1 – 16, 1989

RIZZI, Riccardo et al. Concurrent and predictive validity of the infant motor profile in infants at risk of neurodevelopmental disorders. **BMC pediatrics**, v. 21, p. 1-11, 2021.

ROBINS, Diana L. et al. The Modified Checklist for Autism in Toddlers: an initial study investigating the early detection of autism and pervasive developmental disorders. **Journal of autism and developmental disorders**, v. 31, p. 131-144, 2001.

ROMEO, Domenico M. et al. Use of the Hammersmith Infant Neurological Examination in infants with cerebral palsy: a critical review of the literature. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 58, n. 3, p. 240-245, 2016.

SALATA, André; MATTOS, Ely José de; BAGOLIN, Izete Pengo. Pobreza infantil no Brasil: 2012-2021. Laboratório de Desigualdades, Pobreza e Mercado de Trabalho – PUCRS Data Social. Porto Alegre, 2022. Disponível em https://www.pucrs.br/datasocial/wp-content/uploads/sites/300/2022/09/PUCRS_Data_Social_Estudo_pobreza_infantil_25_09_22.pdf Acesso em 02 fevereiro 2023.

SANIA, A. et al. Early life risk factors of motor, cognitive and language development: A pooled analysis of studies from low/middle-income countries. **BMJ Open**, v. 9, n. 10, 2019.

SILWAL, ANI RUDRA; ENGILBERTSDOTTIR, SOLRUN; CUESTA LEIVA, JOSE ANTONIO; NEWHOUSE, DAVID LOCKE; STEWART, DAVID. *Global Estimate of Children in Monetary Poverty : An Update (English)*. Poverty and Equity discussion paper Washington, D.C. : World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/966791603123453576/Global-Estimate-of-Children-in-Monetary-Poverty-An-Update>

SMITH, Linda B.; THELEN, Esther. Development as a dynamic system. **Trends in cognitive sciences**, v. 7, n. 8, p. 343-348, 2003.

SMOLIAR, SW. Book Review: Neural Darwinism: The Theory of Neuronal Group Selection. Gerald M. Edelman. **Basic Books**, New York, 1989.

SPENCER, John P.; PERONE, Sammy; BUSS, Aaron T. Twenty years and going strong: A dynamic systems revolution in motor and cognitive development. **Child development perspectives**, v. 5, n. 4, p. 260-266, 2011.

TELLA, Patricia et al. Socioeconomic diversities and infant development at 6 to 9 months in a poverty area of São Paulo, Brazil. **Trends in psychiatry and psychotherapy**, v. 40, p. 232-240, 2018.

THELEN, Esther. Motor development: A new synthesis. **American psychologist**, v. 50, n. 2, p. 79, 1995.

TRIPLETT, Regina L. et al. Association of prenatal exposure to early-life adversity with neonatal brain volumes at birth. **JAMA Network Open**, v. 5, n. 4, p. e227045-e227045, 2022.

TROLLER-RENFREE, Sonya V. et al. Associations among stress and language and socioemotional development in a low-income sample. **Development and psychopathology**, v. 34, n. 2, p. 597-605, 2022.

TUDELLA, E.; FORMIGA, C.K.M.R.; GRECO, A.L.R.; SILVA, C.F.R.; MACHADO, L.R. Desenvolvimento motor no primeiro ano de vida. In: TUDELLA, E.; FORMIGA, C.K.M.R. *Fisioterapia neuropsiquiátrica: abordagem biopsicossocial*. 1 ed. Santana de Parnaíba: Manole. 2021. p.23-40.

TUDELLA, E.; FORMIGA, C.K.M.R.; LIMA-ALVAREZ, C.D.; GRECO, A.L.R. Intervenção precoce. In: TUDELLA, E.; FORMIGA, C.K.M.R. (org). *Fisioterapia neuropsiquiátrica: abordagem biopsicossocial*. 1a ed. Santana de Parnaíba: Manole. 2021b. p.314-34.

TUDELLA, Eloisa; OISHI, Jorge; PUGLIA BERGAMASCO, Niélsy Helena. The effect of oral–gustatory, tactile–bucal, and tactile–manual stimulation on the behavior of the hands in newborns. **Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology**, v. 37, n. 2, p. 82-89, 2000.

TURVEY, M. T., Shaw, R. E., Reed, E. S., & Mace, W. M. Ecological laws of perceiving and acting: **In reply to Fodor and Pylyshyn** (1981). *Cognition*, 9(3), 237–304, 1971. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(81\)90002-0](https://doi.org/10.1016/0010-0277(81)90002-0)

ULRICH BD. (1997) Dynamic systems theory and skill development in infants and children. In: Connolly KJ, Forssberg H, editors. *Neurophysiology and Neuropsychology of Motor Development*. Clinics in Developmental Medicine No. 143/144. London: Mac Keith Press. p 319–45

UNICEF. Child Poverty 2020. Disponível em <https://www.unicef.org/social-policy/child-poverty> Acesso em 02 fevereiro 2023

UNICEF. United Nations Children and Adolescents Were the Most Affected by Poverty in Brazil during the Pandemic. Disponível em: < <https://brasil.un.org/pt-br/175893-criancas-e-adolescentes-foram-os-mais-afetados-pela-pobreza-no-brasil-na-pandemia> > Acesso em 02 fevereiro 2023.

UNICEF. United Nations Children and Adolescents. The first 1,000 days of life: The brain’s window of opportunity. Disponível em: < <https://www.unicef-irc.org/article/958-the-first-1000-days-of-life-the-brains-window-of-opportunity.html#:~:text=The%20first%201%2C000%20days%20of%20life%20%2D%20the%20time%20spanning%20roughly,across%20the%20lifespan%20are%20established.> > Acesso em: 02 fevereiro 2023.

VON HOFSTEN, Claes. An action perspective on motor development. **Trends in cognitive sciences**, v. 8, n. 6, p. 266-272, 2004.

WALKER, Susan P. et al. Inequality in early childhood: risk and protective factors for early child development. **The lancet**, v. 378, n. 9799, p. 1325-1338, 2011.

WETHERBY, Amy M. et al. Early indicators of autism spectrum disorders in the second year of life. 2004.

WU, Ying-Chin et al. Motor behaviour in infancy is associated with neurological, cognitive, and behavioural function of children born to parents with reduced fertility. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 62, n. 9, p. 1089-1095, 2020.

XU, Tonghui et al. Rapid formation and selective stabilization of synapses for enduring motor memories. **Nature**, v. 462, n. 7275, p. 915-919, 2009.

Fatores de risco contextuais para lactentes expostos a pobreza apresentar desenvolvimento motor atípico

Carolina Fioroni Ribeiro da Silva¹, Ana Luiza Righetto Greco², Luiza Ribeiro Machado³, Afrânio Márcio Corrêa Vieira⁴, Giuseppina Sgandurra⁵, Eloisa Tudella¹

Objetivos: identificar longitudinalmente em quais domínios (variação, adaptabilidade, fluência, simetria, e performance), e idades os lactentes expostos a pobreza poderão apresentar menores escores no desenvolvimento motor, de acordo com o Infant Motor Profile (IMP); verificar associações entre os fatores contextuais e o desenvolvimento motor; e identificar fatores de risco contextuais para atipicidades nos domínios variação, ou adaptabilidade ou simetria; ou baixos escores nos domínios fluência, ou performance, ou escore total do IMP.

Métodos: Este é um estudo longitudinal, composto por amostragem de conveniência. Participaram do estudo 88 lactentes, os quais foram divididos em dois grupos: 50 lactentes expostos a pobreza (GE), e 38 lactentes não expostos a pobreza, grupo comparação (GC). Não foram incluídos lactentes que apresentaram intercorrências pré, peri ou pós-natais. A pobreza foi mensurada de acordo com o nível socioeconômico das famílias, mensurado pela razão de rendimento de pobreza, associada a escolaridade materna. As variáveis dependentes foram os domínios do desenvolvimento motor (variação, adaptabilidade, simetria, fluência, performance e escore total do IMP) mensurado mensalmente de 3 a 8 meses, por meio dos percentis e variáveis categóricas do Infant Motor Profile. As covariáveis foram os fatores contextuais, sendo sexo, idade materna, estado civil dos pais/responsáveis, escolaridade materna e paterna, número de adultos e crianças que moram na casa, número de filhos, número de quartos na casa, tipo de domicílio, espaço físico, variedade de estimulação, brinquedos de motricidade grossa e fina, e escore total do *Affordances in the Home Environment for Motor Development - Infant Scale*. Testes de multicomparações e análises da estrutura de covariância dos modelos foram realizados para a aplicação da regressão linear múltipla e regressão logística múltipla, ambas utilizando o *Generalized Estimating Equations* (GEE), com seleção por backward (limiar, $p < 0,05$).

Resultados: Aos seis meses de idade, os lactentes do GE apresentaram escores significativamente menores, quando comparados aos lactentes do GC, sendo eles a variação (p -valor = 0,02; Cohen's $r=0,39$), fluência (p -valor = 0,03; Cohen's $r=0,26$), e escore total do IMP ($p < 0,01$; Cohen's $d=0,89$). Aos 7 meses de idade, os lactentes do GE apresentaram escores significativamente menores apenas no domínio fluência (p -valor = 0,04; Cohen's $r=0,36$). Os principais fatores contextuais associados ao desenvolvimento motor foram o sexo masculino ($\beta = -2,07$; p -valor $< 0,01$; IC95%: -3,37 a -0,77), número de adultos que residem no domicílio ($\beta = -0,42$; p -valor $< 0,01$; IC95%: -0,07 a -0,13), escolaridade materna ($\beta = 0,42$; p -valor = 0,01; IC95%: 0,07 a 0,77), e idade do lactente ($\beta = 2,97$; p -valor $< 0,01$; IC95%: 0,02 a -0,13). O principal fator de risco para desenvolvimento motor atípico é sexo masculino (OR, 2.57; 95%IC: 1.28 a 5.17); e os fatores de proteção são estado civil casado dos pais/responsáveis (OR, 0.23; 95%CI, 0,08 a 0,75), maior quantidade de brinquedos de motricidade fina (OR, 0.84; 95%CI, 0,74 a 0,97) e idade do lactente (OR, 0.34; 95%CI, 0,24 a 0,49).

Conclusão: Os lactentes expostos a pobreza apresentaram menores escores nos domínios variação, fluência e escore total do IMP. Os 6 meses de idade é uma idade importante dentro da primeira infância, onde o lactente pode apresentar atrasos mais importantes para o desenvolvimento motor. O sexo masculino é um fator de risco, enquanto o estado civil dos pais/responsáveis casado e maior quantidade de brinquedos de motricidade fina são fatores protetores contra o lactente apresentar variação atípica, a qual pode indicar alto risco para desordens neuromotoras.

O que já se sabe: lactentes expostos a pobreza apresentam atraso nas habilidades motoras grossa, fina, cognitiva, de linguagem e sociais, e menos movimentos de alcances funcionais.

O que o estudo adiciona: Os lactentes expostos a pobreza apresentam mais atrasos aos 6 meses nos domínios variação, fluência e escore total do IMP; e aos 7 meses de idade, no domínio fluência. Os 6 meses de idade é uma idade importante dentro da primeira infância. O sexo masculino é um fator de risco contextual, enquanto o estado civil dos pais/responsáveis casado e maior quantidade de brinquedos de motricidade fina são fatores protetores para o lactente apresentar desenvolvimento motor atípico.

Palavras-chaves: desenvolvimento infantil; países em desenvolvimento; variação; *infant motor profile*; desordens neuromotoras.

INTRODUÇÃO

Durante os primeiros 1.000 dias de vida, os lactentes estão mais susceptíveis a receber, interpretar e responder aos *inputs* sensoriais (KNUDSEN, 2004; UNICEF, 2013). Neste período, os lactentes estão mais sensíveis aos fatores de proteção e de risco ao desenvolvimento motor (BLACK et al., 2017). Dentre os fatores de risco presentes no ambiente, destacam-se a pobreza, as práticas e escolaridade materna, o espaço físico (PEREIRA, SACCANI, VALENTINI, 2016), a variedade de brinquedos e estímulos oferecidos ao lactente (KOUTRA et al., 2012; NEVES et al., 2016).

A pobreza é alarmante a nível mundial e está relacionada a fatores de risco para o desenvolvimento infantil como desnutrição, exposição a violência, substâncias ilícitas, infecções, estresse, depressão e falta de interação mãe - bebê (ROCHA et al. WALKER et al., 2011). No mundo, 1 bilhão de crianças vivem em condições de pobreza multidimensional, ou seja, sem acesso à educação, saúde, moradia, nutrição, saneamento básico e água; e 365 milhões de crianças vivem em extrema pobreza (> US\$ 1,90/dia) (UNICEF, 2020). De acordo com os dados do *World Inequality Report* (2022), os países que possuem as mais altas taxas de desigualdade social são África do Sul, México, Emirados Árabes Unidos e Brasil. Entre os países em desenvolvimento, o Brasil é o que mais se destaca quanto as taxas de desigualdade

social, a população mais pobre (50%) ganha 29 vezes menos que a população mais rica (10%) (CHANCEL et al., 2022). No Brasil, 44,7% das crianças vivem em situação de pobreza (> US\$ 5,50/dia), e 12,7% em situação de extrema pobreza (SALATA, MATTOS, BANGOLIN, 2022).

A pobreza e desigualdade social estão associadas a alterações nas estruturas (HAIR et al., 2022) e funções do sistema nervoso central (SNC) (FERNALD, GUNNAR, 2009), as quais podem aparecer desde o período pré-natal e permanecer na vida adulta. Estudos mostraram que exposição de lactentes ao baixo nível socioeconômico foi associado a reduções globais nos volumes cerebrais e giros corticais (BLAIR, RAVIER, 2016; TRIPLETT et al. 2022). A falta de estímulos e estresse excessivo decorrentes da pobreza desregulam o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal aumentando o risco das crianças expostas a pobreza para desordens físicas e mentais (FERNALD, GUNNAR, 2009).

Correlacionando o desenvolvimento das estruturas e funções do SNC ao desenvolvimento motor, estudos transversais mostraram que crianças menores de cinco anos expostas a pobreza apresentaram atraso nas habilidades motoras grossa, fina, de linguagem e sociais (BISHWOKARMA et al., 2022); e lactentes de seis meses de idade expostos a pobreza realizavam menos movimentos de alcances funcionais do que lactentes prematuros aos seis meses de idade corrigida (ARAUJO ROHR et al. 2021). Em contrapartida, lactentes de seis a nove meses de idade, classificados com alto nível socioeconômico apresentaram melhor desenvolvimento motor, cognitivo e de linguagem devido às maiores possibilidades de ação no ambiente (TELLA et al. 2018). O maior nível educacional dos pais, saneamento básico na residência e acesso a água tratada foram associados com maior desenvolvimento cognitivo e motor em crianças menores que sete anos (SANIA et al., 2019).

Apesar da primeira infância ser uma faixa etária importantíssima, constata-se a escassez de estudos, principalmente longitudinais, que busquem identificar os fatores de risco associados a déficits no desenvolvimento motor de lactentes expostos a pobreza, principalmente dos domínios do desenvolvimento motor; os quais indicam a integridade do sistema nervoso (HEINEMAN, HADDERS-ALGRA, 2021), e nos alertam para risco de desordens neuromotoras.

A maioria dos estudos sobre fatores de risco para o desenvolvimento motor foram realizados com lactentes expostos concomitantemente a fatores de risco biológicos, como a prematuridade, baixo peso ao nascer ou que foram hospitalizados

(PRIDHAM et al.2000; WANG et al. 2010; SACCANI et al., 2013), ou utilizando entrevistas com os pais para avaliar o desenvolvimento motor (BISHWOKARMA et al., 2022). Devido à complexidade dos fatores contextuais, alguns fatores de risco importantes e bem estabelecidos na literatura podem se modificarem, estatisticamente, em diferentes conjuntos de dados (DOMAGALSKA-SZOPA et al., 2022). Desta forma, o presente estudo tem por objetivos (1) identificar longitudinalmente em quais domínios (variação, adaptabilidade, fluência, simetria, e performance), e idades os lactentes expostos a pobreza poderão apresentar menores escores no desenvolvimento motor, de acordo com o *Infant Motor Profile* (IMP); (2) verificar associações entre os fatores contextuais e o desenvolvimento motor; e (3) identificar fatores de risco ou de proteção contextuais para atipicidades nos domínios variação, ou adaptabilidade ou simetria; ou baixos escores nos domínios fluência, ou performance, ou escore total do IMP.

Ante o exposto, hipotetiza-se que lactentes expostos a pobreza apresentarão baixos escores no desenvolvimento motor, especificamente no domínio variação, comparados com lactentes a termo não expostos a pobreza, em todos os meses; e que o nível socioeconômico, mensurado pela razão de rendimento de pobreza (RRP) será um importante fator contextual associado negativamente aos escores dos domínios do desenvolvimento motor. Estas hipóteses são baseadas no fato que os lactentes expostos a pobreza têm poucos recursos econômicos para obter brinquedos e condições ambientais favoráveis para estimular o desenvolvimento motor. A exposição à pobreza, conseqüentemente o baixo nível socioeconômico também altera as estruturas e funções do corpo.

MÉTODOS

Desenho experimental e aspectos éticos

Estudo observacional, longitudinal, prospectivo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (número 3.203.794), e de acordo com a Declaração de Helsinki. Todos os pais/responsáveis pelos lactentes participantes forneceram consentimento por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado. O estudo seguiu as diretrizes do *Statement Guidelines For Observational Studies* (VON ELM et al., 2008).

Participantes

O tamanho da ideal da amostra é de 5 a 10 vezes o número de variáveis independentes (CHEN, KANG, 2014). O presente estudo apresenta como variável independente a pobreza, a *priori* foram sugeridos no mínimo 50 lactentes. Assim, o tamanho da nossa amostra foi de 88 lactentes. A coleta de dados ocorreu entre março de 2018 e março de 2020, em uma cidade de porte médio do interior de São Paulo, Brasil. Os lactentes foram selecionados a partir de dos prontuários médicos da maternidade do hospital público e das unidades básicas de saúde.

Os critérios de elegibilidade foram lactentes de ambos os sexos de 3 a 8 meses de idade, nascidos a termo (≥ 37 semanas de idade gestacional) (OMS, 2016). Para compor o grupo exposto à situação de pobreza (GE), os lactentes deveriam ser classificados como baixo nível socioeconômico. Para compor o grupo comparação (GC), os lactentes deveriam ser classificados como médio ou alto nível socioeconômico. O nível socioeconômico dos lactentes foi mensurado por meio da razão do rendimento de pobreza (RRP), razão entre renda familiar e nível de pobreza por área geográfica (KARLAMANGLA et al., 2010; ZARE et al. 2022). Segundo o Artigo 18º do Decreto nº 9.396, de 2018 a linha de pobreza no Brasil, era de R\$178,00 mensal, por pessoa (BRASIL, 2018). O resultado da razão do rendimento de pobreza foi associado ao nível de escolaridade da mãe classificando as famílias em baixo, médio e alto nível socioeconômico (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação do nível socioeconômico de acordo com o RRP associado com a escolaridade materna.

Nível socioeconômico	RRP + Escolaridade materna
Baixo	Ensino médio incompleto ou menos + $RRP < 2$
	<ul style="list-style-type: none">• Ensino Médio completo + RRP (qualquer valor)
Médio	<ul style="list-style-type: none">• Fundamental (completo ou incompleto) + $RRP \geq 2$• Ensino superior (completo ou incompleto) + $RRP < 2$
Alto	<ul style="list-style-type: none">• Ensino superior completo + $RRP \geq 2$

Legenda: RRP, razão de rendimento de pobreza.

Fonte: Adaptado de KARLAMANGLA e colaboradores, 2010.

Os critérios de não inclusão foram intercorrências diagnosticadas ou relatadas pelos responsáveis: (a) pré-natais como restrição do crescimento intrauterino; (b) perinatais, como anóxia, hipóxia, Apgar < 7, baixo peso ao nascer; (c) ou pós-natais,

como comprometimento neurológico, déficits auditivos, visuais, sensoriais, síndromes genéticas, alterações musculoesqueléticas e cardíacas.

Foram excluídas do estudo as avaliações cujos os lactentes não estavam adequadamente enquadrados para que se pudesse realizar a pontuação do desenvolvimento motor por meio de vídeos.

Instrumentos de medida

Desenvolvimento motor

As variáveis dependentes deste estudo foram os domínios do desenvolvimento motor (variação, adaptabilidade, simetria, fluência, performance e escore total do IMP) mensurado por meio dos percentis e variáveis categóricas do IMP (variação atípica, variação típica; adaptabilidade atípica, adaptabilidade típica; baixo escore de fluência, escore adequado de fluência; simetria atípica, assimetria; baixo escore de performance, escore adequado de performance; muito baixo escore, baixo escore, e escore adequado do IMP)(HADDERS-ALGRA, HEINEMAN, 2021).

O IMP é um instrumento que avalia qualitativa e quantitativamente o desenvolvimento motor grosso e fino. Este pode ser aplicado em lactentes com qualquer condição de saúde, desde que estes sejam capazes de realizar minimamente movimentos autoproduzidos. O IMP é composto por 80 itens, os quais são organizados em 5 domínios, sendo: (a) variação (analisa o tamanho do repertório de movimentos - 25 itens); (b) adaptabilidade (analisa a capacidade do lactente em selecionar a estratégia motora mais adequada para cada tarefa - 15 itens); (c) simetria (aborda a presença ou ausência de assimetrias entre os membros- 10 itens); (d) fluência (analisa a capacidade do lactente de sintonizar a velocidade do movimento e dosar a força para cada tarefa - 7 itens); (e) performance (aborda as habilidades motoras que o lactente está desenvolvendo - 23 itens); e por fim o (f) escore total (abrange todos os domínios do IMP) (HEINEMAN, BOS, HADDERS-ALGRA, 2008; HEINEMAN et al. 2010; HEINEMAN, HADDERS-ALGRA, 2021).

Covariáveis

As covariáveis são os fatores contextuais, compostos por fatores ambientais e pessoais. Estes foram mensurados por meio do Questionário Socioedemográfico

adaptado (ARAUJO ROHR et al. 2021) e da versão brasileira do questionário *Affordances in the Home Environment for Motor Development - Infant Scale* (AHEMD-IS) (CAÇOLA et al., 2014; CAÇOLA et al., 2015). Ambos foram realizados por meio de entrevistas com os pais/responsáveis pelos lactentes.

O Questionário Socioedemográfico adaptado (ARAUJO ROHR et al. 2021) contém informações das covariáveis sexo (feminino, masculino); idade do lactente (em meses); peso atual (em gramas); idade materna (em anos); estado civil dos pais (união estável/casado, solteiro); número de filhos da mãe; grupo (GE, GC).

O AHEMD-IS é um questionário que avalia o ambiente domiciliar (CAÇOLA et al., 2011), considerando espaço físico (menos que o adequado [MQA], moderadamente adequado [MA], adequado [A] e excelente [E]); variedade de estímulos (MQA, MA, A, E), quantidade brinquedos de motricidade grossa e fina. Ademais, o AHEMD-IS contém dados a respeito do tipo de domicílio (apartamento, casa); número de adultos que moram na casa; e número de crianças que moram na casa (CAÇOLA et al., 2014; CAÇOLA et al., 2015). A escolaridade materna e paterna foi analisada de maneira contínua, sendo codificada de acordo com a *International Standard Classification of Education* (ISCED) e categorizada como baixa (nível de ISCED < 3), intermediária (nível de ISCED entre 3 – 4), ou alta (educação superior, nível de ISCED entre 5 – 8) (SCHNEIDER, 2011).

Procedimentos

As avaliações do desenvolvimento motor foram realizadas mensalmente, nas residências dos lactentes visando uma abordagem ecológica. Uma fisioterapeuta apta e experiente aplicou o IMP. Durante a avaliação, se o lactente não apresentasse comportamento calmo e colaborativo, a avaliação era interrompida e posteriormente reiniciada ou reagendada. Todas as avaliações foram filmadas, codificadas e anonimizadas.

Para a pontuação das avaliações dos vídeos do IMP, três avaliadoras treinadas, pontuaram independentemente as avaliações dos lactentes. As avaliadoras desconheciam a qual grupo pertenciam os lactentes. Para avaliar a confiabilidade inter e intra-avaliadores foi utilizado o *Intraclass Correlation Coefficient* ($ICC_{(3,1)}$), de acordo com os domínios do IMP e nível de significância de 5%. As avaliadoras apresentaram cronbach's alfa ≥ 0.90 ; $ICC \geq 0.8$; ICC p-value ≤ 0.001 ; ANOVA p-value ≥ 0.05 em

comparação com a autora do IMP. Ademais, todas as avaliadoras atingiram ICC e cronbach 's alpha ≥ 0.74 (SILVA, MACHADO, TUDELLA, 2022 – em processo de submissão), demonstrando boa confiabilidade (BLAND, ALTMAN, 1997; KOO, LI, 2016).

Análises estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas por meio do *R3.3.0 (R Core Team, 2016)*. Estatísticas descritivas foram utilizadas para as características da população. As variáveis contínuas foram expressas com valores de média e desvio padrão, e as variáveis categóricas foram expressas em frequência absoluta, relativa, mediana, mínimo e máximo. Testes de comparações de acordo com os pressupostos de normalidade e homogeneidade (Teste *t* para amostras independentes ou Mann-Whitney) foram utilizados para comparar as diferenças entre os grupos.

Em seguida, testes de multicomparações e análises da estrutura de covariância dos modelos foram realizados para a aplicação da análise de regressão linear múltipla para verificar associações entre os fatores contextuais e o desenvolvimento motor; e regressão logística múltipla para identificar fatores de risco ou de proteção contextuais para atipicidades nos domínios do IMP, ambas utilizando o *Generalized estimating equations (GEE)* (LIANG, ZEGER, 1986; HARDIN, HILBE, 2003; ZIEGLER, 2011), com seleção por *backward* (limiar, $p < 0,05$). Ademais, o modelo linear generalizado binomial com ligação logística foi utilizado para analisar as variáveis adaptabilidade atípica, baixo score de performance, e baixo e muito baixo score total do IMP. Este modelo foi utilizado assumindo independência entre as observações das variáveis, pois estas variáveis apresentaram frequência rara, limitando a utilização do modelo GEE.

RESULTADOS

Participantes

Aos 3 meses de idade participaram deste estudo 59 lactentes (GC= 24; GE= 35); aos 4 meses, 88 (GC= 38; GE= 50); aos 5 meses, 68 (GC= 31; GE= 37); aos 6 meses, 62 (GC= 30; GE= 32); aos 7 meses, 29 (GC= 31; GE= 37); e aos 8 meses, 28 lactentes (GC= 12; GE= 16) lactentes. Os principais motivos de desistências foram falta de interesse dos pais/responsáveis pelo lactente não ser diagnosticado com

nenhuma condição de saúde, judiciais, empregatícios, e a quarentena utilizada diminuir a transmissão da COVID-19 (Material suplementar, Apêndice A).

Em relação a caracterização da população, os lactentes do GE apresentaram diferença significativa em relação ao GC nas variáveis idade materna (Cohen's $r=0,50$); estado civil dos pais (Cohen's $r=0,25$); RRP (Cohen's $r=0,82$); escolaridade materna (Cohen's $r=0,88$) e paterna (Cohen's $r=0,52$); número de crianças que moram na casa (Cohen's $r=0,40$); peso ao nascer (Cohen's $d=0,41$); variedade de estimulação (Cohen's $d=0,51$); brinquedos de motricidade fina (Cohen's $r=0,30$), brinquedos de motricidade grossa (Cohen's $d=0,94$), e escore total (Cohen's $r=0,49$) (Tabela 2). Referente a classificação do ambiente domiciliar, 38,00% dos lactentes do GE pontuaram a categoria MQA vs 21,10% do GC para variedade de estimulação; 78,00% do GE pontuaram a categoria MQA vs 63,20% do GC para brinquedos de motricidade fina; 88,00% do GE pontuaram a categoria MQA vs 52,60% do GC para brinquedos de motricidade grossa; e 76,00% do GE pontuou a categoria MQA vs 34,20% do GC no escore total. Ressalta-se que nenhum lactente do estudo frequentava creches.

Tabela 2. Caracterização das variáveis dos lactentes.

Variáveis	Categorias	GC (n=38)	GE (n=50)	IC	P-valor
Idade materna (anos) média (\pm)	-	31,97 \pm 7,47	24,35 \pm 7,70	-10,77 a - 5,02	<0,01
Estado civil dos pais (n (%))	Casado	35 (92,00)	36 (72,00)	-0,36 a - 0,03	0,01
	Solteiro	3 (7,90)	14 (36,00)		
RRP (média (\pm))	-	7,62 \pm 10,04	1,12 \pm 0,67	-7,99 a - 2,95	<0,01
Escolaridade materna (n (%))	Ensino fundamental incompleto	0,00	13 (26,00)	-3,34 a - 2,23	<0,01
	Ensino fundamental completo	0,00	7 (14,00)		
	Ensino médio incompleto	0,00	30 (60,00)		
	Ensino médio completo	26 (68,42)	0,00		
	Ensino superior completo ou mais	12,00 (31,60)	0,00		
Escolaridade paterna (n (%))	Ensino fundamental incompleto	1 (2,6)	11 (22,00)	-2,96 a - 1,39	<0,01
	Ensino fundamental completo	0,00	6 (12,00)		

	Ensino médio incompleto	9 (23,70)	13 (26,00)		
	Ensino médio completo	18 (47,40)	10 (20,00)		
	Ensino superior completo ou mais	9 (23,60)	0,00		
	Não informado	1 (2,6)	10 (20,00)		
Número de adultos que moram na casa (mediana, min – máx)	-	2,00 (1,00 – 3,00)	2,00 (1,00 – 6,00)	-0,04 a 0,91	0,09
Número de crianças que moram na casa (mediana, min – máx)	-	1,00 (1,00 – 3,00)	3,00 (1,00 – 6,00)	0,25 a 0,55	<0,01
Número de filhos (mediana, min – máx)	-	1,00 (1,00 – 3,00)	2,00 (1,00 – 6,00)	-0,03 a 0,98	0,19
Número de quartos na casa (mediana, min – máx)	-	2,00 (1,00 – 3,00)	2,00 (1,00 – 5,00)	-0,38 a 0,18	0,22
Tipo de domicílio n (%)	Apartamento	7 (18,40)	3 (6,00)	-0,01 a 0,25	0,07
	Casa	31 (81,60)	47 (94,00)		
Sexo n (%)	Feminino	18 (47,40)	21 (42,00)	-0,16 a 0,26	0,61
	Masculino	20 (52,60)	29 (58,00)		
Idade gestacional (semanas) (média (±))	-	38,97 ±1,21	39,88 ±1,08	-0,37 a 0,88	0,15
Peso ao nascer (gramas) (média (±))*	-	3380,45 ±300,02	3240,88 ±364,40	-300,83 a -299,10	0,04
Apgar 1' (média (±))	-	9,03 ±0,42	8,35 ±1,16	-91,54 a -95,12	0,14
Apgar 5' (média (±))	-	9,97 ±0,18	9,71 ±0,47	-0,33 a -0,33	0,10
Comp ao nascer (centímetros) (média (±))	-	49,03 ±1,76	48,47 ±1,66	-5,58 a -5,76	0,07
PC ao nascer (centímetros) (média (±))	-	34,59 ±1,29	34,12 ±1,31	-0,34 a -0,33	0,64
Espaço físico*	-	3,00 (0,00 – 6,00)	2,00 (0,00 – 6,00)	-1,08 a 0,30	0,27
Variedade de estimulação* (mediana, min – máx)	-	11,00 (8,00 – 16,00)	9,00 (5,00 – 12,00)	-2,23 a -2,25	<0,01
Brinquedos de motricidade fina (mediana, min – máx)	-	2,00 (0,00 – 9,00)	2,00 (0,00 – 4,00)	-2,05 a -2,09	<0,01
Brinquedos de motricidade grossa* (mediana, min – máx)	-	4,00 (0,00 – 8,00)	2,00 (0,00 – 7,00)	-2,59 a -0,77	<0,01
Escore total (mediana, min – máx)	-	21,00 (15,00 – 33,00)	15,00 (7,00 – 25)	-6,46 a 6,53	<0,01

Legenda: Negrito, variáveis que apresentaram diferença significativa; *, Teste *t* amostras independentes; n, frequência absoluta; %, frequência relativa; ±, desvio-padrão; IC, intervalo de confiança a 95%; GC, grupo comparação; GE, grupo exposto; min, mínimo; máx, máximo; RRP, razão de rendimento de pobreza; PC, perímetro cefálico; Comp, comprimento; -, variáveis contínuas que não apresentam categorias descritivas.

Fonte: autoria própria.

Desenvolvimento motor

Aos 6 meses de idade, os lactentes do GE apresentaram escores significativamente menores, quando comparados aos lactentes do GC, sendo eles a variação (Cohen's $r=0,39$), fluência (Cohen's $r=0,26$), e escore total do IMP (Cohen's $d=0,89$). Aos 7 meses de idade, os lactentes do GE apresentaram escores significativamente menores no domínio fluência (Cohen's $r=0,36$) (Tabela 3). As trajetórias individuais dos domínios do desenvolvimento motor, representados por gráficos, oscilaram mais no GE, aos 6 e 7 meses de idade (Material suplementar, apêndice B). Ao final do acompanhamento, aos 8 meses de idade, os lactentes do GE não apresentaram diferença significativa quanto aos domínios do desenvolvimento motor (Tabela 3).

Tabela 3. Avaliações realizadas dos 3 aos 8 meses de idade.

Aval	Variáveis			Infant Motor Profile				
	Grupo (n)	Idade	Var	Adap	Flu	Sim	Per	Esc IMP
1ª (média ±)	GC (24)	3,06 ±0,48	86,78 ±5,60	-	73,35 ±5,95	98,57 ±2,90	46,87 ±3,99	76,35 ±2,88
	GE (35)	3,02 ±0,40	84,63 ±7,38	-	73,14 ±3,08	98,57 ±3,45	45,94 ±4,68	75,60 ±2,87
	P-valor	0,14	0,27*	-	0,42	0,48	0,69*	0,66*
	IC 95%	-0,41 a 0,06	-5,51 a 1,60	-	-2,42 a 2,28	-1,35 a 2,91	-2,91 a 1,97	-2,00 a 1,28
2ª (média ±)	GC (n=38)	4,02 ±0,27	89,35 ±9,15	-	74,09 ±5,61	99,00 ±2,44	52,90 ±5,41	78,77 ±3,97
	GE (n=50)	4,03 ±0,28	88,66 ±7,57	-	75,45 ±5,50	99,00 ±3,20	52,90 ±4,16	79,02 ±3,37
	P-valor	0,07	0,73*	-	0,84	0,62	0,99*	0,96
	IC 95%	-0,03 a 0,23	-4,64 a 2,36	-	-1,26 a 3,97	-1,37 a 1,37	-2,23 a -2,33	-1,46 a 1,96
3ª (média ±)	GC (n= 31)	5,09 ±0,24	93,25 ±5,73	-	79,41 ±10,38	98,70 ±3,05	58,54 ±6,42	82,48 ±4,20
	GE (n=37)	5,03 ±0,25	91,08 ±5,83	-	79,54 ±9,35	99,29 ±2,15	58,64 ±5,14	82,13 ±3,47
	P-valor	0,06	0,09	-	0,57	0,34	0,94*	0,70*
	IC 95%	-0,02 a 0,21	-4,99 a 0,63	-	-4,66 a 4,90	-0,67 a 1,85	-2,70 a 2,90	-2,20 a 1,50
4ª (média ±)	GC (n=30)	6,15 ±0,22	95,96 ±4,27	-	89,60 ±10,68	100,00	68,06 ±7,39	88,40 ±4,14
	GE (n=32)	6,10 ±0,28	91,68 ±6,39	-	83,87 ±10,80	100,00	64,96 ±5,73	85,06 ±3,26
	P-valor	0,47	0,02	-	0,03	**	0,06*	<0,01*
	IC 95%	-0,07 a 0,18	-7,06 a -1,49	-	-11,18 a -0,26	**	-6,44 a -0,25	-5,22 a -1,45
5ª (média ±)	GC (13)	7,02 ±0,20	93,76 ±4,32	78,92 ±7,11	97,46 ±7,10	99,59 ±1,10	75,15 ±7,38	89,00 ±3,08
	GE (16)	7,03 ±0,25	92,75 ±6,75	73,50 ±8,44	89,62 ±11,98	99,75 ±1,00	71,43 ±8,79	85,37 ±5,13
	P-valor	0,30*	0,64*	0,05	0,04	0,88	0,23*	0,07
	IC 95%	-0,08 a 0,27	-5,46 a 3,42	-11,35 a 0,50	-15,22 a -0,44	-0,75 a 0,87	-9,99 a 2,56	-6,80 a -0,44
6ª (média ±)	GC (12)	8,02 ±0,24	96,75 ±3,59	82,91 ±8,54	99,00 ±3,46	99,66 ±1,15	84,66 ±6,48	92,66 ±3,36
	GE (16)	8,08 ±0,28	97,50 ±3,22	82,56 ±9,06	95,06 ±9,28	100,00 ±0,00	80,68 ±8,10	91,12 ±3,82
	P-valor	0,98	0,59	0,91*	0,22	0,24	0,22	0,27*
	IC 95%	-0,15 a 0,26	-1,90 a 3,40	-7,29 a 6,59	-9,74 a 1,87	-0,25 a 0,92	-9,83 a 1,87	-4,39 a 1,31

Legenda: Negrito, diferença significativa entre os grupos; *, Teste T amostras independentes; **, a variável simetria foi constante em ambos os grupos; Aval, avaliação; n, frequência absoluta; GC, grupo comparação; GE, grupo exposto; IC, intervalo de confiança a 95%; Idade, em meses; Var, variação; Adap, adaptabilidade; Flu, fluência; Sim, simetria; Perf, performance; Esc total, escore total do Infant Motor Profile. Fonte: autoria própria.

Associações entre fatores contextuais e desenvolvimento motor

Os principais fatores contextuais associados negativamente aos domínios do desenvolvimento motor, de acordo com o modelo de regressão linear múltipla totalmente ajustado, foram o sexo masculino ($\beta = -3.10$; IC 95%: -3.37 a -0.77) e o número de adultos que moram na casa ($\beta = -0.79$; IC 95%: -1.14 a -0.32), ambos com o domínio performance. Em contrapartida, os principais fatores contextuais associados a alto escores dos domínios do desenvolvimento motor foram idade do lactente ($\beta = 6,81$; IC 95%: 6.28 a 7.34) com o domínio performance, tipo de domicílio ser casa ($\beta = 3,76$; IC 95%: 1.43 a 6.09) com o domínio fluência, número de filhos ($\beta = 1,76$; IC 95%: 0.11 a 3.41) com o domínio adaptabilidade, estado civil casado ($\beta = 0,91$; IC 95%: 0.05 a 1.78) com o domínio simetria, escolaridade materna ($\beta = 0,42$; IC 95%: 0.07 a 0.77) com o domínio variação, e quantidade de brinquedos de motricidade grossa ($\beta = 0,41$; IC 95%: 0.04 a 0.79) com o domínio de fluência (Tabela 4).

Tabela 4. Modelo de regressão múltipla linear ajustada para as variáveis referente aos domínios do *Infant Motor Profile*.

Domínio do IMP	Variável	β	p-valor	IC 95%
Variação	RRP	0.01	<0.01	-0.02 a 0.05
	Sexo (masculino)	-2.07	<0.01	-3.37 a -0.77
	Idade do lactente (meses)	2.18	<0.01	1.64 a 2.73
	Escolaridade materna	0.42	0.01	0.07 a 0.77
Adaptabilidade	Idade do lactente (meses)	5.73	<0.01	2.85 a 8.62
	Idade materna (anos)	0.30	0.02	-0.11 a 0.72
	Número de filhos	1.76	0.03	0.11 a 3.41
Simetria	Idade do lactente (meses)	0.30	<0.01	0.14 a 0.45
	Idade Materna (anos)	-0.04	0.07	-0.08 a -0.01
	Estado civil (união estável/casado)	0.91	0.03	0.05 a 1.78
Fluência	Sexo (masculino)	-2.93	<0.01	-4.79 a -1.06
	Idade do lactente (meses)	4.37	<0.01	3.53 a 5.21
	Tipo de domicílio (casa)	3.76	<0.01	1.43 a 6.09
	Número de adultos na casa	-0.73	<0.01	-1.14 a -0.32
	Brinquedos de motricidade grossa	0.41	0.02	0.04 a 0.79
Performance	Sexo (masculino)	-3.10	0.01	-5.47 a -0.74
	Idade do lactente (meses)	6.81	<0.01	6.28 a 7.34
	Número de adultos na casa	-0.79	<0.01	-1.34 a -0.24
Escore total	Sexo (masculino)	-2.02	<0.01	-0.03 a -0.88
	Idade do lactente (meses)	2.97	<0.01	0.02 a 3.39
	Número de adultos na casa	-0.42	<0.01	-0.07 a -0.13

Legenda: RRP, razão de rendimento de pobreza; β , Coeficiente angular; IC, intervalo de confiança a 95%.

Fonte: autoria própria.

Fatores de risco para apresentar atipicidades e/ou baixo escores no desenvolvimento motor

Em relação a variação, os fatores de risco encontrados no modelo de regressão logística totalmente ajustado foi sexo masculino (OR, 2.57; 95%IC: 1.28 a 5.17); este aumenta em 2,57 vezes o risco dos lactentes obterem categoria variação atípica. Os fatores de proteção contra apresentar variação atípica foram idade do lactente (OR, 0.34; 95%CI, 0,24 a 0,49), estado civil casado (OR, 0.23; 95%CI, 0,08 a 0,75) e brinquedos de motricidade fina (OR, 0.84; 95%CI, 0,74 a 0,97). A cada um mês de aumento da idade do lactente, o risco destes obterem variação atípica diminuiu em 2,94 vezes. O estado civil casado dos pais diminui o risco de variação atípica dos lactentes em 4,34 vezes, em comparação com o estado civil solteiro. A cada um brinquedo de motricidade fina que o lactente tem disponível em seu ambiente domiciliar, há uma redução do risco para variação atípica em 1,90 vezes (Tabela 3).

Para a categoria referente a baixo escore de fluência, a idade do lactente se apresentou como um fator de proteção (OR, 0.43; 95%CI, 0,31 a 0,60). Sendo que, a cada um mês de aumento da idade do lactente, diminui o risco de baixo escore de fluência em 2,32 vezes (Tabela 3).

Em relação ao domínio performance não foram encontrados fatores de risco contextuais para apresentar a categoria baixo escore de performance. Entretanto, o tipo de domicílio, casa, foi identificado como fator de proteção (OR, 0.15; 95%CI, 0,04 a 0,64). Residir em casa diminui o risco dos lactentes obterem a categoria referente ao baixo escore de performance em 6,66 vezes (Tabela 3). Para os domínios de adaptabilidade, simetria, e escore total não foi possível realizar regressão logística porque houve poucas frequências da categoria referente a adaptabilidade atípica, assimetria e baixo escore do desenvolvimento motor, respectivamente, de acordo com os dados normativos da população holandesa (Material suplementar, apêndice C). Todos os lactentes que pontuaram muito baixo escore do IMP foram encaminhados para a intervenção precoce.

Tabela 3. Regressão logística múltipla ajustada para identificar fatores de risco para apresentar categorias atípicas ou baixo escore no *Infant Motor Profile*.

Domínio	Variável	Categoria	95% IC (RRR) 95% IC	P-valor (ANOVA)
Variação	Sexo	Feminino	1.00	<0.01
		Masculino	1.28 (2.57) 5.17	
	Idade do lactente (meses)	-	0.24 (0.34) 0.49	<0.01

	Estado civil dos pais	Solteiro	1.00		<0.01
		União estável/ Casado	0.08 (0.23)	0.75	
	Brinquedos motricidade fina	-	0.74 (0.84)	0.97	0.01
Fluência	Idade (meses)	-	0.31 (0.43)	0.60	<0.01
Performance*	Tipo de domicílio	Apartamento	1.00		<0.01
		Casa	0.04 (0.15)	0.64	

Legenda: RRR, *Relative Risk Ratio*; *, o resultado corresponde a um modelo linear generalizado binomial com ligação logística. Foi assumida independência entre as observações de performance pois a frequência foi rara; IC, intervalo de confiança a 95%.

Fonte: autoria própria.

DISCUSSÃO

Desenvolvimento motor

A primeira hipótese deste estudo pôde ser confirmada, uma vez que lactentes expostos a pobreza aos seis e sete meses de idade apresentaram significativamente menores escores nos domínios do desenvolvimento motor, em relação ao GC. Especificamente, aos seis meses de idade, observou-se menores escores nos domínios variação, fluência e escore total do IMP; enquanto que, aos sete meses de idade, observou-se menores escores no domínio fluência.

O fato dos lactentes do GE terem apresentado menores escores nos domínios variação e escore total do IMP é consequência do ambiente domiciliar ao qual os lactentes expostos a pobreza estavam inseridos. De acordo com os resultados de caracterização, o GE apresentou significativamente menor RRP, escolaridade materna e paterna, variedade de estimulação (tempo em que o lactente é colocado na postura prona, livre para se movimentar pela casa quando acordado), quantidade de brinquedos de motricidade fina, e brinquedos de motricidade grossa. O estudo de Freitas e colaboradores (2013) corrobora com os resultados do nosso estudo ao mostrar que lactentes expostos ao baixo nível socioeconômico apresentam menor quantidade de brinquedos de motricidade grossa e fina; porém, os autores não observaram diferença significativa na variedade de estimulação. A baixa escolaridade dos pais também prejudica o acesso das famílias ao conhecimento para estimular as habilidades motoras dos lactentes (SALEEM et al. 2021). Por outro lado, quando os lactentes são expostos à adequados *affordances* no ambiente domiciliar, constata-se associação positiva com desenvolvimento motor das habilidades motoras grossas e finas (CAÇOLA et al.,2011) O lactente obter variação adequada é essencial para todo

o processo de aquisição e aprimoramento das habilidades motoras. Inicialmente a variação do movimento é especialmente importante para a exploração. A informação aferente é usada principalmente para esculpir o sistema nervoso em desenvolvimento. Nas fases seguintes, onde os lactentes estão começando a desenvolver os movimentos direcionados a tarefa, a variação do movimento começa a servir para adaptação dos movimentos (HADDERS-ALGRA, 2018a). Em relação ao domínio fluência ser um domínio que chama a atenção da comunidade e dos pais/responsáveis pelos lactentes, este não é um domínio que separadamente foi significativamente associado a desordens do desenvolvimento (HADDERS-ALGRA, 2004; HEINEMAN, HADDERS-ALGRA 2021).

De acordo com os resultados deste estudo, observou-se que a idade de seis meses de idade é uma idade importante na primeira infância. De acordo com a literatura, neste momento os lactentes típicos adquirem metade dos 10 principais marcos motores estudados até um ano de idade (ADOLPH, FRANCHAK, 2017). Até os seis meses de idade é esperado que os lactentes adquiram o controle de cabeça e tronco, utilizem as mãos para suporte do tronco em prono, e que esses explorem a aquisição do rolar, o sentar sem suporte e o engatinhar (ADOLPH, FRANCHAK, 2017). Entretanto, apesar do desenvolvimento motor ser um processo não linear (TUPSILVA et al. 2022), as trajetórias individuais do GE oscilaram mais nos domínios variação e escore total no decorrer do acompanhamento. Este fato pode ser devido a maior exposição dos lactentes do GE aos eventos adversos. Por exemplo, o estresse causado aos pais/responsáveis por perda de emprego, instabilidade socioeconômica e a violência (WADO et al., 2022) e inadequadas práticas parentais e do cuidado (DE SOUZA et al., 2022) levam crianças e adolescentes expostos a pobreza, a problemas de saúde mental com mais frequência (REISS, et al., 2019) e diminuição da longevidade (DE SOUZA et al., 2022).

Associações entre fatores contextuais e desenvolvimento motor

Os principais fatores contextuais associados a menores escores do desenvolvimento motor foram sexo masculino e número de adultos que moram na casa. O grande número de adultos que moram na casa em espaços pequenos, e, conseqüentemente, precárias condições de moradia está associada a pobreza. Desta forma os resultados do presente estudo confirmam nossa segunda hipótese de que a pobreza é um fator de risco para desenvolvimento motor atípico. Enquanto, os

principais fatores contextuais associados a alto escores do desenvolvimento motor foram idade do lactente, número de filhos, o tipo de domicílio, estado civil, escolaridade materna e quantidade de brinquedos de motricidade grossa.

O sexo masculino parece ser mais vulnerável a déficits no desenvolvimento motor. Um estudo realizado com camundongos demonstrou que o sexo masculino é mais suscetível ao estresse oxidativo durante o período neonatal e a lesões cerebrais neste período (NETTO et al., 2017). Além disso, as atividades propostas aos lactentes são diferentes em relação ao sexo devido as diferentes expectativas esperadas para cada sexo. Os pais/responsáveis por meninos estimulam mais habilidades motoras grossas, como andar ou pular, ainda na primeira infância, aos sete meses de idade; enquanto os pais/responsáveis por meninas estimulam mais as habilidades motoras finas, como o alcançar e o agarrar. Neste contexto, os lactentes do sexo feminino tiveram pontuações em habilidade motoras finas mais altas em comparação com os lactentes do sexo masculino (DINKEL, SNYDER, 2020). Em contrapartida, alguns estudos mostram que não há diferença entre os sexos aos 6 meses de idade (SILVA et al. 2020), a partir dos 13 meses (SACCANI, VALENTINI, 2012), e aos 18 meses de idade (VENTURELLA et al., 2013).

O maior número de adultos na casa está relacionado a menores escores no desenvolvimento motor, uma vez que os pais/responsáveis podem não colocar o lactente com frequência no chão para se movimentar livremente porque adultos transitando pela residência, torna o ambiente menos seguro e higiênico. Desta forma, os lactentes do GE permanecem mais tempo nos colos, diminuindo a variedade de estimulação e, conseqüentemente, diminuindo a variação, fluência, e escore total do IMP. O maior número de pessoas morando na mesma casa esta relacionado ao caos doméstico (DUMAS et al., 2005), o qual é caracterizado por um ambiente desorganizado, barulhento, com falta de rotinas familiares, ritmo rápido de vida e ausência de planejamento e estruturas para a realização das atividades de vida diária (ACKERMAN et al., 2010). De acordo com os resultados da caracterização da amostra, a maioria das casas dos lactentes do GE tinham cerca de 2 quartos, e 1 a 6 adultos residindo no mesmo domicílio. Ademais, os lactentes que moram em casa apresentaram melhores escores para o desenvolvimento motor, demonstrando que o espaço físico e a disponibilidade de espaço são fatores importantes para o lactente explorar as suas habilidades motoras.

Com o aumento da idade do lactente, há aumento nos escores do desenvolvimento motor. Este fato não é surpreendente, visto que ao longo do tempo, o lactente recebe, interpreta e responde aos estímulos do ambiente (DIAMOND et al., 1975). É inato que o lactente esteja experienciando ações na fase de variabilidade primária e adaptando-as na fase de variabilidade secundária (Edelman et al., 1992; EDELMAN, 1993). Desta forma, o lactente sempre tende a adquirir novas habilidades motoras ao longo do tempo (BOONZAAIJER et al. 2021). Isso ocorre na primeira infância e na idade escolar (WÄLTI et al. 2022).

O número de filhos contribuiu para aumento nos escores do desenvolvimento motor. Isso pode ser justificado pelo fato de que mães mais experientes podem aprender mais sobre o desenvolvimento infantil a partir do segundo filho. Em cada gestação, as mães podem ter sido acompanhadas por diferentes profissionais da saúde, e terem tido a oportunidade de observar o desenvolvimento do primeiro filho, aprendendo na prática sobre o processo de desenvolvimento motor; corroborando a estas hipóteses, estudos demonstraram que a quantidade de crianças na casa (GRUNAU et al., 2009; SACCANI et al., 2013) e o brincar com outras crianças foram preditores para maior escore no desenvolvimento motor (SACCANI et al., 2013). Porém, outro estudo, realizado na Grécia observou que o aumento do número de irmãos mais velhos é associado negativamente com desenvolvimento motor grosso, cognição e comunicação (KOUTRA et al., 2012).

Os resultados do nosso estudo constataram que o estado civil dos pais/responsáveis casado foi associado a maiores escores do desenvolvimento motor de lactentes quando comparado ao estado civil solteiro. Ademais, observou-se que o grupo exposto a pobreza apresenta mais pais/responsáveis solteiros. Corroborando com os nossos resultados, o estado civil solteiro dos pais/responsáveis pode ser um marcador de pobreza (VERNON-FEAGANS, COX et al., 2013), e associado a altos níveis de cortisol da saliva de lactentes, aumentando o nível de estresse do lactente (OLSSON et al., 2022). O estresse no lactente prejudica o nível de atenção ao desempenhar atividades motoras e cognitivas, prejudicando, assim, o desenvolvimento infantil na primeira infância (SMITH, LANDRY, SWANK., 2006; BRANDES-AITKEN et al. 2022). Ressalta-se que os pais/responsáveis dos lactentes expostos a pobreza viviam em situação de estresse, visto que eram residentes de bairros com altos índices de violência e de baixa renda (FUNDAÇÃO MARIA CECILIA SOUTO VIDIGAL, 2020).

Em relação a escolaridade materna e a quantidade de brinquedos de motricidade grossa, estudo realizados no Brasil, com lactentes prematuros, com baixo peso ao nascer e sem risco, corroboraram com os nossos resultados, ao apresentar que alta escolaridade materna está associada a altos escores do desenvolvimento motor (LIMA et al., 2004; SACCANI et al., 2013), e maior quantidade de brinquedos de motricidade grossa e fina também (MIQUELOTE et al., 2012; SACCANI et al., 2013). Por outro lado, estudos realizados em países desenvolvidos, também com lactentes de risco e sem risco, não demonstraram associação significativa entre desenvolvimento motor e escolaridade materna (BALLANTYNE et al. 2016) ou parental (VELIKOS et al., 2015). Estes achados são justificados pelo fator de que lactentes de países em desenvolvimento e países desenvolvidos apresentam diferenças quanto ao nível de escolaridade parental, práticas maternas e ambiente domiciliar (FIORONI RIBEIRO DA SILVA et al. 2022).

Fatores de risco para apresentar desordens neuromotoras

Os resultados obtidos por meio da regressão múltipla logística corroboraram com os resultados obtidos por meio da regressão múltipla linear. Sendo que, o sexo masculino é um fator de risco para apresentar variação atípica, enquanto, o estado civil dos pais/responsáveis, casado, a maior quantidade de brinquedos de motricidade fina e a idade do lactente são fatores de proteção. O estado civil casado é um importante fator de proteção, pois se comporta como fator de proteção tanto contra apresentar a variação quanto a performance atípica.

Maior atenção deve ser dada aos fatores de risco para os lactentes apresentarem as categorias referente a atipicidades e baixo escores dos domínios variação, fluência, e escore total do IMP, os quais os lactentes expostos a pobreza apresentaram significativamente menores escores em comparação com os lactentes não expostos. Além disso, os resultados mostraram que o GE apresentou a maior porcentagem de lactentes classificados com categorias atípicas e baixos escores para o desenvolvimento motor, em comparação ao GC. A categoria variação atípica indica alterações nas estruturas e funções do SNC, como na conectividade subcortical-cortical (HADDERS-ALGRA, 2010; HADDERS-ALGRA, 2018b), a qual esta associada a déficits do desenvolvimento motor e cognitivo (HAIR et al. 2022). E, muito baixo escore total do IMP indica alto risco para desordens neuromotoras, como a paralisia

cerebral (HEINEMAN et al. 2018) para lactentes prematuros e baixo coeficiente de inteligência na idade escolar e pré-escolar (HEINEMAN et al. 2011; WU et al. 2020).

O fato de aos 8 meses todos os lactentes não apresentarem diferença significativa entre os grupos, não garante que estes tenham seguido com o desenvolvimento motor adequado para a idade. Porém, durante o acompanhamento de 3 a 8 meses, todos os pais/responsáveis dos lactentes foram orientados a ofertar diferentes oportunidades de movimentos, e posturas durante a rotina do lactente, utilizando brinquedos de materiais recicláveis com supervisão. Desta forma, hipotetiza-se que por meio destas orientações os lactentes expostos a pobreza tenham conseguido superar suas dificuldades em relação ao desenvolvimento motor. É crucial investirmos mais em programas educacionais para práticas parentais adequadas, melhores condições de moradia, com menos adultos morando em espaços pequenos, educação materna de qualidade, e quantidade e qualidade de brinquedos de motricidade grossa e fina presentes no ambiente domiciliar.

Pontos fortes e Limitações

O presente estudo traz originalidade ao avaliar o desenvolvimento motor, detalhadamente, por meio de seus domínios; avaliar uma população de lactentes expostos a pobreza, em faixa etária caracterizada por intensas mudanças no comportamento motor; e acompanhar as trajetórias do desenvolvimento motor para identificar os fatores de risco para desenvolvimento motor atípico. Os resultados do presente estudo visam colaborar com as metas da Agenda de 2030 - Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, elaborada pelos países-membros das Nações Unidas (ONU, 2015), oferecendo estratégias para otimizar o desenvolvimento infantil. Entretanto, o presente estudo apresenta limitações quanto ao tamanho da amostra devido as perdas amostrais.

IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

- Aos 6 meses de idade, observou-se que lactentes expostos a pobreza apresentaram menores escores nos domínios variação, fluência e escore total do IMP; enquanto que, aos 7 meses de idade, observou-se menores escores no domínio fluência. Os 6 meses de idade é uma idade importante dentro da primeira infância.

- Os principais fatores contextuais associados a menores escores do desenvolvimento motor foram o sexo masculino e o maior número de adultos que residem no domicílio. Enquanto, os principais fatores contextuais associados a alto escores do desenvolvimento motor foram maior idade do lactente, maior número de filhos, o tipo de domicílio ser casa, estado civil casado, maior escolaridade materna, e maior quantidade de brinquedos de motricidade grossa.
- O sexo masculino é um fator de risco. Por outro lado, o estado civil dos pais/responsáveis, casado e maior quantidade de brinquedos de motricidade fina são fatores protetores contra apresentar a variação atípica, a qual pode indicar alto risco para desordens neuromotoras.
- Ao estudar lactentes expostos a pobreza, é importante considerar não somente a renda, mas também outros fatores associados, como condições de moradia, estado civil, educação parental e quantidade de brinquedos presentes no ambiente domiciliar.

CONCLUSÃO

Conclui-se que lactentes expostos à pobreza apresentam menores escores nos domínios variação, fluência e escore total do IMP. Maior atenção deve ser dada aos lactentes expostos a pobreza, pois de acordo com a literatura, déficits nos domínios variação e escore total do IMP são indicativos para desordens neuromotoras. De acordo com os resultados do IMP, o sexto mês foi o momento em que os lactentes expostos a pobreza apresentaram mais domínios com menores escores. E de acordo com os resultados encontrados no presente estudo, é crucial investirmos mais em otimizar os fatores protetores contra apresentar desenvolvimento motor atípico, como em programas educacionais para práticas parentais adequadas, melhores condições de moradia, com menos adultos morando em espaços pequenos, educação materna de qualidade, e maior quantidade e qualidade de brinquedos de motricidade fina presentes ambiente domiciliar.

REFERÊNCIAS

- ACKERMAN, B. P., BROWN, E. D., WACHS, T. D., & EVANS, G. W. Chaos in context. In *Chaos and its influence on children's development: An ecological perspective*. (pp. 3–13). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/12057-003>. 2010.
- ADOLPH, Karen E.; FRANCHAK, John M. The development of motor behavior. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science**, v. 8, n. 1-2, p. e1430, 2017.
- BALLANTYNE, M.; BENZIES, K. M.; MCDONALD, S.; MAGILL-EVANS, J.; TOUGH, S. Risk of developmental delay: Comparison of late preterm and full term Canadian infants at age 12 months. **Early Human Development**, 101: 27-32, 2016
- BISHWOKARMA, Anupama et al. Developmental delay and its associated factors among children under five years in urban slums of Nepal. **Plos one**, v. 17, n. 2, p. e0263105, 2022.
- BLACK, Maureen M. et al. Early childhood development coming of age: science through the life course. **The Lancet**, v. 389, n. 10064, p. 77-90, 2017.
- BLAIR, C.; RAVER, C. C. Poverty, Stress, and Brain Development: New Directions for Prevention and Intervention. **Academic Pediatrics**, v. 16, n. 3, p. S30–S36, 2016.
- BLAND JM, ALTMAN DG. Statistics notes: Cronbach's alpha. **BMJ**.;314(7080):572. doi:10.1136/bmj.314. 1997
- BOONZAAIJER, Marike et al. Modeling a gross motor curve of typically developing Dutch infants from 3.5 to 15.5 months based on the Alberta Infant Motor Scale. **Early Human Development**, v. 157, p. 105366, 2021.
- BRANDES-AITKEN, Annie et al. Within-person changes in basal cortisol and caregiving modulate executive attention across infancy. **Development and Psychopathology**, v. 34, n. 4, p. 1386-1399, 2022.
- BRASIL. DECRETO Nº 9.396, de 30 de maio de 2018. (SENARC) Secretaria Nacional de Renda de Cidadania. Disponível em <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/acao-informacao/legislacao/decreto-no-9-396-de-30-de-maio-de-2018-senarc>. Acesso em julho de 2018.
- CAÇOLA PM, GABBARD C., SANTOS DCC, BASTISTELA AC. et al. Development of the Affordances in the Home Environment for Motor Development – Infant Scale. *Pediatrics International*. 2011; 53(6): 820-825
- CAÇOLA, Priscila M. et al. Further development and validation of the affordances in the home environment for motor development–infant scale (AHEMD-IS). **Physical therapy**, v. 95, n. 6, p. 901-923, 2015.
- CAÇOLA, Priscila M. et al. The new affordances in the home environment for motor development - infant scale (AHEMD-IS): Versions in English and Portuguese languages. **Brazilian Journal Of Physical Therapy**, [s.l.], v. 19, n. 6, p.507-525, dez. 2015.
- CHANCEL, Lucas et al. (Ed.). **World inequality report 2022**. Harvard University Press, 2022.

DE SOUZA, Aline Fernanda et al. Gender differences in the association between adverse events in childhood or adolescence and the risk of premature mortality. *Scientific Reports*, v. 12, n. 1, p. 19118, 2022.

DIAMOND, MC. et al. Differences in occipital cortical synapses from environmentally enriched, impoverished, and standard colony rats. **Journal of Neuroscience Research**. v. 1, p. 109–119, 1975.

DINKEL, Danae; SNYDER, Kailey. Exploring gender differences in infant motor development related to parent's promotion of play. *Infant Behavior and Development*, v. 59, p. 101440, 2020.

DOMAGALSKA-SZOPA, Małgorzata et al. Identification of risk factors in pre-term infants with abnormal general movements. **Frontiers in Neurology**, v. 13, 2022.

DUMAS, Jean E. et al. Home chaos: Sociodemographic, parenting, interactional, and child correlates. **Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology**, v. 34, n. 1, p. 93-104, 2005.

EDELMAN, G. M et al. Synthetic neural modeling applied to a real-world artifact. **Proceedings of the National Academy of Sciences of USA**, 89(15):7267-7271, 1992.

EDELMAN, Gerald M. Neural Darwinism: selection and reentrant signaling in higher brain function. **Neuron**, v. 10, n. 2, p. 115-125, 1993.

FERNALD, Lia CH; GUNNAR, Megan R. Poverty-alleviation program participation and salivary cortisol in very low-income children. **Social science & medicine**, v. 68, n. 12, p. 2180-2189, 2009.

FIORONI RIBEIRO DA SILVA, Carolina et al. Parental Practices and Environmental Differences among Infants Living in Upper-Middle and High-Income Countries: A Cross-Sectional Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 17, p. 10833, 2022.

FREITAS, Teresa CB et al. Family socioeconomic status and the provision of motor affordances in the home. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 17, p. 319-327, 2013.

FUNDAÇÃO MARIA CECILIA SOUTO VIDIGAL. São Carlos – SP. Primeira infância primeiro, no município. 2020. Disponível em <<https://primeirainfanciaprimeiro.fmcsv.org.br/municipios/sao-carlos-sp/>> . Acesso em 05 fevereiro 2023.

GRUNAU, R. E.; WHITFIELD, M. F.; PETRIE-THOMAS, J.; SYNNEs, A. R.; CEPEDA, I. L.; KEIDAR, A.; et al. Neonatal pain, parenting stress and interaction, in relation to cognitive and motor development at 8 and 18 months in preterm infants. **PAIN**, 2009; 143: 138-146.

HADDERS-ALGRA, M.; HEINEMAN, K.R. *The Infant Motor Profile*; Routledge: Abingdon, UK, 2021.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Early human motor development: From variation to the ability to vary and adapt. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 90, p. 411-427, 2018a.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Neural substrate and clinical significance of general movements: an update. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 60, n. 1, p. 39-46, 2018b.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Variation and variability: key words in human motor development. **Physical therapy**, v. 90, n. 12, p. 1823-1837, 2010.

HADDERS-ALGRA, Mijna. General movements: a window for early identification of children at high risk for developmental disorders. **The Journal of pediatrics**, v. 145, n. 2, p. S12-S18, 2004.

HAIR, Nicole L. et al. Low household income and neurodevelopment from infancy through adolescence. **Plos one**, v. 17, n. 1, p. e0262607, 2022.

HARDIN, James; *Hilbe, Joseph. Generalized Estimating Equations.* London: Chapman and Hall/CRC. ISBN 978-1-58488-307-4. 2003

HEINEMAN, K.R et al. Construct validity of the Infant Motor Profile: relation with prenatal, perinatal, and neonatal risk factors. **Developmental medicine & child neurology**, 2010.

HEINEMAN, K.R; BOS A.F; HADDERS-ALGRA, M. The Infant Motor Profile: a standardized and qualitative method to assess motor behaviour in infancy. **Developmental medicine & child neurology** .50: 275–82, 2008.

HEINEMAN, Kirsten R. et al. Motor development in infancy is related to cognitive function at 4 years of age. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 60, n. 11, p. 1149-1155, 2018.

HEINEMAN, Kirsten R.; BOS, Arend F.; HADDERS-ALGRA, MIJNA. Infant Motor Profile and cerebral palsy: promising associations. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 53, p. 40-45, 2011.

KARLAMANGLA, A. S. et al. Socioeconomic and Ethnic Disparities in Cardiovascular Risk In the United States, 2001–2006. **Annals Of Epidemiology**, [s.l.], v. 20, n. 8, p.617-628, ago. 2010.

KNUDSEN, Eric I. Sensitive periods in the development of the brain and behavior. **Journal of cognitive neuroscience**, v. 16, n. 8, p. 1412-1425, 2004.

KOO, Terry K.; LI, Mae Y. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. **Journal of chiropractic medicine**, v. 15, n. 2, p. 155-163, 2016.

KOUTRA, K. et al. Socio-demographic determinants of infant neurodevelopment at 18 months of age: Mother–Child Cohort (Rhea Study) in Crete, Greece. **Infant Behavior And Development**, [s.l.], v. 35, n. 1, p.48-59, fev. 2012.

KOUTRA, K. et al. Socio-demographic determinants of infant neurodevelopment at 18 months of age: Mother–Child Cohort (Rhea Study) in Crete, Greece. **Infant Behavior And Development**, [s.l.], v. 35, n. 1, p.48-59, fev. 2012.

LIANG KY, ZEGER SL. Longitudinal data analysis using generalized linear models. **Biometrika**. 73:13–22.1986

LIMA, M. C.; EICKMANN, S. H.; LIMA, A. C.; GUERRA, M. Q.; LIRA, P. I.; HUTTLY, S. R. et al. Determinants of Mental and Motor Development at 12 Months in a Low Income Population: a Cohort Study in Northeast Brazil. **Acta Paediatr**, 93(7):969-75, 2004.

MIQUELOTE, A. F.; SANTOS, D. C. C.; CAÇOLA, P. M. MONTEBELO, M. I. D. L.; GABBARD, C. effect of the home environment on motor and cognitive behavior of infants. **Infant Behav Dev**. 35(3): 329-34. 2012

NETTO, Carlos Alexandre et al. Sex-dependent consequences of neonatal brain hypoxia-ischemia in the rat. **Journal of Neuroscience Research**, v. 95, n. 1-2, p. 409-421, 2017.

NEVES, KR et al. Growth and development and their environmental and biological determinants. **Jornal de Pediatria**, [s.l.], v. 92, n. 3, p.241-250, maio 2016.

OLSSON MÄGI, Caroline-Alexsi et al. Maternal Stress, Early Life Factors and Infant Salivary Cortisol Levels. **Children**, v. 9, n. 5, p. 623, 2022. Smith KE, Landry SH, Swank PR. The role of early maternal responsiveness in supporting school-aged cognitive development for children who vary in birth status. *Pediatrics*. May;117(5):1608-17. 2006 doi: 10.1542/peds.2005-1284. PMID: 16651314.

ONU. Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: Acesso em 01.dez.2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS), nov.2016. Nacimientos prematuros. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs363/es/>. Acesso em 02 fevereiro 2023

PEREIRA, Keila Ruttnig Guidony; SACCANI, Raquel; VALENTINI, Nadia Cristina. Cognição e ambiente são preditores do desenvolvimento motor de bebês ao longo do tempo. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 23, p. 59-67, 2016.

PRECHTL, H.F.R.; BEINTEMA, D. The neurological examination of the full term newborn infant. **Little club clinics in developmental medicine** n. 12, London: Spastics society medical education and information and William Heinemann medical books, 74p. 1964.

PRIDHAM, K. F.; BROWN, R.; CLARK, R.; SONDEL, S.; GREEN, C. Infant and Caregiving Factors Affecting Weight-for-Age and Motor Development of Full-Term and Premature Infants at 1 Year Post-Term. **Research in Nursing & Health**, 2002, 25, 394–410

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Disponível em: <https://www.R-project.org> Acesso em 02 fevereiro 2023. 2016

REISS, Franziska et al. Socioeconomic status, stressful life situations and mental health problems in children and adolescents: Results of the German BELLA cohort-study. **PloS one**, v. 14, n. 3, p. e0213700, 2019.

ROCHA, Nelci Adriana Cicuto Ferreira et al. Impact of mother–infant interaction on development during the first year of life: A systematic review. **Journal of Child Health Care**, v. 24, n. 3, p. 365-385, 2020.

SACCANI, R.; VALENTINI, N. C.; PEREIRA, K. R. G.; MÜLLER, A. B.; GABBARD, C. Associations of biological factors and affordances in the home with infant motor development. **Pediatrics International**, 2013; 55: 197-203.

SACCANI, Raquel et al. Associations of biological factors and affordances in the home with infant motor development. **Pediatrics International**, v. 55, n. 2, p. 197-203, 2013.

SACCANI, Raquel; VALENTINI, Nadia C. Curvas de referência da Escala Motora Infantil de Alberta: percentis para descrição clínica e acompanhamento do desempenho motor ao longo do tempo. **Jornal de Pediatria**, v. 88, p. 40-47, 2012.

SALATA, André; MATTOS, Ely José de; BAGOLIN, Izete Pengo. Pobreza infantil no Brasil: 2012-2021. Laboratório de Desigualdades, Pobreza e Mercado de Trabalho – PUCRS Data Social. Porto Alegre, 2022. Disponível em https://www.pucrs.br/datasocial/wp-content/uploads/sites/300/2022/09/PUCRS_Data_Social_Estudo_pobreza_infantil_25_09_22.pdf Acesso em 02 fevereiro 2023.

SALEEM, Javeria et al. Comparative analysis of developmental profile between normal and severe acute malnourished under-five children in Pakistan: a multicentre cross-sectional study. **BMJ open**, v. 11, n. 8, p. e048644, 2021.

SANIA, A. et al. Early life risk factors of motor, cognitive and language development: A pooled analysis of studies from low/middle-income countries. **BMJ Open**, v. 9, n. 10, 2019.

SCHNEIDER, Silke L. The international standard classification of education 2011. In: **Class and stratification analysis**. Emerald Group Publishing Limited, 2013.

SILVA, CAROLINA F. DA; FONSECA, E. L. ; GUIMARAES, E. L. . Can high weight influence motor development of children aged zero to two years?. **REVISTA DE ATENÇÃO À SAÚDE**, v. 19, p. 279-288, 2021.

SILWAL,ANI RUDRA; ENGILBERTSDOTTIR,SOLRUN; CUESTA LEIVA,JOSE ANTONIO; NEWHOUSE,DAVID LOCKE; STEWART,DAVID.*Global Estimate of Children in Monetary Poverty : An Update (English)*. Poverty and Equity discussion paper Washington, D.C. : World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/966791603123453576/Global-Estimate-of-Children-in-Monetary-Poverty-An-Update>

TELLA, Patricia et al. Socioeconomic diversities and infant development at 6 to 9 months in a poverty area of São Paulo, Brazil. **Trends in psychiatry and psychotherapy**, v. 40, p. 232-240, 2018.

TRIPLETT, Regina L. et al. Association of prenatal exposure to early-life adversity with neonatal brain volumes at birth. **JAMA Network Open**, v. 5, n. 4, p. e227045-e227045, 2022.

TUPSILA, Rungreudee et al. Intra-Individual variability in gross motor development in healthy full-term infants aged 0–13 months and associated factors during child rearing. **Children**, v. 9, n. 6, p. 801, 2022.

UNICEF, 2013. United Nations Children and Adolescents. The first 1,000 days of life: The brain's window of opportunity. Disponível em: < <https://www.unicef-irc.org/article/958-the-first-1000-days-of-life-the-brains-window-of-opportunity.html#:~:text=The%20first%201%2C000%20days%20of%20life%20%2D%20the%20time%20spanning%20roughly,across%20the%20lifespan%20are%20estabished.> > Acesso em: 02 fevereiro 2023.

VELIKOS, K.; SOUBASI, V.; MICHALETTOU, I.; SARAFIDIS, K.; NAKAS, C.; PAPADOPOULOU, V.; et al. Bayley-III scales at 12 months of corrected age in preterm infants: Patterns of developmental performance and correlations to environmental and biological influences. **Research in Developmental Disabilities**, 2015: 110-119.

VENTURELLA, CB. et al. Desenvolvimento motor de crianças entre 0 e 18 meses de idade: Diferenças entre os sexos. *Motri.*, Vila Real, v. 9, n. 2, p. 3-12, abr. 2013. Disponível em <http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-107X2013000200002&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 29 jan. 2023. <https://doi.org/10.6063/motricidade.9>

VERNON-FEAGANS, Lynne; COX, Martha. Poverty, rurality, parenting, and risk: An introduction. **Monographs of the Society for Research in Child Development**, v. 78, n. 5, p. 1-23, 2013.

VON ELM, Erik et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. **The Lancet**, v. 370, n. 9596, p. 1453-1457, 2007. Chen, B. & Kang, D. *Clinical Epidemiology* 4th edn, Vol. 73 (Shanghai Scientific and Technical Publishers, 2014).

WADO, Yohannes Dibaba et al. Exposure to violence, adverse life events and the mental health of adolescent girls in Nairobi slums. **BMC women's health**, v. 22, n. 1, p. 156, 2022.

WALKER, Susan P. et al. Inequality in early childhood: risk and protective factors for early child development. **The lancet**, v. 378, n. 9799, p. 1325-1338, 2011.

WÄLTI, Marina et al. Basic motor competencies of 6-to 8-year-old primary school children in 10 European countries: A cross-sectional study on associations with age, sex, body mass index, and physical activity. **Frontiers in psychology**, v. 13, 2022.

WANG, T.-N., HOWE, T.-H., HINOJOSA, J., & HSU, Y.-W. Controle postural de bebês prematuros aos 6 e 12 meses de idade corrigida. **Early Human Development**, 2010; 86 (7), 433–437.

WU, Ying-Chin et al. Motor behaviour in infancy is associated with neurological, cognitive, and behavioural function of children born to parents with reduced

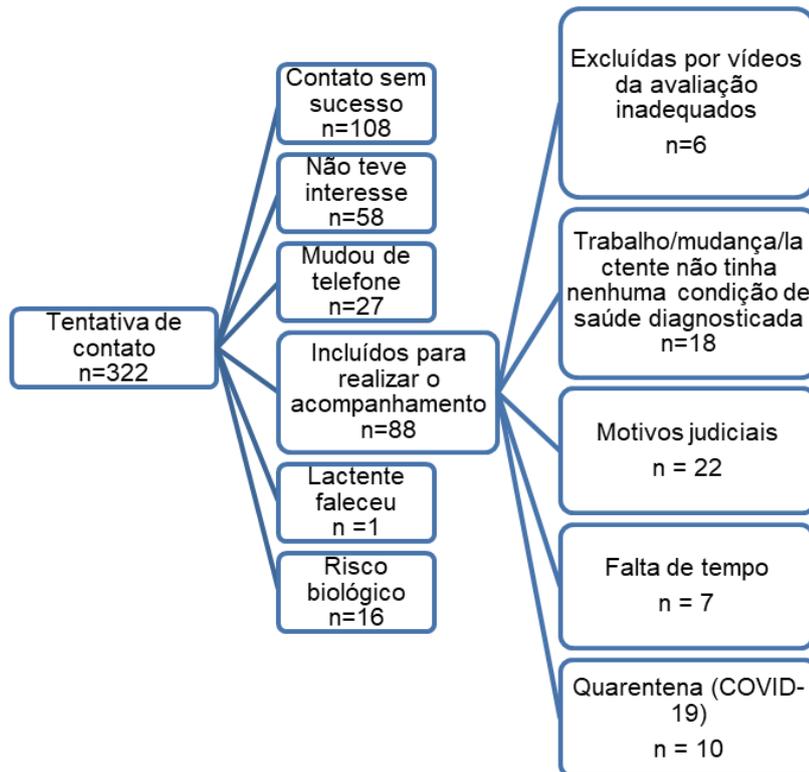
fertility. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 62, n. 9, p. 1089-1095, 2020.

ZARE, Hossein et al. Income Inequality, Race/Ethnicity, and Obesity in US Men 20 Years and Older: 1999 to 2016. **American journal of men's health**, v. 16, n. 5, p. 15579883221123852, 2022.

ZIEGLER, A. Generalized Estimating Equations. Springer. ISBN 978-1-4614-0498-9. 2011.

Material suplementar - Apêndice A

Figura 1. Fluxograma sobre o processo de recrutamento da amostra.

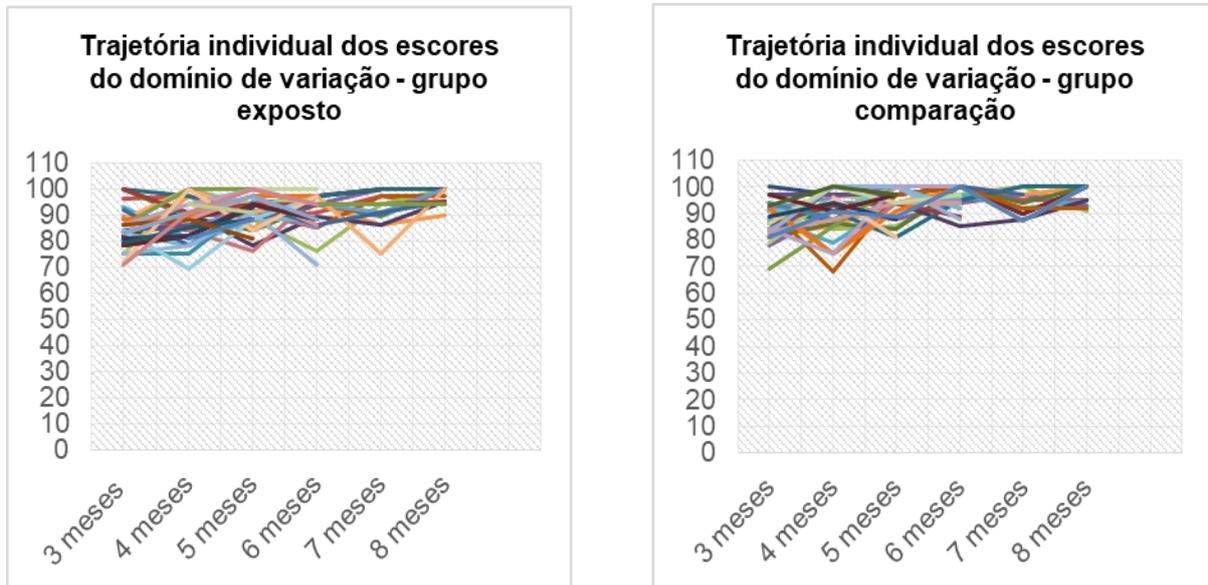


Legenda: n, frequência absoluta.
Fonte: autoria própria.

Material suplementar - Apêndice B

Trajетórias individuais do desenvolvimento motor de lactentes de 3 a 8 meses de idade, de acordo com os domínios do *Infant Motor Profile* que apresentaram diferença significativa entre os grupos, variação, fluência e escore total.

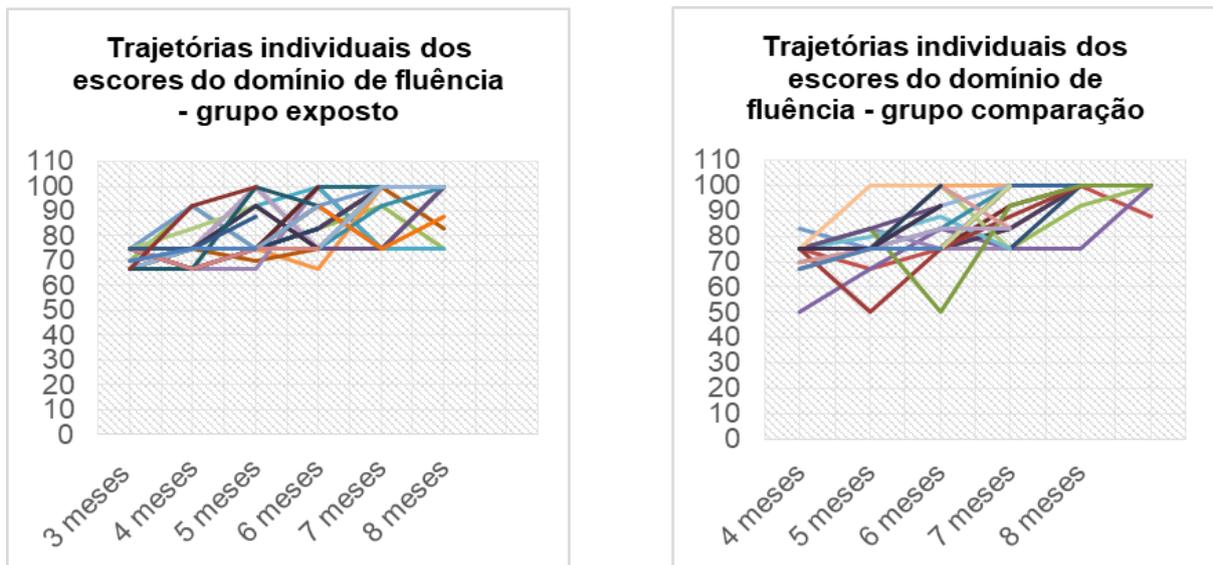
Figura 1. Trajetórias individuais – domínio de variação do *Infant Motor Profile*.



Legenda: o eixo horizontal indica a idade em meses dos lactentes e o eixo vertical indica os escores do *Infant Motor Profile* obtido pelos lactentes em cada avaliação.

Fonte: autoria própria.

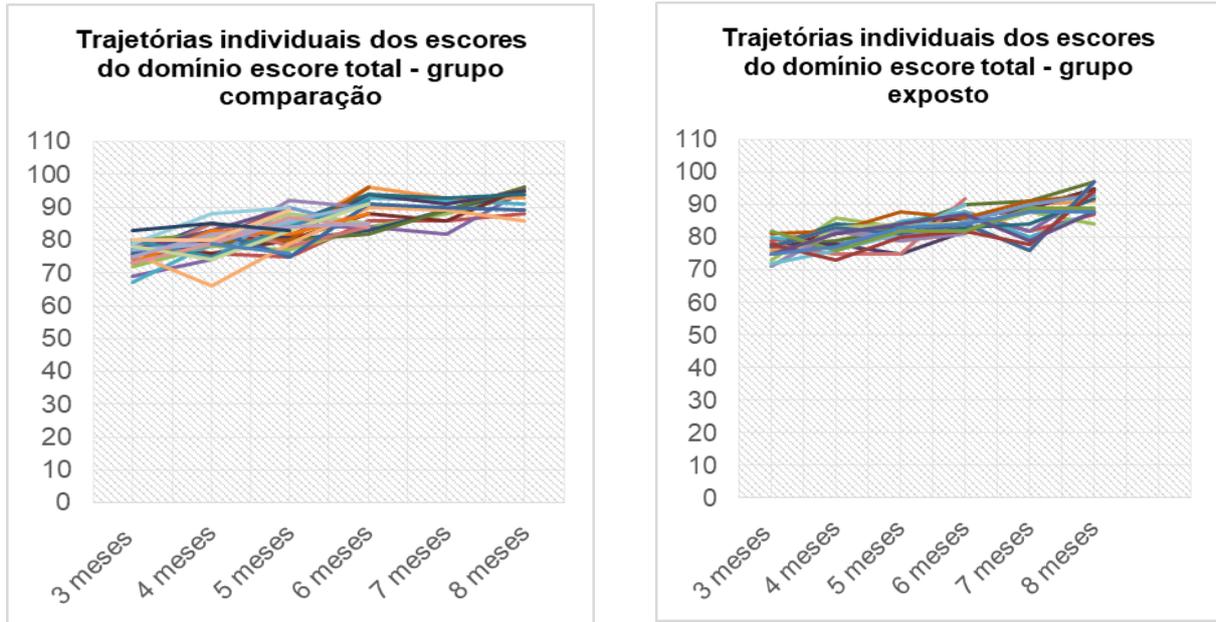
Figura 2. Trajetórias individuais – domínio de fluência do *Infant Motor Profile*.



Legenda: o eixo horizontal indica a idade em meses dos lactentes e o eixo vertical indica os escores do *Infant Motor Profile* obtido pelos lactentes em cada avaliação.

Fonte: autoria própria.

Figura 3. Trajetórias individuais – domínio de escore total do *Infant Motor Profile*.



Legenda: o eixo horizontal indica a idade em meses dos lactentes e o eixo vertical indica os escores do *Infant Motor Profile* obtido pelos lactentes em cada avaliação.

Fonte: autoria própria.

Material suplementar - Apêndice C

Tabela 15. Frequência absoluta e relativa das interpretações dos escores do *Infant Motor Profile*.

Idade	Domínio	Interpretação b	GC	GE	
3 meses	Variação* n (%)	Variação típica	8 (33,30)	11 (31,40)	
		Variação atípica	16 (66,70)	24 (68,60)	
	Adaptabilidade n (%)	Adaptabilidade típica	-	-	
		Adaptabilidade atípica	-	-	
	Fluência n (%)	Escore adequado	18 (75,00)	25 (71,40)	
		Baixo escore	6 (25,00)	10 (28,60)	
	Simetria n (%)	Simetria típica	23 (95,80)	35 (100,00)	
		Assimetria	1 (4,2)	0,00	
	Performance a n (%)	Escore adequado	18 (75,00)	29 (82,90)	
		Baixo escore	6 (25,00)	6 (17,10)	
	Escore total a n (%)	Muito baixo escore total	18 (75,00)	22 (62,90)	
		Baixo escore total	4 (16,70)	9 (25,70)	
		Escore adequado	2 (8,3)	4 (11,40)	
	4 meses	Variação n (%)	Variação típica	22 (71,00)	26 (61,90)
			Variação atípica	9 (29,00)	16 (38,10)
Adaptabilidade n (%)		Adaptabilidade típica	-	-	
		Adaptabilidade atípica	-	-	
Fluência n (%)		Escore adequado	27 (87,10)	36 (85,70)	
		Baixo escore	4 (12,90)	6 (14,30)	
Simetria n (%)		Simetria típica	31 (100,00)	42 (100,00)	
		Assimetria	0,00	0,00	
Performance n (%)		Escore adequado	24 (77,40)	37 (88,10)	
		Baixo escore	7 (22,60)	5 (11,90)	
Escore total n (%)		Muito baixo escore total	5 (16,10)	5 (11,90)	
		Baixo escore total	4 (12,90)	11 (26,20)	
		Escore adequado	22 (71,00)	26 (61,90)	
5 meses		Variação n (%)	Variação típica	26 (83,90)	31 (83,80)
			Variação atípica	5 (16,10)	6 (16,20)
	Adaptabilidade n (%)	Adaptabilidade típica	-	-	
		Adaptabilidade atípica	-	-	
	Fluência n (%)	Escore adequado	30 (96,80)	35 (94,60)	
		Baixo escore	1 (3,20)	2 (5,4)	
	Simetria n (%)	Simetria típica	31 (100,00)	37 (100,00)	
		Assimetria	0,00	0,00	
	Performance n (%)	Escore adequado	22 (71,00)	28 (75,70)	
		Baixo escore	9 (29,00)	9 (24,30)	

	Escore total n (%)	Muito baixo escore total	3 (12,90)	3 (8,10)
		Baixo escore total	8 (25,80)	7 (18,90)
		Escore adequado	20 (64,52)	27 (73,00)
6 meses	Varição n (%)	Varição típica	29 (96,70)	27 (84,40)
		Varição atípica	1 (3,30)	5 (15,60)
	Adaptabilidade n (%)	Adaptabilidade típica	-	-
		Adaptabilidade atípica	-	-
	Fluência n (%)	Escore adequado	30 (100,00)	32 (100,00)
		Baixo escore	-	-
	Simetria n (%)	Simetria típica	30 (100,00)	31 (96,90)
		Assimetria	-	1 (3,10)
	Performance n (%)	Escore adequado	19 (63,30)	19 (59,40)
		Baixo escore	11 (36,70)	13 (40,60)
	Escore total n (%)	Muito baixo escore total	0,00	1 (3,10)
		Baixo escore total	3 (10,00)	8 (25,00)
		Escore adequado	27 (90,00)	23 (71,90)
7 meses	Varição n (%)	Varição típica	12 (92,30%)	13 (52,00%)
		Varição atípica	1 (7,70%)	3 (18,80%)
	Adaptabilidade n (%)	Adaptabilidade típica	13 (100,00%)	16 (100,00%)
		Adaptabilidade atípica	0	0
	Fluência n (%)	Escore adequado	13 (100,00%)	16 (100,00%)
		Baixo escore	0	0
	Simetria n (%)	Simetria típica	12 (92,30%)	15 (93,80%)
		Assimetria	1 (7,70%)	1 (6,2%)
	Performance n (%)	Escore adequado	13 (100,00%)	3 (18,80%)
		Baixo escore	0	13 (81,20%)
	Escore total n (%)	Muito baixo escore total	0	3 (18,80%)
		Baixo escore total	3 (23,10%)	3 (18,80%)
		Escore adequado	10 (76,90%)	10 (62,50%)
8 meses	Varição n (%)	Varição típica	12 (100,00%)	16 (100,00%)
		Varição atípica	0	0
	Adaptabilidade n (%)	Adaptabilidade típica	12 (100,00%)	16 (100,00%)
		Adaptabilidade atípica	0	0
	Fluência n (%)	Escore adequado	12 (100,00%)	16 (100,00%)
		Baixo escore	0	0
	Simetria n (%)	Simetria típica	12 (100,00%)	16 (100,00%)
		Assimetria	0	0
	Performance n (%)	Escore adequado	12 (100,00%)	16 (100,00%)
		Baixo escore	0	0
	Escore total n (%)	Muito baixo escore total	0	0
		Baixo escore total	0	0

Escore adequado	12 (100,00%)	16 (100,00%)
-----------------	--------------	--------------

Legenda: ^a, teste de Qui-quadrado de Monte Carlo; ^b, interpretação dos escores baseado nos dados normativos da população holandesa (HADDERS-ALGRA, HEINEMAN, 2021); Variação atípica, escore abaixo do percentil 15; Adaptabilidade atípica, escore abaixo do percentil 15; Baixo escore, escore abaixo do percentil 15; Assimetria, escore abaixo do percentil 15; Muito baixo escore total, escore abaixo do percentil 15 no domínio escore total do IMP; Baixo escore total, escore abaixo do percentil 50, de acordo com população de lactentes holandeses; GC, grupo comparação; GE, grupo exposto; n, frequência absoluta; %, frequência relativa.

Fonte: autoria própria.

4. *LINK* ENTRE OS ESTUDOS

A partir do estudo 1, concluímos que os lactentes expostos à pobreza apresentam menores escores nos domínios variação, fluência e escore total aos 6 meses de idade, e no domínio fluência aos 7 meses de idade. Também foi observado que o sexo masculino é um fator de risco, enquanto o estado civil dos pais/responsáveis casado e maior quantidade de brinquedos de motricidade fina são fatores protetores para o lactente apresentar variação atípica, a qual pode indicar risco para desordens neuromotoras. Entretanto, o IMP apresenta maior alta sensibilidade (93%), especificidade (81%), e acurácia diagnóstica para paralisia cerebral aos 5 meses de idade, por meio da interpretação do escore total (RIZZI et al. 2021).

A avaliação dos GMs por meio da avaliação dos GMs por sua vez, durante a fase dos movimentos de fidgety apresenta maior acurácia diagnóstica para desordens neuromotoras, como a paralisia cerebral, mais precisamente aos 3 meses de idade (GUZZETTA et al. 2007), 98% de sensibilidade e especificidade de 89% (NOVAK et al., 2017; BOSANQUET et al., 2013). De fato, o estudo de Rizzi e colaboradores (2021) demonstrou forte associação entre os resultados obtidos pelo escore total do IMP aos 5 meses, com a qualidade dos GMs aos 3 meses de idade. Desta forma, nos perguntamos se a avaliação dos GMs poderia identificar déficits nos movimentos gerais de lactentes expostos a pobreza dos 3 aos 5 meses de idade. A presença de *general movements* atípicos podem alertar em relação ao desenvolvimento e desfechos futuros de lactentes expostos a pobreza. Pois, a categoria definitivamente anormal está associada com a paralisia cerebral (HADDERS-ALGRA, 1999; EINSPIELER,1997); e, a categoria moderadamente anormal pode refletir um desenvolvimento típico, porém com alterações de funções do sistema nervoso (HADDERS-ALGRA et al., 2004; HADDERS-ALGRA, 2004), estando associada com o desenvolvimento de MDN, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, e problemas comportamentais em idade escolar (HADDERS-ALGRA, GROOTHUIS, 1999; HADDERS-ALGRA et al., 2003). Desta forma, os objetivos do próximo estudo, Estudo 2, é acompanhar o *general movements* de lactentes expostos e lactentes não expostos a pobreza dos 3 aos 5 meses de idade; e avaliar os fatores de risco contextuais para lactentes expostos a pobreza apresentar *general movements* atípicos.

Fatores de risco contextuais para lactentes expostos a pobreza apresentarem *general movements* atípicos

Carolina Fioroni Ribeiro da Silva, Liz Araújo Rohr, Giuseppina Sgandurra, Eloisa Tudella

Objetivos: acompanhar o *general movements* (GMs) de lactentes expostos e não expostos a pobreza dos 3 aos 5 meses de idade; e identificar os fatores de risco contextuais para lactentes expostos a pobreza apresentar GMs atípicos.

Métodos: Este é um estudo longitudinal, prospectivo, composto por amostragem de conveniência. Participaram do estudo 72 lactentes, os quais foram divididos em dois grupos: 37 lactentes expostos a pobreza (GE), e 31 lactentes não expostos a pobreza, grupo comparação (GC). Não foram incluídos lactentes que apresentaram intercorrências pré, peri ou pós-natais. A pobreza foi definida de acordo com o nível socioeconômico das famílias, mensurado pela razão de rendimento de pobreza, associada a escolaridade materna. A variável dependente foi GMs mensurado mensalmente de 3 a 5 meses, pelo *General Movement Assessment*, de acordo com as categorias normal ótimo, normal subótimo, moderadamente anormal, e definitivamente anormal. As covariáveis foram os fatores contextuais, sendo sexo, idade materna, estado civil dos pais/responsáveis, escolaridade materna e paterna, número de adultos e crianças que moram na casa, número de filhos, número de quartos na casa, tipo de domicílio, espaço físico, variedade de estimulação, brinquedos de motricidade e fina, e escore total do *Affordances in the Home Environment for Motor Development - Infant Scale*. Testes de multicomparações e análises da estrutura de covariância dos modelos foram realizados para a aplicação do modelo linear generalizado binomial com ligação logística, assumindo independência entre as observações. A análise de seleção foi realizada por backward (limiar, p-valor < .05).

Resultados: Aos três (p-valor=0.01; Cohen's $r=0,32$) e quatro (p-valor=0.01; Cohen's $r=0,32$) meses de idade, os lactentes do GE demonstraram, significativamente, menos variabilidade e complexidade dos GMs. O terceiro mês foi o momento que apresentou o maior número de lactentes com GMs atípicos quando comparado ao GC. A maioria dos GMs do GE foram classificados como moderadamente anormal $n= 15$ (42,90%) e definitivamente anormal $n= 3$ (8,60%), enquanto no GC, a maioria dos GMs foram classificados como moderadamente anormal $n= 5$ (20,80%) e normal subótimo $n= 10$ (41,70%). O tipo de domicílio, casa (OR, 0.30; 95%CI: 0,11 a 0,82) e maior quantidade de brinquedos de motricidade grossa (OR, 0.76; 95%CI: 0,64 a 0,91) demonstraram ser fatores protetores contra os lactentes pontuarem a categoria GMs atípicos.

Conclusão: Os lactentes expostos à pobreza apresentaram, significativamente, piores classificações dos GMs aos três e quatro meses de idade. Lactentes expostos à pobreza são considerados de risco para desordens associadas à categoria moderadamente anormal, como menores disfunções neurológicas, transtorno do déficit de atenção com hiperatividade, e problemas comportamentais em idade escolar. Os fatores de proteção contra os lactentes apresentarem GMs atípicos são residir em casa, e maior quantidade de brinquedos de motricidade grossa no ambiente domiciliar.

O que já se sabe: Os GMs categorizados como moderadamente anormal estão associados ao baixo nível socioeconômico, idade materna avançada, baixa escolaridade materna e etnia não nativa; e a categoria definitivamente atípica está associada ao tabagismo materno.

O que o estudo adiciona: Os lactentes expostos à pobreza apresentaram, significativamente, piores classificações dos GMs aos três meses, principalmente, e aos quatro meses de idade. Lactentes expostos à pobreza são considerados de risco para desordens associadas à categoria moderadamente anormal, como menores disfunções neurológicas, transtorno do déficit de atenção com hiperatividade, e problemas comportamentais em idade escolar. Os fatores de proteção contra lactentes apresentarem GMs atípicos são residir em casa, e maior quantidade de brinquedos de motricidade grossa no ambiente domiciliar, como tatames, os quais os lactentes podem ficar livres para se movimentar.

Palavras-chaves: brinquedos de motricidade grossa, tipo de domicílio, desenvolvimento infantil, habilidades motoras; desordens neuromotoras; países em desenvolvimento.

INTRODUÇÃO

Os fatores ambientais afetam o tempo e padrão de expressão genética, o que pode alterar as estruturas e funções do corpo e o desenvolvimento motor (HACKMAN, FARAH, 2009). Dentro do modelo biopsicossocial, os fatores ambientais podem atuar como fatores de risco e fatores de proteção para o desenvolvimento motor (BLACK et al., 2017).

Os fatores de risco ambientais são os aspectos negativos relacionados à família, ao ambiente físico e a sociedade, como as condições insuficientes de saúde, moradia, baixo nível socioeconômico, práticas inadequadas de cuidado, a baixa escolaridade parental, e a falta de brinquedos (FIGUEIRAS et al., 2005). Em contrapartida, os fatores de proteção são aqueles que promovem a resiliência e permitem que os lactentes consigam suprimir as adversidades, como por exemplo amamentação materna exclusiva, nutrição adequada (WALKER et al., 2011), e ambiente enriquecido (INGUAGGIATO, SGANDURRA, CIONI, 2017). Fatores de risco ambientais são tão importantes quanto fatores de risco biológicos, visto que os fatores de risco ambientais têm impacto semelhante (ARAUJO et al. 2020) ou piores no desenvolvimento infantil (ARAUJO RORH et al., 2021; PEREIRA, SACCANI, VALENTINI, 2016).

Desta forma, é crucial que os lactentes expostos a fatores de risco ambientais tenham acompanhamento adequado para que haja a detecção precoce e, conseqüentemente, a intervenção precoce nos déficits do desenvolvimento infantil (OLUNSANYA et al. 2018; HADDERS-ALGRA, 2014; MARTÍNEZ MORENO, MACIAS, 2022). Atrasar a intervenção pode resultar em oportunidades perdidas em um momento em que o cérebro é particularmente adaptável e responsivo (TUDELLA et al.,2000; HERSKIND, GREISEN, NIELSEN, 2015; MORGAN et al., 2016).

O uso de instrumentos padronizados com propriedades psicométricas confiáveis é essencial para o monitoramento do desenvolvimento motor (GRIFFITHS et al., 2018). Dentre estes instrumentos, a avaliação dos GMs é recomendada para países em desenvolvimento (HADDERS-ALGRA, 2022), pois a avaliação ocorre por meio de gravação dos *general movements* (GMs), sendo de fácil aplicação, a qual pode ser realizada pelos cuidadores usando aplicativos de telefones celulares, como o *Baby Moves* (KWONG et al.,) ou *In-Motion-App* (ADD et al.,e,2021). No entanto, a maioria dos estudos que buscam investigar fatores de risco para GMs atípicos são realizados com lactentes de alto ou moderado risco para paralisia cerebral, sendo lactentes prematuros (DOMAGALSKA-SZOPA et al., 2022; DE MENDONÇA et al., 2022), lactentes com icterícia (KAHRAMAN et al., 2022), lactentes com baixo peso ao nascer (GIMA, NAKAMURA. 2022), e lactentes a termo que tiveram asfixia (VAN IERSEL et al. 2009). Alguns estudos têm explorado o uso do General Movements Assessment para avaliar os GMs de diferentes populações como lactentes com síndrome de Down (HERRERO et al. 2017), com transtorno do desenvolvimento da coordenação (GIMA, NAKAMURA. 2022) e transtornos do espectro autista (PHAGAVA et al. 2008; EINSPIELER et al. 2014).

Um estudo realizado com lactentes da população do Reino dos Países Baixos, em relação aos fatores de risco ambientais observou que a categoria moderadamente anormal está associada ao baixo nível socioeconômico, idade materna avançada, baixa escolaridade materna e etnia não nativa. Enquanto, a categoria definitivamente anormal está associada ao tabagismo materno (WU et al. 2020). O uso do tabaco por sua vez está fortemente associado à falta de escolaridade, ao trabalho braçal e a pobreza (MAHDAVIAZAD, FOROUTAN, MASOOMPOUR, 2022). Mais estudos devem explorar o uso do GMA na população em geral e identificar fatores de risco para GMs atípicos, especificamente, dos lactentes expostos a pobreza. Uma vez que, para a população em geral, o melhor momento para avaliar os

movimentos de *fidgety* é entre 12 e 16 semanas de idade (FERRARI et al. 2016), os objetivos do presente estudo foram (1) acompanhar os GMs de lactentes expostos e lactentes não expostos a pobreza dos 3 aos 5 meses de idade, e (2) identificar os fatores de risco contextuais para lactentes expostos a pobreza apresentar GMs atípicos.

Hipotetiza-se que lactentes expostos a pobreza apresentarão GMs mais pobres em variação e complexidade, em comparação com lactentes que não estão expostos a pobreza, em todas as idades avaliadas; e que o fator de risco contextual mais agravante para apresentar GMs atípicos é o nível socioeconômico, mensurado pela razão de rendimento de pobreza (RRP). Baixos recursos econômicos leva a escassez de brinquedos de motricidade grossa, como tatames, os quais são importantes para que lactentes fiquem livres para apresentar general movements de adequada variação e complexidade.

MÉTODOS

Desenho experimental e aspectos éticos

Estudo observacional, longitudinal, prospectivo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (número 3.203.794), e de acordo com a Declaração de Helsinki. Todos os pais/responsáveis pelos lactentes participantes forneceram consentimento por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado. O estudo seguiu as diretrizes do *Statement Guidelines For Observational Studies* (VON ELM et al., 2008).

Participantes

De acordo com Chen e Kang (2014), o tamanho amostral recomendado para estudos longitudinais é de 5 a 10 vezes o número de variáveis independentes. O presente estudo apresenta como variável independente a pobreza, a *priori* foram sugeridos no mínimo 50 lactentes. Participaram deste estudo, 72 lactentes, e o período de coleta de dados ocorreu entre março de 2018 e março de 2020, em uma cidade de porte médio do interior de São Paulo, Brasil. Os lactentes foram selecionados a partir de dos prontuários médicos da maternidade do hospital público e das unidades básicas de saúde.

Para seleção dos lactentes, foram definidos os seguintes critérios de elegibilidade: 1) lactentes de ambos os sexos de 3 a 8 meses de idade, 2) nascidos a termo (≥ 37 semanas de idade gestacional) (OMS, 2016). Os lactentes foram divididos em dois grupos: a) o grupo exposto à situação de pobreza (GE), classificados com baixo nível socioeconômico; b) lactentes classificados com médio ou alto socioeconômico para compor o grupo comparação (GC). Para determinar o nível socioeconômico, utilizou-se a razão do rendimento de pobreza (RRP), que é a razão entre renda familiar e nível de pobreza por área geográfica (KARLAMANGLA et al., 2010; ZARE et al., 2022). Foi considerado R\$178,00 mensal, por pessoa como a linha de pobreza para a área geográfica (BRASIL, 2018). O resultado da razão do rendimento de pobreza foi associado ao nível de escolaridade da mãe classificando as famílias em baixo nível socioeconômico: $RRP < 2$ e a mãe cursou até o ensino médio incompleto ou menos; médio nível socioeconômico: RRP de qualquer valor e a mãe cursou ensino médio completo, ou $RRP \geq 2$ e a mãe possui ensino fundamental completo ou incompleto, ou, $RRP < 2$ e a mãe possui ensino superior completo ou incompleto; alto nível socioeconômico: $RRP \geq 2$ e a mãe possui ensino superior completo.

Não foram incluídos no estudo, lactentes que apresentaram intercorrências s diagnosticadas ou relatadas pelos responsáveis como: (a) pré-natais como restrição do crescimento intrauterino; (b) perinatais, como anóxia, hipóxia, Apgar < 7, baixo peso ao nascer; (c) ou pós-natais, como comprometimento neurológico, déficits auditivos, visuais, sensoriais, síndromes genéticas, alterações musculoesqueléticas e cardíacas.

Foram excluídas do estudo as avaliações de lactentes, cujo os responsáveis, na primeira avaliação não aceitaram dar seguimento as avaliações mensais, ou lactentes que choraram impedindo as avaliações do desenvolvimento motor por vídeo.

Instrumentos de medida

General movements

A variável dependente deste estudo foi general movements, mensurado por meio da avaliação dos GMs. Atualmente, existem duas variantes do GMA, ambas altamente preditivas para desordens neuromotoras como a paralisia cerebral (HADDERS-ALGRA, 2018; HADDERS-ALGRA, PHILIPPI, 2018): o método de

Prechtl (EINSPIELER et al. 2004) e a avaliação da qualidade dos GMs por meio da classificação de Hadders-Algra (HADDERS-ALGRA, 2004; HADDERS-ALGRA, 2018). Eles avaliam o mesmo constructo, porém se distinguem na forma de classificação. O método de Prechtl enfatiza a sua observação na ausência de movimentos de *fidgety*, enquanto a classificação de Hadders-Algra enfatiza a sua observação na redução acentuada de complexidade do movimento. Neste estudo foi utilizado a classificação de Hadders-Algra, a qual classifica os GMs em (a) normal ótimo, apenas 10% a 20% dos lactentes aos 3 meses de idade apresentam GMs com excelente complexidade e variação; (b) normal subótimo, a maioria dos lactentes são classificados nesta categoria, a qual demonstra que o lactente apresenta GMs com suficiente variabilidade de complexidade, mas não é fluente; (c) moderadamente anormal, os GMs com variabilidade e complexidade insuficientes e ausência de fluência; e (d) definitivamente anormal, GMs não apresenta nenhuma variação, complexidade e fluência do movimento, e apresenta muitos episódios de câimbra sincronizada (HADDERS-ALGRA, 2004).

A avaliação dos GMs é um instrumento diagnóstico não invasivo para detectar distúrbios neuromotoras, e avalia a qualidade dos GMs os quais são movimentos espontâneos variados (variação temporal), e complexos (variação espacial). (CIONI et al., 1997; HADDERS-ALGRA et al. 1997; EINSPIELER, PRECHTL, 2005). A avaliação por meio do GMA, durante a fase dos movimentos de *fidgety* apresenta medidas psicométricas confiáveis para detectar distúrbios do desenvolvimento motor, como a paralisia cerebral, 98% de sensibilidade e especificidade de 89% para prematuros (NOVAK et al. 2017; BOSANQUET et al., 2013), mais precisamente aos 3 meses de idade (GUZZETTA et al. 2007). E a categoria de maior associação com a paralisia cerebral é a definitivamente anormal (HADDERS-ALGRA, GROOTHUIS, 1999; EINSPIELER et al., 1997).

Covariáveis

A covariáveis são os fatores contextuais, compostos por fatores ambientais e pessoais. Estes foram mensurados por meio do questionário socioeconômico adaptado (ARAUJO ROHR et al. 2021) e da versão brasileira do questionário *Affordances in the Home Environment for Motor Development - Infant Scale* (AHEMD-IS) (CAÇOLA et al., 2014; CAÇOLA et al., 2015). Ambos foram realizados por meio

de entrevistas com os pais/responsáveis pelos lactentes.

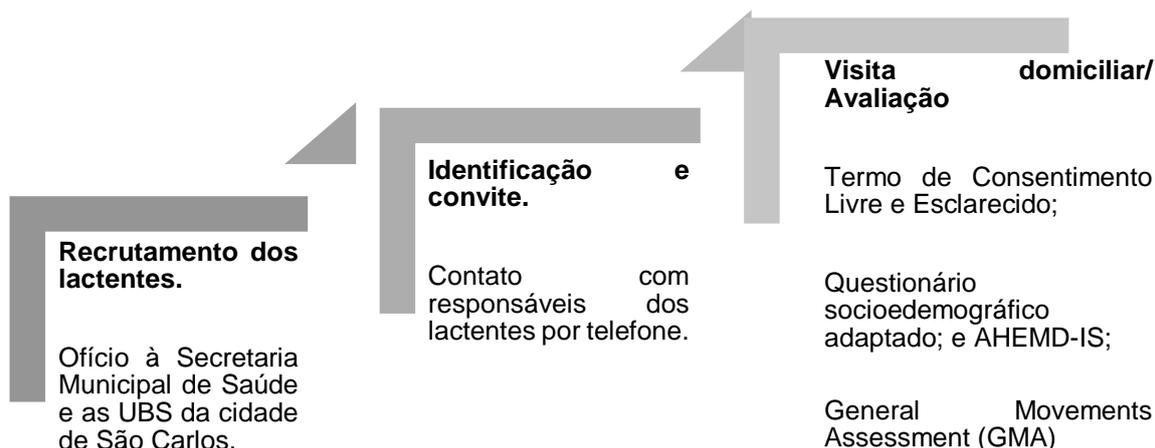
O questionário socioedemográfico adaptado contém informações das covariáveis sexo (feminino, masculino); idade do lactente (em meses); peso atual (em gramas); idade materna (em anos); estado civil dos pais (união estável/casado, solteiro); número de filhos; grupo (GE, GC) (ARAUJO ROHR et al. 2021).

O AHEMD-IS é um questionário que avalia o ambiente domiciliar (CAÇOLA et al., 2011), considerando espaço físico (menos que o adequado [MQA], moderadamente adequado [MA], adequado [A] e excelente [E]); variedade de estímulos (MQA, MA, A, E), quantidade brinquedos de motricidade grossa e fina. Ademais, o AHEMD-IS contém dados a respeito do tipo de domicílio (apartamento, casa); número de adultos que moram na casa; e número de crianças que moram na casa (CAÇOLA et al., 2014; CAÇOLA et al. 2015). A escolaridade materna e paterna foi analisada de maneira contínua, sendo codificada de acordo com a *International Standard Classification of Education* (ISCED) e categorizada como baixa (nível de ISCED < 3), intermediária (nível de ISCED entre 3 a 4), ou alta (educação superior, nível de ISCED entre 5 a 8) (SCHNEIDER, 2011).

Procedimentos

As avaliações dos GMs foram realizadas nas residências dos lactentes visando uma abordagem ecológica (Figura 1). Uma fisioterapeuta apta e experiente aplicou o GMA. Neste método, é feita uma gravação de vídeo do lactente, que deve estar em posição supina em local confortável, com temperatura ambiente adequada e sem interferências ou estímulos dos avaliadores. Todas as avaliações foram filmadas, codificadas e anonimizadas.

Figura 2. Fluxograma dos procedimentos de avaliação.



Legenda: UBS, Unidade básica de saúde. AHEDM-IS, Affordances in the Home Environment for Motor Development - Infant Scale; GMA, General Movements Assessment.

Fonte: autoria própria.

Após a gravação dos GMs do lactentes, duas avaliadoras que não conheciam a que grupo os lactentes pertenciam, pontuaram os GMs de acordo com o sua percepção *Gestalt*, a qual foi previamente treinada (EINSPIELER et al. 2004). A avaliação a posteriori é vantajosa pois permite que o avaliador tenha uma visão geral dos GMs do lactente, volte ou acelere o vídeo. A alta velocidade permite que o avaliador consiga observar os frames do vídeo facilitando a avaliação da complexidade e variação (HADDERS-ALGRA, 2004). Durante as avaliações, as avaliadoras não avaliaram os lactentes por mais de 45 minutos seguidos. Esta medida foi tomada para evitar o viés de observação do examinador (EINSPIELER et al. 2004). As avaliadoras obtiveram índice de concordância inter- e intra-avaliador adequado para o GMA, após grupos de discussões e treinamentos.

A confiabilidades entre os pares de avaliadores foram substanciais e quase perfeitas, sendo: avaliadora 1 vs avaliadora 2, kappa = 0,92, p-valor < 0,01; avaliadora 1 vs avaliadora 3, kappa = 0,73; p-valor < 0,01; avaliadora 2 vs avaliadora 3, kappa = 0,84; p-valor = <0,01. Os valores de confiabilidade intra-avaliadores foram: avaliadora 1, kappa = 0,84; p-valor = <0,01; avaliadora 2, kappa = 0,84; p-valor = <0,01; avaliadora 3, kappa = 0,84; p-valor = <0,01.

Análises estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas por meio do *software RStudio*, o qual utiliza a linguagem R (R CORE TEAM, 2016). A confiabilidade entre- e intra-avaliadores foi realizada por meio do Kappa com intervalos de confiança de 95% (HALLGREN, 2012). Os coeficientes do kappa (k) foram interpretados da seguinte forma: $k < 0,20$, confiabilidade inadequada; $0,21 < k < 0,40$, confiabilidade razoável; $0,41 < k < 0,60$, confiabilidade moderada; $0,61 < k < 0,80$, confiabilidade substancial; e $k > 0,80$, como confiabilidade quase perfeita (LANDIS, KOCH, 1977).

Estatísticas descritivas foram usadas para as características dos indivíduos na linha de base. Variáveis quantitativas contínuas foram expressas como valores de média e desvio padrão, e as variáveis qualitativas foram expressas em frequência absoluta, relativa, mediana, mínimo e máximo. Comparações entre os grupos GE e GC foram realizadas utilizando os testes qui-quadrado, teste *t* de Student para amostras independentes ou Mann-Whitney, de acordo com os pressupostos de normalidade e homogeneidade da amostra. Para analisar os fatores de risco para GMs atípicos, as categorias foram agrupadas, sendo GMs atípicos (definitivamente e moderadamente anormal) e GMs típicos (normal ótimo e subótimo). Testes de multicomparações e após a estrutura de coraviância das variáveis ser analisadas, foi realizado um modelo linear generalizado binomial com ligação logística, assumindo independência entre as observações. A análise de seleção foi realizada *por backward* (limiar, p -valor $< .05$).

RESULTADOS

Participantes

A população do presente estudo foi composta por 59 (GC= 23; GE=35), 72 (GC= 31; GE=41), e 68 lactentes (GC= 31; GE=37), aos 3,4 e 5 meses de idade, respectivamente. Aos 4 meses de idade mais lactentes entraram na amostra pois as mães demonstraram mais interesse em iniciar as avaliações, justificando que após o terceiro mês, estas estavam mais habituadas com os cuidados com os lactentes. Ao final do acompanhamento, houve uma perda amostral de 4 lactentes porque desistiram do acompanhamento por falta de tempo.

Os dados de caracterização da população foram coletados na primeira avaliação do acompanhamento mensal. Os lactentes do GE apresentaram diferença

significativa em relação ao peso ao nascer (GE, M= 3089,50 ±870,10 gramas vs GC, M= 3411,15 ±300,09 gramas); p-valor<0,01; Cohen's d=0,96; RRP (GE, M= 1,21 ±0,50 vs GC, M= 8,51 ±11,84); p-valor<0,01; Cohen's r= 0,84; idade materna (GE, M= 22,90 ±6,45 vs GC, M= 32,20 ±7,42); p-valor<0,01; Cohen's r=0,49; escolaridade materna (GE, M= 1,80 ±0,63 vs GC, M= 4,50 ±1,98); p-valor<0,01; Cohen's r= 0,88 ;e paterna (GE, M= 1,80 ±1,03 vs GC, M= 4,25 ±2,61); p-valor<0,01; Cohen's r= 0,41; estado civil (GE, M= 1,60 ±0,52 vs GC, M= 1,95 ±0,22); p-valor<0,03; Cohen's r=0,27 e número de crianças que moram na residência (GE, Med=1,00, Min=1,00 - Máx= 4,00 vs GC, Med=2,00, Min=1,00 - Máx= 3,00); p-valor=0,01; Cohen's r= 0,32. O ambiente domiciliar do GE foi significativamente MQA, comparado ao GC, no domínio brinquedos de motricidade grossa (p-valor <0.00; Cohen's r=0,39), de acordo com os resultados do questionário AHEND-IS. Ressalta-se que nenhum lactente do estudo frequentava creches.

General movements

Aos 3 meses de idade, observou-se que os lactentes do GE demonstraram, significativamente, menos variabilidade e complexidade dos GMs (p-valor=0.01; Cohen's r=0,32) quando comparado ao GC. Aos 4 meses de idade, também foi observado diferença entre os grupos (p-valor=0.01; Cohen's r=0,32), sendo que 2 lactentes (6,5%) do GC não apresentaram mais os GMs, estes demonstraram movimentos direcionados a tarefa, e se transferiram espontaneamente da postura supina para a prona. Aos 5 meses de idade, os grupos não apresentaram diferença significativa quanto aos GMs (Tabela 1).

Tabela 1. *General movements* de lactentes expostos a pobreza vs lactentes que não estavam expostos a pobreza.

	Categoria	GC	GE	P-valor	Cramer's V
3 meses n(%)	DA	0 (0)	3 (8,6)	P<0,01 ^a	0,34
	MA	5 (20,8)	15 (42,9)		
	NS	10 (41,7)	11 (31,4)		
	NO	9 (6,1)	6 (17,1)		
	N	0 (0)	0 (0)		
4 meses n(%)	DA	1 (3,2)	3 (7,3)	P<0,01 ^a	0,30
	MA	6 (19,4)	15 (36,6)		
	NS	12 (38,7)	16 (39)		
	NO	10 (32,3)	7 (17,1)		
	N	2 (6,5)	0 (0)		
	DA	2 (6,5)	4 (10,8)	P = 0,09 ^a	0,21

5 meses n(%)	MA	8 (25,8)	13 (35,1)
	NS	10 (32,3)	13 (35,1)
	NO	5 (3,2)	2 (5,4)
	N	6 (19,4)	5 (13,5)

Legenda: GC, grupo comparação; GE, grupo exposto; DA, definitivamente anormal; MA, moderadamente anormal; NS, normal subótimo; NO, normal ótimo; N, o lactente saía espontaneamente da postura supina para a postura prona, e apresentava movimentos direcionados ao objetivo com os braços.

Fonte: autoria própria.

No total, durante a avaliação longitudinal de 3 a 5 meses de idade, 4 lactentes que pontuaram a categoria definitivamente anormal, continuaram pontuando a categoria moderadamente anormal nos meses seguintes. Portanto, estes lactentes foram encaminhados para a intervenção precoce.

Fatores de risco para apresentar general movements atípicos

O tipo de domicílio, casa, e maior quantidade de brinquedos de motricidade grossa demonstraram ser fatores protetores contra os lactentes pontuarem a categoria GMs atípicos. Não foram encontrados fatores de riscos contextuais para o lactente apresentar GMs atípicos (Tabela 2).

Tabela 2. Fatores de risco para general movements atípico (categorias moderadamente e definitivamente anormais).

	Variável	Categoria	95%IC (RRR)	95%IC	P-valor
GMA	Tipo de domicílio	Apartamento	1,00		0,01
		Casa	0,11 (0,30)	0,82	
	Brinquedos motricidade grossa	-	0,64 (0,76)	0,91	<0,01

Legenda: GMA, General Movements Assessment; IC, intervalo de confiança; RRR, *Relative Risk Ratio*; -, a variável é contínua e não apresenta categoria descritiva.

Fonte: autoria própria.

DISCUSSÃO

General movements

Os resultados do presente estudo confirmaram a nossa hipótese, pois lactentes expostos à pobreza apresentaram GMs significativamente menos variados e complexos aos três e quatro meses de idade. Sendo que, o terceiro mês, foi o mês que o GE apresentou mais lactentes com GMs atípicos, definitivamente anormal, n= 3 (8,6%), e moderadamente anormal, n= 15 (42,85%). Este mês é a idade mais precisa para identificação de desordens neuromotoras em lactentes prematuros, como

a paralisia cerebral, por meio do GMA. (GUZZETTA et al. 2007). No entanto, o GMA prevê a paralisia cerebral e desordens neuromotoras com sensibilidade entre 67% e 60%, e especificidade de 97%, na população em geral (BOUWSTRA et al., 2010). Desta forma, mais estudos que investiguem a preditividade do GMA, na população em geral, são necessários.

Os lactentes expostos somente a fatores ambientais, como a pobreza podem não ser considerados lactentes de alto risco para desordens neuromotoras, como a paralisia cerebral. Pois, a categoria que está mais fortemente associada a paralisia cerebral é a definitivamente anormal, e no total de avaliações deste estudo, a porcentagem de lactentes que apresentou a categoria definitivamente anormal foi apenas 3,52% no GC vs 8,84% no GE. Porém, a partir dos resultados deste estudo conclui-se que lactentes expostos à pobreza são considerados de risco para desordens do neuromotoras. Pois, embora, os GMs sejam produzidos endogenamente, estes são influenciados por estímulos do ambiente (EINSPIELER et al. 2004). No total das avaliações a maioria do GE apresentou GMs atípicos, 8,84% e 38,05%, definitivamente e moderadamente anormal, respectivamente. Desta forma, ao olharmos somente para a categoria moderadamente anormal os resultados do presente estudo são preocupantes, pois 42,85%, 36,6% e 35,1% dos lactentes expostos a pobreza apresentaram a categoria moderadamente anormal, aos 3, 4 e 5 meses respectivamente, representando quase a metade do grupo exposto a pobreza no terceiro mês.

Embora a categoria moderadamente anormal não seja associada com a paralisia cerebral, e pode refletir um desenvolvimento normal, esta categoria está relacionada com alterações das funções do sistema nervoso (Hadders-Algra, 2004) e ao desenvolvimento de menores disfunções neurológicas (MDN), transtorno do déficit de atenção e hiperatividade e problemas comportamentais em idade escolar (HADDERS-ALGRA, GROOTHUIS, 1999; HADDERS-ALGRA et al., 2004). A MND é associada com déficits de aprendizado, cognitivo e motor em lactentes prematuros (FERRARI et al. 2016; YILDIZ et al., 2020). A MDN pode ser classificada em MDN simples (sMDN) e MDN complexa (cMDN) (HADDERS-ALGRA, 2002), de acordo com a idade, e o número de domínios os quais a criança apresenta déficits. A sMDN é quando a criança de 1,5 a 4 anos de idade apresenta déficit em 1 domínio do desenvolvimento infantil, e a cMDN, quando 2 ou mais domínios do desenvolvimento infantil estão afetados; os domínios do desenvolvimento infantil avaliados, neste caso, são função motora fina,

função motora grossa, postura e musculatura tônus, reflexos e função visuomotora (HEMPEL, 1993). A sMDN tem uma prevalência de 15-20% em crianças em idade escolar (PETERS, HADDERS-ALGRA, 2011; HADDERS-ALGRA, HUISJES, TOUWEN, 1988), sendo de etiologia genética ou causada por estresse perinatal precoce, que pode afetar por exemplo, o sistema monoaminérgico no cérebro (Lupien et al., 2009; BOCK et al., 2014). A cMDN ocorre em cerca de 5-10% das crianças em idade escolar (Peters, 2011), e está fortemente associada à adversidades e transtornos do desenvolvimento, como transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, transtornos do espectro do autismo (DE JONG et al. 2011), transtorno do desenvolvimento da coordenação (HADDERS-ALGRA, 2003), dislexia (PUNT et al., 2010), déficits de caligrafia e integração visuomotora (VAN HOORN et al. 2010). Ademais, estudos têm demonstrado outros impactos negativos da exposição a fatores adversos na infância. Crianças que vivenciam adversidades precocemente, estão mais propensas a desenvolver problemas de saúde mental, como a depressão (ANDERSON, TEICHER, 2008). Ademais, o transtorno do desenvolvimento da coordenação tem alta associação com ansiedade e depressão em crianças na idade escolar (DRAGHI, et al. 2021).

Quanto mais precoce as crianças são expostas a fatores negativos na infância, maiores são os impactos negativos na adolescência e vida adulta. Essa exposição pode estar associada a pior capacidade cognitiva, emocional, social (CPREK et al., 2020; GUINOSSO, JOHNSON, RILEY, 2015), de linguagem e do funcionamento executivo do cérebro (HACKMAN, FARAH E MEANEY, 2010; KISHIYAMA et al., 2009). Os estudos têm evidenciado que crianças e adolescentes em situação de pobreza apresentam um menor volume do lobo frontal e temporal (HANSON et al., 2013; NOBLE, TOTTENHAM, CASEY, 2005). Em suma, visto que quase a metade do GE apresentou GMs classificados com a categoria moderadamente anormal, é imprescindível que mais atenção seja dada aos lactentes expostos a pobreza.

O fato de não ter sido encontrada diferença significativa aos 5 meses, pode ser explicado pelo fato de que a idade ideal para o acompanhamento por meio do GMA é de 12 e 16 semanas de idade (FERRARI et al. 2016), e porque as pesquisadoras que avaliaram os lactentes mensalmente sempre realizavam orientações individualizadas de como os pais/responsáveis poderiam estimular o desenvolvimento motor dos lactentes. Este resultado é positivo, pois pelos lactentes não serem expostos a fatores de riscos biológicos, e não serem de alto risco para paralisia cerebral, por exemplo,

pode ser que as orientações realizadas mensalmente foram suficientes para melhorar o desenvolvimento de lactentes expostos a pobreza. Isso mostra que para esse público, não se faz necessário investimentos de alto custo para programas de intervenção. Programas de baixo custo como visitas domiciliares para educação e orientação das práticas parentais, proporcionando melhores experiências e estímulos adequados, podem ter um impacto positivo no desenvolvimento infantil, como mostrado em estudos anteriores (AYOUB et al., 2009; KLEBANOV, BROOKS, 2006; PAULSELL et al., 2010; HANSON et al. 2019)

Pesquisas mostram que, a curto prazo, investirmos mais em programas educacionais sobre práticas parentais adequadas é fundamental para a otimização do desenvolvimento infantil (ZHANG et al. 2021). O tipo de programa que teve maiores resultados significativos no desenvolvimento infantil foram intervenções parentais que incluíram conteúdo sobre cuidados responsivos. O fato de melhorar o cuidado e os estímulos do desenvolvimento por meio das práticas parentais aumentaram os escores do desenvolvimento motor, cognitivo e da linguagem. Porém de acordo com uma revisão sistemática global, estes programas são muito heterógenos quanto aos conteúdos e formas de aplicação (JEONG et al. 2021). Concomitantemente a políticas de educação parental, é preciso investir para que fatores contextuais sejam facilitadores para o desenvolvimento infantil.

Fatores de risco para apresentar general movements atípicos

Os resultados encontrados no presente estudo, de acordo com a regressão múltipla logística, confirma a nossa segunda hipótese apesar de não ter sido encontrados fatores de risco contextuais para GMs atípicos (moderadamente ou definitivamente anormal). Encontramos fatores de proteção para GMs atípicos, como residir em casa, ao invés de apartamento, e maior quantidade de brinquedos de motricidade grossa, fatores os quais estão relacionadas as condições socioeconômica das famílias. Os brinquedos de motricidade grossa incluem tatames e bolas, os quais podem ser utilizados para estimular a postura prona e deixar o lactente livre para se movimentar De forma, que este possa explorar o ambiente por meio dos GMs. No caso, dos lactentes expostos a pobreza, os tatames podem facilmente ser substituídos por cobertores.

O fato do lactente residir em casa pode oferecer maior espaço para este ficar livre para se movimentar, além de oferecer espaço físico, conseqüentemente moradia de qualidade. Do ponto de vista motor, acredita-se que o lactente tenha mais benefícios quando está livre para se movimentar pelo chão, do que por exemplo quando enfaixado por meio do método de enfaixamento tradicional, técnica comum utilizada por pais ocidentais para acalmar os lactentes (DIXLEY, BALL 2022). O método de enfaixamento tradicional parece melhorar o sono e acalmar o lactente, porém pode trazer inúmeros malefícios como o aumento do risco de desenvolvimento de displasia coxofemoral, síndrome da morte súbita do lactente, infecções respiratórias relacionadas ao aperto dos panos, e atraso no desenvolvimento infantil e no ganho de peso pós-natal (VAN SLEUWEN et al. 2007; VAIDYA, AROOJIS, MEHTA, 2021). São escassos os estudos que relacionam fatores contextuais, como tipo de domicílio, com GMs. Porém, na faixa etária entre 5 e 6 anos, os achados de um estudo transversal corrobora com o presente estudo, ao identificar que o tipo de domicílio, casa, é um fator fortemente associado com melhores pontuações no desenvolvimento motor (LOPES, MONTEIRO 2022).

Em relação aos brinquedos presentes no ambiente domiciliar, os brinquedos de motricidade fina, embora não tenha se comportado como fator de proteção, são tão importantes quanto os brinquedos de motricidade grossa. Os brinquedos de motricidade fina incluem chocalhos, mordedores, e livros infantis. Os livros infantis são recursos de fácil acesso que estão relacionados a melhores escore no desenvolvimento motor de lactente. Porque, apesar da leitura ser uma atividade sedentária, o tempo de leitura é significativamente associado a melhores pontuações no desenvolvimento dos domínios do motor fino, motor grosso, e pessoal-social (CARSON et al. 2022). A leitura compartilhada e de qualidade durante toda a infância é recomendada como uma estratégia para otimizar o desenvolvimento motor, e conseqüentemente o desenvolvimento infantil. Desta forma, orientar aos responsáveis sobre a prática da leitura de qualidade seriam ferramentas de baixo custo indicadas para intervir nos déficits do desenvolvimento motor de lactentes expostos a pobreza. Ferramentas como o *SharePR parent-report measure* podem auxiliar os profissionais a avaliar a leitura compartilhada com os lactentes (HUTTON et al. 2022).

O valor prognóstico dos fatores de risco é essencial para os resultados do desenvolvimento; no entanto, alguns fatores de risco importantes e bem estabelecidos na literatura nem sempre são estatisticamente significativos em um determinado

conjunto de dados (DOMAGALSKA-SZOPA et al. 2022). Portanto, é primordial que os lactentes expostos a pobreza sejam acompanhados longitudinalmente por meio dos GMs, e que o uso do GMA seja ampliado com países em desenvolvimento.

No caso de países em desenvolvimento sugere-se que para ampliar o acompanhamento de lactentes expostos a pobreza por meio do GMA, os pais/responsáveis poderiam gravar os GMs por meio de telefones celulares e enviar para os profissionais capacitados para avaliar o GMA, e no caso de pais/responsáveis que não tenham acesso a celulares, agentes comunitários poderiam gravar os GMs durante suas visitas domiciliares (HADDERS-ALGRA, 2022; OLANIRAN, 2017). Porém, os agentes comunitários no Brasil também estão expostos a extremas vulnerabilidades socioeconômicas, pois trabalho deles no Brasil não é devidamente valorizado e estes enfrentam inúmeros problemas de saúde ocupacional, os quais foram agravados pela pandemia da COVID-19 (LOTTA, NUNES 2022).

Outro problema a ser enfrentado em relação ao GMA em países em desenvolvimento, é a confiabilidade entre avaliadores e o acesso da ferramenta para os profissionais. É importante que mais profissionais da saúde tenham conhecimento sobre como pontuar o GMA. Estratégias como a utilização de check-lists (AIZAWA et al. 2021) pode otimizar a padronização e a observação do avaliador responsável por avaliar a variação e complexidade dos GMs. Em países desenvolvidos, com maior acesso à tecnologia, há estudos interessantes mostrando o uso de ferramentas como sensores vestíveis (CHEN et al. 2016), análises do GMs automatizado, e por vídeo em 3D (MARCHI et al.2019; SCHROEDER et al.2020).

Pontos fortes e limitações

O ponto forte do nosso estudo é que este é um dos primeiros estudos no Brasil a utilizar o GMA com uma população de lactentes típicos, expostos a pobreza. Apesar de não serem considerados lactentes de alto risco, lactentes expostos a pobreza precisam de assistência, visto que os fatores adversos do ambiente prejudicam o seu desenvolvimento motor e conseqüentemente o desenvolvimento infantil. Sugere-se que mais estudos investiguem a implementação do GMA nos serviços de saúde básica no Brasil, e o uso do GMA para a população em geral.

IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

- Os lactentes expostos à pobreza apresentaram, significativamente, piores classificações dos GMs aos três e quatro meses de idade.
- Cerca de metade do GE, o terceiro mês, apresentou GMs atípicos, definitivamente anormal, n= 3 (8,6%), e moderadamente anormal, n= 15 (42,85%).
- Lactentes expostos à pobreza são considerados de risco para desordens neuromotoras associadas à categoria moderadamente anormal, como menores disfunções neurológicas, transtorno do déficit de atenção com hiperatividade, e problemas comportamentais em idade escolar.
- Os fatores de proteção contra o lactente apresentar GMs atípicos (categoria moderadamente e definitivamente anormais) são residir em casa, e maior quantidade de brinquedos de motricidade grossa no ambiente domiciliar.

CONCLUSÃO

Os lactentes expostos a pobreza apresentaram, significativamente, piores classificações dos GMs aos três e quatro meses de idade. No terceiro mês, cerca de metade do GE apresentou GMs atípicos, definitivamente anormal, n= 3 (8,6%), e moderadamente anormal, n= 15 (42,85%). Os lactentes típicos expostos a pobreza não são considerados de alto risco para paralisia cerebral, mas podem ser considerados de risco para apresentar a categoria moderadamente anormal, a qual, de acordo com a literatura, está associada com menores disfunções neurológicas, transtorno do déficit de atenção com hiperatividade, e problemas comportamentais em idade escolar. Os fatores contextuais de proteção contra apresentar GMs atípicos são residir em casa e maior quantidade de brinquedos de motricidade grossa.

REFERÊNCIAS

ADDE, Lars et al. In-Motion-App for remote General Movement Assessment: a multi-site observational study. **BMJ open**, v. 11, n. 3, p. e042147, 2021.

AIZAWA, Carolina Yuri Panvequio et al. The general movement checklist: A guide to the assessment of general movements during preterm and term age. **Jornal de Pediatria**, v. 97, p. 445-452, 2021.

ANDERSEN, Susan L.; TEICHER, Martin H. Stress, sensitive periods and maturational events in adolescent depression. **Trends in neurosciences**, v. 31, n. 4, p. 183-191, 2008.

ARAUJO ROHR, Liz et al. Reaching skills in six-month-old infants at environmental and biological risk. **Plos one**, v. 16, n. 7, p. e0254106, 2021.

AYOUB, Catherine et al. Cognitive skill performance among young children living in poverty: Risk, change, and the promotive effects of Early Head Start. **Early Childhood Research Quarterly**, v. 24, n. 3, p. 289-305, 2009.

BLACK, Maureen M. et al. Early childhood development coming of age: science through the life course. **The Lancet**, v. 389, n. 10064, p. 77-90, 2017.

BOCK, Jörg et al. Perinatal programming of emotional brain circuits: an integrative view from systems to molecules. **Frontiers in Neuroscience**, v. 8, p. 11, 2014.

BOSANQUET, Margot et al. A systematic review of tests to predict cerebral palsy in young children. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 55, n. 5, p. 418-426, 2013.

BOUWSTRA, Hylco et al. Predictive value of definitely abnormal general movements in the general population. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 52, n. 5, p. 456-461, 2010.

BRASIL. DECRETO Nº 9.396, de 30 de maio de 2018. (SENARC) Secretaria Nacional de Renda de Cidadania. Disponível em <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/acao-a-informacao/legislacao/decreto-no-9-396-de-30-de-maio-de-2018-senarc>. Acesso em julho de 2018.

CARSON, Valerie et al. Longitudinal associations between infant movement behaviours and development. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 19, n. 1, p. 1-15, 2022.

CHEN, B. & KANG, D. Clinical Epidemiology 4th edn, Vol. 73 (Shanghai Scientific and Technical Publishers, 2014).

CHEN, Hongyu et al. A review of wearable sensor systems for monitoring body movements of neonates. **Sensors**, v. 16, n. 12, p. 2134, 2016.

CIONI, Giovanni et al. Which better predicts later outcome in fullterm infants: quality of general movements or neurological examination?. **Early human development**, v. 50, n. 1, p. 71-85, 1997.

Cognitive, language and motor development of infants exposed to risk and protective factors ARAUJO, Danielle Mendonça; SANTOS, Denise Castilho Cabrera; LIMA, Maria Cecília Marconi Pinheiro. Cognitive, language and motor development of infants exposed to risk and protective factors. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 138, p. 110353, 2020.

CPREK, Sarah E. et al. Adverse childhood experiences (ACEs) and risk of childhood delays in children ages 1–5. **Child and adolescent social work journal**, v. 37, p. 15-24, 2020.

DE JONG, Marianne et al. Minor neurological dysfunction in children with autism spectrum disorder. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 53, n. 7, p. 641-646, 2011.

DE MENDONÇA, Karoline Tury et al. Clinical factors associated with abnormal general movements of preterm newborns during hospitalization in a neonatal intensive care unit. **Early Human Development**, v. 174, p. 105682, 2022.

DIXLEY, Allison; BALL, Helen L. The effect of swaddling on infant sleep and arousal: A systematic review and narrative synthesis. **Frontiers in Pediatrics**, v. 10, p. 1890, 2022.

DOMAGALSKA-SZOPA, Małgorzata et al. Identification of risk factors in pre-term infants with abnormal general movements. **Frontiers in Neurology**, v. 13, 2022.

DRAGHI, Tatiane Targino Gomes; CAVALCANTE NETO, Jorge Lopes; TUDELLA, Eloisa. Symptoms of anxiety and depression in schoolchildren with and without developmental coordination disorder. **Journal of health psychology**, v. 26, n. 10, p. 1519-1527, 2021.

EINSPIELER, C. et al. An early marker of developing neurological handicap after perinatal brain lesions. **Lancet**, v. 339, p. 1361-3, 1997.

EINSPIELER, C.; PRECHTL, H.F.; BOS, A.F.; FERRARI, F.; CIONI, G. *Prechtl's Method on the Qualitative Assessment of General Movements in Preterm, Term and Young Infants*; **Mac Keith Press**: London, UK, 2004.

EINSPIELER, Christa et al. Highlighting the first 5 months of life: General movements in infants later diagnosed with autism spectrum disorder or Rett syndrome. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 8, n. 3, p. 286-291, 2014.

EINSPIELER, Christa; PRECHTL, Heinz FR. Prechtl's assessment of general movements: a diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. **Mental retardation and developmental disabilities research reviews**, v. 11, n. 1, p. 61-67, 2005.

FERRARI, Fabrizio et al. Preterm birth and developmental problems in the preschool age. Part I: minor motor problems. **The journal of maternal-fetal & neonatal medicine**, v. 25, n. 11, p. 2154-2159, 2012.

FERRARI, Fabrizio et al. The ontogeny of fidgety movements from 4 to 20 weeks post-term age in healthy full-term infants. **Early Human Development**, v. 103, p. 219-224, 2016.

FIGUEIRAS, Almira Consuelo et al. Manual para vigilância do desenvolvimento infantil no contexto da AIDPI. 2005.

GIMA, Hirotaka; NAKAMURA, Tomohiko. Association between General Movements Assessment and Later Motor Delay (excluding Cerebral Palsy) in Low-Birth-Weight Infants. **Brain Sciences**, v. 12, n. 6, p. 686, 2022.

GRIFFITHS, Alison et al. Psychometric properties of gross motor assessment tools for children: a systematic review. **BMJ open**, v. 8, n. 10, p. e021734, 2018.

GUINOSSO, Stephanie A.; JOHNSON, Sara B.; RILEY, Anne W. Multiple adverse experiences and child cognitive development. **Pediatric research**, v. 79, n. 1, p. 220-226, 2016.

GUZZETTA, Andrea et al. Does the assessment of general movements without video observation reliably predict neurological outcome?. **European Journal of Paediatric Neurology**, v. 11, n. 6, p. 362-367, 2007.

HACKMAN, Daniel A.; FARAH, Martha J. Socioeconomic status and the developing brain. **Trends in cognitive sciences**, v. 13, n. 2, p. 65-73, 2009.

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.

HADDERS-ALGRA, M.; GROOTHUIS, A. M. C. Quality of general movements in infancy is related to the development of neurological dysfunction, attention deficit hyperactivity disorder and aggressive behavior. **Dev Med Child Neurol**, v. 41, n. 6, p. 381-391, 1999.

HADDERS-ALGRA, M.; HUISJES, H. J.; TOUWEN, B. C. L. Perinatal correlates of major and minor neurological dysfunction at school age: a multivariate analysis. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 30, n. 4, p. 472-481, 1988.

HADDERS-ALGRA, Mijna et al. Assessment of general movements: towards a better understanding of a sensitive method to evaluate brain function in young infants. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 39, n. 2, p. 88-98, 1997.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Developmental coordination disorder: is clumsy motor behavior caused by a lesion of the brain at early age?. **Neural plasticity**, v. 10, n. 1-2, p. 39-50, 2003.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Early diagnosis and early intervention in cerebral palsy. **Frontiers in neurology**, v. 5, p. 185, 2014.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Early diagnostics and early intervention in neurodevelopmental disorders—age-dependent challenges and opportunities. **Journal of clinical medicine**, v. 10, n. 4, p. 861, 2021.

HADDERS-ALGRA, Mijna. General movements: a window for early identification of children at high risk for developmental disorders. **The Journal of pediatrics**, v. 145, n. 2, p. S12-S18, 2004.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Neural substrate and clinical significance of general movements: an update. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 60, n. 1, p. 39-46, 2018.

HADDERS-ALGRA, Mijna. The developing brain: Challenges and opportunities to promote school readiness in young children at risk of neurodevelopmental disorders in low-and middle-income countries. **Frontiers in Pediatrics**, v. 10, 2022.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Two distinct forms of minor neurological dysfunction: perspectives emerging from a review of data of the Groningen Perinatal Project. **Developmental medicine and child neurology**, v. 44, n. 8, p. 561-571, 2002.

HADDERS-ALGRA, Mijna; PHILIPPI, Heike. Predictive validity of the General Movements Assessment: type of population versus type of assessment. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 60, n. 11, p. 1186-1186, 2018.

HALLGREN KA. Computing inter-rater reliability for observational data: an overview and tutorial. **Tutor Quant Methods Psychol.**, 8: 23–34. 2012

HANSON, Jamie L. et al. A family focused intervention influences hippocampal-prefrontal connectivity through gains in self-regulation. **Child development**, v. 90, n. 4, p. 1389-1401, 2019.

HANSON, Jamie L. et al. Family poverty affects the rate of human infant brain growth. *PLoS one*, v. 8, n. 12, p. e80954, 2013.

HEMPEL MS. The neurological examination for toddler-age. University of Groningen, 1993.

HERRERO, Dafne et al. The motor repertoire in 3-to 5-month old infants with Down syndrome. **Research in developmental disabilities**, v. 67, p. 1-8, 2017.

HERSKIND A, GREISEN G, & NIELSEN. Early identification and intervention in cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol.** 57:29-36. 2015.

HUTTON, John S. et al. Shared reading with infants: SharePR a novel measure of shared reading quality. **Pediatric Research**, p. 1-9, 2022.

INGUAGGIATO, E.; SGANDURRA, G.; CIONI, G. Brain plasticity and early development: implications for early intervention in neurodevelopmental disorders. **Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence**, v. 65, n. 5, p. 299-306, 2017.

JEONG, Joshua et al. Parenting interventions to promote early child development in the first three years of life: A global systematic review and meta-analysis. **PLoS medicine**, v. 18, n. 5, p. e1003602, 2021.

KAHRAMAN, Aysu et al. The effect of hyperbilirubinemia on motor repertoire of infants between 3 and 5 months of age. **European Journal of Pediatrics**, v. 181, n. 1, p. 99-105, 2022.

KARLAMANGLA, A. S. et al. Socioeconomic and Ethnic Disparities in Cardiovascular Risk In the United States, 2001–2006. **Annals Of Epidemiology**, [s.l.], v. 20, n. 8, p.617-628, ago. 2010.

KISHIYAMA, Mark M. et al. Socioeconomic disparities affect prefrontal function in children. **Journal of cognitive neuroscience**, v. 21, n. 6, p. 1106-1115, 2009.

KLEBANOV, Pamela; BROOKS-GUNN, JEANNE. Cumulative, human capital, and psychological risk in the context of early intervention: Links with IQ at ages 3, 5, and 8. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1094, n. 1, p. 63-82, 2006.

KWONG, Amanda KL et al. The Baby Moves smartphone app for general movements assessment: Engagement amongst extremely preterm and term-born infants in a state-wide geographical study. **Journal of paediatrics and child health**, v. 55, n. 5, p. 548-554, 2019.

Landis JR, Koch GG. An application of hierarchical kappa-type statistics in the assessment of majority agreement among multiple observers. **Biometrics**. 1977, 33: 363–74. 1977.

LOPES, Vitor P.; MONTEIRO, Diogo. Socio-cultural and somatic factors associated with children's motor competence. **Journal of Functional Morphology and Kinesiology**, v. 6, n. 2, p. 54, 2021.

LOTTA, Gabriela; NUNES, João. COVID-19 and health promotion in Brazil: community health workers between vulnerability and resistance. **Global Health Promotion**, v. 29, n. 1, p. 14-22, 2022.

LUPIEN, Sonia J. et al. Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. **Nature reviews neuroscience**, v. 10, n. 6, p. 434-445, 2009.

MAHDAVIAZAD, Hamideh; FOROUTAN, Reza; MASOOMPOUR, Seyed Masoom. Prevalence of tobacco smoking and its socioeconomic determinants: Tobacco smoking and its determinants. **The Clinical Respiratory Journal**, v. 16, n. 3, p. 208-215, 2022.

MARCHI, Viviana et al. Automated pose estimation captures key aspects of General Movements at eight to 17 weeks from conventional videos. **Acta Paediatrica**, v. 108, n. 10, p. 1817-1824, 2019.

MARTÍNEZ MORENO, Mercedes; MACIAS MERLO, Lourdes. Early detection and intervention in cerebral palsy: from knowledge to action. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 64, n. 5, p. 529-529, 2022.

MORGAN, Catherine et al. Effectiveness of motor interventions in infants with cerebral palsy: a systematic review. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 58, n. 9, p. 900-909, 2016.

NOBLE, Kimberly G.; TOTTENHAM, Nim; CASEY, B. J. Neuroscience perspectives on disparities in school readiness and cognitive achievement. *The Future of Children*, p. 71-89, 2005.

NOVAK, Iona et al. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment. **JAMA pediatrics**, v. 171, n. 9, p. 897-907, 2017.

OLANIRAN, Abimbola et al. Who is a community health worker?—a systematic review of definitions. **Global health action**, v. 10, n. 1, p. 1272223, 2017.

OLUSANYA, Bolajoko O. et al. Developmental disabilities among children younger than 5 years in 195 countries and territories, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet Global Health**, v. 6, n. 10, p. e1100-e1121, 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS), nov.2016. Nacimientos prematuros. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs363/es/>. Acesso em 02 fevereiro 2023

PAULSELL, Diane et al. **Home visiting evidence of effectiveness review: Executive summary**. Mathematica Policy Research, 2010.

PEREIRA, Keila Rutnig Guidony; SACCANI, Raquel; VALENTINI, Nadia Cristina. Cognição e ambiente são preditores do desenvolvimento motor de bebês ao longo do tempo. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 23, p. 59-67, 2016.

PETERS, Lieke HJ; MAATHUIS, Carel GB; HADDERS-ALGRA, Mijna. Limited motor performance and minor neurological dysfunction at school age. **Acta paediatrica**, v. 100, n. 2, p. 271-278, 2011.

PHAGAVA, H. et al. General movements in infants with autism spectrum disorders. **Georgian medical news**, n. 156, p. 100-105, 2008.

PUNT, Marja et al. Minor neurological dysfunction in children with dyslexia. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 52, n. 12, p. 1127-1132, 2010.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Disponível em: <https://www.R-project.org> Acesso em 02 fevereiro 2023. 2016

RAGHURAM, Kamini et al. Automated Movement Analysis to Predict Cerebral Palsy in Very Preterm Infants: An Ambispective Cohort Study. **Children**, v. 9, n. 6, p. 843, 2022.

SCHNEIDER, Silke L. The international standard classification of education 2011. In: **Class and stratification analysis**. Emerald Group Publishing Limited, 2013.

SCHROEDER, A. Sebastian et al. General Movement Assessment from videos of computed 3D infant body models is equally effective compared to conventional RGB video rating. **Early Human Development**, v. 144, p. 104967, 2020.

SILVA, Nelson et al. The future of General Movement Assessment: The role of computer vision and machine learning—A scoping review. **Research in developmental disabilities**, v. 110, p. 103854, 2021.

TUDELLA, Eloisa; OISHI, Jorge; PUGLIA BERGAMASCO, Niélsy Helena. The effect of oral–gustatory, tactile–bucal, and tactile–manual stimulation on the behavior of the hands in newborns. **Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology**, v. 37, n. 2, p. 82-89, 2000.

VAIDYA, Sandeep; AROOJIS, Alaric; MEHTA, Rujuta. Developmental dysplasia of hip and post-natal positioning: role of swaddling and baby-wearing. **Indian Journal of Orthopaedics**, p. 1-7, 2021.

VAN HOORN, Jessika F. et al. Handwriting, visuomotor integration, and neurological condition at school age. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 52, n. 10, p. 941-947, 2010.

VAN IERSEL, Patricia AM et al. Quality of general movements in term infants with asphyxia. **Early human development**, v. 85, n. 1, p. 7-12, 2009.

VAN SLEUWEN, Bregje E. et al. Swaddling: a systematic review. **Pediatrics**, v. 120, n. 4, p. e1097-e1106, 2007.

WALKER, Susan P. et al. Inequality in early childhood: risk and protective factors for early child development. **The lancet**, v. 378, n. 9799, p. 1325-1338, 2011.

WU, Ying-Chin et al. Atypical general movements in the general population: Prevalence over the last 15 years and associated factors. **Acta Paediatrica**, v. 109, n. 12, p. 2762-2769, 2020.

YILDIZ, Ramazan et al. Minor neurological dysfunction in preterm children and its association with school readiness. **International Journal of Disability, Development and Education**, v. 67, n. 2, p. 125-134, 2020.

ZARE, Hossein et al. Income Inequality, Race/Ethnicity, and Obesity in US Men 20 Years and Older: 1999 to 2016. **American journal of men's health**, v. 16, n. 5, p. 15579883221123852, 2022.

ZHANG, Linlin et al. Supporting child development through parenting interventions in low-to middle-income countries: an updated systematic review. **Frontiers in Public Health**, v. 9, p. 671988, 2021.

6. *LINK* ENTRE OS ESTUDOS

A síntese das evidências dos estudos 1 e 2 nos mostraram que os lactentes expostos a pobreza são considerados lactentes de risco para desenvolvimento motor atípico, principalmente, nos primeiros seis meses de vida. Sendo que, os principais fatores contextuais encontrados nos estudos que podem otimizar e proteger o desenvolvimento motor de lactentes expostos a pobreza são estado civil dos pais/responsáveis casado, maior quantidade de brinquedos de motricidade grossa e fina no ambiente domiciliar, e residir em casa, ao invés de apartamento.

Desta forma, sabe-se que o ambiente domiciliar influencia no desenvolvimento motor de lactentes expostos a pobreza, que estes têm um ambiente domiciliar menos favorável para o desenvolvimento motor, como por exemplo, menor quantidade de brinquedos de motricidade grossa e fina, quando comparados com lactentes não expostos a pobreza. Porém, gostaríamos de saber, no estudo 3, quais fatores podem influenciar na qualidade e quantidade dos *affordances* presentes no ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza. O objetivo principal do próximo estudo, estudo 3, é verificar quais são os fatores de risco e/ou fatores de proteção para o ambiente domiciliar apresentar quantidade e qualidade de *affordances* menos que adequado para o desenvolvimento infantil.

Associação entre fatores contextuais e *affordances* para o desenvolvimento infantil presentes no ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza

Carolina Fioroni Ribeiro da Silva, Ana Luiza Righetto Greco, Denise Castilho Cabrera Santos, Giuseppina Sgandurra, Eloisa Tudella

Objetivos: o principal objetivo deste estudo é verificar quais são os fatores de risco e/ou fatores de proteção para o ambiente domiciliar apresentar quantidade e qualidade de *affordances* menos que adequado para o desenvolvimento infantil.

Métodos: Este é um estudo transversal, composto por amostragem de conveniência, o qual seguiu as diretrizes do *Statement guidelines for observational studies*. Participaram do estudo 128 lactentes nascidos saudáveis, os quais foram subdivididos em dois grupos: 1) exposto (GE), composto por lactentes nascidos a termo e expostos a pobreza, e 2) comparação (GC), composto por lactentes nascidos a termo, e de médio e alto nível socioeconômico. As principais variáveis dependentes foram espaço físico, variedade de estimulações, brinquedos de motricidade grossa e fina, e pontuação total. As análises estatísticas foram realizadas por meio de teste *t* de amostras independentes ou Mann-Whitney, teste de qui-quadrado e modelos de regressão linear múltipla por passos foram utilizados para avaliar os preditores das dimensões e da pontuação total do AHEMD-IS.

Resultados: O GE apresentou, significativamente menos *affordances* para o desenvolvimento infantil nas dimensões brinquedos de motricidade grossa ($p < 0.0001$ (Cohen's $r = 0.353$); fina ($p = 0.0001$ (Cohen's $r = 0.327$); e pontuação total ($p < 0.0001$ (Cohen's $r = 0.377$). As análises de regressão logística binária mostraram associação significativa ($r^2 = 0.828$, $p = 0.001$) entre a categoria MQA, na pontuação total, e idade materna ($p = 0.043$, OR: 0.829 (0.692 – 0.994).

Conclusão: O ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza possui menos *affordances* para o desenvolvimento infantil, quando comparado ao ambiente domiciliar de lactentes que não estão expostos a pobreza, nas dimensões brinquedos de motricidade grossa, fina e pontuação total do AHEMD-IS. Porém a idade materna se correlacionou com melhores quantidade e qualidade de *affordances* para o desenvolvimento infantil. A cada um ano na idade materna, diminui em 17.01% a chance de o ambiente domiciliar pontuar menos que adequado.

O que já se sabe: O ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza possui menos *affordances* para o desenvolvimento infantil, quando comparado ao ambiente domiciliar de lactentes que não estão expostos a pobreza.

O que o artigo adiciona: As dimensões do ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza que apresentaram pontuações significativamente menores foram brinquedos de motricidade grossa, fina e pontuação total do AHEMD-IS. A idade materna pode ser um fator protetor para a quantidade e qualidade de *affordances* para o desenvolvimento infantil que o ambiente domiciliar pode oferecer para o lactente.

Palavras-chaves: idade materna; espaço físico; variedade de estimulação; ambiente domiciliar; brinquedos.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento infantil é complexo, dinâmico, multifatorial, ou seja, influenciado por fatores biológicos, psicológicos e ambientais. Nesta perspectiva, o olhar para o cuidado do lactente deve ser biopsicossocial (De Marco, 2006).

De acordo com o modelo biopsicossocial, os fatores de risco, podem servir como barreiras, e os de proteção como facilitadores para a funcionalidade, logo devem ser considerados na avaliação e acompanhamento do desenvolvimento infantil do lactente (Black et al., 2017). Define-se como fatores de risco as condições biológicas e/ou ambientais que aumentam a probabilidade de déficits no desenvolvimento infantil do lactente, ou seja, podem ser os perigos e/ou ameaças biológicas e psicossociais que os lactentes enfrentam durante o desenvolvimento infantil, enquanto que os fatores de proteção promovem a resiliência e permitem que os lactentes consigam suprimir as adversidades (Walker et al., 2011). Por exemplo, as condições socioeconômicas, culturais, as práticas cotidianas e a escolaridade materna, o espaço físico no qual o lactente vive, e a variedade de brinquedos e estimulações oferecidos a ele podem apresentar riscos ou proteção para o desenvolvimento infantil, influenciando, principalmente, na funcionalidade, na qualidade de vida dos lactentes e seus familiares (Da Rocha Neves et al., 2016, Koutra et al., 2012, Athayde et al., 2017). A pobreza é um fator ambiental alarmante no mundo. Em países em desenvolvimento foi constatado que 1,3 bilhões de pessoas vivem em situação de pobreza multidimensional (UNDP & OPHI, 2020).

Lactentes saudáveis que não recebem as oportunidades adequadas para desempenhar as suas ações poderão apresentar mais dificuldades para usufruir do seu potencial de desenvolvimento, como os lactentes expostos a múltiplos fatores de risco ambientais. (Donald et al., 2019; Keila Rutnig Guidony Pereira et al., 2016).

A análise das oportunidades de ação oferecidas pelo ambiente para o desenvolvimento infantil do lactente segue o conceito de *affordance*. *Affordance*, termo criado por James Gibson (1979), se refere às possibilidades de ação/movimento oferecidas pelo ambiente para um determinado indivíduo. Inclui a capacidade de perceber e agir sobre elementos do ambiente como objetos, eventos e a interação com outros indivíduos. Por exemplo, antes de alcançar um objeto o indivíduo tem a percepção se o objeto é grande ou pequeno, e se irá alcançá-lo com uma ou duas mãos (Gibson, 1970). Para que o indivíduo desempenhe suas ações com efetividade

no ambiente é importante que os *affordances* oferecidos pelos objetos sejam de adequados, e que o indivíduo tenha a capacidade de perceber as características necessárias para desempenhar a ação funcionalmente (Turvey et al., 1981).

Dessa forma, quanto, os *affordances* presentes no ambiente domiciliar tem importante papel em relação ao desenvolvimento infantil (Keila R.G. Pereira et al., 2016), portanto é essencial avaliar quanti e qualitativamente o ambiente domiciliar nos primeiros meses de vida, considerando as diferentes dimensões como espaço físico, variedade de estimulações, brinquedos de motricidade grossa e brinquedos de motricidade fina (Caçola et al., 2015). O estudo de Freitas e colaboradores (2013) constatou que lactentes entre 3 e 18 meses de idade expostos a pobreza, não têm oportunidades de ação adequadas, oferecidas pelo ambiente para o desenvolvimento infantil. Por outro lado, lactentes de seis a nove meses de idade inseridos em famílias de alto nível socioeconômico apresentaram melhor desempenho no desenvolvimento motor, cognitivo e de linguagem em decorrência de maior disponibilidade de oportunidades de ação (Tella et al., 2018).

Com base nos estudos anteriores, o presente estudo é um avanço na compreensão do impacto dos fatores ambientais na oferta de *affordances* adequados para o desenvolvimento infantil na primeira infância. Os resultados do presente estudo pretende conhecer para otimizar possíveis fatores de proteção que poderá trazer benefícios para os lactentes expostos a pobreza. O objetivo do presente estudo foi responder as seguintes questões: (1) Em quais dimensões do ambiente domiciliar os lactentes expostos a pobreza podem apresentar menos *affordances* para o desenvolvimento infantil quando comparado ao ambiente domiciliar de lactentes saudáveis que não estão expostos a pobreza? (2) Existem fatores de risco e/ou fatores de proteção para o ambiente domiciliar apresentar quantidade e qualidade de *affordances* menos que adequado para o desenvolvimento infantil?

Hipotetiza-se, baseado no contexto exposto, (1) que o ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza apresenta menos *affordances* para o desenvolvimento infantil quando comparados ao de lactentes não expostos a pobreza; e (2) que o alto nível socioeconômico, a quantidade de crianças que vivem na residência e a escolaridade e/ou idade materna podem ser fatores protetores para a adequada oferta de *affordances* para o desenvolvimento infantil. Pressupõem-se que os irmãos podem estimular e desafiar de maneira lúdica os lactentes a se deslocarem pelo espaço, e que mães mais experientes e de alto nível socioeconômico tenham mais acesso ao

conhecimento e, assim, oportunizar melhores *affordances* para o desenvolvimento infantil.

MÉTODOS

Desenho experimental

Trata-se de um estudo observacional, transversal, prospectivo, composto por amostragem de conveniência. O estudo seguiu as diretrizes do Statement Guidelines For Observational Studies (VON ELM et al., 2008).

Procedimentos éticos

O estudo foi aprovado, parecer número 3.203.794 e CAAE: 04097718.9.0000.5504, pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar (CEP/UFSCar), por meio das Diretrizes e Normas Regulamentadoras das Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde).

Participantes

De acordo com a literatura, é ideal que o tamanho da amostra seja de 5 a 10 vezes o número de variáveis independentes (CHEN, KANG, 2014). Para compor o grupo exposto a situação de pobreza (GE), foram selecionados para o estudo lactentes de ambos os sexos aos 3 e 4 meses de idade, nascidos a termo (OMS, 2016), e classificados com baixo nível socioeconômico de acordo com a razão do rendimento de pobreza (RRP) associado com o nível de escolaridade da mãe; para compor o grupo comparação (GC), foram selecionados lactentes nascidos a termo de ambos os sexos aos 3,4,5,6,7 e 8 meses de idade, e que não estavam expostos a pobreza. Os lactentes só participaram deste estudo se os pais/responsáveis concordassem em participar da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Não foram incluídos neste estudo lactentes que apresentaram intercorrências pré (exemplo, restrição do crescimento intrauterino), peri (exemplo, anóxia, hipóxia, Apgar < 7, baixo peso ao nascer) ou pós-natais (exemplo, comprometimento neurológico, déficits auditivos, visuais, sensoriais, síndromes genéticas, alterações musculoesqueléticas, cardíacas diagnosticados ou segundo informações colhidas por

meio do responsável).

Instrumentos de medidas

Questionário sociodemográfico adaptado: neste questionário constam itens sobre a anamnese, dados ao nascimento, dados antropométricos como peso, comprimento, perímetro cefálico, pósterio-anterior, biauricular, torácico, histórico médico, história de vida e características do contexto familiar (ARAUJO ROHR et al., 2021). Para a avaliação da situação de pobreza, o nível socioeconômico foi mensurado por meio do RRP, a qual utiliza a razão entre renda familiar e nível de pobreza por área geográfica (KARLAMANGLA et al., 2010; ZARE et al. 2022). A linha de pobreza no Brasil, era de R\$ 178,00 mensal, por pessoa (BRASIL, 2018). O resultado da razão do rendimento de pobreza foi associado ao nível de escolaridade da mãe classificando as famílias em baixo, médio ou alto nível socioeconômico. O cálculo realizado foi:

Figura 1. Razão de rendimento de pobreza por área geográfica.

$$\text{RRP} = \frac{\text{Renda da família}}{(\text{Nível de pobreza por área geográfica} \times \text{n}^\circ \text{ pessoas que moram na casa})}$$

Legenda: RRP, razão de rendimento de pobreza; n^o, número.
Fonte: Adaptado de KARLAMANGLA et al., 2010.

Versão brasileira do questionário *Affordances in the Home Environment for Motor Development - Infant Scale* (AHEMD-IS): este foi utilizado para verificar a quantidade e a qualidade das oportunidades de *affordances* oferecidos no ambiente domiciliar. Este questionário tem por objetivo avaliar o ambiente domiciliar de acordo com o espaço físico, variedade de estímulos e brinquedos de motricidade grossa e fina, classificando o ambiente domiciliar em menos adequado (MQA), moderadamente adequado (MA), adequado (A), e excelente (E) (CAÇOLA et al., 2015). A escolha deste questionário justifica-se pela capacidade do instrumento em quantificar e qualificar os *affordances* presentes no ambiente domiciliar (L. B. De Araujo et al., 2018). O instrumento apresenta propriedades psicométricas confiáveis, apresentando consistência interna mensurada pelo alfa de Crobach de 0,824 [0,781 - 0,862], confiabilidade inter-observador de (ICC 0,990) e confiabilidade intra-observador (ICC 0,949) (CAÇOLA et al., 2015). A escolaridade materna e paterna foi classificada de

acordo com a International Standard Classification of Education (ISCED) e categorizadas como o ensino fundamental I e II (ISCED nível < 3), ensino médio completo (ISCED nível 3–4), ou superior ou pós-graduação completa (ISCED nível 5–8) (SCHNEIDER, 2011).

Procedimentos

Após a identificação dos lactentes elegíveis, os pais/responsáveis dos lactentes foram contatados via telefone e uma visita domiciliar foi agendada para aqueles que apresentaram interesse em participar no estudo. Na visita domiciliar, informações sobre aspectos ao nascimento do lactente, como sexo, idade gestacional, peso, comprimento e perímetro cefálico ao nascimento, e Apgar no primeiro e quinto minuto foram coletados por do Questionário sociodemográfico adaptado (ARAÚJO RORH et al. 2021) Fatores socioambientais como idade materna, estado civil, número de crianças e de adultos que vivem no domicílio, grau de escolaridade do pai e da mãe e perguntas a respeito dos *affordances* disponíveis no ambiente domiciliar para o desenvolvimento motor foram coletadas por meio de uma entrevista direta e da aplicação do AHEMD-IS (Caçola et al., 2015).

Variáveis independentes

- Pobreza
 - RRP: a pobreza foi avaliada de acordo com a pontuação do RRP, variável contínua (KARLAMANGLA et al., 2010).

Variáveis dependentes

- Affordances presentes no ambiente domiciliar: mensurado por meio do AHEMD-IS
 - AHEMD-IS: espaço físico (contínua e categórico); variedade de estimulação (contínua e categórico); brinquedos de motricidade fina (contínua e categórico); brinquedos de motricidade grossa (contínua e categórico); escore total do AHEMD-IS (contínua e categórico) (CACOLA et al., 2014; CAÇOLA et al. 2015).
- Fatores ambientais e pessoais mensurados por meio do AHEMD-IS, e da

Ficha de identificação responsável – Lactente, respectivamente.

- AHEMD-IS: tipo de domicílio (categórica); número de adultos que moram na casa (contínua); número de crianças que moram na casa (contínua); número de quartos (contínua);
- Ficha de identificação responsável – Lactente: sexo (categórico); idade do lactente (contínua); peso atual (contínua); idade materna (contínua); estado civil (categórica dicotômica); número de filhos (contínua); grupo (categórica dicotômica). A escolaridade materna e paterna (contínua).

Análises estatísticas

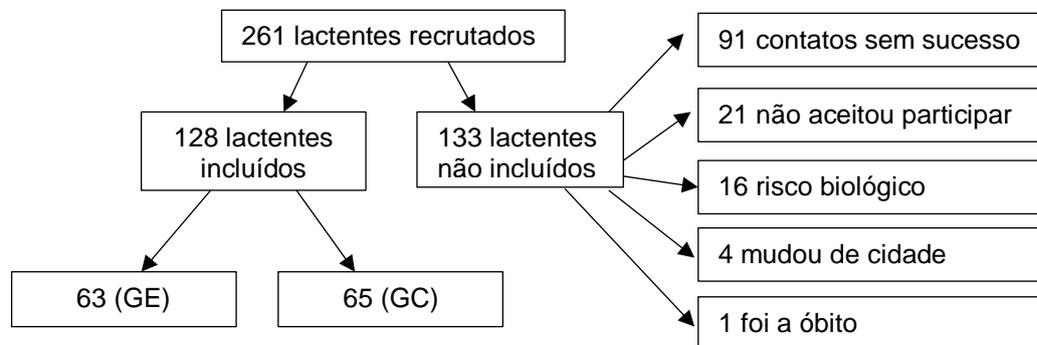
Os dados foram expressos como média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil 25-75%. Os dados categóricos foram apresentados em frequências absoluta e relativa. A normalidade dos dados foi verificada usando o teste de Kolmogorov-Smirnov. As comparações entre o GE e GC foram realizadas usando o teste *t* de amostras independentes ou Mann-Whitney. O teste de qui-quadrado foi utilizado para verificar associações entre sexo e categorias da pontuação total e dimensões do AHEMD-IS (MQA, MA, A e E). Um modelo de regressão logística binária usando o método por passos (*backward*) também foi construído a fim de determinar os fatores que diferenciam os ambientes classificados como MQA entre o GE e GC. A qualidade do ajuste foi testada através do teste de Hosmer-Lemeshow e os seguintes parâmetros foram reportados: r^2 , razão de chances (*odds ratio*) e seu intervalo de confiança de 95%. A fim de evitar o erro do tipo II, tamanhos de efeito foram calculados para todos os testes. O *d* ou *r* de Cohen foram calculados para as análises intergrupo entre dados paramétricos e não paramétricos, respectivamente, e interpretado como pequeno (<0.50), médio (entre 0.50 e 0.80) ou grande (>0.80) (Fritz et al., 2012; J., 1988). A força da associação do teste de qui-quadrado foi verificada usando o *V* de Cramer e interpretado como baixa (<0.299), moderada (entre 0.300 e 0.499) ou alta (>0.500) (Cohen, 1992). As análises inferenciais foram realizadas usando o programa SPSS (IBM Corp, EUA), versão 22. Um *p*-valor <0.05 (bicaudal) foi considerado como estatisticamente significativo para todas as análises.

RESULTADOS

Participantes

Foram elegíveis 261 lactentes, sendo que as razões de não inclusão estão descritas na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do recrutamento dos lactentes.



Legenda: GC, grupo comparação; GE, grupo exposto.
Fonte: autoria própria.

Participaram do estudo 128 lactentes nascidos saudáveis, ou seja, que não apresentam risco biológicos para o desenvolvimento infantil (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização dos aspectos ao nascimento, fatores socioambientais e socioeconômicos da amostra.

Características	GE (n=63)	GC (n=65)	p-valor
Idade atual (em dias): média (DP)	106.55 ±14.22	108.88 ±14.64	p=0.809 ^b (Cohen's r= 0.054)
Idade gestacional (em semanas): média (DP)	39.04 ±1.96	38.88 ±1.21	p=0.075 ^b (Cohen's r= 0.160)
Sexo (masculino/feminino), n (%)	33 (52.38)/ 30 (47.61)	35 (53.84)/ 30 (46.15)	p= 0.869 (Cohen's r= 0.014)
Peso ao nascer (em gramas): média (DP)	3229.00 ±354.10	3375.00 ±478,70	p=0.062 ^a (Cohen's d= 0.346)
Apgar 1' média (DP)	8.65 ±0.98	8.71 ±1.10	p=0.425 ^b (Cohen's r= 0.066)
Apgar 5' média (DP)	9.80 ±0.41	10.60 ±5.45	p=0.392 ^b (Cohen's r= 0.050)
Comprimento ao nascer (in centimeters): média (DP)	46.65 ±3.96	48.57 ±2.40	p=0.033^b (Cohen's r= 0.157)
Perímetro cefálico ao nascer (in centimeters): média (DP)	35.51 ±3.83	34.80 ±1.63	p=0.733 ^b (Cohen's r= 0.068)
RRP: média (DP)	1.21 ±0.47	5.94 ±7.22	p<0.0001^b (Cohen's r= 0.351)
Idade materna (em anos): média (DP)	24.08 ±5.99	31.63 ±6.89	p<0.0001^b (Cohen's r= 0.501)
Estado civil (casado/solteiro/divorciado): n (%)	45 (71.42), 18 (28.57), 0 (0)	61 (93.84/ 4 (6.15/ 0 (0)	p<0.0001^b (Cohen's r= 0.311)
Número de crianças no domicílio: mediana (min – máx)	2 (1-6)	1 (1-2)	p<0.0001^b (Cohen's r= 0.290)

Número de filhos: mediana (min – máx)	2 (1-6)	1 (1-4)	p= 0.083 ^b (Cohen's r= 0.142)
Número de adultos no domicílio: mediana (min – máx)	2 (1-7)	2 (2-2)	p=0.355 ^b (Cohen's r= 0.070)
Escolaridade materna (I/ II/ III/ IV): n (%)	63 (100.00)/ 0 (0)/ 0 (0)/ 0 (0)	10 (15.36)/ 38 (58.45)/ 17 (26.15)/ 0 (0)	p<0.0001^b (Cohen's r=0.735)
Escolaridade paterna (I/ II/ III/ IV): n (%)	40 (63.48)/ 9 (14.28)/ 0 (0)/ 14 (22.22)	21 (32.30)/ 28(43.07)/11 (16.91)/ 5 (7.89)	p<0.0001^b (Cohen's r= 0.457)
Número de quartos na residência: median (min – máx)	2 (1-3)	2 (1-5)	p=0.096 ^b (Cohen's r= 0.130)
Grau de parentesco do responsável entrevistado (mãe/pai/outro), n (%)	63 (100)/ 0 (0)/ 0 (0)	65 (100)/ 0 (0)/ 0 (0)	p=1.000 (Cohen's r= 0)

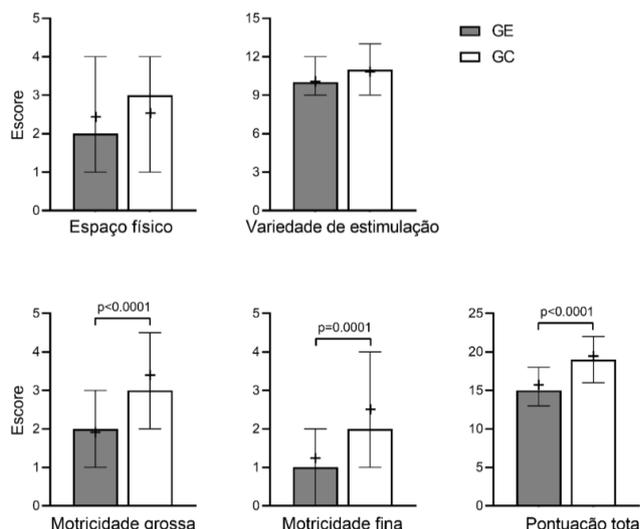
Legenda: **Negrito**, variáveis que apresentaram diferença significativa; min, mínimo; máx, máximo; DP, desvio-padrão; n, frequência absoluta; %, frequência relativa; GE, grupo exposto; GC, grupo comparação; a, teste t independente; b, teste de Mann-whitney; I, ensino fundamental incompleto e completo, e ensino médio incompleto; II, ensino médio completo; III, ensino superior incompleto, ensino superior completo, e pós graduação; IV, não informado.

Fonte: autoria própria.

Ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza vs ambiente domiciliar de lactentes que não estão expostos a pobreza

Em relação as variáveis quantitativas, observou-se no presente estudo que o ambiente domiciliar do GE apresentou menos *affordances* para o desenvolvimento infantil nas dimensões brinquedos de motricidade grossa (p<0.0001 (Cohen's r= 0.353); GE, md= 2.00 [1.00 – 3.00] vs GC, md 3.00 [2.00 – 4.50]); motricidade fina (p=0.0001 (Cohen's r= 0.327); GE, md= 1.00 [0.00 – 2.00] vs GC, md 2.00 [1.00 – 4.00]); e pontuação total (p<0.0001 (Cohen's r= 0.377); GE, md= 15.00 [13.00 – 18.00] vs GC, md 19.00 [16.00 – 22.00]). (Figura 2 e Tabela 3).

Figura 3. Comparação entre lactentes expostos a pobreza vs lactentes que não estão expostos a pobreza.



Legenda: GC, grupo comparação; GE, grupo exposto.

Fonte: autoria própria.

Em relação as categorias descritivas, o GE apresentou associação significativa com a categoria descritiva MQA quando comparado com o GC, nas dimensões brinquedos de motricidade grossa; brinquedos de motricidade fina; e pontuação total (Tabela 2).

Tabela 2. Comparação qualitativa quanto aos affordances presentes no ambiente domiciliar do GE vs GC, de acordo com os dados coletados por meio do AHEND-IS.

Domínios	X ² (3, n=128)	p-valor	Cramér's V
Espaço físico	2.333	0.506	0.135
Variedade de estimulação	2.865	0.413	0.150
Brinquedos de motricidade grossa	15.87	p<0.000*	0.350
Brinquedos de motricidade fina	8.419	p=0.038*	0.256
Pontuação total	17.306	p<0.000*	0.368

Fonte: autoria própria.

Fatores de risco e de proteção para o ambiente domiciliar apresentar affordances para o desenvolvimento motor menos que adequado

As análises de regressão logística binária mostraram associação significativa ($r^2 = 0.828$, $p = 0.001$) entre a categoria MQA, na pontuação total, e **idade materna** ($p = 0.043$, OR: 0.829 (0.692 – 0.994), sendo que a cada um ano na idade materna diminui em 17.01% a chance de o ambiente domiciliar pontuar MQA. Portanto, a

análise demonstrou que a idade materna é um fator protetor para a categoria MQA, independente do grupo. A Análise de regressão seguiu o seguinte modelo: Y (Grupos GE e GC – todos MA) e X (idade da mãe): $r^2 = 0.828$, $p = 0.001$.

DISCUSSÃO

O presente estudo constatou as nossas hipóteses (1) que o ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza apresenta *affordances* MQA para o desenvolvimento infantil, principalmente na quantidade e qualidade de brinquedos de motricidade grossa e fina e, conseqüentemente na pontuação total, quando comparado ao ambiente domiciliar de lactentes que não estão expostos a pobreza; e (2) que a idade materna é um fator de proteção para lactentes apresentar a categoria MQA, na pontuação total do AHEMD-IS, conseqüentemente obter *affordances* MQA para o desenvolvimento infantil.

Ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza vs ambiente domiciliar de lactentes que não estão expostos a pobreza

Esses resultados podem estar relacionados ao fato das famílias expostas a pobreza apresentarem menos conhecimento sobre como estimular o desenvolvimento infantil e/ou recursos econômicos escassos para viver. Certamente, os recursos econômicos são direcionados para suprir necessidades básicas como alimentação e moradia. Por isso, a compra de brinquedos e materiais para estimular o desenvolvimento infantil do lactente deixa de ser prioridade. Uma vez que, o ambiente domiciliar é o principal agente para estímulos no crescimento e desenvolvimento infantil, lactentes expostos a pobreza poderão apresentar déficits em domínios do desenvolvimento infantil como habilidades motoras (D. M. Araujo et al., 2020), pessoais-sociais, resolução de problemas e de comunicação (Schirmer et al., 2020). Portanto, os resultados do presente artigo oferecem *insights* sobre a importância de os profissionais das redes públicas de saúde oferecerem orientações claras e direcionadas aos pais/responsáveis de como estimular o desenvolvimento infantil de lactentes expostos a pobreza, no domicílio, e, por meio de alternativas que será abordada nesta discussão.

As dimensões espaço físico e variedade de estimulação não apresentaram diferenças significativa entre os grupos, apesar do GE ter apresentado pontuações

mais baixas em relação ao GC tanto na dimensão espaço físico quanto na variedade de estimulação. O fato dos lactentes do GE não terem apresentado diferença significativa em comparação ao GC se deve ao fato que os lactentes do GE vivem mais em casas, enquanto os lactentes do GE vivem mais em apartamentos, com espaços mais restritos. Porém o número de adultos morando na casa dos lactentes do GE é maior, o que pode contribuir para uma pior qualidade do espaço físico disponível para o lactente. O número de pessoas na casa, bem como o baixo nível socioeconômico e a educação do cuidador são fatores que contribuem para o caos doméstico (Dumas et al., 2005). O caos doméstico é caracterizado por um ambiente desorganizado, barulhento, com falta de rotinas familiares, ritmo rápido de vida e ausência de planejamento e estruturas para a realização das atividades de vida diária (Ackerman et al., 2010).

De maneira a otimizar aos lactentes os *affordances* oferecidos no ambiente domiciliar, na dimensão espaço físico, sugere-se que adultos que moram no domicílio do lactente sejam encorajados a contribuir e participar dos cuidados diários dos lactentes e nos estímulos para o desenvolvimento infantil, de forma a se tornarem fatores protetores para o desenvolvimento infantil. Observou-se que no presente estudo somente as mães dos lactentes estavam disponíveis para responder ao AHMED-IS, além de aprender sobre os estímulos para o desenvolvimento infantil por meio das orientações das pesquisadoras. Logo, estas mães podem se sentir sobrecarregadas com os cuidados do lactente e suas demandas pessoais. Estudos apontaram associação positiva entre o peso, desenvolvimento cognitivo, motor fino e socioemocional na primeira infância e a participação de outros membros da família ampliada, como a avó, na rotina do lactente (Chung et al., 2020). Nos primeiros anos de vida, os pais e familiares próximos são os melhores cuidadores e, por isso, a atenção centrada na família é de extrema importância (Organização Mundial de Saúde, 2018)

Em relação a dimensão variedade de estimulação acredita-se que o número de crianças no domicílio pode ter contribuído para que o ambiente domiciliar do GE não fosse tão discrepante em relação ao GC. Foi observado que o ambiente domiciliar do GE apresenta mais crianças vivendo no domicílio quando comparado ao ambiente domiciliar do GC. As crianças são importantes fatores para oferecer variedade de estimulações e estimular o desenvolvimento infantil pois oferecem desafios aos lactentes e apresentam maior disponibilidade para brincar de forma lúdica e

encorajadora. A convivência do lactente com outras crianças no domicílio estimulam o desenvolvimento infantil, e otimizam o processo de aprendizagem motora pois o lactente aprende com as ações realizadas pelas outras crianças, devido aos mecanismos de espelhamento neural (Meltzoff et al., 2009), o qual está presente em recém-nascidos (Burzi et al., 2015 ; Meltzoff et al., 2017) e se tornam cada vez mais apurado durante o primeiro ano de vida (Natale et al., 2014 ; Turati et al., 2013).

Em relação aos brinquedos de motricidades grossa e fina são cruciais para que lactentes possa desempenhar atividades como rolar, andar, engatinhar, alcançar, manipular, explorar um objeto, realizar a pinça, e conseqüentemente se preparar para habilidades motoras futuras como, por exemplo, a escrita. O enriquecimento ambiental e as práticas parentais promoverão a otimização dos *affordances* para o desenvolvimento motor presente no ambiente domiciliar, independente do nível socioeconômico (Freitas et al., 2013; Inguaggiato et al., 2017).

A entrevista por meio do AHEMD-IS proporcionou não somente a avaliação do ambiente domiciliar, mas também a possibilidade de orientar as mães sobre como melhorar a oferta de adequados estímulos para o desenvolvimento infantil, como quais brinquedos e atividades seriam indicados para seus lactentes no ambiente domiciliar. As orientações partiram do princípio de que as mães não precisavam gastar dinheiro para ofertar adequados *affordances* para o desenvolvimento motor de seus filhos. Desta forma, as pesquisadoras ensinaram as mães como produzir brinquedos com materiais recicláveis e oferecer estímulos do desenvolvimento motor durante as atividades de cuidado com o lactente. Foi proposto as mães que utilizassem chocalhos produzidos com embalagens plásticas, embalagens de papel para amassar, rasgar e apertar, bem como caixas de papelão, de modo a estimular que o lactente aprenda sobre as atividades motoras finas. Informações a respeito dos estímulos sensoriais com diferentes texturas utilizando a bucha do banho e de cozinha, algodão, toalhas, embalagens de papel, assim como da importância da interação diáde por exemplo na hora do banho, ensinando-os sobre suas partes do corpo foram fornecidas. Ademais, sugeriu-se que as mães proporcionassem aos seus lactentes a possibilidade de vivenciar diferentes posturas, como a postura prono, sentado e/ou livre para se movimentar pelo chão, corroborando com o estudo de Cunha, Miquelote e Santos, 2018 (Cunha et al., 2018).

Ressalta-se que, apesar dos brinquedos com materiais recicláveis serem uma excelente estratégia para que as famílias de expostas à pobreza, é preciso que a utilização destes brinquedos produzidos em casa tenha a supervisão de adultos, pois não é possível garantir a segurança destes brinquedos. Na idade dos lactentes do presente estudo deve haver cuidado ao utilizar estes brinquedos, uma vez que é uma idade em que os lactentes levam os objetos a boca e explora-os oralmente, apresentando risco de acidente/asfixia com uso de brinquedos/materiais não industrializados, assim como há risco com materiais industrializados não adequados a idade do lactente.

Desta forma, o presente estudo sugere que kits básicos de brinquedos variados e apropriados a idade sejam fornecidos na rotina do acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil de lactentes, principalmente de lactentes de famílias de expostas à pobreza. Essa é uma medida paliativa e de baixo custo e que poderia contribuir para enriquecimento ambiental, e conseqüentemente para o melhor desenvolvimento infantil. O estudo de Cunha, Miquelote e Santos (2018) apresenta que é viável que famílias expostas a pobreza estimulem o desenvolvimento infantil dos lactentes por meio da aplicação de um protocolo simples de estímulos do desenvolvimento infantil que utiliza apenas três brinquedos de diferentes formas e adequados para a idade do lactente, como chocalhos, potes para empilhar e um livro de plástico para bebês.

É importante ressaltar que para a realização das orientações é preciso que haja a valorização dos conhecimentos prévios das famílias para que famílias trabalhem de maneira horizontal, junto aos profissionais de saúde. Oficinas, workshops, materiais ilustrativos, exemplo, cartilhas e cartazes, prática nas bonecas, metodologia ativa e estratégia de aprendizagem baseada em problematização são eficazes na melhoria do conhecimento materno sobre o desenvolvimento motor e as formas de estimulação deste (Torquato et al., 2019). A OMS, em parceria com a UNICEF incentiva que haja a implementação de intervenções que abrangem o cuidado responsivo e aprendizagem precoce para melhorar o desenvolvimento da primeira infância, independente do risco o qual o lactente está exposto (Organização Mundial de Saúde, 2018), de modo a proporcionar para os lactentes as oportunidades adequadas para que estes sejam capazes de alcançar todo o seu potencial de desenvolvimento (Kohli-Lynch et al., 2020).

Apesar das variáveis comprimento, peso e perímetro cefálico ao nascer não estar relacionadas aos affordances do ambiente para o desenvolvimento neuropsicomotor, interessante, notou-se que lactentes expostos a pobreza apresentaram comprimento ao nascer significativamente menor quando comparados com lactentes que não estão expostos a pobreza. Embora os lactentes não tenham apresentado diferença significativa quanto ao perímetro cefálico e ao peso ao nascer, é pertinente que haja atenção quanto ao acompanhamento da gestação por meio de consultas pré-natais de famílias de expostas à pobreza.

As famílias expostas a pobreza podem apresentar dificuldades para realizar o acompanhamento por meio de consultas pré-natais e manter a gestação saudável, talvez pelo fato de serem, em sua maioria, mães adolescentes, as quais podem estar enfrentando uma gravidez não planejada (Esposti et al., 2020), ou por não se alimentar adequadamente por falta de recursos econômicos (Garcia et al., 2014). A idade materna do GE foi significativamente menor do que o GC. Logo, ressaltamos que é primordial que haja políticas públicas de apoio à atenção materno infantil, incluindo o acompanhamento pré e pós natal de mães e lactentes expostos a pobreza na rede de atenção primária (Organização Mundial de Saúde, 2019). Esta diferença entre a idade materna entre os grupos pode ser explicada por diversos fatores que contribuem para isso, como as famílias que tem acesso à educação de qualidade, igualdade de gênero, métodos anticoncepcionais, participação no mercado de trabalho e disponibilidade de tecnologia de reprodução assistida acabam optando por buscar maior realização educacional, e financeira antes de construir famílias (Guarga Montori et al., 2021; Mills et al., 2011).

Fatores de risco e de proteção para o ambiente domiciliar apresentar affordances para o desenvolvimento motor menos que adequado

No presente estudo observou-se que a idade materna pode ser um fator de proteção para o ambiente domiciliar apresentar quantidade e qualidade de *affordances* adequado para o desenvolvimento neuropsicomotor. Mulheres mais maduras podem estar mais preparadas para se dedicar ao cuidado com o lactente e ofertar os *affordances* por meio de um ambiente domiciliar estruturado, estímulos de diferentes posturas e com diferentes brinquedos. Um estudo mostrou que crianças que nasceram de mães mais experientes apresentam melhor desempenho escolar e comportamental (Duncan et al., 2018). Destaca-se que a cada um ano a mais na idade

materna diminui-se em 17.01% a chance de o ambiente domiciliar apresentar *affordances* MQA para o desenvolvimento infantil, independente do grupo.

Pontos fortes e limitações

O presente estudo traz evidências científicas relevantes quanto aos *affordances* oferecidos no ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza e orientações domiciliares, no entanto o AHEMD-IS não foi aplicado posteriormente, longitudinalmente, para saber se as orientações domiciliares surtiram efeito na qualidade dos *affordances* presentes no ambiente domiciliar. Sugere-se a execução de ensaios clínicos que testem a eficácia de protocolos de orientações domiciliares, intervenção precoce e a otimização do ambiente domiciliar, de acordo com o modelo biopsicossocial, de baixo custo, fácil aplicação.

IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

- As dimensões do ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza que apresentaram pontuações significativamente menores foram brinquedos de motricidade grossa, fina e pontuação total do AHEMD-IS.
- A idade materna pode ser um fator protetor para a quantidade e qualidade de *affordances* para o desenvolvimento motor que o ambiente domiciliar pode oferecer para o lactente.
- Orientações por meio de educação em saúde, atenção especializada, individualizada, centrada no modelo biopsicossocial e na família, intervenção precoce e kits com pelo menos três brinquedos de diferentes formas são possíveis estratégias para que o ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza tenha *affordances* adequados para o desenvolvimento neuropsicomotor.

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que o ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza apresentou *affordances* menos que adequado para o desenvolvimento motor, principalmente nas dimensões brinquedos de motricidade

grossa, brinquedos de motricidade fina e, conseqüentemente pontuação total. Por outro lado, quanto maior a idade materna melhores foram os resultados quanto a quantidade e qualidade de *affordances* para o desenvolvimento infantil, presentes no ambiente domiciliar. Em suma, visto que os fatores ambientais apresentam impacto na funcionalidade do indivíduo, sugerimos que maior atenção seja dada a programas de orientação especializada, individualizada, centrada no modelo biopsicossocial e na família para famílias expostas a pobreza.

REFERÊNCIAS

- ACKERMAN, B. P., BROWN, E. D., WACHS, T. D., & EVANS, G. W. (2010). Chaos in context. In *Chaos and its influence on children's development: An ecological perspective.* (pp. 3–13). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/12057-003>
- Araujo, D. M., Cabrera Santos, D. C., & Marconi Pinheiro Lima, M. C. (2020). Cognitive, language and motor development of infants exposed to risk and protective factors. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 138(September), 110353. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2020.110353>
- Atayde, F., Mancuzo, E. V., & Corrêa, R. de A. (2017). Influência ambiental sobre a incapacidade física: Uma revisão sistemática da literatura. *Ciencia e Saude Coletiva*, 22(11), 3645–3652. <https://doi.org/10.1590/1413-812320172211.01992017>
- Black, M. M., Walker, S. P., Fernald, L. C. H., Andersen, C. T., DiGirolamo, A. M., Lu, C., McCoy, D. C., Fink, G., Shawar, Y. R., Shiffman, J., Devercelli, A. E., Wodon, Q. T., Vargas-Barón, E., & Grantham-McGregor, S. (2017). Early childhood development coming of age: science through the life course. *The Lancet*, 389(10064), 77–90. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31389-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31389-7)
- Caçola, P. M., Gabbard, C., Montebelo, M. I. L., & Santos, D. C. C. (2015a). Further development and validation of the affordances in the home environment for motor development–infant scale (AHEMD-IS). *Physical Therapy*, 95(6), 901–923. <https://doi.org/10.2522/ptj.20140011>
- Caçola, P. M., Gabbard, C., Montebelo, M. I. L., & Santos, D. C. C. (2015b). The new affordances in the home environment for motor development – Infant scale (AHEMD-IS): Versions in English and Portuguese languages. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 19(6), 507–525. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0112>
- Chung, E. O., Hagaman, A., Lemasters, K., Andrabi, N., Baranov, V., Bates, L. M., Gallis, J. A., O'Donnell, K., Rahman, A., Sikander, S., Turner, E. L., & Maselko, J. (2020). The contribution of grandmother involvement to child growth and development: An observational study in rural Pakistan. *BMJ Global Health*, 5(8), 1–12. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-002181>
- Cohen, J. (1992). 00169__C25172767E4a7F0C1D707Eae6Be0Ec89.Pdf. 112(1), 155–159. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155>
- Cunha, A. B., Miquelote, A. F., & Santos, D. C. C. (2018). Motor affordance at home for infants living in poverty: A feasibility study. *Infant Behavior and Development*, 51(March), 52–59. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2018.03.002>
- Da Rocha Neves, K., De Souza Moraes, R. L., Teixeira, R. A., & Pinto, P. A. F. (2016). Growth and development and their environmental and biological determinants. *Jornal de Pediatria*, 92(3), 241–250. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2015.08.007>
- De Araujo, L. B., Mesquita Novakoski, K. R., Campos Bastos, M. S., Mélo, T. R., & Israel, V. L. (2018). Characterization of the neuropsychomotor development of children up to three years old: The ICF model in the context of the Family Health Support

Center. *Brazilian Journal of Occupational Therapy*, 26(3), 538–557. <https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoAO1183>

De Marco, M. A. (2006). Do modelo biomédico ao modelo biopsicossocial: um projeto de educação permanente. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 30(1), 60–72. <https://doi.org/10.1590/s0100-55022006000100010>

Donald, K. A., Wedderburn, C. J., Barnett, W., Nhapi, R. T., Rehman, A. M., Stadler, J. A. M., Hoffman, N., Koen, N., Zar, H. J., & Stein, D. J. (2019). Risk and protective factors for child development: An observational South African birth cohort. *PLoS Medicine*, 16(9), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002920>

Dumas, J. E., Nissley, J., Nordstrom, A., Smith, E. P., Prinz, R. J., & Levine, D. W. (2005). Home chaos: Sociodemographic, parenting, interactional, and child correlates. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 34(1), 93–104. https://doi.org/10.1207/s15374424jccp3401_9

Duncan, G. J., Lee, K. T. H., Rosales-Rueda, M., & Kalil, A. (2018). Maternal Age and Child Development. *Demography*, 55(6), 2229–2255. <https://doi.org/10.1007/s13524-018-0730-3>

Engle, P. L., Black, M. M., Behrman, J. R., Mello, M. C. De, Gertler, P. J., Kapiriri, L., Martorell, R., & Young, M. E. (2007). Series, Child development in developing countries. Strategies to avoid the loss of developmental potential in more than 200 million children in the developing world. *Child: Care, Health and Development*, 33(4), 502–503. https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2007.00774_3.x

Esposti, C. D. D., Dos Santos-Neto, E. T., Oliveira, A. E., Travassos, C., & Pinheiro, R. S. (2020). Social and geographical inequalities in the performance of prenatal care in a metropolitan area of Brazil. *Ciencia e Saude Coletiva*, 25(5), 1735–1750. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020255.32852019>

Freitas, T. C. B., Gabbard, C., Caçola, P., Montebelo, M. I. L., & Santos, D. C. C. (2013). Family socioeconomic status and the provision of motor affordances in the home. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 17(4), 319–327. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552013005000096>

Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 2–18. <https://doi.org/10.1037/a0024338>

Garcia, C., Brum, J. P. De, Elâine, D., Schneider, R., Koeppe, J., & Possuelo, L. G. (2014). Consumo alimentar : um estudo sobre crianças com sobrepeso e obesidade do Espaço Mamãe Criança de Vera Cruz / RS Food consumption : a study with overweight and obese children at the Espaço Mamãe Criança in the city of Vera Cruz / RS. *Cinergis*, 15(4), 195–200.

Gibson, E. J. (1970). The development of perception as an adaptive process. *American Scientist*, 58, 98–170.

Guarga Montori, M., Álvarez Martínez, A., Luna Álvarez, C., Abadía Cuchí, N., Mateo Alcalá, P., & Ruiz-Martínez, S. (2021). Advanced maternal age and adverse pregnancy

outcomes: A cohort study. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*, 60(1), 119–124. <https://doi.org/10.1016/j.tjog.2020.11.018>

Hadders-Algra, M., Boxum, A. G., Hielkema, T., & Hamer, E. G. (2017). Effect of early intervention in infants at very high risk of cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 59(3), 246–258. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13331>

Hurria, A., Cohen, H. J., & Extermann, M. (2010). Um Manual Prático. *Journal of Geriatric Oncology*, 1(1), 40–44. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1879406810000068>

Inguaggiato, E., Sgandurra, G., & Cioni, G. (2017). Brain plasticity and early development: Implications for early intervention in neurodevelopmental disorders. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 65(5), 299–306. <https://doi.org/10.1016/j.neurenf.2017.03.009>

J., C. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc, 2nd ed.

J.J. Gibson. (1979). *An Ecological Approach to Perception*. Houghton Mifflin.

Karlamangla, A. S., Merkin, S. S., Crimmins, E. M., & Seeman, T. E. (2010). Socioeconomic and Ethnic Disparities in Cardiovascular Risk In the United States, 2001-2006. *Annals of Epidemiology*, 20(8), 617–628. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2010.05.003>

Knudsen, E. I. (2004). Sensitive periods in the development of the brain and behavior. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(8), 1412–1425. <https://doi.org/10.1162/0898929042304796>

Kohli-Lynch, M., Ponce Hardy, V., Bernal Salazar, R., Bhopal, S. S., Brentani, A., Cavallera, V., Goh, E., Hamadani, J. D., Hughes, R., Manji, K., Milner, K. M., Radner, J., Sharma, S., Silver, K. L., Lawn, J. E., & Tann, C. J. (2020). Human resources and curricula content for early child development implementation: Multicountry mixed methods evaluation. *BMJ Open*, 10(4), 1–13. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-032134>

Koutra, K., Chatzi, L., Roumeliotaki, T., Vassilaki, M., Giannakopoulou, E., Batsos, C., Koutis, A., & Kogevinas, M. (2012). Socio-demographic determinants of infant neurodevelopment at 18 months of age: Mother-Child Cohort (Rhea Study) in Crete, Greece. *Infant Behavior and Development*, 35(1), 48–59. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2011.09.005>

Marsh, S., Dobson, R., & Maddison, R. (2020). The relationship between household chaos and child, parent, and family outcomes: A systematic scoping review. *BMC Public Health*, 20(1), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08587-8>

Meredith, R. M. (2015). Sensitive and critical periods during neurotypical and aberrant neurodevelopment: A framework for neurodevelopmental disorders. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 50, 180–188. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.12.001>

Mills, M., Rindfuss, R. R., McDonald, P., & te Velde, E. (2011). Why do people postpone parenthood? Reasons and social policy incentives. *Human Reproduction Update*, 17(6), 848–860. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmr026>

Miot, H. A. (2011). Sample size in clinical and experimental. *Jornal Vascular Brasileiro*, 10(4), 275–278. <https://doi.org/10.1590/s1677-54492011000400001>

Organização Mundial de Saúde. (2016). Nacimientos prematuros. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs363/es/>. Acesso em 21 jun, 2018.

Organização Mundial de Saúde. (2018). Cuidados de criação para o desenvolvimento na primeira infância: Plano global para ação e resultados. 1–28. https://www.who.int/maternal_child_adolescent/child/draft2-nurturing-care-framework-pt.pdf

Organização Mundial de Saúde. (2019). Maternal mortality. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>

Original, A. (2002). Crescimento de recém-nascidos pré-termo pequenos para a idade gestacional Growth of small for gestational age preterm infants. *Jornal de Pediatria*, 78, 230–236.

Pereira, Keila R.G., Valentini, N. C., & Saccani, R. (2016). Brazilian infant motor and cognitive development: Longitudinal influence of risk factors. *Pediatrics International*, 58(12), 1297–1306. <https://doi.org/10.1111/ped.13021>

Pereira, Keila Ruttnig Guidony, Saccani, R., & Valentini, N. C. (2016). Cognição e ambiente são preditores do desenvolvimento motor de bebês ao longo do tempo. *Fisioterapia e Pesquisa*, 23(1), 59–67. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/14685223012016>

Rochat, P. (1989). Object Manipulation and exploration in 2 to 5 month old infants. *Developmental Psychology*, 25, 871–874.

Schirmer, A., Wijaya, M., Chiu, M. H., Maess, B., Gunter, T. C., Brain, T., Sciences, B., Building, S., & Kong, H. (2020). *Sc Co Sc*. 1–25.

Schober, P., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesthesia and Analgesia*, 126(5), 1763–1768. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>

SILVA, José Jaime da; BRUNO, Miguel Antonio Pinho; SILVA, D. B. do N. (2020). Pobreza multidimensional no Brasil: uma análise do período 2004-2015. *Brazilian Journal Of Political Economy*, v. 40, n., 138–160.

Tella, P., Piccolo, L. da R., Rangel, M. L., Rohde, L. A., Polanczyk, G. V., Miguel, E. C., Grisi, S. J. F. E., Fleitlich-Bilyk, B., & Ferraro, A. A. (2018). Socioeconomic diversities and infant development at 6 to 9 months in a poverty area of São Paulo, Brazil. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy*, 40(3), 232–240. <https://doi.org/10.1590/2237-6089-2017-0008>

Torquato, I. M. B., Collet, N., Forte, F. D. S., França, J. R. F. de S., Coutinho Silva, M. de F. de O., & Reichert, A. P. da S. (2019). Effectiveness of an intervention with

mothers to stimulate children under two years. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 27. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3176.3216>

Tudella, Eloisa; Toledo, Aline Martins; de Lima-Alvarez, C. D. (2019). *Intervenção precoce: evidências para a prática clínica em lactentes de risco*.

Turvey, M. T., Shaw, R. E., Reed, E. S., & Mace, W. M. (1981). Ecological laws of perceiving and acting: In reply to Fodor and Pylyshyn (1981). *Cognition*, 9(3), 237–304. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(81\)90002-0](https://doi.org/10.1016/0010-0277(81)90002-0)

UNDP, U. N. D. P., & OPHI, O. P. and H. D. I. (2020). *Global MPI 2020 – Charting pathways out of multidimensional poverty: Achieving the SDGs*. United Nations Development Programme (UNDP) and Oxford Poverty and Human Development Initiative (OPHI), July, 1–52. http://hdr.undp.org/sites/default/files/2020_mpi_report_en.pdf

von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2008). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Journal of Clinical Epidemiology*, 61(4), 344–349. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2007.11.008>

Walker, S. P., Wachs, T. D., Grantham-Mcgregor, S., Black, M. M., Nelson, C. A., Huffman, S. L., Baker-Henningham, H., Chang, S. M., Hamadani, J. D., Lozoff, B., Gardner, J. M. M., Powell, C. A., Rahman, A., & Richter, L. (2011). Inequality in early childhood: Risk and protective factors for early child development. *The Lancet*, 378(9799), 1325–1338. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60555-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60555-2)

CHEN, B. & KANG, D. *Clinical Epidemiology 4th edn*, Vol. 73 (Shanghai Scientific and Technical Publishers, 2014).

BRASIL. DECRETO N° 9.396, de 30 de maio de 2018. (SENARC) Secretaria Nacional de Renda de Cidadania. Disponível em <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/acao-a-informacao/legislacao/decreto-no-9-396-de-30-de-maio-de-2018-senarc>. Acesso em julho de 2018.

SCHNEIDER, Silke L. *The international standard classification of education 2011*. In: **Class and stratification analysis**. Emerald Group Publishing Limited, 2013.

ZARE, Hossein et al. Income Inequality, Race/Ethnicity, and Obesity in US Men 20 Years and Older: 1999 to 2016. **American journal of men's health**, v. 16, n. 5, p. 15579883221123852, 2022.

8. CONCLUSÃO GERAL

Lactentes expostos a pobreza apresentaram menores escores nos domínios do desenvolvimento motor, sendo em variação, fluência e escore total do IMP, aos seis meses de idade, e fluência aos sete meses de idade. Dentre os meses avaliados, os seis meses de idade parece ser uma idade importante dentro da primeira infância, onde os lactentes adquiriram as principais habilidades motoras estudadas até um ano de idade; como o controle de cabeça e tronco, utilizar as mãos para suporte do tronco em prono, rolar, o sentar sem suporte e o engatinhar. Maior atenção deve ser dada aos lactentes expostos a pobreza quanto aos domínios de variação e escore total do IMP. Pois, variação atípica ou muito baixo escores totais do IMP indicam risco para desordens neuromotoras, como alterações de funções do sistema nervoso central, a paralisia cerebral e baixo coeficiente de inteligência na idade escolar e pré-escolar. O principal fator de risco contextual para desenvolvimento motor atípico é o sexo masculino e maior quantidade de adultos morando na mesma casa, enquanto, fatores de proteção são o estado civil dos pais/responsáveis casado e maior quantidade de brinquedos de motricidade fina.

Os lactentes expostos a pobreza também apresentaram, significativamente, piores classificações dos *GMs* aos três e quatro meses de idade. Lactentes expostos à pobreza são considerados de risco para desordens associadas à categoria moderadamente anormal, como menores disfunções neurológicas como transtorno do déficit de atenção com hiperatividade, e problemas comportamentais em idade escolar. Os fatores de proteção para *GMs* atípicos (categoria definitivamente e moderadamente anormal) são residir em casa, e maior quantidade de brinquedos de motricidade grossa no ambiente domiciliar.

O fato dos lactentes expostos a pobreza apresentarem pior desenvolvimento motor, e no *GMs* esta relacionado ao fato do ambiente domiciliar de lactentes expostos a pobreza apresentar, significativamente, menos *affordances* para o desenvolvimento infantil, quando comparado ao ambiente domiciliar de lactentes que não estão expostos a pobreza. As dimensões que são significativamente menos que adequada para o desenvolvimento infantil de lactentes expostos a pobreza foram brinquedos de motricidade grossa, fina e pontuação total do AHEMD-IS. O fator de risco que se correlacionou com melhores quantidade e qualidade de *affordances* para o desenvolvimento infantil presentes no ambiente domiciliar foi a idade materna.

Em suma, os principais fatores contextuais encontrados nos estudos que podem otimizar o desenvolvimento motor de lactentes expostos a pobreza são estado civil dos pais/responsáveis casado, maior escolaridade materna, maior quantidade de brinquedos de motricidade grossa e fina no ambiente domiciliar, e residir em casa. Ademais, o fator que aumenta as chances dos lactentes ter em seu ambiente domiciliar estes fatores de proteção favorecendo o desenvolvimento motor é a idade materna. Acredita-se que mães mais experientes tenham mais estabilidade financeira, e conhecimento da importância dos brinquedos de motricidade grossa e fina para estimular o desenvolvimento motor, em comparação com mães adolescentes expostas a pobreza.

Como mencionado acima, conclui-se que ao estudar sobre pobreza, é importante considerar não somente a renda, mas também outros fatores associados, como condições de moradia, estado civil, educação dos pais/responsáveis e quantidade de brinquedos presentes no ambiente domiciliar.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese trouxe dados detalhados a respeito do desenvolvimento motor de lactentes expostos a pobreza de três a oito meses de idade, preenchendo lacunas na literatura, como a escassez de estudos longitudinais e realizados com lactentes expostos a pobreza sem fatores de risco associados. A tese também explora os domínios do desenvolvimento (variação, adaptabilidade, fluência, simetria, performance e escore total do IMP), e os GMs, as quais são variáveis importantes. Pois, podem nos indicar a integridade não somente do desenvolvimento motor no momento da avaliação, mas também do sistema nervoso e do desenvolvimento a longo prazo, como na idade pré-escolar e escolar. Estes dados serão essenciais para ampliar a base científica disponível para profissionais da saúde e formuladores de políticas públicas trabalhar e intervir o mais precocemente possível no desenvolvimento motor de lactentes expostos a pobreza. Por meio de suas conclusões a presente tese é uma ferramenta que contribui para um dos objetivos, ofertar o desenvolvimento infantil integral para todos os lactentes que vivem em situação de pobreza, da agenda a se cumprir em 2030, intitulada “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”.

Pretende-se que os resultados da presente tese continuem a serem discutidos em português e em inglês em congressos e simpósios nacionais e internacionais, com o objetivo de trazer inovação e estratégias de aplicar os conhecimentos aqui adquiridos, no Brasil e no mundo.