

Isabella Saraiva Christovão

**VALIDADE PREDITIVA DO DENVER II: TESTE DE TRIAGEM DO  
DESENVOLVIMENTO PARA DETECÇÃO DE ALTERAÇÕES MOTORAS LEVES  
A MODERADAS EM CRIANÇAS PRÉ-TERMO AOS 7 ANOS DE IDADE**

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação  
2021

Isabella Saraiva Christovão

**VALIDADE PREDITIVA DO DENVER II: TESTE DE TRIAGEM DO  
DESENVOLVIMENTO PARA DETECÇÃO DE ALTERAÇÕES MOTORAS LEVES  
A MODERADAS EM CRIANÇAS PRÉ-TERMO AOS 7 ANOS DE IDADE**

**Versão final**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de concentração: Desempenho Funcional Humano

Linha de pesquisa: Avaliação do Desenvolvimento e Desempenho infantil

Orientadora: Profa. Dra. Ana Cristina Resende Camargos

Co-orientadora: Profa. Dra. Livia de Castro Magalhães

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação

2021

C556v Christovão, Isabella Saraiva  
2021 Validade preditiva do Denver II: teste de triagem do desenvolvimento para detecção de alterações motoras leves a moderadas em crianças pré-termo aos 7 anos de idade. [manuscrito] / Isabella Saraiva Christovão – 2021.  
82 f.: il.

Orientadora: Ana Cristina Resende Camargos

Co-Orientadora: Livia de Castro Magalhães

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 48-54

1. Prematuros - Teses. 2. Transtorno das habilidades motoras - Teses. 3. Desenvolvimento infantil - Teses. I. Camargos, Ana Cristina Resende. II. Magalhães, Livia de Castro. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU: 615.851.3



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

UFMG

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**VALIDADE PREDITIVA DO DENVER II: TESTE DE TRIAGEM DO DESENVOLVIMENTO PARA DETECÇÃO DE ALTERAÇÕES MOTORAS LEVES A MODERADAS EM CRIANÇAS PRÉ-TERMO AOS 7 ANOS DE IDADE**

### ISABELLA SARAIVA CHRISTÓVÃO

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, área de concentração DESEMPENHO FUNCIONAL HUMANO.

Aprovada em 19 de novembro de 2021, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Ana Cristina Resende Camargos - Orientador  
UFMG

Prof(a). Livia de Castro Magalhaes  
UFMG

Prof(a). Hercules Ribeiro Leite  
UFMG

Prof(a). Kennea Martins Almeida Ayupe  
UNB

Belo Horizonte, 19 de novembro de 2021.



## ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA ISABELLA SARAIVA CHRISTÓVÃO

Realizou-se, no dia 19 de novembro de 2021, às 14:00 horas, Microsoft Teams, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de dissertação, intitulada *VALIDADE PREDITIVA DO DENVER II: TESTE DE TRIAGEM DO DESENVOLVIMENTO PARA DETECÇÃO DE ALTERAÇÕES MOTORAS LEVES A MODERADAS EM CRIANÇAS PRÉ-TERMO AOS 7 ANOS DE IDADE*, apresentada por ISABELLA SARAIVA CHRISTÓVÃO, número de registro 2019713661, graduada no curso de FISIOTERAPIA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Ana Cristina Resende Camargos - Orientador (UFMG), Prof(a). Livia de Castro Magalhaes (UFMG), Prof(a). Hercules Ribeiro Leite (UFMG), Prof(a). Kennea Martins Almeida Ayupe (UNB).

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 19 de novembro de 2021.

Prof(a). Ana Cristina Resende Camargos ( Doutora )

Prof(a). Livia de Castro Magalhaes ( Doutora )

Prof(a). Hercules Ribeiro Leite ( Doutor )

Prof(a). Kennea Martins Almeida Ayupe ( Doutora )

*A todos que acreditaram em mim e  
contribuíram com a minha formação  
acadêmica e pessoal.*

## **AGRADECIMENTOS**

O processo de desenvolvimento de um trabalho de mestrado é composto por uma trajetória de diversas emoções, pelo caminho há desafios e incertezas, mas indiscutivelmente muitas alegrias e conquistas. Ter pessoas trilhando esse caminho ao meu lado, fez com que esse processo fosse leve e gratificante.

O trabalho de mestrado não se resume aos 2 anos, e no meu caso, alguns meses a mais. Estar aqui hoje, é colher frutos de todas as atitudes plantadas anteriormente.

Começo meus agradecimentos, com Aquele que esteve ao meu lado durante todos os momentos, me sustentando. Sentir o agir de Deus sobre a minha vida, me permite ainda mais ser grata por cada fase vivenciada. Agradeço aos meus pais, Imaculada e Claudinei por me permitirem o privilégio de ter uma boa educação, e assim, contribuir para o meu desenvolvimento profissional e pessoal, e a toda a nossa família que sempre nos apoiaram. Ao meu namorado, Matheus, que celebrou comigo a conquista do mestrado e esteve ao meu lado dividindo sentimentos.

Agradeço a minha orientadora, Ana Cristina, por me acolher e me guiar durante todo esse processo, agradeço pela pessoa que você se mostrou para mim, muito além da professora, por abraçar os meus sonhos junto comigo, por todas as oportunidades oferecidas e por me preparar para alçar voos. Ser sua “filha acadêmica” é um orgulho imenso para mim. Agradeço também o privilégio de ter tido como co-orientadora a Prof. Lívia Magalhães, exemplo de profissional e ser humano, minha eterna admiração e inspiração. Obrigada por me acolher e acreditar em mim, me ofertando oportunidades que fizeram ser possível a conclusão desse trabalho.

Agradeço a toda equipe do Ambulatório da Criança de Risco – ACRIAR e do IDEIA/UFMG, por todo trabalho que tornou possível os frutos desse mestrado. Sinto falta das nossas quartas à tarde. Também à equipe do ORIENTAFISIO, que tanto me fez crescer como fisioterapeuta e mentora. E agradeço também a equipe do NeuroGROUP, onde iniciei minha caminhada acadêmica, o qual me proporcionou conhecimentos imprescindíveis como pesquisadora.

Ao meu quarteto “Vai mestrandas” Gabriela, Paula e Ruani, minha eterna gratidão e admiração, sem vocês, nada disso seria possível, sinto falta da rotina com vocês, mas feliz pela força da nossa amizade mesmo a distância. A todas as outras mestrandas que encontrei durante esse percurso, a troca com cada uma de vocês tornou o caminho mais fácil, Déborah, Náguia, Angélica, Maria Tereza, Maria Teresa, Karol, Michelle, entre outras, e agora também a Lorena, que cruzou meu caminho nesse percurso durante o estágio em docência, que permitiu que nos aproximássemos e formássemos a parceria que temos hoje. Agradeço também a toda minha turma da Fisio73, que me apoiou durante toda a graduação, dividiu comigo todas as alegrias e tristezas e me fez suportar com alegria a distância de casa. Também as minhas amigas de Ponte Nova, que sempre celebraram as minhas conquistas, e com a pandemia, puderem partilhar de perto sobre essa fase da minha vida.

A todos os participantes das pesquisas das quais pude auxiliar, muito obrigada, sou a fisioterapeuta que sou, por causa de vocês. As alunas que pude auxiliar durante esse período, não vou citar nomes, mas contem sempre comigo, a partilha com vocês muito me alegra.

Trilhar este caminho só foi possível com o apoio, energia e força de todas essas pessoas, a quem dedico especialmente esta dissertação de mestrado.

Meu muito obrigada!

## RESUMO

No Brasil, é muito comum a utilização do Denver II – Teste de Triagem do Desenvolvimento (Denver-II) como ferramenta de triagem para o acompanhamento de crianças pré-termo, sendo amplamente utilizado pelos profissionais de saúde, pois além do baixo custo, é uma ferramenta de fácil e rápida aplicação, tanto na pesquisa científica quanto na prática clínica. Entretanto, poucos são os estudos que analisam as propriedades psicométricas do teste Denver-II, como sua validade preditiva, não existindo estudos que avaliam sua capacidade para prever alterações motoras leves a moderadas em crianças pré-termo. O objetivo desse estudo foi determinar a validade preditiva do Denver-II, aplicado aos 1, 2, 3, 4 e 5 anos de idade, para identificação de alterações motoras leves a moderadas em crianças pré-termo aos 7 anos de idade. Foram analisados dados de 121 crianças nascidas na maternidade do Hospital das Clínicas (UFMG) com idade gestacional menor que 34 semanas e/ou peso de nascimento menor ou igual a 1.500 gramas, que foram acompanhadas no Ambulatório da Criança de Risco (ACRIAR/UFMG), de janeiro de 2005 a dezembro de 2019. Análise de regressão logística binária univariada foram realizadas para confirmar a associação entre os resultados do Denver-II e os resultados do MABC-2 aos 7 anos. Foram ainda realizadas análises de curva ROC (Receiver Operating Characteristic) e a área sob a curva (AUC) calculada para determinar a sensibilidade, especificidade, valor de predição positivo e valor de predição negativo, considerando 95% do intervalo de confiança. Calculo de probabilidade foi realizado para verificar se há mais chances de apresentar resultado de alteração motora no MABC-2 de acordo com o maior número de resultados suspeitos no Denver-II. Os resultados do Denver-II aos 2 ( $X^2=8,90$ ;  $P=0,003$ ), 3 ( $X^2=19,670$ ;  $P<0,001$ ) e 4 anos ( $X^2=16,010$ ;  $P<0,001$ ) foram significativamente associados ao MABC-2 aos 7 anos. As crianças identificadas como suspeitas pelo Denver-II aos 2, 3 e 4 anos tinham, respectivamente, 3,45, 7,40 e 6,06 vezes mais chances de apresentar um resultado de risco de Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) no MABC-2 aos 7 anos. Quanto maior o número de resultados suspeitos no Denver-II ao longo do tempo, maior a probabilidade de risco de TDC no MABC-2 em 7 anos ( $p <0,001$ ). A AUC foi considerada aceitável para as idades de 2 (0,60; IC de 95% 0,50–0,70), 3 (0,61; IC de 95% 0,51–0,71) e 4 anos (0,64; IC de 95% 0,54–0,74). A sensibilidade do Denver-II foi de 66%, 70% e 69% e sua especificidade de 55%, 51% e 54%, com valor de corte de

78,50, 91,50 e 111,50 pontos para a idade de 2, 3 e 4 anos, respectivamente. Este é o primeiro estudo a avaliar a validade preditiva e acurácia do Denver-II para identificar alterações motoras leves a moderadas em crianças prematuras. Os resultados sugerem que os pontos de corte do Denver-II podem discriminar crianças entre 2 a 4 anos que estão em risco de TDC aos 7 anos, apoiando uso do Denver-II para triagem de alterações motoras aos 2, 3 e 4 anos de idade.

**Palavras-chave:** Recém-nascido prematuro. Desenvolvimento infantil. Transtornos das habilidades motoras.

## ABSTRACT

In Brazil, it is very common the use of Denver Developmental Screening Test II (Denver-II) as a screening tool for monitoring preterm children, being widely used by health professionals, as, in addition to its low cost, it is a tool that is easy and quick to apply, both in scientific research and in clinical practice. However, few studies analyze the psychometric properties of the Denver-II test, such as its predictive validity, and there are no studies that assess its ability to predict mild to moderate motor impairments in preterm children. The study aimed was to determine the predictive validity of the Denver-II, applied at 1, 2, 3, 4 and 5 years of age, to identify mild to moderate motor impairments in preterm children at 7 years of age. Data from 121 children born in the maternity hospital of the Hospital das Clínicas (UFMG) with a gestational age of less than 34 weeks and/or birth weight less than or equal to 1.500 grams, who were followed up at the Ambulatório da Criança de Risco (ACRIAR/UFMG) were analyzed, from January 2005 to December 2019. Univariate binary logistic regression analyzes were performed to confirm the association between the Denver-II results and the MABC-2 results at 7 years. Receiver Operating Characteristic (ROC) curve analyzes and calculated area under the curve (AUC) were also evaluated to determine sensitivity, specificity, positive and negative prediction values, considering 95% of the confidence interval. Probability calculation was performed to check there are more chances of presenting a result of motor impairment in the MABC-2 according to the greater number of suspect results in the Denver-II. The Denver-II results at 2 ( $X^2 = 8.90$ ;  $P = 0.003$ ), 3 ( $X^2 = 19.670$ ;  $P < 0.001$ ) and 4 years ( $X^2 = 16.010$ ;  $P < 0.001$ ) were significantly associated with MABC-2 at 7 years old. Children identified as suspect by Denver-II at 2, 3, and 4 years were, respectively, 3.45, 7.40, and 6.06 times more likely to have a risk for Developmental coordination disorder (DCD) result on the MABC-2 at 7 years. The greater the number of suspect results in Denver-II over time, the greater the probability of risk of DCD in the MABC-2 in 7 years ( $p < 0.001$ ). The AUC was considered fair for ages 2 (0.60; 95% CI 0.50–0.70), 3 (0.61; 95% CI 0.51-0.71) and 4 years (0.64; 95% CI 0.54-0.74). The Denver-II sensitivity was 66%, 70% and 69% and its specificity 55%, 51% and 54%, with a cutoff value of 78.50, 91.50 and 111.50 points for the age of 2, 3 and 4 years, respectively. This is the first study to assess the predictive validity and accuracy of the Denver-II to identify mild to moderate motor impairments in preterm children. The results obtained that the Denver-II cutoff points

can discriminate children between 2 and 4 years old who are at risk for DCD at 7 years of age, supporting the use of the Denver-II for screening motor changes at 2, 3 and 4 years of age.

**Keywords:** Infant, premature. Child development. Motor skills disorders.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** - Perinatal and socio-demographic variables.

**Tabela 2** - Tests results, n (%).

**Tabela 3** - Analysis of binary logistic regression.

**Tabela 4** - Sensitivity, specificity, positive predictive values and negative predictive values of Denver-II by the best cut-off point defined by Receiver Operating Characteristic (ROC) curves.

**Tabela 5** - Probability between the Denver-II suspect results and the risk of developmental coordination disorder result in Movement Assessment Battery for Children, 2<sup>a</sup> edition.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1** - Receiver Operating Characteristic (ROC) curve of Denver-II at 2, 3 and 4 years.

## LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ACRIAR	Ambulatório da Criança de Risco
ASQ-3	<i>Ages and Stages Questionnaires</i>
AUC	<i>Area under the curve</i>
Bayley-III	<i>Bayley Scales of Infant and Toddler Development</i>
CVI	<i>Content Validity Index</i>
DCD	<i>Developmental coordination disorder</i>
DDST	<i>The Denver Developmental Screening Test</i>
Denver-II	Denver II - Teste de Triagem do Desenvolvimento
DSM-5	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – 5ª ed
HPIV	Hemorragia peri-intraventricular
ICC	<i>Intraclass correlation coefficient</i>
IQ	<i>Intelligence quotient</i>
LMICs	<i>Low- and middle-income countries</i>
LPV	Leucomalácia periventricular
MABC-2	<i>Movement Assessment Battery for Children, 2ª edition</i>
QI	Quociente de inteligência
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
SDRA	Síndrome do desconforto respiratório agudo
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade
TDC	Transtorno de coordenação do desenvolvimento
TGMD-2	<i>Test of Gross Motor Development – second edition</i>
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UTIN	Unidades de terapia intensiva neonatal
WHO-Motor	Marcos Motores da OMS - <i>WHO Motor Milestone</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 Propriedades psicométricas de teste de triagem do desenvolvimento infantil .....	14
1.1.1 Teste de Triagem do Desenvolvimento de Denver II (Denver-II) .....	15
1.1.2 Detecção de alterações motoras leves a moderadas .....	19
1.2 Justificativa do estudo .....	21
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>22</b>
2.1 Objetivo Geral .....	22
2.2 Objetivos Específicos .....	22
<b>3 HIPÓTESES</b> .....	<b>22</b>
<b>4 ARTIGO</b> .....	<b>23</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>45</b>
REFERÊNCIAS.....	47
ANEXOS .....	54
APÊNDICE I - MINI CURRÍCULO (2019/2 – 2021/1) .....	71

## 1 INTRODUÇÃO

O nascimento prematuro é considerado uma importante causa de mortalidade na população neonatal em países de baixa e média renda (KLEINHOUT *et al.*, 2021). No Brasil, cerca de 350 mil bebês nascem com menos de 37 semanas de gestação, ocupando a 10ª posição entre os países com maior número de nascidos vivos pré-termo e a 16ª em óbitos por complicações da baixa idade gestacional (GUINSBURG *et al.*, 2016). Estudo brasileiro realizado em vinte unidades de terapia intensiva neonatal (UTIN) de hospitais públicos do Brasil identificou taxa de 53% de mortalidade ou sobrevida com morbidades em recém-nascidos pré-termo (GUINSBURG *et al.*, 2016).

Os avanços na ciência e na tecnologia levaram à redução da taxa de mortalidade de recém-nascidos pré-termo nas duas últimas décadas (KATZ *et al.*, 2013; ROGERS; HINTZ, 2016). Entretanto, os sobreviventes se tornam propensos a apresentar morbidades em diversas áreas do desenvolvimento, com repercussões motoras, cognitivas, comportamentais e na linguagem, de gravidade variável (ALLOTEY *et al.*, 2018; MAJEWSKA *et al.*, 2018; MOREIRA *et al.*, 2014). Essas alterações, que podem ter relação com os múltiplos fatores de risco associados ao parto prematuro, impactam negativamente no desempenho funcional e na qualidade de vida da criança (ALLOTEY *et al.*, 2018; SPITTLE; TREYVAUD, 2016; VIEIRA; LINHARES, 2011).

Fatores biológicos como, por exemplo: peso ao nascer, idade gestacional, leucomalácia periventricular (LPV), hemorragia peri-intraventricular (HPIV), síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), entre outros, podem ser responsáveis por grande parte das alterações do desenvolvimento a longo prazo (SPITTLE *et al.*, 2015). Além destes, fatores ambientais como nível socioeconômico, educação dos pais, estrutura familiar e ambiente doméstico também estão associados aos desfechos de desenvolvimento de crianças nascidas pré-termo (SPITTLE *et al.*, 2015). Estudo recente realizado no Brasil mostrou que fatores de risco biológicos e o nível socioeconômico foram preditores significativos de desfechos do desenvolvimento motor de bebês pré-termos (PANCERI *et al.*, 2020). O baixo nível socioeconômico de muitas famílias pode ser considerado um agravante das consequências dos

problemas de saúde no Brasil (MOREIRA *et al.*, 2014; PANCERI *et al.*, 2020), sendo que cerca de 250 milhões de crianças em idade pré-escolar têm menor potencial de desenvolvimento nos países de baixa e média renda (BLACK *et al.*, 2017; WALKER *et al.*, 2007).

Existem diretrizes já estabelecidas por Novak *et al.*, (2017) e Spittle *et al.*, (2018) para auxiliar profissionais no acompanhamento do desenvolvimento da criança pré-termo. O objetivo principal é identificar crianças com alto risco para paralisia cerebral por meio de avaliações preditivas para alterações motoras. Porém, cerca de 40 a 70% das crianças pré-termo, nas quais não são detectadas alterações motoras nos primeiros anos de vida, podem apresentar comprometimentos motores leves, de aprendizagem e de comportamento na idade escolar (entre 5 e 7 anos) (MAJEWSKA *et al.*, 2018), que se tornam evidentes devido ao aumento da demanda por habilidades motoras e cognitivas (JIN *et al.*, 2019; MOREIRA *et al.*, 2014). No entanto, o alto custo dos programas longitudinais dificulta o monitoramento em países de baixa e média renda, como o Brasil, além dos dois anos de idade, conforme recomendado nas diretrizes (NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE, 2017).

Com o avanço dos cuidados neonatais tem sido identificada redução na taxa de alterações motoras graves, como a paralisia cerebral, com crescente aumento de prevalência de comprometimentos motores leves a moderados, similares às dificuldades motoras observadas em crianças com transtorno do desenvolvimento da coordenação (TDC) (SPITTLE; ORTON, 2014; BOLK *et al.*, 2018; CARAVALE *et al.*, 2019; EDWARDS *et al.*, 2011; PRESTON *et al.*, 2017). O TDC é caracterizado por déficits na aquisição e execução de habilidades motoras coordenadas, que ocorrem abaixo do esperado para a idade cronológica da criança, comprometendo o desempenho nas atividades de vida diária (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014). Além de deficiência na coordenação motora, há também deficiência de equilíbrio, força, resistência muscular e limitações nas atividades motoras grossas e finas, como correr, pular, escalar, jogar bola, escrever e manipular pequenos objetos (CARAVALE *et al.*, 2019). Devido à baixa proficiência motora, ocorre diminuição da participação em atividades físicas, com piores resultados de condicionamento físico e baixa aptidão cardiorrespiratória, o que pode levar a risco

aumentado para obesidade e doenças cardiovasculares (SMITS-ENGELSMAN *et al.*, 2018).

Além das questões motoras, crianças pré-termo na idade escolar podem apresentar baixo desempenho escolar, com dificuldades de aprendizagem motora e funcional, decorrentes de deficiências na função executiva, (JIN *et al.*, 2019; MOREIRA; MAGALHÃES; ALVES, 2014). Há, ainda, evidências de que existe associação entre o nascimento prematuro e o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) (ALLOTEY *et al.*, 2018; ESPÍRITO SANTO; PORTUGUEZ; NUNES, 2009).

### 1.1 Propriedades psicométricas de teste de triagem do desenvolvimento infantil

Para detecção de alterações e encaminhamento precoce para intervenção é recomendada a utilização de instrumentos padronizados para o acompanhamento global do desenvolvimento de crianças pré-termo (JIN *et al.*, 2019). Os testes padronizados possuem propriedades psicométricas já verificadas, o que permite ao profissional maior confiança na aplicação e na reprodução dos resultados (MCGOWAN; VOHR, 2019).

A confiabilidade e a validade são consideradas as principais propriedades psicométricas dos instrumentos de avaliação. Confiabilidade é a capacidade para reproduzir um resultado de forma consistente, no tempo e no espaço, podendo ser verificada intra e inter-examinadores e teste-reteste. A confiabilidade teste-reteste se refere a aplicar o teste duas vezes, com intervalo de tempo, e verificar se não há diferença significativa entre os valores encontrados. A confiabilidade inter-examinadores indica o grau de concordância do resultado do teste aplicado por dois avaliadores diferentes na mesma ocasião e a confiabilidade intra-examinadores indica a consistência entre os resultados de uma mesma avaliação pela mesma pessoa em diferentes ocasiões. Validade refere-se à propriedade de um instrumento medir aquilo que se propõe a medir, compreendendo: 1) validade de conteúdo, que indica o grau em que o conteúdo do instrumento reflete adequadamente o construto a ser medido; 2) validade de constructo, na qual se avalia o grau em que o instrumento mede de maneira válida e consegue representar adequadamente o construto que se quer

medir; e 3) validade de critério, que se relaciona ao grau em que as pontuações de um instrumento se relacionam com um instrumento considerado "padrão-ouro" (PORTNEY, 2020; RICHARDSON, 2013).

Medidas de critério são frequentemente aplicadas para validar ferramentas de diagnóstico ou triagem e se divide em: validade concorrente, na qual o teste avaliado e o teste padrão-ouro são aplicados ao mesmo tempo, e validade preditiva, na qual o teste padrão-ouro é aplicado no futuro. Uma comparação dos resultados no teste de critério e o teste avaliado gera dados para indicar a sensibilidade, ou a extensão em que o teste avaliado pode identificar com precisão aqueles com a condição (resultados verdadeiro-positivos), e especificidade, que é a capacidade do teste avaliado em identificar aqueles que o critério determinou que não têm a condição (resultados verdadeiro-negativos). Estes são apresentados como porcentagens, com valores próximos a 100% indicando melhor acurácia (PORTNEY, 2020).

Testes de triagem, normalmente avaliam vários domínios do desenvolvimento e geralmente levam de 20 a 30 minutos para serem aplicados, podendo ser administrados por diferentes profissionais (RICHARDSON, 2013). O principal objetivo de um teste de triagem é discriminar indivíduos com ou sem risco de desenvolver uma condição específica. Ferramentas de triagem válidas e confiáveis podem identificar crianças que necessitam de avaliação mais abrangente ou diagnóstica, auxiliando a detectar precocemente alterações de desenvolvimento infantil (FARUK *et al.*, 2020). No Brasil, é muito comum a utilização do Denver II - Teste de Triagem do Desenvolvimento (Denver-II) como ferramenta de triagem para o acompanhamento de crianças pré-termo (ALBUQUERQUE; CUNHA, 2020; CUSTÓDIO; CREPALDI; CRUZ, 2012; RIBEIRO *et al.*, 2017; SILVA; DE ARAÚJO; DE OLIVEIRA AZEVEDO, 2018).

#### 1.1.1 Denver II: Teste de Triagem do Desenvolvimento (Denver-II)

O Denver-II é a segunda versão do Teste de Triagem do Desenvolvimento de Denver (*The Denver Developmental Screening Test - DDST*). A versão original foi criada em 1967 (FRANKENBURG; DODDS, 1967) e, em 1992, essa versão passou por revisão dos itens e análise de propriedades psicométricas, sendo reformulado

para se tornar a versão usada atualmente (FRANKENBURG *et al.*, 1992). O Denver-II é indicado para rastreamento de atraso global do desenvolvimento em crianças de zero a seis anos de idade, sendo amplamente utilizado pelos profissionais de saúde, pois além do baixo custo, é uma ferramenta de fácil e rápida aplicação, tanto na pesquisa científica quanto na prática clínica (FRANKENBURG *et al.*, 1992).

O teste de Denver-II é composto de 125 itens divididos em quatro domínios: pessoal-social, motor fino-adaptativo, linguagem e motor grosso. O domínio pessoal-social é composto por 25 itens e envolve aspectos dos cuidados pessoais e da socialização da criança, dentro e fora do ambiente familiar. O domínio motor fino-adaptativo é composto por 29 itens e envolve a coordenação olho-mão e a manipulação de pequenos objetos. O domínio da linguagem envolve 39 itens nos quais busca-se verificar a produção de som, capacidade de reconhecer, entender e usar a linguagem. Por fim, o domínio motor grosso contém 32 itens que avaliam aspectos do controle motor corporal e da capacidade para realizar atividades como sentar, andar, pular e demais movimentos do corpo (FRANKENBURG *et al.*, 1992).

Em sua maioria, os itens são administrados pelo avaliador diretamente à criança, entretanto, em alguns deles, é permitido que a mãe ou cuidador relate se a criança realiza ou não determinada tarefa em seu cotidiano (FRANKENBURG *et al.*, 1992). Para iniciar a aplicação do teste, é necessário calcular a idade exata da criança na data da observação. Para crianças pré-termo é necessário realizar o cálculo da idade corrigida até a criança completar 24 meses de idade. O protocolo de teste, consiste em uma folha única, na qual é traçada uma linha vertical na idade exata da criança para sinalizar os itens que deverão ser pontuados em cada domínio. Os itens são dispostos de acordo com a idade em que a maioria (90%) das crianças da amostra normativa do teste conseguem realizar os itens. Cada item pode ser pontuado como: “passa”, quando a criança realiza o item da forma adequada; “falha”, quando a criança não realiza o item adequadamente; “não-observado” quando a criança ainda não teve a oportunidade de realizar aquele item; e “recusa” quando a criança se recusa a executar o item. Quando a criança falha em um item situado totalmente à esquerda da linha de idade, isto é, além do percentil 90, o item é identificado como “atraso”. Quando a criança falha em um item no qual a linha da idade passa entre os percentis 75 e 90 é considerado “cautela”. A partir da contagem do número de atrasos e cautelas

é possível classificar o desenvolvimento como: “suspeito”, quando a criança apresenta apenas um atraso ou duas ou mais cautelas; ou “normal”, quando a criança não apresenta nenhum atraso e no máximo uma cautela (FRANKENBURG *et al.*, 1992).

Embora amplamente utilizado, poucos são os estudos que analisam as propriedades psicométricas do teste Denver-II. Em sua versão original, o teste tem boa validade de face (FRANKENBURG *et al.*, 1992) e de conteúdo (SHAHSHAHANI *et al.*, 2010) e tem altos índices de confiabilidade teste-reteste (ICC=0,90) e interexaminadores (ICC=0,86) (FRANKENBURG *et al.*, 1992). Há um estudo da validade concorrente da versão de Frankenburg *et al.* (1992) com a *Bayley Scales of Infant and Toddler Development* (Bayley-III) (RUBIO-CODINA *et al.*, 2016). Os resultados desse estudo mostraram que a validade concorrente com o Bayley-III variou por idade e domínio. Os domínios de linguagem e motor fino-adaptativo do Denver-II apresentam maior correlação com as escalas correspondentes do Bayley-III com o aumento da idade. Entretanto, para o domínio motor grosso as correlações com o Bayley-III foram moderadas a altas para crianças de 6 a 18 meses, mas diminuíram em crianças mais velhas. Este estudo também verificou a consistência interna e a confiabilidade do Denver-II, indicando que é uma alternativa viável, válida e confiável para mensurar o desenvolvimento infantil (RUBIO-CODINA *et al.*, 2016).

O teste Denver-II foi traduzido e adaptado culturalmente para o português brasileiro por Sabatés *et al.*, (2013). Até o momento, dois estudos buscaram verificar propriedades psicométricas desta versão (BOO; MATEUS; SABATÉS, 2020; SANTOS *et al.*, 2021). No estudo de Boo, Mateus e Sabatés, (2021) esta versão apresentou boa confiabilidade interexaminador (concordância = 96.91%), boa consistência interna ( $\alpha = 0.97$ ) e validade de constructo (*Confirmatory Factor Analysis* (CFA) = 0.84-0.93) (BOO; MATEUS; SABATÉS, 2020). Santos *et al.* (2021) demonstrou que a confiabilidade intra e inter examinador foi excelente em toda a amostra do estudo. Foram verificados, ainda, índices de correlação moderados a muito fortes com o *Ages & Stages Questionnaires - Terceira edição* (ASQ-3) em crianças entre 13 e 60 meses de idade (SANTOS *et al.*, 2021).

Embora o Denver-II seja muito utilizado e bastante pesquisado, observa-se, no entanto, escassez de estudos sobre sua validade preditiva. Foi encontrado

apenas um estudo no qual foi verificada a validade do Denver-II, aplicado em crianças entre seis e 42 meses de idade, para prever o quociente de inteligência (QI), avaliado pela Escala de Inteligência Wechsler para Crianças (*Wechsler Intelligence Scale for Children - WISC-V*), e o desempenho escolar, avaliado por um índice que combinava os escores de aritmética, leitura e vocabulário, entre seis e oito anos de idade (RUBIO-CODINA; GRANTHAM-MCGREGOR, 2020). Neste estudo a validade preditiva de testes de triagem, como o Denver-II, foi comparada a validade preditiva de um teste padrão-ouro para avaliação do desenvolvimento infantil, a Escala Bayley (*Bayley Scales of Infant and Toddler Development - Bayley-III*). Foi verificado que o Bayley-III tem melhor validade preditiva para esses dois desfechos, porém o Denver-II foi identificado como o teste de triagem com melhor validade preditiva para detectar alterações relacionadas ao QI e desempenho escolar, quando comparado a outros instrumentos de triagem como o ASQ-3, o Inventário de Desenvolvimento Battelle, os Marcos Motores da Organização Mundial da Saúde (WHO-Motor) e o *MacArthur Communicative Development Inventories* (RUBIO-CODINA; GRANTHAM-MCGREGOR, 2020). Porém, não existem dados sobre a validade preditiva do Denver-II para outros desfechos como, por exemplo, para prever alterações motoras na idade escolar.

O teste Denver-II tem sido amplamente utilizado em estudos no Brasil, em diversos contextos, como hospitais, creches e escolas, e em programas de acompanhamento do desenvolvimento de crianças de risco, nascidas prematuramente, com diversos objetivos (BOMFIM *et al.*, 2016; ESPÍRITO SANTO; PORTUGUEZ; NUNES, 2009; FAN; PORTUGUEZ; NUNES, 2013; KRELING; BRITO; MATSUO, 2006; MAGALHÃES *et al.*, 2011; ZAGO *et al.*, 2017). Os resultados desses estudos demonstram o uso do teste Denver-II na detecção de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor de recém-nascidos pré-termo (KRELING; BRITO; MATSUO, 2006; ZAGO *et al.*, 2017), assim como associação entre o desenvolvimento neuropsicomotor e fatores de risco biológico e ambientais em crianças pré-termo (ZAGO *et al.*, 2017). Além disso, em alguns estudos foi verificada a associação dos resultados do teste com alterações cognitivas e comportamentais, nas idades pré-escolar (ESPÍRITO SANTO; PORTUGUEZ; NUNES, 2009) e escolar (6 e 7 anos) (FAN; PORTUGUEZ; NUNES, 2013). Embora revisão sistemática recente, reconheça que o Denver-II foi o teste de triagem mais utilizado no Brasil (ALBUQUERQUE;

CUNHA, 2020), ainda são necessários mais estudos sobre as propriedades psicométricas do instrumento.

### 1.1.2 Detecção de alterações motoras leves a moderadas

O teste mais utilizado mundialmente para identificar alterações motoras leves a moderadas, como TDC, em crianças e adolescentes de 3 a 16 anos, é o *Movement Assessment Battery for Children, 2ª edition* (MABC-2) (HENDERSON; SUGDEN; BARNETT, 2007; MOREIRA; MAGALHÃES; ALVES, 2014). Este teste foi traduzido e adaptado culturalmente para diversos países, incluindo o Brasil e, tem propriedades psicométricas adequadas (BLANK *et al.*, 2019; HENDERSON; SUGDEN; BARNETT, 2007; VALENTINI; RAMALHO; OLIVEIRA, 2014), sendo considerado por alguns autores como o “padrão ouro” para detecção de alterações motoras leves a moderadas (SARRAFF; MARTINEZ; SANTOS, 2018). No entanto, esse teste tem alto custo e longo tempo de aplicação, sendo mais utilizado na pesquisa do que na prática clínica (FARUK *et al.*, 2020; SARRAFF; MARTINEZ; SANTOS, 2018), principalmente em países de baixa e média renda.

Esse teste apresenta boas propriedades psicométricas, com boa confiabilidade interexaminadores (ICC = 0,86 a 0,99), intraexaminadores (ICC = 0,68 a 0,85) e confiabilidade teste-reteste ( $r = 0,74$ ;  $p < 0,0001$ ), além de apresentar boa consistência interna ( $\alpha = 0,78$ ) (VALENTINI; RAMALHO; OLIVEIRA, 2014). Há evidências, ainda, de boa validade de conteúdo (Content Validity Index (CVI) = 71,8 a 93,9; K = 98,5 a 99,3,  $p < 0,001$ ), validade de face (escala Likert de painel de especialistas=98%) e validade concorrente ( $r = 0,30$ ;  $p < 0,02$ ), quando comparado com *Test of Gross Motor Development – second edition* (TGMD-2), demonstrando ser um instrumento com poder ( $\eta^2=0.63$ ),  $p < 0.0001$ ) para distinguir crianças com TCD, com risco para TDC e crianças com desenvolvimento típico (GRIFFITHS *et al.*, 2018).

Amplamente utilizado e aceito na literatura para detecção de TDC, pontuação no teste menor ou igual ao percentil 5 é indicativa de TDC, pontuação entre o percentil 6 e 15 é considerada risco para TDC e acima de 16 é considerada desenvolvimento típico (BLANK *et al.*, 2019; GEUZE *et al.*, 2001; HENDERSON; SUGDEN; BARNETT, 2007). Um estudo avaliou a validade preditiva do MABC-2 aos

3 anos para prever TDC em crianças nascidas pré-termo com 4-5 anos, utilizando o mesmo teste nas duas avaliações, e foi demonstrado que o MABC-2 é altamente sensível, mas com menor especificidade para identificação de crianças que estão em risco de TDC (sensibilidade: 90%; especificidade: 69%). Alto valor preditivo negativo mostra que o MABC-2 é adequado para prever ausência de risco de TDC em crianças pré-termo aos 3 anos de idade (KWOK *et al.*, 2019).

O teste MABC-2 tem sido utilizado em crianças nascidas pré-termo, principalmente para auxiliar na detecção do risco de TDC (BOLK *et al.*, 2018; CARAVALE *et al.*, 2019; DEWEY *et al.*, 2019; EDWARDS *et al.*, 2011; KWOK *et al.*, 2019; SPITTLE *et al.*, 2021). Existe variação nas taxas de prevalência de TDC em crianças pré-termo, decorrentes dos diferentes pontos de corte para detecção de alterações motoras, que dependem do teste utilizado. Uma revisão sistemática mostrou que a probabilidade de uma criança ser identificada com TDC é seis vezes maior entre crianças pré-termo e/ou muito baixo peso comparadas a seus pares nascidos a termo, quando considerado o ponto de corte <5<sup>th</sup> percentil do MABC-2 ou oito vezes maior quando usado o ponto de corte <16<sup>th</sup> percentil (SPITTLE *et al.*, 2021). De forma geral, observa-se três vezes mais chances de crianças nascidas pré-termo apresentarem TDC em comparação às crianças nascidas a termo aos cinco, sete e 13 anos de idade (SPITTLE *et al.*, 2021). Essas alterações motoras tendem a persistir na adolescência e podem interferir no desempenho escolar e na autoestima. Além disso, adultos nascidos pré-termo continuam apresentando taxas mais altas de comprometimento neurossensorial, com impacto no desenvolvimento acadêmico e profissional (SPITTLE *et al.*, 2015).

O diagnóstico do TDC é feito seguindo alguns critérios, conforme recomendado pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – 5ª edição (DSM–5):

- A. A aquisição e a execução de habilidades motoras coordenadas estão substancialmente abaixo do esperado considerando-se a idade cronológica do indivíduo e a oportunidade de aprender e usar a habilidade. As dificuldades manifestam-se por falta de jeito (p. ex., derrubar ou bater em objetos), bem como por lentidão e imprecisão no desempenho de habilidades

motoras (p. ex., apanhar um objeto, usar tesouras ou facas, escrever a mão, andar de bicicleta ou praticar esportes).

B. O déficit nas habilidades motoras do Critério A interfere, significativa e persistentemente, nas atividades cotidianas apropriadas à idade cronológica (p. ex., autocuidado e automanutenção), causando impacto na produtividade acadêmica/escolar, em atividades pré-profissionais e profissionais, no lazer e nas brincadeiras.

C. O início dos sintomas ocorre precocemente no período do desenvolvimento.

D. Os déficits nas habilidades motoras não são mais bem explicados por deficiência intelectual (transtorno do desenvolvimento intelectual) ou por deficiência visual e não são atribuíveis a alguma condição neurológica que afete os movimentos (p. ex., paralisia cerebral, distrofia muscular, doença degenerativa) (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014, p. 74).

Entretanto, não é recomendado que esse diagnóstico seja feito antes dos 5 anos de idade, devido a alta variabilidade no desenvolvimento motor nesta faixa etária, salvo em alguns casos específicos em que há comprometimento motor severo (BLANK *et al.*, 2019). Porém, a identificação de possíveis sinais sugestivos do transtorno por instrumentos de triagem pode auxiliar no encaminhamento precoce para estimulação preventiva do desenvolvimento motor e funcional (SABANATHAN; WILLS; GLADSTONE, 2015).

## 1.2 Justificativa do estudo

Considerando que o Denver-II é amplamente utilizado em países de baixa e média renda, ainda não existem estudos que avaliam sua capacidade para prever alterações motoras leves a moderadas em crianças pré-termo. É importante verificar se os resultados da aplicação de um teste global de desenvolvimento infantil nos primeiros anos de vida podem prever dificuldades motoras na idade escolar. Esse dado é importante para dar suporte à utilidade clínica do Denver-II na realização de pesquisas e em serviços longitudinais de acompanhamento do desenvolvimento infantil de crianças que nasceram pré-termo.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Determinar a validade preditiva do Denver-II, aplicado com 1, 2, 3, 4 e 5 anos de idade, para identificação de alterações motoras leves a moderadas em crianças pré-termo aos 7 anos de idade.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Verificar se crianças identificadas com desenvolvimento suspeito no Denver-II com 1, 2, 3, 4 e 5 anos de idade apresentam maior chance de apresentar alterações motoras leves a moderadas no teste MABC-2 aplicado aos 7 anos de idade.

Verificar se as chances de apresentar alterações motoras leves a moderadas no teste MABC-2 aumentam com o número de resultados suspeitos no Denver-II ao longo do seguimento de 1 a 5 anos de idade.

Verificar a acurácia do teste Denver-II por meio da criação de curvas ROC.

Identificar os valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo do teste Denver-II para cada faixa etária.

## **3 HIPÓTESES**

As hipóteses do estudo são que (a) haverá associação significativa entre os resultados do Denver-II aplicado aos 1, 2, 3, 4 e 5 anos de idade com o resultado do teste motor MABC-2 aos 7 anos de idade, e (b) os valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo do teste Denver-II para cada faixa etária serão adequados para predizer o resultado no MABC-2 aos 7 anos de idade.

#### 4 ARTIGO

**Periódico: Research in Developmental Disabilities**

**Online ISSN: 0891-4222**

**PREDICTIVE VALIDITY OF THE DENVER DEVELOPMENTAL SCREENING TEST  
(DENVER-II) TO DETECT MILD TO MODERATE MOTOR IMPAIRMENTS IN 7  
YEARS OLD PRETERM CHILDREN**

Isabella Saraiva Christovão

Physiotherapist, Graduate Program in Rehabilitation Sciences, School of Physical Education, Physical Therapy and Occupational Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

[isabellasaraiva@hotmail.com](mailto:isabellasaraiva@hotmail.com)

Danielle Aparecida Gomes Pereira

Physiotherapist, Associate Professor of Physical Therapy, School of Physical Education, Physical Therapy and Occupational Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

Lívia de Castro Magalhães

Occupational Therapist, Emeritus Professor of Occupational Therapy, School of Physical Education, Physical Therapy and Occupational Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, [licviacmag@gmail.com](mailto:licviacmag@gmail.com)

Ana Cristina Resende Camargos

Physiotherapist, Adjunct Professor of Physical Therapy, School of Physical Education, Physical Therapy and Occupational Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

## Abstract

In Brazil, as well as LMICs, although it is very common to use the Denver Developmental Screening Test II (Denver-II) as a screening tool of choice to assess global developmental in preterm children, few studies that analyze its psychometric properties. The study aimed to determine the predictive validity of the Denver-II, applied at 1, 2, 3, 4 and 5 years of age, to identify mild to moderate motor impairments in preterm children at 7 years of age. Data from 121 children born with a gestational age of less than 34 weeks and/or birth weight less than or equal to 1.500 grams were analyzed. Univariate binary logistic regression analyzes were performed. Receiver Operating Characteristic (ROC) curve analyzes and calculated area under the curve (AUC) were also evaluated to determine sensitivity, specificity, positive and negative prediction values, considering 95% of the confidence interval. Probability calculation was performed. The Denver-II results at 2 ( $X^2 = 8.90$ ;  $P = 0.003$ ), 3 ( $X^2 = 19.670$ ;  $P < 0.001$ ) and 4 years ( $X^2 = 16.010$ ;  $P < 0.001$ ) were significantly associated with MABC-2 at 7 years old. Children identified as suspect by Denver-II at 2, 3, and 4 years were, respectively, 3.45, 7.40, and 6.06 times more likely to have a risk for Developmental coordination disorder (DCD) result on the MABC-2 at 7 years. The AUC was considered fair for ages 2 (0.60; 95% CI 0.50–0.70), 3 (0.61; 95% CI 0.51-0.71) and 4 years (0.64; 95% CI 0.54-0.74). The Denver-II sensitivity was 66%, 70% and 69% and its specificity 55%, 51% and 54%, with a cutoff value of 78.50, 91.50 and 111.50 points for the age of 2, 3 and 4 years, respectively. The greater the number of suspect results in Denver-II over time, the greater the probability of risk of DCD in the MABC-2 in 7 years ( $p < 0.001$ ). This is the first study to assess the predictive validity and accuracy of the Denver-II to identify mild to moderate motor impairments in preterm children. The results obtained that the Denver-II cutoff points can discriminate children between 2 and 4 years old who are at risk for DCD at 7 years of age.

## 1. Introduction

Neurodevelopmental follow-up of preterm children is recommended to monitor short-term and long-term outcomes (JIN *et al.*, 2019; MCGOWAN; VOHR, 2019). However the high cost of longitudinal programs have made monitoring beyond two years of age, as recommended in guidelines (NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE, 2017), difficult in LMICs, like Brazil. Recent studies have been showing lower rate of cerebral palsy and higher prevalence of developmental coordination disorder (DCD) in preterm children (MCGOWAN; VOHR, 2019; SPITTLE *et al.*, 2021). About 40 to 70% of preterm children who do not have evident motor problems in the first years of life, may have mild motor impairments, learning deficits and behavioral impairments at 5-7 years old due the increased demand for motor and cognitive skills (JIN *et al.*, 2019; MAJEWSKA *et al.*, 2018; MOREIRA *et al.*, 2014). DCD is a health condition commonly found at school age in preterm children (BOLK *et al.*, 2018; CARVALE *et al.*, 2019; EDWARDS *et al.*, 2011; PRESTON *et al.*, 2017). It is characterized by deficits in the acquisition and execution of coordinated motor skills, which occur below expectations for the child's chronological age, compromising the performance of daily living activities (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

The most used test worldwide to identify mild to moderate motor impairments, like DCD, in children and adolescents aged 3 to 16 years, is the Movement Assessment Battery for Children, 2nd edition (MABC-2) (ENDERSON; SUGDEN; BARNETT, 2007; MOREIRA; MAGALHÃES; ALVES, 2014). This test was translated and culturally adapted for Brazil, has adequate psychometric properties (BLANK *et al.*, 2019; ENDERSON; SUGDEN; BARNETT, 2007; VALENTINI; RAMALHO; OLIVEIRA, 2014), and has been considered as the “gold standard” for detecting DCD (SARRAFF; MARTINEZ; SANTOS, 2018). This test, however, due to its cost, is not used routinely in follow-up programs in LMICs, unless for research purposes (FARUK *et al.*, 2020; SARRAFF; MARTINEZ; SANTOS, 2018).

The identification of signs suggestive of DCD by global screening instruments, during development monitoring, can help in the process of early referral and preventive stimulation of motor and functional development (SABANATHAN; WILLS; GLADSTONE, 2015). In Brazil, as well as LMICs, it is very common to use the

Denver Developmental Screening Test II (Denver-II) (FRANKENBURG *et al.*, 1992) as a screening tool of choice to monitor and assess global developmental in preterm children aged 0 to 6 years, being widely used by health professionals because it is a low-cost tool, easy and quick to apply (ALBUQUERQUE; CUNHA, 2020; CUSTÓDIO; CREPALDI; CRUZ, 2012; RIBEIRO *et al.*, 2017; SILVA; DE ARAÚJO; DE OLIVEIRA AZEVEDO, 2018).

Denver-II was translated and culturally adapted into Brazilian Portuguese by Sabatés *et al.* (2013), this version showed good intra (SANTOS *et al.*, 2021) and inter-rater reliability (BOO; MATEUS; SABATÉS, 2020; SANTOS *et al.*, 2021), good internal consistency and construct validity (BOO; MATEUS; SABATÉS, 2020; SANTOS *et al.*, 2021) as well as good concurrent validity with the Brazilian version of the Ages & Stages Questionnaires (ASQ-3) (SANTOS *et al.*, 2021). A recent study verified the predictive validity of the Denver-II and other developmental global tests at 6-42 months to predict Intelligence Quotient (IQ) and school achievement. The results showed that the Denver-II was the most feasible and valid short test for large-scale use to predict these outcomes (RUBIO-CODINA; GRANTHAM-MCGREGOR, 2020), however, no studies were found in the literature about the validity of the Denver-II to predict mild to moderate motor impairments.

Considering that the Denver-II yet is widely used in LMICs, the objective of this study was to investigate it's the predictive validity and accuracy at ages 1, 2, 3, 4 and 5 years old to identify mild to moderate motor impairments in 7-years old preterm children. These points will be important to verify the clinical utility of the Denver-II test in longitudinal services for monitoring the development of preterm children.

## **2. Method**

This is a methodological study of a retrospective cohort. We collected data of 121 preterm children who underwent medical follow-up at the Ambulatório da Criança de Risco (ACRIAR), of Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brazil, from January 2005 to December 2019. ACRIAR is a developmental follow-up program from birth to 7-year-old. In this program, all children are assessed at key ages (4, 8, 12, 18, 24 months of corrected age and annually up to 7 years), with standardized protocols specific for each age. The service assists low-income families that benefit

from public assistance. The Research Ethics Committee of the UFMG approved this study (CAAE: 32505614.2.0000.5149). The children were included only after parents signed the consent form.

## 2.1 Participants

Children born in the maternity of Hospital das Clínicas (UFMG) with gestational age less than 34 weeks and/or birth weight less or equal to 1500 grams and follow-up at ACRIAR until seven years of age were included. Children with genetic syndromes, malformations, diagnosed neurological disorders, and those who did not return for assessment at age seven were excluded.

## 2.2 Instruments

### 2.2.1 Denver Developmental Screening Test II (Denver-II)

Children were evaluated with the Denver-II in, at least, one of the following ages: 1, 2, 3, 4 and/or 5 years. This test, used to evaluate the global development of children ages 0 to 6 years old, is composed by 125 tasks divided into four domains: personal-social, fine motor-adaptive, language and gross motor. At the ages of 1 and 2 years, the corrected age was used. Each item is scored according to cutoff points previously defined as: “delay” when the child fails an item located entirely to the left of the child’s age line; and “caution” when the child misses an item that is crossed by the age line between p75 and p90. Based on the number of delays and cautions, it is possible to classify the child’s development as: “suspect”, when the child has one or more delays and/or two or more cautions; and “normal”, when the child has no delay and at most a caution (FRANKENBURG *et al.*, 1992; SABATÉS, 2017). To be able to generate ROC (Receiver Operating Characteristic) curves we calculated raw scores. Since the Denver-II has no total raw score, we added items passed to the items preceding the basal level, following general scoring principles according to Rubio-Codina *et al.* (2016) and Boo *et al.* (2020).

### 2.2.2 Movement Assessment Battery for Children—Second Edition (MABC-2).

All children were evaluated at age seven years by the MABC-2. This is a screening test used to identify mild and moderate motor impairment in children aged 3

to 16 years and 11 months. The test consists of eight motor tasks representing three areas: manual dexterity, ball skills and balance. In the present study, the age band 2 protocol for children aged 7 to 10 years was used. Children's motor performance are converted in percentiles interpreted as:  $\leq 5^{\text{th}}$  significant motor difficulty, 6-15<sup>th</sup> at risk for motor deficit, and  $\geq 16^{\text{th}}$  no motor difficulties (HENDERSON; SUGDEN; BARNETT, 2007). This test have good psychometric properties demonstrating to be an instrument with power ( $\eta^2 = 0.63$ ),  $p < 0.0001$ ) to distinguish children with DCD, at risk for DCD and children with typical development (GRIFFITHS *et al.*, 2018). In the present study, scores at or below the 15th percentile were considered suspect and indicative of risk for DCD and performance at or above the 16th percentile was considered in the normal or typical development (VALENTINI; RAMALHO; OLIVEIRA, 2014).

### 2.3 Procedures

The study was conducted with data from ACRIAR's database, a developmental follow-up which monitors preterm newborns since hospital discharge up to seven years of age. The data used in the study were collected in the following sequence: 1) first registry: data obtained in the first appointment with the family, including information about neonatal characteristics and family's sociodemographic; 2) ages 1 to 5 years: annual assessment of the child using the Denver-II; and 3) age 7 years: assessment of the child using the MABC-2.

Children were evaluated in the presence of their parents or caregivers, who actively participate in the consultation, creating an appropriate environment for the evaluation. All children were assessed in a reserved and appropriate room and each evaluation, which included parent's orientation, lasted about 60 minutes. After each assessment, if signs of developmental delay were observed, the parents received guidance to stimulate the child's development and referral for specialized intervention, according to each case.

As this is a longitudinal study, with data accumulation over fifteen years, different evaluators conducted the evaluations. To ensure reliable information and data quality, before doing any assessment, examiners were trained in test procedures in accordance with the manual of each instrument, followed by observation of the assessments by an experienced examiner. For the Denver-II, an individual written test

was conducted to verify the examiner's knowledge about the test's procedures and, according to the result, possible procedural errors were corrected and a new test of item's knowledge was conducted. After passing these procedures, the examiner passed to the assessment phase under the supervision of a more experienced clinician, until finally being able to assess independently. For the MABC-2, the reliability of each evaluator was verified through video scoring of 10 children and calculation of the intraclass correlation coefficient (ICC). Only examiners who obtained an adequate reliability index ( $ICC > 0.80$ ) were allowed to test the children.

#### 2.4 Data analysis

We analyzed the data using the IBM SPSS software, version 22.0. Descriptive statistical analysis of mean and standard deviation for continuous variables and frequency and percentage for categorical variables were used to characterize the participants. Initially the chi-square test was performed to verify the association between the results of the Denver-II (normal or suspect) at 1,2,3,4 and 5 years of age and the MABC-2 outcomes at 7 years of age (typical development or risk of DCD). Following, univariate binary logistic regression was performed to confirm the association between the results of the Denver-II and the MABC-2 that presented  $p < 0.10$  on the chi-square test. Probability calculation was performed to verify whether the chances of a result of risk of DCD increased with the number of suspects results in the Denver-II, followed by the Glogit model to verify the significance of the results (GUJARATI; PORTER, 2016).

The ROC curves were derived and the area under the curve (AUC) calculated to determine sensitivity, specificity, positive prediction value and negative prediction value, considering 95% of the confidence interval to predict impairments in motor performance at 7 years of age. Accuracy values were interpreted according to AUC values:  $< 0.50$  the use of the test is not recommended; between 0.50 and 0.60 poor accuracy; between 0.60 and 0.70 fair accuracy; between 0.70 and 0.80 good accuracy; between 0.80 and 0.90 very good accuracy and; above 0.90 excellent accuracy (BORGES, 2016).

### 3. Results

#### 3.1 Study participants

A total of 121 children concluded the 7 years follow-up and were evaluated using the Denver-II test one or more time between the ages one to five years old. Table 1 shows the characteristics of the participants at birth and Table 2 shows the results of the Denver-II and MABC-2 in the evaluated ages.

Table 1. Perinatal and socio-demographic variables.

<b>Perinatal and socio-demographic variables</b>	<b>(n= 121)</b>
Gestational age (weeks), M $\pm$ SD	31.36 $\pm$ 2.02
Birth weight (grams), M $\pm$ SD	1462.23 $\pm$ 382.56
Height at birth (cm), M $\pm$ SD	39.86 $\pm$ 4.10
Gender, n (%)	
Female	69 (57.0%)
Male	52 (43.0%)
Head circumference at birth (cm), M $\pm$ SD	28.86 $\pm$ 2.91
Apgar 5", M $\pm$ SD	8.42 $\pm$ 1.30
Twinning, n (%)	31 (25.6%)
Maternal age, in years, M $\pm$ SD	28.99 $\pm$ 6.61
Caesarean, n (%)	87 (72.5%)
Need for resuscitation, n (%)	100 (82.6%)
Intubation, n (%)	35 (28.8%)
Hospitalization time NICU (days), M $\pm$ SD	34.95 $\pm$ 20.89
Mechanical ventilation, n (%)	64 (52.9%)
Family income	
<3 MW/month, n (%)	97 (84.2%)
3.1 to 5 MW/month, n (%)	13 (10.8%)
> 5.1 MW/month, n (%)	6 (5.0%)

Mother's schooling	
Illiterate, n (%)	1 (0.8%)
Incomplete middle school, n (%)	32 (26.4%)
Complete middle school, n (%)	16 (13.2%)
Incomplete high school, n (%)	13 (10.7%)
Complete high school, n (%)	53 (43.8%)
Bachelor's degree, n (%)	6 (5.0%)

Source: Research data

Legend: M, mean; MW, Brazilian minimum wage; NICU, neonatal intensive care unit; SD, standard deviation;

\*  $p < 0.05$ .

Table 2. Tests results, n (%).

Age (years)	Denver-II					MABC-2
	1	2	3	4	5	7
<b>N</b>	101	103	93	92	91	121
<b>Normal</b>	72 (71.3%)	61 (59.2%)	49 (52.7%)	54 (58.7%)	58 (63.7%)	69 (57.0%)
<b>Suspect</b>	29 (28.7%)	42 (40.8%)	44 (47.3%)	38 (41.3%)	33 (36.3%)	52 (43.0%)

Source: Research data

Legend: Denver-II, Denver Developmental Screening Test II; MABC-2, Movement Assessment Battery for Children—Second Edition; DCD, developmental coordination disorder.

Among the children evaluated, 30 (24.8%) were referred for physical therapy intervention, 19 (15.7%) occupational therapy, 17 (14.0%) speech-language therapy, 14 (11.6%) to psychological intervention and 7 (5.8%) to ophthalmology and/or visual stimulation.

### 3.2 Association between suspect results in Denver-II with the risk of DCD in the MABC-2 at age 7 years.

The results of Denver-II were significantly associated with the MABC-2 at 7 years, at 2, 3 and 4 years ( $X^2=8.90$ ;  $P=0.003$ ;  $X^2=19.670$ ;  $P<0.001$ ;  $X^2=16.010$ ;  $P<0.001$ ), respectively, according to the results of the chi-square test.

Confirmatory analysis showed that the children identified as suspect by the Denver-II at age two years were 3.45 times more likely to present a risk of DCD result in the MABC-2 at age 7 years. At three years, a child with a suspect result in the Denver-II was 7.40 more likely to and at four years was 6.06 more likely to present risk of DCD result in the MABC-2. Furthermore, at 2, 3 and 4 years, respectively, the model was able to explain around 11%, 26% and 22% of the variations found in the MABC-2 (Table 3).

Table 3. Analysis of binary logistic regression.

<b>Denver-II Results</b>	<b>B</b>	<b>S.E.</b>	<b>Wald</b>	<b>Exp(B)</b>	<b>R<sup>2</sup> Nagelkerke</b>	<b>P</b>
2 years	1.23	0.42	8.58	3.45	0.112	0.003*
3 years	2.00	0.47	18.05	7.40	0.264	0.000*
4 years	1.80	0.46	14.88	6.06	0.219	0.000*

Source: Research data

Legend: Denver-II, Denver Developmental Screening Test II; B, regression coefficient.

\* Showed value of  $p < 0.05$ .

### 3.3 Receiver Operating Characteristic Curve (ROC curve)

The estimated area under the receiver operating characteristic curve (AUC) for the ages 2, 3 and 4 years, respectively, was fair: 0.60 (95% CI, 0.50–0.70), 0.61 (95% CI, 0.51-0.71) and 0.64 (95% CI, 0.54-0.74) (Fig. 1). According to the calculation of raw values, the sensitivity of the Denver-II was 66% and its specificity was 55% for the age 2 years with a cut-off value of 78.50. In the age of 3 years, the sensitivity was 70% and specificity was 51%, with a cut-off value of 91.50, and for the age 4 years the sensitivity was 69%, and specificity was 54% with a cut-off value of 111.50 (Table 5).

Figure 1. Receiver Operating Characteristic curve of Denver-II 2, 3 and 4 years

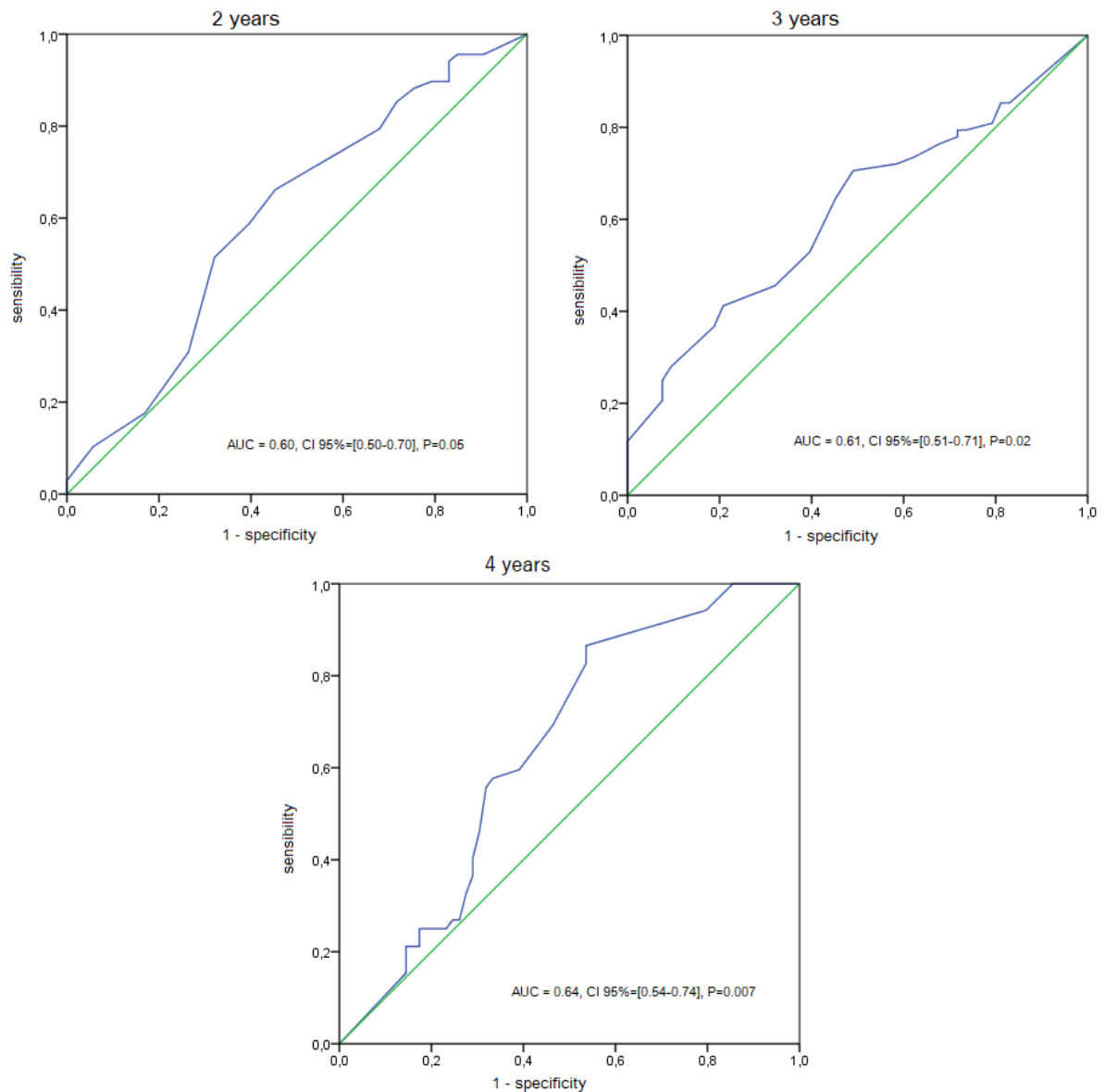


Table 4. Sensitivity, specificity, positive predictive values and negative predictive values of Denver-II by the best cut-off point defined Receiver Operating Characteristic curves.

<b>7 years MABC-2 result</b>				
<b>Denver-II Results</b>	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>PPV</b>	<b>NPV</b>
2 years	66%	55%	57%	72%
3 years	70%	51%	68%	78%
4 years	69%	54%	66%	76%

Source: Research data

Legend: Denver-II, Denver Developmental Screening Test II; MABC-2, Movement Assessment Battery for Children—Second Edition; S, sensibility; E, specificity; NPV, negative predictive value; PPV, positive predictive value.

### 3.4 Probability of risk of DCD result in MABC-2.

There was an increase in the probability of risk of DCD with the increase in the number of suspect results in the Denver-II during the follow-up period up to the 5th year. The higher the number of suspect results in the Denver-II over time the higher the probability of risk of DCD on the MABC-2 at 7 years ( $p < 0.001$ ) (Table 4).

Table 5. Probability between the Denver-II suspect results and the risk of developmental coordination disorder result in Movement Assessment Battery for Children, 2<sup>a</sup> edition

Suspects results Denver-II (n)	Result MABC-2		
	Typical development	Risk of DCD	Pi
0 (35)	28	7	20%
1 (32)	20	12	37%
2 (21)	10	11	52%
3 (22)	9	13	59%
4 (9)	2	7	77%
5 (2)	0	2	100%

Source: Research data

Legend: Denver-II, Denver Developmental Screening Test II; MABC-2, Movement Assessment Battery for Children—Second Edition; DCD, developmental coordination disorder; *Pi*, probability.

## 4. Discussion

The results of present study showed that suspect results of Denver-II at 2, 3 and 4 years were significantly associated with the probability of presenting a risk of DCD at 7 years, with sufficient accuracy. This indicates that a child with mild to moderate motor impairment at age 7 is more likely to have received a lower total Denver-II score at ages 2, 3, and 4 years than a child without motor impairment. This was the first study that investigated the predictive validity and accuracy of the Denver-II to identify mild to moderate motor impairments in preterm children.

The Denver-II is a developmental assessment tool indicated by the Brazilian Society of Pediatrics (ALBUQUERQUE; CUNHA, 2020) and it has been widely used

in LMICs to monitor the development of preterm children (CUSTÓDIO; CREPALDI; CRUZ, 2012; MAGALHÃES *et al.*, 2011; RIBEIRO *et al.*, 2017; SILVA; DE ARAÚJO; DE OLIVEIRA AZEVEDO, 2018). However, there are limited data on the predictive validity of screening tests administered in early childhood. Only one study verified the predictive validity of the Denver-II, applied to children at ages 6–42 months to predict IQ and school performance when the children were six to eight years old (RUBIO-CODINA; GRANTHAM-MCGREGOR, 2020). No study was found that evaluated the validity of the Denver-II to predict motor impairments at school age.

In the present study, children with suspect results in the Denver-II at 2, 3 and 4 years were, respectively, 3.45, 7.40 and 6.06 times more likely to present mild to moderate motor impairment at 7 years of age in the MABC-2. In addition, a higher probability of suspect or risk of DCD results was observed at age 7 years with the increase in the occurrence of Denver-II suspect results between ages 1 and 5 years. Thus, when a child did not present a suspect result on the Denver-II, the probability of presenting a suspect result on the MABC-2 test was low (about 20%). The presence of three suspect results in Denver-II increased to 59% the probability of suspect cases in the MABC-2, and the occurrence of suspect results at all ages 1, 2, 3, 4 and 5 years increased the probability to 100% to present suspected results in the MABC-2 at 7 years of age. As child development is dynamic and influenced by personal and environmental factors, it is essential to emphasize the need for repeated assessments in order to ensure the identification of developmental delays (SIGOLO; AIELLO, 2011). International guidelines recommend assessing over two longitudinal time points for children under 5 years of age (LEE; ZWICKER, 2021).

However, suspect results in Denver-II at 1 and 5 years of age were not associated with MABC-2 results at 7 years of age. Previous studies have also shown that the Denver-II results at 1 year of age are not valid for the detection of delays on child development (HALPERN *et al.*, 2000; KRELING; BRITO; MATSUO, 2006; MAGALHÃES *et al.*, 2011). At five years of age, most children have already mastered all the test items, which may have contributed to the non-identification of suspected cases. It is important to consider that the highest prevalence of suspect results in the Denver-II were at 2 (40.8%), 3 (47.5%) and 4 (41.3%) years of age. Thus, the lower occurrence of suspect results at 1 (28.7%) and 5 (36.3%) years may have interfered

with the results found. These findings corroborate with evidences that preterm children are more likely to present developmental delay results at preschool age (ALLOTEY *et al.*, 2018; MAGGI *et al.*, 2014) can persist until school age (FAN; PORTUGUEZ; NUNES, 2013; FOULDER-HUGHES; COOKE, 2003; MAJEWSKA *et al.*, 2018), since 43% of the children evaluated had a risk of DCD result in the MABC-2 applied at 7 years of age.

Screening tests, like Denver-II, are brief assessments used to identify children who are at risk of having developmental problems in one or more domains and are not diagnostic (GLASCOE, 2005). In this case, children classified as suspect need to be better evaluated with diagnostic tools, which have cut-off points (FERNALD *et al.*, 2009). The *Bayley Scales of Infant and Toddler Development* (Bayley-III) was considered a gold standard instrument to assess and identify developmental delay in infants and toddlers between one and 42 months of age (BAYLEY, 2006). One study examined the feasibility, reliability, and concurrent validity of five screening tests with the Bayley-III, in Bogotá, Colombia, in children between 6 and 42 months of age. Three multi-dimensional screeners were used: Denver-II, ASQ-3; *Battelle Developmental Inventory screener* (BDI-2) and two single-domain tests ('short tests')- *MacArthur-Bates Short-Forms* (SFI and SFII) and *WHO Motor Milestones* (WHO-Motor). The Denver-II presented low but significant correlations with the Bayley-III scales at 6–18 months, increasing correlation slightly at 19–30 months, with highest levels (moderate-to-high) at 30 months. In this study, the Denver-II was considered the most feasible and valid screening multi-dimensional test (RUBIO-CODINA *et al.*, 2016). The same authors identified the validity of these tests at 6-42 months to predict IQ and school achievement, reaffirming that the findings that Denver-II was the screening test for large-scale use to predict these outcomes (RUBIO-CODINA; GRANTHAM-MCGREGOR, 2020). These results reinforce the importance of assessing the predictive validity of this screening test for other outcomes.

In the present study, raw score of the Denver-II was used, as Rubio-Codina, *et al.* (2016) and Rubio-Codina and Grantham-McGregor, (2020), to create ROC curves, verify the AUC and calculate the sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value of the test's results at ages 2, 3, and 4 years to predict mild to moderate motor impairments at 7 years in preterm children. In our cohort

of children followed from 1 to 7 years of age, an overall Denver-II raw score at 2 (AUC=0.60;  $p<0.001$ ), 3 (AUC=0.61;  $p<0.001$ ), and 4 (AUC=0.64;  $p<0.001$ ) years of age demonstrated fair accuracy to predict motor impairments at 7 years of age. According to the results of the ROC curves, the sensitivity values were moderate (66%, 70% and 69%, at 2, 3 and 4 years, respectively) and specificity values were low to moderate for the ages evaluated (55% at 2 years, 51% at 3 years and 54% at 4 years). The NPV was moderate to high (72% at 2 years, 78% at 3 years and 76% at 4 years) indicating that children with normal results in the Denver-II at these ages are not likely to have mild to moderate motor impairments at school age. In addition, a moderate PPV (57% at 2 years, 68% at 3 years, and 66% at 4 years) suggests that children with a suspect Denver-II result are at increased risk of risk of DCD at 7 years of age. Other study verified the predictive validity of the ASQ-3, another global screening test, to identify motor impairments, assessed with MABC-2. In this study, the fine and gross motor domains of the ASQ-3 at ages 3–5-year-old were used to verify the risk for DCD in a community-based sample of 159 children. The established ASQ-3 cut-offs showed high specificity (89–96%) and good accuracy to detect non-DCD cases, but sensitivity of 21-47% were low, suggesting that this tool was not adequate for screening of motor delays in young children (KING-DOWLING *et al.*, 2016).

According to Sim *et al.* (2019), in screening tests, whose main objective is to minimize false-negative results, it is expected that high sensitivity values are found. Thus, the values found in the present study demonstrate that the results of the Denver-II at 2, 3 and 4 years were capable of detecting only a moderate number of children who presented mild to moderate motor impairments in the MABC-2 at 7 years, with moderate false-negative rates. Moreover, the Denver-II results at these ages explained, respectively, about 11%, 26% and 21% of the variability of the MABC-2. Finally, it is noteworthy that the Denver-II is a global assessment of child development in four domains: personal-social, fine motor-adaptive, language and gross motor (FRANKENBURG *et al.*, 1992), while the MABC-2 assesses only fine and gross motor skills (HENDERSON; SUGDEN; BARNETT, 2007). The fact that the two instruments assess different constructs may have influenced the lower accuracy and values found.

#### 4.1 Limitations of the study

As this is a 15-year-old cohort, the children were evaluated by different examiners, which can compromise reliability. However, all examiners were trained according to the tests' manuals and fidelity to test procedures was checked. The data cannot be generalized since the external validity is limited, as the participants were preterm children born with gestational age less than 34 weeks and/or birth weight less or equal to 1500 grams, the majority (84.2 %) with family income less than 3 Brazilian minimum wage for month. Then, the values found need to be interpreted with caution.

#### 4.2 Implications for research and practice

The results of this study reinforce the importance of repeated assessments in preschool age to contribute to the early identification of mild to moderate motor impairments. Our results suggest that the results of the Denver-II at 2, 3, and 4 years can be used with sufficient accuracy to identify children with risk of DCD.

### 5. Conclusions

This is the first study to evaluate the predictive validity and accuracy of the Denver-II to identify mild to moderate motor impairments in preterm children, against a standardized motor skill assessment for the detection of DCD risk in school-aged children. These results support the use of Denver-II as a developmental screening tool at 2, 3 and 4 years of age.

#### Conflict of Interest

All authors disclose any financial and personal relationship with other people or organizations that could inappropriately influence the work.

#### Acknowledgements

Thanks to the Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) for institutional support, the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) and Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for financial support and scholarships.

## References

ALBUQUERQUE, K. A. DE; CUNHA, A. C. B. DA. Novas tendências em instrumentos para triagem do desenvolvimento infantil no Brasil: uma revisão sistemática. **JHGD - Journal of Human Growth and development**, v. 30, n. 2, p. 188–196, 2020.

ALLOTEY, J. *et al.* Cognitive, motor, behavioural and academic performances of children born preterm: a meta-analysis and systematic review involving 64 061 children. **BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology**, v. 125, n. 1, p. 16–25, 2018.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - DSM-5, estatísticas e ciências humanas: inflexões sobre normalizações e normatizações. [s.l: s.n.]. v. 11

BAYLEY, N. Bayley Scales of Infant and Toddler Development – Third Edition: Technical manual. **San Antonio**: [s.n.].

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

BLANK, R. *et al.* International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 61, n. 3, p. 242–285, 2019.

BOLK, J. *et al.* Developmental coordination disorder and its association with developmental comorbidities at 6.5 years in apparently healthy children born extremely preterm. **JAMA Pediatrics**, v. 172, n. 8, p. 765–774, 2018.

BOO, F. L.; MATEUS, M. C.; SABATÉS, A. L. Initial psychometric properties of the Denver II in a sample from Northeast Brazil. **Infant Behavior and Development**, v. 58, n. February, p. 101391, 2020.

BORGES, L. S. R. Diagnostic Accuracy Measures in Cardiovascular Research. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 29, n. 3, p. 218–222, 2016.

CARAVALE, B. *et al.* Risk of Developmental Coordination Disorder in Italian very preterm children at school age compared to general population controls. **European Journal of Paediatric Neurology**, v. 23, n. 2, p. 296–303, 2019.

CUSTÓDIO, Z. A. DE O.; CREPALDI, M. A.; CRUZ, R. M. Desenvolvimento de Crianças Nascidas Pré-Termo Avaliado pelo Teste de Denver-II: Revisão da Produção Científica Brasileira. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 25, n. 2, p. 400–406, 2012.

EDWARDS, J. *et al.* Developmental coordination disorder in school-aged children born very preterm and/or at very low birth weight: A systematic review. **Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics**, v. 32, n. 9, p. 678–687, 2011.

FAN, R. G.; PORTUGUEZ, M. W.; NUNES, M. L. Cognition, behavior and social competence of preterm low birth weight children at school age. **Clinics**, v. 68, n. 7, p. 915–921, 2013.

FARUK, T. *et al.* Screening tools for early identification of children with developmental delay in low- and middle-income countries: a systematic review. **BMJ open**, v. 10, n. 11, p. e038182, 2020.

FERNALD, L. C. H. *et al.* Examining Early Child Development in Low-Income Countries. **Examining Early Child Development in Low-Income Countries**, 2009.

FOULDER-HUGHES, L.; COOKE, R. Motor, cognitive, and behavioural disorders in children born very preterm. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 45, p. 97–103, 2003.

FRANKENBURG, W. K. *et al.* The Denver II: A Major Revision and Restandardization of the Denver Developmental Screening Test. v. 89, n. 1, p. 91–97, 1992.

GLASCOE, F. P. Screening for developmental and behavioral problems. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, v. 11, n. 3, p. 173–179, 2005.

GRIFFITHS, A. *et al.* Psychometric properties of gross motor assessment tools for children: A systematic review. **BMJ Open**, v. 8, n. 10, p. 1–14, 2018.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. *ECONOMETRIA BÁSICA*. [s.l.: s.n.].

HALPERN, R. *et al.* Fatores de risco para suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida Risk factors for suspicion of developmental delays at 12 months of age. **Jornal de Pediatria**, v. 76, n. 6, p. 421–428, 2000.

HENDERSON, S. E.; SUGDEN, D. A.; BARNETT, A. L. *Movement Assessment Battery for Children-2 - Examiner's Manual*. **Pearson**, p. 194, 2007.

JIN, J. H. *et al.* Long-term Cognitive, Executive and Behavioral Outcomes of Moderate and Late Preterm at School Age. **Korean Journal of Pediatrics**, 2019.

KATZ, J. *et al.* Mortality risk in preterm and small-for-gestational-age infants in low-income and middle-income countries: A pooled country analysis. **The Lancet**, v. 382, n. 9890, p. 417–425, 2013.

KING-DOWLING, S. *et al.* Validity of the Ages and Stages Questionnaire to detect risk of Developmental Coordination Disorder in preschoolers. **Child: Care, Health and Development**, v. 42, n. 2, p. 188–194, 2016.

KLEINHOUT, M. Y. *et al.* Evidence-based interventions to reduce mortality among preterm and low-birthweight neonates in low-income and middle-income countries: A systematic review and meta-analysis. **BMJ Global Health**, v. 6, n. 2, p. 1–27, 2021.

KRELING, K.; BRITO, A.; MATSUO, T. Fatores perinatais associados ao desenvolvimento neuropsicomotor de recém-nascidos de muito baixo peso. **Pediatria (São Paulo)**, v. 28, n. 2, p. 98–108, 2006.

LEE, E. J.; ZWICKER, J. G. Early identification of children with/at risk of developmental coordination disorder: a scoping review. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 63, n. 6, p. 649–658, 2021.

MAGALHÃES, L. DE C. *et al.* Desempenho de crianças pré-termo com muito baixo peso e extremo baixo peso segundo o teste Denver-II. **Revista Brasileira de Saude Materno Infantil**, v. 11, n. 4, p. 445–453, 2011.

MAGGI, E. F. *et al.* Preterm children have unfavorable motor, cognitive, and functional performance when compared to term children of preschool age. **Jornal de Pediatria**, v. 90, n. 4, p. 377–383, 2014.

MAJEWSKA, J. *et al.* Neuromotor Development of Children Aged 6 and 7 Years Born before the 30th Week Gestation. **BioMed Research International**, v. 2018, 2018.

MCGOWAN, E. C.; VOHR, B. R. Neurodevelopmental Follow-up of Preterm Infants: What Is New? **Pediatric Clinics of North America**, v. 66, n. 2, p. 509–523, 2019.

MOREIRA, R. S. *et al.* Factors influencing the motor development of prematurely born school-aged children in Brazil. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 9, p. 1941–1951, 2014.

MOREIRA, R. S.; MAGALHÃES, L. C.; ALVES, C. R. L. Effect of preterm birth on motor development, behavior, and school performance of school-age children: A systematic review. **Jornal de Pediatria**, v. 90, n. 2, p. 119–134, 2014.

NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE. Developmental follow-up of children and young people born preterm, 2017. Disponível em: <[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK447731/pdf/Bookshelf\\_NBK447731.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK447731/pdf/Bookshelf_NBK447731.pdf)>

PANCERI, C. *et al.* Neonatal Adverse Outcomes, Neonatal Birth Risks, and Socioeconomic Status: Combined Influence on Preterm Infants' Cognitive, Language, and Motor Development in Brazil. **Journal of Child Neurology**, v. 35, n. 14, p. 989–998, 2020.

PRESTON, N. *et al.* A systematic review of high quality randomized controlled trials investigating motor skill programmes for children with developmental coordination disorder. **Clinical Rehabilitation**, v. 31, n. 7, p. 857–870, 2017.

RIBEIRO, C. C. DA C. *et al.* Development skills of children born premature with low and very low birth weight. **Codas**, v. 29, n. 1, p. 1–6, 2017.

ROGERS, E. E.; HINTZ, S. R. Early neurodevelopmental outcomes of extremely preterm infants. **Seminars in Perinatology**, v. 40, n. 8, p. 497–509, 2016.

RUBIO-CODINA, M. *et al.* Concurrent validity and feasibility of short tests currently used to measure early childhood development in large scale studies. **PLoS ONE**, v. 11, n. 8, p. 1–17, 2016.

RUBIO-CODINA, M.; GRANTHAM-MCGREGOR, S. Predictive validity in middle childhood of short tests of early childhood development used in large scale studies compared to the Bayley-III, the Family Care Indicators, height-for-age, and stunting: A longitudinal study in Bogota, Colombia. **PLoS ONE**, v. 15, n. 4, p. 1–20, 2020.

SABANATHAN, S.; WILLS, B.; GLADSTONE, M. Child development assessment tools in low-income and middle-income countries: How can we use them more appropriately? **Archives of Disease in Childhood**, v. 100, n. 5, p. 482–488, 2015.

SABATÉS, A. *et al.* DENVER II - Teste de triagem do desenvolvimento Denver II: adaptação transcultural para a criança brasileira. 1. ed. São Paulo: **Hogrefe**, 2013.

SABATÉS, A. L. DENVER II - Teste de triagem do desenvolvimento: manual de treinamento. 1 ed ed. São Paulo: [s.n.].

SANTOS, J. A. T. *et al.* PROPRIEDADES PSICOMÉTRICAS DA VERSÃO BRASILEIRA DO DENVER II: TESTE DE TRIAGEM DO DESENVOLVIMENTO. Disponível em: <<http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/propriedades-psicomtricas-da-versao-brasileira-do-denver-ii-teste-de-triagem-do-desenvolvimento/17917?id=17917>>. Acesso em: 27 abr. 2021.

SARRAFF, T. D. F. DE S.; MARTINEZ, C. M. S.; SANTOS, J. L. F. Specificity and sensitivity of the DCDQ for children aged 8 to 10 years in Brazil. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 29, n. 2, p. 135–143, 2018.

SIGOLO, A. R. L.; AIELLO, A. L. R. Análise de instrumentos para triagem do desenvolvimento infantil. **Paideia**, v. 21, n. 48, p. 51–60, 2011.

SILVA, L. V.; DE ARAÚJO, L. B.; DE OLIVEIRA AZEVEDO, V. M. G. Assessment of the neuropsychomotor development in the first year of life of premature infants with and without bronchopulmonary dysplasia. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 30, n. 2, p. 174–180, 2018.

SIM, F. *et al.* Predictive validity of preschool screening tools for language and behavioural difficulties: A PRISMA systematic review. [s.l: s.n.]. v. 14

SPITTLE, A. J. *et al.* Rates of Developmental Coordination Disorder in Children Born Very Preterm. **Journal of Pediatrics**, v. 231, p. 61- 67.e2, 2021.

VALENTINI, N. C.; RAMALHO, M. H.; OLIVEIRA, M. A. Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 3, p. 733–740, 2014.

WALKER, S. P. *et al.* Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. **Lancet** (London, England), v. 369, p. 145–157, 2007.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho investigou validade preditiva do Teste de Triagem do Desenvolvimento Denver-II, aplicado aos 1, 2, 3, 4 e 5 anos de idade, para identificação de alterações motoras leves a moderadas em crianças pré-termo aos 7 anos de idade, por meio da análise de acurácia do teste e da identificação de valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo para cada faixa etária. Além disso, analisamos se crianças identificadas com desenvolvimento suspeito no Denver-II, nas idades investigadas, apresentam maior chance de apresentar alterações motoras leves a moderadas no MABC-2 aplicado aos 7 anos de idade, assim como se as chances de apresentar alterações motoras leves a moderadas no MABC-2 aumentam conforme o número de resultados suspeitos no Denver-II ao longo do seguimento de 1 a 5 anos de idade.

De acordo com os resultados, o Denver-II tem acurácia aceitável para ser utilizado na identificação precoce de alterações motoras leves a moderadas que se tornam evidentes em crianças pré-termo na idade escolar. Nesse sentido, os resultados do presente estudo contribuirão para a prática clínica de profissionais que trabalham com crianças pré-termo, destacando a oportunidade de monitorar e identificar precocemente essas alterações motoras, de forma a minimizar possíveis consequências na fase escolar dessas crianças. O Denver-II é um instrumento barato, que é aplicado de forma rápida e simples na prática clínica. Pelo nosso conhecimento, este foi o primeiro estudo desenvolvido com estes objetivos, dessa forma, contribuindo para o cenário da pesquisa. A presente dissertação oferece resultados que contribui para o direcionamento de futuras pesquisas, visto que é importante investigar a utilidade clínica dos valores preditivos aqui apresentados, para identificar crianças que necessitem de mais atenção em relação às habilidades motoras. Contudo, limitações do instrumento foram encontradas, considerando o que é esperado para um instrumento de triagem, demonstrando a dificuldade de se detectar alterações motoras em idades precoces, nas quais se observa grande variabilidade no desenvolvimento.

O presente estudo se insere na linha de pesquisa “Avaliação do Desenvolvimento e do Desempenho Infantil” do programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação. Além disso, a proposta do estudo está de acordo com o

modelo conceitual da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2001). Neste sentido, os resultados do presente estudo contribuirão positivamente para abordagens relacionadas à funcionalidade desses indivíduos.

Por se tratar de uma pesquisa longitudinal, recolher e analisar os dados de uma coorte de 15 anos, foi desafiador e muito enriquecedor, sendo importante ressaltar a relevância de estudos dessa natureza para o desenvolvimento infantil geral e saúde pública. Contribuí como avaliadora da coleta de dados da coorte investigada durante 2 anos da minha graduação, enquanto aluna de projeto de extensão, e, após ingressar no mestrado, foram muitos os momentos de leitura e discussão para a elaboração das perguntas deste estudo. Participar do projeto de extensão em que essa pesquisa está inserida, me fez compreender a importância da integração entre ensino, pesquisa e prática. Além disso, o conhecimento adquirido durante esses dois anos e meio foram importantes para a escolha de instrumentos apropriados para uso na prática clínica que sejam adequados e com boas propriedades psicométricas.

Um desafio particular enfrentado durante a maior parte do desenvolvimento da minha dissertação, está relacionado a situação pandêmica enfrentada pelo mundo desde o mês de março de 2020 até os tempos atuais. A pandemia mundial não afetou apenas questões da execução prática da pesquisa, mas também psicológicas dos envolvidos. Foi necessário que nos reinventássemos para conseguir dar continuidade ao andamento do projeto e das tarefas envolvidas no processo do mestrado, afinal, foi preciso lidar com a ausência do ambiente universitário, da convivência nos laboratórios, das trocas com os professores, das reuniões presenciais do grupo de pesquisa, das aulas presenciais e trocas de conhecimentos práticos. Assim, saber que chegamos ao final desse processo, definitivamente oferece uma sensação de conclusão e dever cumprido.

Por fim, esse estudo trouxe informações e resultados importantes acerca de um instrumento que é amplamente utilizado na pesquisa e na prática clínica dos profissionais de saúde, contribuindo para o panorama da detecção precoce de alterações motoras no Brasil.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, K. A. DE; CUNHA, A. C. B. DA. Novas tendências em instrumentos para triagem do desenvolvimento infantil no Brasil : uma revisão sistemática. **JHGD - Journal of Human Growth and development**, v. 30, n. 2, p. 188–196, 2020. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0104-12822020000200005](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0104-12822020000200005). Acesso em: 17 dez. 2021.
- ALLOTEY, J. *et al.* Cognitive, motor, behavioural and academic performances of children born preterm: a meta-analysis and systematic review involving 64 061 children. **BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology**, v. 125, n. 1, p. 16–25, 2018. Disponível em: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1471-0528.14832>. Acesso em: 17 dez. 2021.
- SENA, Tito. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - DSM-5, estatísticas e ciências humanas: inflexões sobre normalizações e normatizações. **INTERthesis**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 96-117. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/view/1807-1384.2014v11n2p96/28101>. Acesso em: 17 dez. 2021.
- BAYLEY, N. **Bayley Scales of Infant and Toddler Development – Third Edition: Technical manual**. San Antonio: [S.I.].
- BLACK, M. M. *et al.* Early childhood development coming of age: science through the life course. **The Lancet**, v. 389, n. 10064, p. 77–90, 2017. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(16\)31389-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)31389-7/fulltext). Acesso em: 17 dez. 2021
- BLANK, R. *et al.* International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 61, n. 3, p. 242–285, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmid/30671947/>. Acesso em: 17 dez. 2021
- BOLK, J. *et al.* Developmental coordination disorder and its association with developmental comorbidities at 6.5 years in apparently healthy children born extremely preterm. **JAMA Pediatrics**, v. 172, n. 8, p. 765–774, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmid/29868837/>. Acesso em: 17 dez. 2021
- BOMFIM, M. D. S. *et al.* Desenvolvimento neuropsicomotor de crianças nascidas pré-termo, segundo teste Denver II. **Fisioterapia Brasil**, v. 17, n. 4, p. 348, 2016. Disponível em: <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/507>. Acesso em: 17 dez. 2021
- BOO, F. L.; MATEUS, M. C.; SABATÉS, A. L. Initial psychometric properties of the Denver II in a sample from Northeast Brazil. **Infant Behavior and Development**, v. 58, n. February, p. 101391, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0163638319300293?via%3Di> hub. Acesso em: 17 dez. 2021
- BORGES, L. S. R. Diagnostic Accuracy Measures in Cardiovascular Research.

**International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 29, n. 3, p. 218–222, 2016. Disponível em: [http://www.onlineijcs.org/sumario/29/pdf/en\\_v29n3a09.pdf](http://www.onlineijcs.org/sumario/29/pdf/en_v29n3a09.pdf). Acesso em: 17 dez. 2021.

CARAVALE, B. *et al.* Risk of Developmental Coordination Disorder in Italian very preterm children at school age compared to general population controls. **European Journal of Paediatric Neurology**, v. 23, n. 2, p. 296–303, 2019. Disponível em: [https://www.ejpn-journal.com/article/S1090-3798\(18\)30218-6/fulltext](https://www.ejpn-journal.com/article/S1090-3798(18)30218-6/fulltext). Acesso em: 17 dez. 2021

CUSTÓDIO, Z. A. DE O.; CREPALDI, M. A.; CRUZ, R. M. Desenvolvimento de Crianças Nascidas Pré-Termo Avaliado pelo Teste de Denver-II: Revisão da Produção Científica Brasileira. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 25, n. 2, p. 400–406, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/KV5kfSRQhsJCHHR8NWRvDvz/?lang=pt>. Acesso em: 17 dez. 2021.

DEWEY, D. *et al.* Very preterm children at risk for developmental coordination disorder have brain alterations in motor areas. **Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics**, v. 108, n. 9, p. 1649–1660, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/apa.14786>. Acesso em: 17 dez. 2021.

EDWARDS, J. *et al.* Developmental coordination disorder in school-aged children born very preterm and/or at very low birth weight: A systematic review. **Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics**, v. 32, n. 9, p. 678–687, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/DBP.0b013e31822a396a>. Acesso em: 17 dez. 2021.

ESPÍRITO SANTO, J. L.; PORTUGUEZ, M. W.; NUNES, M. L. Status cognitivo-comportamental de prematuros de baixo peso ao nascimento em idade pré-escolar que vivem em país em desenvolvimento. **Jornal de Pediatria**, v. 85, n. 1, p. 35–41, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jped/a/BgKJgrCVJH4yKDBcVSSqNgR/?lang=pt#:~:text=Beb%C3%AAs%20prematuros%20com%20baixo%20peso,que%20tiveram%20idade%20g%20estacional%20normal>. Acesso em: 17 dez. 2021.

FAN, R. G.; PORTUGUEZ, M. W.; NUNES, M. L. Cognition, behavior and social competence of preterm low birth weight children at school age. **Clinics**, v. 68, n. 7, p. 915–921, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/clin/a/JcVvMXGBVXt8qpWBLWV4CFt/?lang=en>. Acesso em: 17 dez. 2021.

FARUK, T. *et al.* Screening tools for early identification of children with developmental delay in low- and middle-income countries: a systematic review. **BMJ open**, v. 10, n. 11, p. e038182, 2020. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/10/11/e038182>. Acesso em: 17 dez. 2021.

FERNALD, L. C. H. *et al.* Examining Early Child Development in Low-Income Countries. **Examining Early Child Development in Low-Income Countries**, 2009. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/biblioteca/examining-early-child-development-in-low-income-countries-a-toolkit-for-the-assessment/>. Acesso em: 17 dez. 2021.

FOULDER-HUGHES, L.; COOKE, R. Motor, cognitive, and behavioural disorders in children born very preterm. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 45, p.

97–103, 2003. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/resolve/openurl?genre=article&sid=nlm:pubmed&issn=0012-1622&date=2003&volume=45&issue=2&spage=97>. Acesso em: 17 dez. 2021.

FRANKENBURG, W. K.; DODDS, J.; ARCHER, P.; SHAPIRO, H.; BRESNICK, B. *et al.* The Denver II: A Major Revision and Restandardization of the Denver Developmental Screening Test. v. 89, n. 1, p. 91–97, 1992.

FRANKENBURG, W. K.; DODDS, J. B. The Denver Developmental Screening Test. **The Journal of Pediatrics**, v. 71, n. 2, p. 181–191, 1967.

GEUZE, R. H. *et al.* Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: A review and discussion. **Human Movement Science**, v. 20, n. 1–2, p. 7–47, 2001. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167945701000276?via%3Dihub>. Acesso em: 17 dez. 2021.

GLASCOE, F. P. Screening for developmental and behavioral problems. **Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews**, v. 11, n. 3, p. 173–179, 2005.

GRIFFITHS, A. *et al.* Psychometric properties of gross motor assessment tools for children: A systematic review. **BMJ Open**, v. 8, n. 10, p. 1–14, 2018. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/8/10/e021734>. Acesso em 21 dez. 2021.

GUINSBURG, R. *et al.* Death or survival with major morbidity in VLBW infants born at Brazilian neonatal research network centers. **Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine**, v. 29, n. 6, p. 1005–1009, 2016. Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/14767058.2015.1031740>. Acesso em: 21 dez. 2021.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **ECONOMETRIA BÁSICA**. 5 ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2011. 918 p. Disponível em: <https://lemons.pro.br/wp-content/uploads/2019/04/Gujarati-Econometria-B%C3%A1sica-5a-1.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2021.

HALPERN, R. *et al.* Fatores de risco para suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida Risk factors for suspicion of developmental delays at 12 months of age. **Jornal de Pediatria**, v. 76, n. 6, p. 421–428, 2000. Disponível em: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062002000500016#:~:text=Na%20an%C3%A1lise%20multivariada%2C%20ap%C3%B3s%20controle,37%20semanas%20\(OR%20%3D%201%2C](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062002000500016#:~:text=Na%20an%C3%A1lise%20multivariada%2C%20ap%C3%B3s%20controle,37%20semanas%20(OR%20%3D%201%2C). Acesso em: 21 dez. 2021.

HENDERSON, S. E.; SUGDEN, D. A.; BARNETT, A. L. Movement Assessment Battery for Children-2 - Examiner's Manual. **Pearson**, p. 194, 2007.

JIN, J. H. *et al.* Long-term Cognitive, Executive and Behavioral Outcomes of Moderate and Late Preterm at School Age. **Korean Journal of Pediatrics**, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7303421/>. Acesso em: 21 dez. 2021.

KATZ, J. *et al.* Mortality risk in preterm and small-for-gestational-age infants in low-income and middle-income countries: A pooled country analysis. **The Lancet**, v. 382, n. 9890, p. 417–425, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmid/23746775/>. Acesso em: 21 dez.

2021.

KING-DOWLING, S. *et al.* Validity of the Ages and Stages Questionnaire to detect risk of Developmental Coordination Disorder in preschoolers. **Child: Care, Health and Development**, v. 42, n. 2, p. 188–194, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/cch.12314>. Acesso em: 21 dez. 2021.

KLEINHOUT, M. Y. *et al.* Evidence-based interventions to reduce mortality among preterm and low-birthweight neonates in low-income and middle-income countries: A systematic review and meta-analysis. **BMJ Global Health**, v. 6, n. 2, p. 1–27, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC33602687/>. Acesso em: 21 dez. 2021.

KRELING, K.; BRITO, A.; MATSUO, T. Fatores perinatais associados ao desenvolvimento neuropsicomotor de recém-nascidos de muito baixo peso. **Pediatria (São Paulo)**, v. 28, n. 2, p. 98–108, 2006.

KWOK, C. *et al.* Does the Movement Assessment Battery for Children-2 at 3 years of age predict developmental coordination disorder at 4.5 years of age in children born very preterm? **Research in Developmental Disabilities**, v. 84, n. April, p. 36–42, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0891422218300799>. Acesso em: 21 dez. 2021.

LEE, E. J.; ZWICKER, J. G. Early identification of children with/at risk of developmental coordination disorder: a scoping review. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 63, n. 6, p. 649–658, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/dmcn.14803>. Acesso em: 21 dez. 2021.

MAGALHÃES, L. DE C. *et al.* Desempenho de crianças pré-termo com muito baixo peso e extremo baixo peso segundo o teste Denver-II. **Revista Brasileira de Saude Materno Infantil**, v. 11, n. 4, p. 445–453, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbsmi/a/5fGj9jZ7MN3ssc6FsJ99fgr/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 21 dez. 2021.

MAGGI, E. F. *et al.* Preterm children have unfavorable motor, cognitive, and functional performance when compared to term children of preschool age. **Jornal de Pediatria**, v. 90, n. 4, p. 377–383, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jped/a/NNgpMp3C7nSQj9cgCTmCnMM/?lang=en&format=html>. Acesso em: 21 dez. 2021.

MAJEWSKA, J. *et al.* Neuromotor Development of Children Aged 6 and 7 Years Born before the 30th Week Gestation. **BioMed Research International**, v. 2018, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC29888253/>. Acesso em: 21 dez. 2021.

MCGOWAN, E. C.; VOHR, B. R. Neurodevelopmental Follow-up of Preterm Infants: What Is New? **Pediatric Clinics of North America**, v. 66, n. 2, p. 509–523, 2019. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0031-3955\(18\)30202-5](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0031-3955(18)30202-5). Acesso em: 21 dez. 2021.

MOREIRA, R. S. *et al.* Factors influencing the motor development of prematurely born school-aged children in Brazil. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 9, p. 1941–1951, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/262489193\\_Factors\\_influencing\\_the\\_motor\\_development\\_of\\_prematurely\\_born\\_school-aged\\_children\\_in\\_Brazil](https://www.researchgate.net/publication/262489193_Factors_influencing_the_motor_development_of_prematurely_born_school-aged_children_in_Brazil). Acesso em: 21

dez. 2021.

MOREIRA, R. S.; MAGALHÃES, L. C.; ALVES, C. R. L. Effect of preterm birth on motor development, behavior, and school performance of school-age children: A systematic review. **Jornal de Pediatria**, v. 90, n. 2, p. 119–134, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2013.05.010>. Acesso em: 21 dez. 2021.

NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE. **Developmental follow-up of children and young people born preterm**, 2017. Disponível em: <[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK447731/pdf/Bookshelf\\_NBK447731.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK447731/pdf/Bookshelf_NBK447731.pdf)>. Acesso em: 21 dez. 2021.

NOVAK, I. *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. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/10.1001/jamapediatrics.2017.1689>. Acesso em: 21 dez. 2021.

PANCERI, C. *et al.* Neonatal Adverse Outcomes, Neonatal Birth Risks, and Socioeconomic Status: Combined Influence on Preterm Infants' Cognitive, Language, and Motor Development in Brazil. **Journal of Child Neurology**, v. 35, n. 14, p. 989–998, 2020. Disponível em: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0883073820946206?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0883073820946206?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). Acesso em: 21 dez. 2021.

PORTNEY, L. G. **Foundations of Clinical Research: Applications to Evidence-Based Practice**. Fourth ed. Philadelphia: F. A. Davis Company, 2020. 696 p.

PRESTON, N. *et al.* A systematic review of high quality randomized controlled trials investigating motor skill programmes for children with developmental coordination disorder. **Clinical Rehabilitation**, v. 31, n. 7, p. 857–870, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmid/27481937/>. Acesso em: 21 dez. 2021.

RIBEIRO, C. C. DA C. *et al.* Development skills of children born premature with low and very low birth weight. **Codas**, v. 29, n. 1, p. 1–6, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/codas/a/QYdQVQtxVNg5w9kbjb3L79F/?lang=en>. Acesso em: 21 dez. 2021.

RICHARDSON, P. K. Use of Standardized Tests in Pediatric Practice. In: **Occupational Therapy for Children**. [s.l.: s.n.]. p. 246–275.

ROGERS, E. E.; HINTZ, S. R. Early neurodevelopmental outcomes of extremely preterm infants. **Seminars in Perinatology**, v. 40, n. 8, p. 497–509, 2016. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0146-0005\(16\)30074-X](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0146-0005(16)30074-X). Acesso em: 21 dez. 2021.

RUBIO-CODINA, M. *et al.* Concurrent validity and feasibility of short tests currently used to measure early childhood development in large scale studies. **PLoS ONE**, v. 11, n. 8, p. 1–17, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmid/27548634/>. Acesso em: 21 dez. 2021.

RUBIO-CODINA, M.; GRANTHAM-MCGREGOR, S. Predictive validity in middle childhood of short tests of early childhood development used in large scale studies

compared to the Bayley-III, the Family Care Indicators, height-for-age, and stunting: A longitudinal study in Bogota, Colombia. **PLoS ONE**, v. 15, n. 4, p. 1–20, 2020. Disponível em: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0231317>. Acesso em: 21 dez. 2021.

SABANATHAN, S.; WILLS, B.; GLADSTONE, M. Child development assessment tools in low-income and middle-income countries: How can we use them more appropriately? **Archives of Disease in Childhood**, v. 100, n. 5, p. 482–488, 2015. Disponível em: <http://adc.bmj.com/lookup/lookup?view=long&pmid=25825411>. Acesso em: 21 dez. 2021.

SABATÉS, A. *et al.* **DENVER II - Teste de triagem do desenvolvimento Denver II: adaptação transcultural para a criança brasileira**. 1. ed. São Paulo: Hogrefe, 2013.

SABATÉS, A. L. **DENVER II - Teste de triagem do desenvolvimento: manual de treinamento**. 1 ed ed. São Paulo: [s.n.].

SANTOS, J. A. T. *et al.* **PROPRIEDADES PSICOMÉTRICAS DA VERSÃO BRASILEIRA DO DENVER II: TESTE DE TRIAGEM DO DESENVOLVIMENTO**. Disponível em: <<http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/propriedades-psicomtricas-da-versao-brasileira-do-denver-ii-teste-de-triagem-do-desenvolvimento/17917?id=17917>>. Acesso em: 27 abr. 2021.

SARRAFF, T. D. F. DE S.; MARTINEZ, C. M. S.; SANTOS, J. L. F. Specificity and sensitivity of the DCDQ for children aged 8 to 10 years in Brazil. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 29, n. 2, p. 135–143, 2018. Disponível em: <https://www.readcube.com/articles/10.11606%2Fissn.2238-6149.v29i2p135-143>. Acesso em: 21 dez. 2021.

SHAHSHAHANI, S. *et al.* Validity and reliability determination of denver developmental screening test-ii in 0-6 year-olds in tehran. **Iranian Journal of Pediatrics**, v. 20, n. 3, p. 313–322, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC23056723/>. Acesso em: 21 dez. 2021.

SIGOLO, A. R. L.; AIELLO, A. L. R. Análise de instrumentos para triagem do desenvolvimento infantil. **Paideia**, v. 21, n. 48, p. 51–60, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/paideia/a/HvZ6kRyWvHRSmWjrjn33R5q/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 21 dez. 2021.

SILVA, L. V.; DE ARAÚJO, L. B.; DE OLIVEIRA AZEVEDO, V. M. G. Assessment of the neuropsychomotor development in the first year of life of premature infants with and without bronchopulmonary dysplasia. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 30, n. 2, p. 174–180, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/yCksh5YhXhWMS8YxHR5fdMC/?lang=en>. Acesso em: 21 dez. 2021.

SIM, F. *et al.* Predictive validity of preschool screening tools for language and behavioural difficulties: A PRISMA systematic review. **PLoS ONE**, v. 14, n. 4, 2019. Disponível em: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0211409>. Acesso em: 21 dez. 2021.

SMITS-ENGELSMAN, B. *et al.* Evaluating the evidence for motor-based interventions in developmental coordination disorder: A systematic review and meta-analysis. **Research in Developmental Disabilities**, v. 74, n. January, p. 72–102, 2018.

Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0891-4222\(18\)30002-7](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0891-4222(18)30002-7). Acesso em: 21 dez. 2021.

SPITTLE, A. *et al.* Early developmental intervention programmes provided post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairment in preterm infants. **The Cochrane database of systematic reviews**, n. 11, p. CD005495, nov. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005495.pub4>. Acesso em: 21 dez. 2021.

SPITTLE, A. J. *et al.* Early Diagnosis and Treatment of Cerebral Palsy in Children with a History of Preterm Birth. **Clinics in Perinatology**, v. 45, n. 3, p. 409–420, 2018. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0095-5108\(18\)31370-8](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0095-5108(18)31370-8). Acesso em: 21 dez. 2021.

SPITTLE, A. J. *et al.* Rates of Developmental Coordination Disorder in Children Born Very Preterm. **Journal of Pediatrics**, v. 231, p. 61- 67.e2, 2021. Disponível em: [https://www.jpeds.com/article/S0022-3476\(20\)31504-3/fulltext#:~:text=The%20rates%20of%20DCD%20in,0.75%2D1.09%3B%20P%20%3D%20](https://www.jpeds.com/article/S0022-3476(20)31504-3/fulltext#:~:text=The%20rates%20of%20DCD%20in,0.75%2D1.09%3B%20P%20%3D%20). Acesso em: 21 dez. 2021.

SPITTLE, A. J.; ORTON, J. Cerebral palsy and developmental coordination disorder in children born preterm. **Seminars in Fetal and Neonatal Medicine**, v. 19, n. 2, p. 84–89, 2014. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1744-165X\(13\)00114-5](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1744-165X(13)00114-5). Acesso em: 21 dez. 2021.

SPITTLE, A.; TREYVAUD, K. The role of early developmental intervention to influence neurobehavioral outcomes of children born preterm. **Seminars in Perinatology**, v. 40, n. 8, p. 542–548, 2016. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0146-0005\(16\)30078-7](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0146-0005(16)30078-7). Acesso em: 21 dez. 2021.

VALENTINI, N. C.; RAMALHO, M. H.; OLIVEIRA, M. A. Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 3, p. 733–740, 2014. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0891-4222\(13\)00472-1](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0891-4222(13)00472-1). Acesso em: 21 dez. 2021.

VIEIRA, M. E. B.; LINHARES, M. B. M. Desenvolvimento e qualidade de vida em crianças nascidas pré-termo em idades pré-escolar e escolar. **Jornal de Pediatria**, v. 87, n. 4, p. 281–291, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jped/a/5jZPhggqwTNRtGyvNpsv7Bq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 21 dez. 2021.

WALKER, S. P. *et al.* Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. **Lancet (London, England)**, v. 369, p. 145–157, 2007. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140-6736\(07\)60076-2](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140-6736(07)60076-2). Acesso em: 21 dez. 2021.

ZAGO, J. T. DE C. *et al.* Associação entre o desenvolvimento neuropsicomotor e fatores de risco biológico e ambientais em crianças na primeira infância. **Revista CEFAC**, v. 19, n. 3, p. 320–329, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcefac/a/9PcvkHsKnJsSnwsM88G5dPh/?lang=pt>. Acesso em: 21 dez. 2021.

## ANEXO 1



## RESEARCH IN DEVELOPMENTAL DISABILITIES

### AUTHOR INFORMATION PACK

#### TABLE OF CONTENTS

• Description	p.1
• Audience	p.1
• Impact Factor	p.1
• Abstracting and Indexing	p.2
• Editorial Board	p.2
• Guide for Authors	p.3



ISSN: 0891-4222

#### DESCRIPTION

*Research In Developmental Disabilities* is an international journal aimed at publishing original research of an interdisciplinary nature that has a direct bearing on the understanding or remediation of problems associated with developmental disabilities. Articles will be primarily empirical studies, although an occasional position paper or review will be accepted. The aim of the journal will be to publish articles on all aspects of developmental difficulties using rigorous research methods. Our aim is to publish the best available and most current research possible.

##### Benefits to authors

We also provide many author benefits, such as free PDFs, a liberal copyright policy, special discounts on Elsevier publications and much more. Please click here for more information on our [author services](#).

Please see our [Guide for Authors](#) for information on article submission. If you require any further information or help, please visit our [Support Center](#)

#### AUDIENCE

Psychologists, Social Workers, Rehabilitation Specialists and Sociologists

#### IMPACT FACTOR

2020: 3.230 © Clarivate Analytics Journal Citation Reports 2021

## ABSTRACTING AND INDEXING

---

Behavioral Medicine Abstracts  
 Social Sciences Citation Index  
 Family Resources  
 Current Contents  
 Elsevier BIOBASE  
 Current Contents - Social & Behavioral Sciences  
 BIOSIS Citation Index  
 PubMed/Medline  
 PsycINFO  
 PsycSCAN/MR  
 Embase  
 Intl Jnl of Rehab Res  
 Pascal Francis  
 Current Index to Journals in Education  
 Except Child Educ Abstr  
 ERIC  
 ERA (Educational Research Abstracts Online)  
 Scopus  
 MathEduc

## EDITORIAL BOARD

---

### *Editor-in-Chief*

**Dagmara Dimitriou**, University College London, London, United Kingdom

### *Senior Editors*

**Gianluca Esposito**, Nanyang Technological University Department of Psychology, Singapore, Singapore

**Vaso Totsika**, University College London, London, United Kingdom

### *Associate Editors*

**Giulia Balboni**, University of Perugia, Perugia, Italy

**Marie Brossard-Racine**, McGill University Health Centre, Montreal, Quebec, Canada

**Robert Didden**, Radboud University, Nijmegen, Netherlands

**Kristelle Hudry**, La Trobe University, Bundoora, Victoria, Australia

**Peter Marschik**, University of Göttingen, Göttingen, Germany

**Anders Nordahl-Hansen**, Østfold University College, Halden, Norway

**Vincenzo Paolo Senese**, University of Campania Luigi Vanvitelli Department of Psychology, Caserta, Italy

**Amy Spriggs**, University of Kentucky, Lexington, Kentucky, United States of America

**Emma Sumner**, University College London, London, United Kingdom

**Jo Van Herwegen**, Kingston University, Kingston Upon Thames, United Kingdom

**Anat Zaidman**, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel

## GUIDE FOR AUTHORS

---

### *Submission checklist*

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

#### **Ensure that the following items are present:**

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

*Manuscript:*

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

*Graphical Abstracts / Highlights files* (where applicable)

*Supplemental files* (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our [Support Center](#).

### **BEFORE YOU BEGIN**

#### *Ethics in publishing*

Please see our information on [Ethics in publishing](#).

#### *Human and Animal Rights*

If the work involves the use of animal or human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>; EU Directive 2010/63/EU for animal experiments [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab\\_animals/legislation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/legislation_en.htm); Uniform Requirements for manuscripts submitted to Biomedical journals <http://www.icmje.org>. Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed. All animal studies need to ensure they comply with the ARRIVE guidelines. More information can be found at <http://www.nc3rs.org.uk/page.asp?id=1357>

#### *Declaration of interest*

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential competing interests include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. Authors must disclose any interests in two places: 1. A summary declaration of interest statement in the title page file (if double anonymized) or the manuscript file (if single anonymized). If there are no interests to declare then please state this: 'Declarations of interest: none'. 2. Detailed disclosures as part of a separate Declaration of Interest form, which forms part of the journal's official records. It is important for potential interests to be declared in both places and that the information matches. [More information](#).

### Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service [Crossref Similarity Check](#).

### SUBMISSION DECLARATION

To increase the transparency of editorial information within the framework of double blind peer review, RIDD displays the number of unique reviewer reports received in the first round of review with each published article. This policy will be in place for original research articles submitted from 1 January 2016 that are accepted for publication.

### Preprints

Please note that [preprints](#) can be shared anywhere at any time, in line with Elsevier's [sharing policy](#). Sharing your preprints e.g. on a preprint server will not count as prior publication (see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information).

### Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. When coding terminology is used, we recommend to avoid offensive or exclusionary terms such as "master", "slave", "blacklist" and "whitelist". We suggest using alternatives that are more appropriate and (self-) explanatory such as "primary", "secondary", "blocklist" and "allowlist". These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

### Author contributions

For transparency, we encourage authors to submit an author statement file outlining their individual contributions to the paper using the relevant CRediT roles: Conceptualization; Data curation; Formal analysis; Funding acquisition; Investigation; Methodology; Project administration; Resources; Software; Supervision; Validation; Visualization; Roles/Writing - original draft; Writing - review & editing. Authorship statements should be formatted with the names of authors first and CRediT role(s) following. [More details and an example](#)

### Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

### **Copyright**

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. [Permission](#) of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

For gold open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'License Agreement' ([more information](#)). Permitted third party reuse of gold open access articles is determined by the author's choice of [user license](#).

### **Author rights**

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information](#).

*Elsevier supports responsible sharing*

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier journals.

### **Role of the funding source**

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

### **Open access**

Please visit our [Open Access page](#) for more information.

#### *Elsevier Researcher Academy*

[Researcher Academy](#) is a free e-learning platform designed to support early and mid-career researchers throughout their research journey. The "Learn" environment at Researcher Academy offers several interactive modules, webinars, downloadable guides and resources to guide you through the process of writing for research and going through peer review. Feel free to use these free resources to improve your submission and navigate the publication process with ease.

#### *Language (usage and editing services)*

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's Author Services.

Submissions will first be checked against the Aims and Scope and Guide for Authors by the Editor-in-Chief. If they are found to be suitable, they will be assigned to an Associate Editor who will assess the paper. If a paper meets the journal's criteria for scope, appropriateness and scientific rigour, a minimum of two independent reviewers will submit their comments to the Editor handling the paper, who will make a decision based upon the reviewers' comments. All accepted papers will therefore have received comments from a minimum of two independent reviewers and be reviewed by one or more editors.

## **PREPARATION**

### **Queries**

For questions about the editorial process (including the status of manuscripts under review) or for technical support on submissions, please visit our [Support Center](#).

#### *Peer Review*

This journal operates a double anonymized review process. For this, please ensure that the 'Manuscript?' does not include any author identifying information. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. Editors are not involved in decisions about papers which they have written themselves or have been written by family members or colleagues or which relate to products or services in which the editor has an interest. Any such submission is subject to all of the journal's usual procedures, with peer review handled independently of the relevant editor and their research groups. [More information on types of peer review.](#)

#### **PEER REVIEW DESCRIPTION**

The following summary describes the peer review process for this journal:

**Identity transparency: Double anonymized**

**Reviewer interacts with: Editor**

**Review information published: None**

By using standard terminology we aim to help make the peer review process for articles and journals more transparent, and enable the community to better assess and compare peer review practices between different journals. More information is available [here](#).

#### *Use of word processing software*

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the [Guide to Publishing with Elsevier](#)). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

#### **Article structure**

##### *Article formatting and style*

Formatting and style in the text should follow the style used by the American Psychological Association. You are referred to the Publication Manual of the American Psychological Association, Sixth Edition, ISBN 978-1-4338-0561-5, copies of which may be ordered from <http://books.apa.org/books.cfm?id=4200067> or APA Order Dept., P.O.B. 2710, Hyattsville, MD 20784, USA or APA, 3 Henrietta Street, London, WC3E 8LU, UK.

Font, headings, and other requirements stipulated should be adhered to.

##### *Word Count*

The maximum word count for all article types submitted to the journal is 8,000 words,(except for Short Reports see next para) including references and tables. Please enter the total number of words in your paper.

##### *Short Reports*

Brief papers restricted to a maximum of 2,500 words with no more than two tables and 15 references. Short reports could include other approaches such as discussions, perspectives, critiques, or preliminary/ pilot findings. The title should begin with 'Short Report'

##### *Subdivision - numbered sections*

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

##### *Introduction*

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

#### *Material and methods*

Provide sufficient details to allow the work to be reproduced by an independent researcher. Methods that are already published should be summarized, and indicated by a reference. If quoting directly from a previously published method, use quotation marks and also cite the source. Any modifications to existing methods should also be described.

#### *Theory/calculation*

A Theory section should extend, not repeat, the background to the article already dealt with in the Introduction and lay the foundation for further work. In contrast, a Calculation section represents a practical development from a theoretical basis.

#### *Results*

Results should be clear and concise.

#### *Discussion*

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

#### *Conclusions*

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

#### *Appendices*

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

#### **Essential title page information**

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.

- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.

- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**

- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

#### **Highlights**

Highlights are mandatory for this journal as they help increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were used during the study (if any). Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point).

#### **Abstract**

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

#### *Structured abstract*

Authors should structure their abstract with the following sections: Background, Aims, Methods and Procedures, Outcomes and Results, Conclusions and Implications. The abstract should be no more than 200 words.

#### **What this paper adds?**

After the abstract, authors should include a section 'What this paper adds?'. The section should be no longer than 250 words.

#### *Graphical abstract*

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view [Example Graphical Abstracts](#) on our information site.

Authors can make use of Elsevier's [Illustration Services](#) to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements.

#### **Keywords**

Abbreviations should be held to a minimum and should appear only after the full length term has been spelled out once in the text.

#### *Acknowledgements*

Collate acknowledgements in the title page or Author Credit Statement. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.). Ensure that acknowledgements do not appear in a section of the submission that can be seen by the reviewers.

#### *Formatting of funding sources*

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa]. Including funding source in the title page or in a section of the submission that cannot be seen by the reviewers.

#### *Math formulae*

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

#### *Footnotes*

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

#### **Artwork**

##### *Electronic artwork*

##### *General points*

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.
- Ensure that color images are accessible to all, including those with impaired color vision.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

**You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.**

#### *Formats*

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

#### **Please do not:**

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

#### *Color artwork*

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.** Please indicate your preference for color: in print or online only. [Further information on the preparation of electronic artwork.](#)

#### *Figure captions*

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

#### **Tables**

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

#### **References**

##### *Citation in text*

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

##### *Web references*

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

##### *Data references*

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

#### References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

#### Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#). Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. [More information on how to remove field codes from different reference management software.](#)

#### Reference style

**Text:** Citations in the text should follow the referencing style used by the American Psychological Association. You are referred to the Publication Manual of the American Psychological Association, Seventh Edition, ISBN 978-1-4338-3215-4, copies of which may be [ordered online](#).

**List:** references should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

#### Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J. A. J., & Lupton, R. A. (2010). The art of writing a scientific article. *Journal of Scientific Communications*, 163, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

Van der Geer, J., Hanraads, J. A. J., & Lupton, R. A. (2018). The art of writing a scientific article. *Heliyon*, 19, Article e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Reference to a book:

Strunk, W., Jr., & White, E. B. (2000). *The elements of style* (4th ed.). Longman (Chapter 4).

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G. R., & Adams, L. B. (2009). How to prepare an electronic version of your article. In B. S. Jones, & R. Z. Smith (Eds.), *Introduction to the electronic age* (pp. 281–304). E-Publishing Inc.

Reference to a website:

Powertech Systems. (2015). *Lithium-ion vs lead-acid cost analysis*. Retrieved from <http://www.powertechsystems.eu/home/tech-corner/lithium-ion-vs-lead-acid-cost-analysis/>. Accessed January 6, 2016

Reference to a dataset:

[dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., & Nakashizuka, T. (2015). *Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions*. Mendeley Data, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Reference to a conference paper or poster presentation:

Engle, E.K., Cash, T.F., & Jarry, J.L. (2009, November). *The Body Image Behaviours Inventory-3: Development and validation of the Body Image Compulsive Actions and Body Image Avoidance Scales*. Poster session presentation at the meeting of the Association for Behavioural and Cognitive Therapies, New York, NY.

Reference to software:

Coon, E., Berndt, M., Jan, A., Svyatsky, D., Atchley, A., Kikinon, E., Harp, D., Manzini, G., Shelef, E., Lipnikov, K., Garimella, R., Xu, C., Moulton, D., Karra, S., Painter, S., Jafarov, E., & Molins, S. (2020, March 25). *Advanced Terrestrial Simulator (ATS) v0.88 (Version 0.88)*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3727209>.

#### Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in

the electronic version of your article in Elsevier Web products, including [ScienceDirect](#). Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

#### **Data visualization**

Include interactive data visualizations in your publication and let your readers interact and engage more closely with your research. Follow the instructions [here](#) to find out about available data visualization options and how to include them with your article.

#### **Supplementary material**

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

#### **Research data**

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data](#) page.

#### **Data linking**

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

#### **Mendeley Data**

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to *Mendeley Data*. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the [Mendeley Data for journals page](#).

**Data statement**

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data Statement page](#).

**Additional information**

The word *retarded* should be used as an adjective rather than a noun; *retardate* should be avoided. Terms that are scientifically precise should be adhered to. Therefore, *mentally retarded* will be preferred to *retarded* because it specifies the type of retardation, and *intellectually average or normal intelligence* will be preferred over *normal*. A similar format should be followed if other disabilities are involved. It is understood that all investigations have been approved by the human subjects review committee of the author's institution.

**AFTER ACCEPTANCE****Online proof correction**

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors. If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

**Offprints**

The corresponding author will, at no cost, receive a customized [Share Link](#) providing 50 days free access to the final published version of the article on [ScienceDirect](#). The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's [Author Services](#). Corresponding authors who have published their article gold open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

**AUTHOR INQUIRIES**

Visit the [Elsevier Support Center](#) to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch. You can also [check the status of your submitted article](#) or find out [when your accepted article will be published](#).

© Copyright 2018 Elsevier | <https://www.elsevier.com>

## ANEXO 2

### **Ambulatório da Criança de Risco ACRIAR – UFMG**

#### **Acompanhamento do desenvolvimento da criança prétermo: Impacto da prematuridade e efeitos de programa de orientação aos pais**

#### **Formulário de consentimento para participação em pesquisa**

Senhores Pais:

Como é de seu conhecimento, sua criança nasceu prematura e foi encaminhada para acompanhamento no Ambulatório da Criança de Risco – ACRIAR/UFMG. Vocês estão iniciando no ACRIAR e gostaríamos de convidá-los, você e sua criança, para participar de uma pesquisa. Nesse ambulatório sua criança será avaliada por uma equipe de saúde, composta por pediatras, neurologista, fisioterapeutas, fonoaudiólogas, psicólogo e terapeutas ocupacionais. Cada profissional examinará sua criança, visando prevenir problemas de crescimento e desenvolvimento que podem acometer bebês que nascem prematuros. Você também receberá orientações e sugestões sobre como cuidar e estimular o desenvolvimento de seu bebê. Esse programa vai do nascimento aos 7 anos de idade e é muito importante comparecer as consultas, pois esse tipo de serviço não é oferecido nos postos de saúde.

Uma vez que o ACRIAR integra um complexo hospitalar ligado a uma universidade, é importante fazermos pesquisa, para atualizar nossos conhecimentos e contribuir para melhorar a qualidade da assistência. No ACRIAR estamos fazendo pesquisa sobre as consequências da prematuridade no crescimento e desenvolvimento infantil e formas de orientar os pais sobre como estimular o desenvolvimento das crianças. Para incluir os dados de sua criança nessa pesquisa precisamos de sua autorização. O nosso objetivo é conhecer melhor o desenvolvimento de crianças que nascem prematuramente, identificar quais delas necessitam de acompanhamento até os 7 anos de idade e avaliar a qualidade das estratégias utilizadas na orientação das mães e familiares.

Para participar da pesquisa sobre o desenvolvimento da criança prétermo você não tem que fazer nada de especial, deve apenas trazer a criança regularmente para as consultas, como previsto no programa do ACRIAR. Independente da pesquisa, todas as crianças que frequentam o ACRIAR fazem os mesmos exames e consultas. Algumas mães serão convidadas a dar sua opinião sobre o serviço e também a nos ajudar a criar programas de orientações de acordo com as necessidades das famílias que frequentam o ACRIAR. A participação na pesquisa significa apenas que os dados de cada consulta serão arquivados no computador, podendo ser usados em estudos comparativos, ou para examinarmos as características das crianças atendidas no ACRIAR. Caso você queira nos ajudar a melhorar o programa de orientações às mães, marcaremos um horário para conversar individualmente ou em grupo, nos dias que você já vem ao ACRIAR para consultas de rotina. Nesse caso, nossa conversa poderá ser gravada, para depois sabermos exatamente qual é sua opinião.

Esclarecemos que sua participação na pesquisa é inteiramente voluntária e, caso não deseje participar, sua criança será atendida normalmente, de acordo com as rotinas do serviço. Informamos ainda, que nem você nem sua criança serão identificados em nenhum estudo ou divulgação do trabalho do ACRIAR. Para garantir que seus dados pessoais e de sua criança sejam confidenciais, cada criança receberá um número de identificação e seu nome ou filiação não aparecerão em nenhuma publicação ou relatório de pesquisa.

Ressaltamos que o comparecimento às consultas no ACRIAR é muito importante para o bom desenvolvimento de sua criança, mas a participação na pesquisa é voluntária e não trará benefícios diretos para você ou para seu(sua) filho(a). Os resultados da pesquisa, ao longo dos anos, serão úteis para outras famílias, pois nos darão melhor compreensão do desenvolvimento de crianças que nascem prematuras e também nos ajudarão a estruturar um programa de orientações mais sintonizado com as necessidades dos pais. Isso nos permitirá prevenir problemas e ajudar as famílias a lidar melhor com as dificuldades escolares e problemas de comportamento que algumas vezes acompanham a prematuridade.

Caso tenha qualquer dúvida sobre o projeto, converse com o terapeuta que está atendendo sua criança ou fale conosco nos telefones indicados abaixo. Caso tenha dúvidas sobre questões éticas, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – COEP/UFMG, no endereço indicado abaixo.

Agradecemos, sinceramente, sua colaboração e de sua criança. Para autorizar a inclusão dos dados na pesquisa é necessário preencher e assinar o formulário de consentimento abaixo.

Cordialmente,

Profa. Livia C. Magalhães, PhD, TO  
 Depto. de Terapia Ocupacional – UFMG  
 Fone: 3409-4796 / 4790

Comitê de Ética em pesquisa COEP/ UFMG – Fone: (31) 3409-4592 – Av. Antônio Carlos, 6627 – Campus Pampulha (Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005)

---

#### AUTORIZAÇÃO

Eu, \_\_\_\_\_ mãe/pai do menor \_\_\_\_\_ me responsabilizo pelas informações fornecidas e dou consentimento à equipe do Ambulatório da Criança de Risco (ACRIAR), para, por intermédio de seus professores, alunos e estagiários devidamente autorizados, fazer avaliação, acompanhamento e, quando necessário, orientação ou encaminhamento para tratamento de meu(minha) filho(a). Estou ciente de que os dados de minha criança serão acumulados em um banco de dados e só serão utilizados para fins de pesquisa.

Concordo, também, que os testes, fotografias, desenhos, histórico e antecedentes familiares, resultados de exames clínicos e dados sobre o diagnóstico e/ou avaliação de minha criança, sejam utilizados para fins de ensino e pesquisa, preservado o direito de não identificação, tanto dos familiares quanto da criança.

Belo Horizonte, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do Responsável: \_\_\_\_\_

## ANEXO 3



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 32505614.2.0000.5149

Interessado(a): Profa. Livia de Castro Magalhães  
Departamento de Terapia Ocupacional  
EEFFTO - UFMG

## DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 29 de agosto de 2014, o projeto de pesquisa intitulado **"Acompanhamento do desenvolvimento da criança prétermo: impacto da prematuridade e efeitos de programa de orientação aos pais"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Dra. Teima Campos Medeiros Lorentz  
Coordenadora do COEP-UFMG

## ANEXO 4

### Ambulatório da Criança de Risco - ACRIAR Hospital Bias Fortes - UFMG – Serviço de Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Código \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Registro \_\_\_\_\_  
 Sexo \_\_\_\_\_ D N \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ IG \_\_\_\_\_ I. Cronol. \_\_\_\_\_ I. Corrigida \_\_\_\_\_  
 PIG=1 ( ) AIG=2 ( ) GIG=3 ( ) Peso \_\_\_\_\_ Estatura \_\_\_\_\_ PC \_\_\_\_\_

#### Dados familiares

Nome da mãe \_\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_ Registro \_\_\_\_\_  
 Nome do pai \_\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_  
 Consangüinidade ( ) não ( ) sim Doenças familiares ( ) não ( ) sim \_\_\_\_\_

Instrução: registrar anos de estudo e se analfabeto	Profissão do pai _____	Renda Familiar	Nº de SM _____
Mãe	Profissão da mãe _____	( ) < 1 SM ( ) Casada ( ) União estável	( ) 1 a 3 SM ( ) 3.1 a 5 SM ( ) 5.1 a 6 SM ( ) 6.1 a 8 SM ( ) > 8.1 SM
Pai	( ) Separada ( ) Solteira	Número de Partos _____ Abortos _____ Filhos vivos _____	Moradia ( ) Própria ( ) Aluguel ( ) Água/Luz

Número de pessoas na casa: ( ) \_\_\_\_\_

#### Gravidez e parto

Gravidez	Tipo de parto	Anestesia	Reanimação RN	Apgar
( ) Planejada ( ) Única	( ) Normal	( ) Não	( ) Não	1' _____
( ) Não planejada ( ) Múltipla	( ) Cesáreo	( ) Local	( ) Intubação	5' _____
( ) Outros Nº de bebês _____	( ) Fórceps	( ) Regional	( ) Latéx	( ) _____
	( ) Outros _____	( ) Geral	( ) O <sub>2</sub> c/ ambu	
			( ) Outro _____	

#### Fatores de risco gestacional

( ) 0=Nenhum	( ) 19=Hemorragia 1º Trimestre	( ) 16=Cardiopatia	( ) 2= Medicamentos
( ) 6=Aborto prévio	( ) 191=Hemorragia 2º Trimestre	( ) 1=Diabetes	( ) 3=Alcoolismo
( ) 7=Natimorto prévio	( ) 192=Hemorragia 3º Trimestre	( ) 15=Infecção urinária	( ) 4=Fumo Cigarros
( ) 8=Pré-termo prévio	( ) 12=DPP (Descolamento placenta)	( ) 9=Hipertensão	( ) 17= Drogas
( ) 18= Baixo peso prévio	( ) 13=Placenta prévia	( ) 20=RCIU	( ) 171= Cocaína
( ) 5=Ameaça de aborto	( ) 10=Pré-eclampsia (DHEG)	( ) 14=TORCHS	( ) 172=Maconha
( ) 22=Amniorrexe/B.rota	( ) 11=Eclampsia	( ) 21= Outras infecções	( ) 23=Outros _____

( ) Transfusão intrauterina

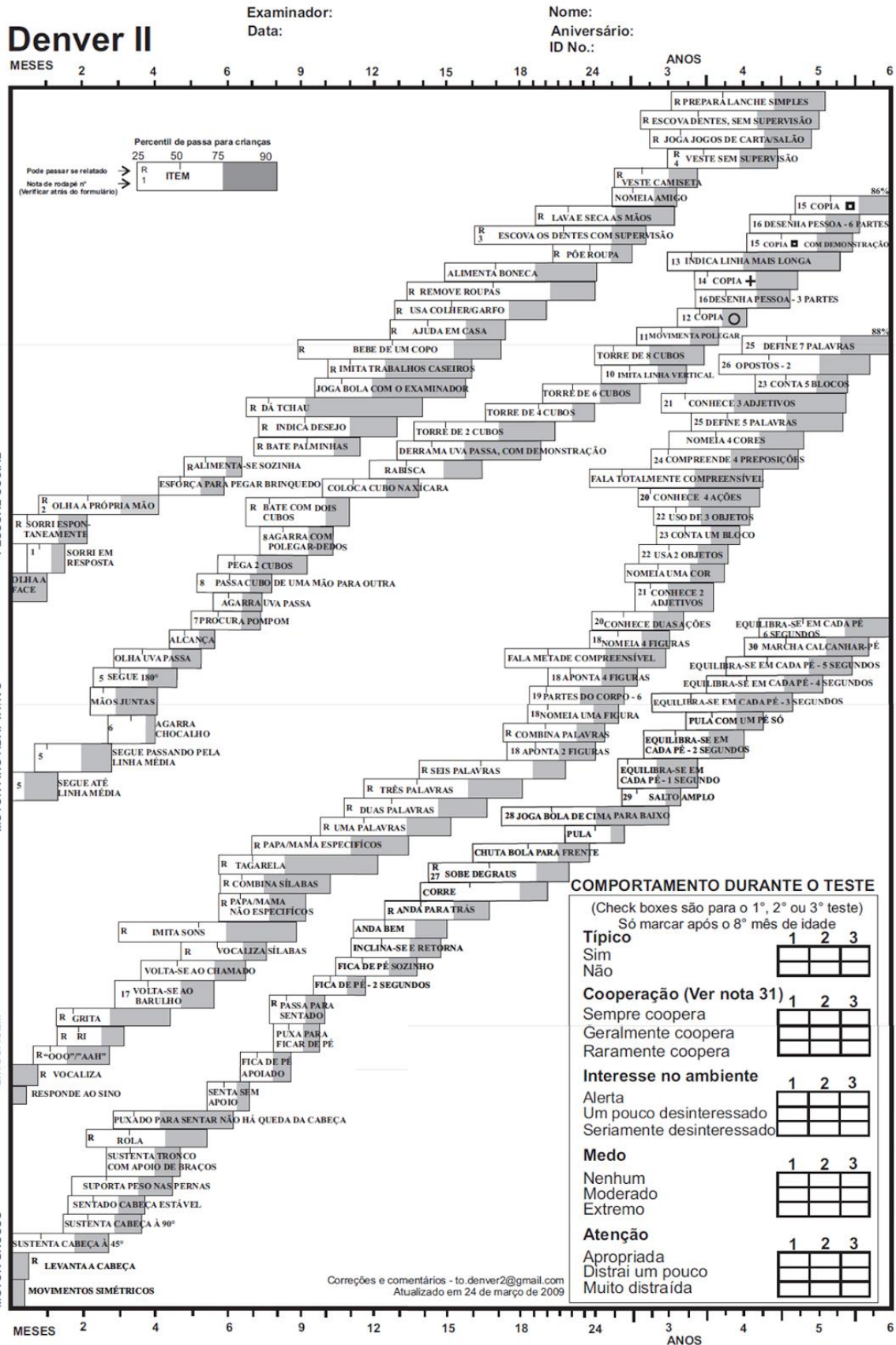
#### Intercorrências neonatais

( ) 1=CTI _____ dias	( ) 14=Adaptação/Dif. Respiratória	( ) 21=MNF/Má Nutrição Fetal
( ) 7=V. Mecânica _____ dias	( ) 24=Anemia	( ) 25=Meningite
( ) 71=CPAP _____ dias	( ) 18=Anomalia Congênita	( ) 16=Osteopenia
( ) 20=Internação _____ dias	( ) 13=Cardiopatia congênita	( ) 3=Pneumonia
( ) 2=E.Hipóxico Isquêmica grau I	( ) 4=Convulsão	( ) 15=Retinopatia
( ) 201=E.Hipóxico Isquêmica grau II	( ) 12=Distúrbio Metabólico	( ) 11=RGE – Refluxo Gastro-esofágico
( ) 202=E.Hipóxico Isquêmica grau III	( ) 6= Doença Membrana Hialina (SAR)	( ) 8=Sepse
( ) 9=Hemorragia Intraventricular	( ) 19=ECN – Enterocolite Necrosante	( ) 17=Tocotraumatismo
( ) 91= H. intravent. Grau I	( ) 26=Exsanguinotransfusão	( ) 27=Transfusão
( ) 92= H. intravent. Grau II	( ) 28=HIV+	( ) 10= Outros _____
( ) 93= H. intravent. Grau III	( ) 5=Ictericia c/ fototerapia _____ dias	
	( ) 23=Má Formação SNC	

#### Aleitamento – 12 meses

Fez Programa Mãe Canguru ( ) não ( ) sim  
 Ficou internada para fazer Programa Canguru? ( ) não ( ) sim  
 Fez Mãe Canguru em casa ( ) não ( ) sim Quantos dias \_\_\_\_\_ Quanto tempo por dia? \_\_\_\_\_  
 Fez uso do copinho ( ) não ( ) sim Período \_\_\_\_\_ dias \_\_\_\_\_ meses  
 Foi amamentado no seio ( ) não ( ) sim Período \_\_\_\_\_ dias \_\_\_\_\_ meses  
 Uso de mamadeira ( ) não ( ) sim Período \_\_\_\_\_ meses  
 Com que idade iniciou o uso da mamadeira? \_\_\_\_\_ dias \_\_\_\_\_ meses

### ANEXO 5



## MINI CURRÍCULO (2019/2 – 2021/1)

### Identificação:

Isabella Saraiva Christovão

DN: 22/12/1996

Endereço eletrônico: isabellasaraiva\_@hotmail.com

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7858603199064822>

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-6599-4427>

### Formação Acadêmica:

Graduação em Fisioterapia

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Julho/2019

### Formação Complementar:

1. Minicursos de “Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua”, “Avanços na individualização da neuromodulação Não Invasiva”, “Fisioterapia Neurofuncional na Espasticidade”, “Treinamento Locomotor em Neuropediatria”, “Terapia de restrição e indução do movimento em Membros Inferiores” e “Fisioterapia Vestibular na Síndrome Pós-Covid-19”.
2. Curso *Therasuit Method*
3. Curso de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Transtornos do Espectro do Autismo.
4. Curso de Formação em Pilates Kids.
5. Curso de Formação em Pilates para Gestantes.
6. Curso de Formação em Pilates Baby.
7. Curso de Marketing e Oratória.
8. TEDI training program: Telehealth for Early Detection and Intervention for Infants with Developmental Disabilities.
9. Curso de Formação Pilates Solo e Acessórios.
10. Curso de “Formação Pilates Aparelhos”.
11. Curso Técnicas e Recursos de Fisioterapia Respiratória em Pediatria e Neonatologia.
12. Curso de Equitação Básica.
13. Curso Abordagem fisioterapêutica a crianças com condições complexas de saúde: linha de cuidado da equipe do IFF na assistência hospitalar.
14. Curso online teórico e prático de treino de marcha em adultos e crianças com lesões neurológicas.
15. Curso de Bandagem Elástica Funcional.
16. Curso de Ventosaterapia.
17. Curso de Liberação Miofascial.
18. Curso de “Dry Needling - Agulhamento A Seco”.

### **Experiência como Orientador e Coorientador:**

1. Caroline Paula de Souza Arruda. Efeitos da intervenção com dupla tarefa em indivíduos pós-acidente vascular encefálico: uma revisão da literatura. 2021. (Trabalho de Conclusão de Curso em Aperfeiçoamento/Especialização em Avanços Clínicos em Fisioterapia) - Universidade Federal de Minas Gerais. Orientador: Isabella Saraiva Christovão.
2. Ana Carolina Meneses Silva. ESCORES MOTORES DO TESTE DENVER-II ESTÃO ASSOCIADOS COM DESFECHOS MOTORES AOS SETE ANOS EM CRIANÇAS PRÉ-TERMO. 2021. (Trabalho de Conclusão de Curso da estudante de Graduação em Fisioterapia) – Universidade Federal de Minas Gerais. Orientador: Ana Cristina Resende Camargos. Coorientador: Isabella Saraiva Christovão.

### **Experiência Docente como professor convidado em cursos de graduação ou pós-graduação ou palestras em eventos:**

1. “Telorreabilitação em Fisioterapia”. 2020. Faculdade Dinâmica.
2. “MEU FILHO NASCEU PREMATURO, E AGORA?”. 2020. Faculdade Dinâmica.
3. “Treinamento Locomotor em adultos com lesões neurológicas”. 2021. Una Bom Despacho.
4. "Efeitos da dupla tarefa nos desfechos motores em idosos" no evento "III Meeting Fisioterapia". 2021. Centro Universitário de Viçosa - UNIVIÇOSA.
5. “Telereabilitação em pacientes neurológicos: Parceria LAMP e LANF-UFMG” no evento Liga Acadêmica Neurofuncional da Universidade Federal de Minas Gerais (LANF - UFMG). 2021. Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

### **Apresentação de trabalho em eventos científicos:**

1. CHRISTOVÃO, I. S.; MAGALHAES, L. C. ; CAMARGOS, A. C. R.. V Jornada de Cuidados ao Prematuro e I Internacional. RESULTADOS DO TESTE DE TRIAGEM DO DESENVOLVIMENTO DE DENVER-II PODEM PREDIZER DESFECHOS MOTORES AOS 7 ANOS DE IDADE. 2020.
2. CHRISTOVÃO, I. S.; MAGALHAES, L. C. ; CAMARGOS, A. C. R. . I Simpósio Internacional de Tecnologia na Reabilitação: do Ensino à Prática. RESULTADOS SUSPEITOS NO TESTE DE TRIAGEM DO DESENVOLVIMENTO DENVER-II AUMENTAM A CHANCE DE ALTERAÇÕES MOTORAS NA IDADE ESCOLAR EM CRIANÇAS PRÉ-TERMO. 2020.
3. CHRISTOVÃO, I. S.; MAGALHAES, L. C. ; CAMARGOS, A. C. R. . VII CONGRESSO MINEIRO ABENEPI 2020 ONLINE. RESULTADOS DOS DOMÍNIOS MOTOR GROSSO E FINO NO TESTE DE TRIAGEM DO DESENVOLVIMENTO DE DENVER-II PODEM PREDIZER DESFECHOS MOTORES AOS 7 ANOS DE IDADE. 2020.
4. CHRISTOVÃO, I. S.; SILVA, B. R. T. ; SOUZA, M. A. ; CAMARGOS, A. C. R. . VII CONGRESSO MINEIRO ABENEPI 2020 ONLINE. FATORES QUE

- INFLUENCIAM A MOBILIDADE DE CRIANÇAS PRÉ-ESCOLARES COM E SEM SÍNDROME DE DOWN: UM ESTUDO TRANSVERSAL. 2020.
5. CHRISTOVÃO, I. S.; MELO, A. F. ; ALVIM, A. L. S. ; SILVA, A. C. M. ; ALVARES, I. M. ; MORAES, J. M. ; PASCOAL, A. F. S. ; RODRIGUES, L. A. ; SOUZA, R. C. D. ; GONCALVES, J. M. W. ; RODRIGUES, D. X. ; LARA, I. A. ; OLIVEIRA, E. A. ; CAMARGOS, A. C. R. . ORIENTAFISIO: PROGRAMA DE ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO CENTRADO NA FAMÍLIA. 2021.
  6. CHRISTOVÃO, I. S.; ALVARES, I. M. ; MAGALHAES, L. C. ; CAMARGOS, A. C. R. . IDENTIFICAÇÃO DE ATRASO DO DESENVOLVIMENTO MOTOR DE BEBÊS PRÉ-TERMO AOS 4 E 8 MESES DE IDADE CORRIGIDA. 2019.
  7. CHRISTOVÃO, I. S.; MAGALHAES, L. C. ; CAMARGOS, A. C. R. . PREDITORES PARA ATRASO DO DESENVOLVIMENTO MOTOR DE BEBÊS PRÉ-TERMO AOS 4 MESES DE IDADE CORRIGIDA. 2021.
  8. CHRISTOVÃO, I. S.; SILVA, B. R. T. ; SOUZA, M. A. ; CAMARGOS, A. C. R. . FATORES RELACIONADOS À MOBILIDADE DE CRIANÇAS PRÉ-ESCOLARES COM E SEM SÍNDROME DE DOWN: UM ESTUDO TRANSVERSAL. 2021.
  9. CHRISTOVÃO, I. S.; MAGALHAES, L. C. ; CAMARGOS, A. C. R. . VALIDADE PREDITIVA DO TESTE DE TRIAGEM DO DESENVOLVIMENTO DE DENVER II PARA DETECTAR ALTERAÇÕES MOTORAS EM CRIANÇAS PRÉ-TERMO AOS 7 ANOS.. 2021.
  10. CHRISTOVÃO, I. S.; MAGALHAES, L. C. ; CAMARGOS, A. C. R. . ACOMPANHAMENTO LONGITUDINAL DO DESENVOLVIMENTO INFANTIL PARA DETECÇÃO DE ALTERAÇÕES MOTORAS LEVES A MODERADAS EM CRIANÇAS PRÉ-TERMO AOS 7 ANOS.. 2021.

**Participação em eventos como ouvinte:**

1. III Fórum de Saúde Pública: Treinamento de Fisioterapeutas para Prescrição de Órteses e Próteses
2. Fisioterapia em Neonatologia
3. Aprimoramento Didático para o Ensino Superior
4. IX Seminário Mineiro de Comportamento Motor
5. WorkShop Tratamento das Hérnias de Disco Lombar
6. WEBCOBRAF - Webinar de Fisioterapia Pediátrica. Tema: Instrumentos de Avaliação em Fisioterapia Neurofuncional de Crianças e Adolescentes com Paralisia Cerebral com Base na CIF
7. 4º Simpósio Interdisciplinar de Equoterapia da Apae de Limeira
8. EVIDENCE – V Fórum de Prerrogativas e Práticas Científicas: Neurofuncional
9. VII CONGRESSO MINEIRO ABENEPI ONLINE
10. Módulo: Neurologia e Hospitalar no I Simpósio Online de Ciências da Reabilitação
11. V Jornada de Cuidados ao Prematuro e I Internacional.
12. I Simpósio Internacional de Tecnologia na Reabilitação: do Ensino à Prática
13. CONGRESSO ONLINE DE PARALISIA CEREBRAL - DE TODOS PARA TODOS

- 14.9º CBEU - Congresso Brasileiro de Extensão Universitária: Redes para Promover e Defender os Direitos Humanos
15. Benefícios da HIPOTERAPIA nas desordens neurológicas
16. VI Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional, II Congresso Internacional da Fisioterapia Neurofuncional, I Simpósio Internacional de Saúde Funcional
17. Exame Estruturado de Habilidades Clínicas - OSCE. Exame Estruturado de Habilidades Clínicas - OSCE.
18. XXIII Congresso Brasileiro de Fisioterapia – COBRAF

**Resumo publicado em anais:**

1. **CHRISTOVÃO, I. S.**; ALVARES, I. M. ; MAGALHAES, L. C. ; CAMARGOS, A. C. R. . IDENTIFICAÇÃO DE ATRASO DO DESENVOLVIMENTO MOTOR DE BEBÊS PRÉ-TERMO AOS 4 E 8 MESES DE IDADE CORRIGIDA. In: IX Seminário Mineiro de Comportamento Motor, 2019, Belo Horizonte. Anais do IX Seminário Mineiro de Comportamento Motor. Belo Horizonte: GEDAM, 2019. v. 1. p. 20-20.
2. ALVARES, I. M. ; **CHRISTOVÃO, I. S.** ; MAGALHAES, L. C. ; CAMARGOS, A. C. R. . IDENTIFICAÇÃO DE ATRASO DO DESENVOLVIMENTO MOTOR DE BEBÊS PRÉ-TERMO AOS 4 E 8 MESES DE IDADE CORRIGIDA. In: XXII Encontro de Extensão, 2019, Belo Horizonte. Anais da XXII Encontro de Extensão da UFMG/PRPq. Belo horizonte: UFMG, 2019. v. 1. p. 1-2
3. FURTADO, M. A. S. ; AYUPE, K. M. A. ; **CHRISTOVÃO, I. S.** ; SOUSA JUNIOR, R. R. ; ROSENBAUM, P. ; CAMARGOS, A. C. R. ; LEITE, H. R. . CENÁRIO DA PESQUISA NO BRASIL SOBRE INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS PARA CRIANÇAS E JOVENS COM PARALISIA CEREBRAL: UMA REVISÃO DO ESCOPO. In: I Simpósio Internacional de Tecnologia na Reabilitação: do Ensino à Prática, 2020, São Paulo. Anais do I Simpósio Internacional de Tecnologia na Reabilitação: do Ensino à Prática, entre. São Paulo: vpEventos, 2020. v. 1. p. 39-40.
4. MORAES, J. M. ; OLIVEIRA, E. A. ; RODRIGUES, D. X. ; SILVA, A. C. M. ; ALVARES, I. M. ; **CHRISTOVÃO, I. S.** ; CAMARGOS, A. C. R. . O USO DAS MÍDIAS SOCIAIS NA TRADUÇÃO DO CONHECIMENTO E COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE A PRÁTICA CENTRADA NA FAMÍLIA. In: I Simpósio Internacional de Tecnologia na Reabilitação: do Ensino à Prática, 2020, São Paulo. Anais do I Simpósio Internacional de Tecnologia na Reabilitação: do Ensino à Prática, entre. São Paulo: vpEventos, 2020. v. 1. p. 82-83.
5. RODRIGUES, L. A. ; **CHRISTOVÃO, I. S.** ; CAMARGOS, A. C. R. . USO DO MODELO COLABORATIVO FAMÍLIA-PROFISSIONAL VIA TELESSAÚDE NO BEBÊ COM T21: RELATO DE CASO. In: I Simpósio Internacional de Tecnologia na Reabilitação: do Ensino à Prática, 2020, São Paulo. Anais do I Simpósio Internacional de Tecnologia na Reabilitação: do Ensino à Prática. São Paulo: vpEventos, 2020. v. 1. p. 100-101.
6. **CHRISTOVÃO, I. S.**; MAGALHAES, L. C. ; CAMARGOS, A. C. R. . RESULTADOS SUSPEITOS NO TESTE DE TRIAGEM DO

- DESENVOLVIMENTO DENVER-II AUMENTAM A CHANCE DE ALTERAÇÕES MOTORAS NA IDADE ESCOLAR EM CRIANÇAS PRÉ-TERMO. In: I Simpósio Internacional de Tecnologia na Reabilitação: do Ensino à Prática, 2020, São Paulo. Anais do I Simpósio Internacional de Tecnologia na Reabilitação: do Ensino à Prática, entre. São Paulo: vpEventos, 2020. v. 1. p. 90-91.
7. ANDRADE, A. L. G. ; SANTOS, A. E. P. ; SOUZA, R. C. D. ; CAMPOLINA, A. B. ; GONCALVES, J. M. W. ; **CHRISTOVÃO, I. S.** ; CAMARGOS, A. C. R. . PERCEPÇÃO DOS PAIS QUE PARTICIPARAM DO PROJETO DE EXTENSÃO ORIENTAFISIO: PROGRAMA DE ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO CENTRADO NA FAMÍLIA. In: 23º Encontro de Extensão, 2020, Belo Horizonte. Anais do 23º Encontro de Extensão da UFMG/PROEX. Belo Horizonte: UFMG, 2020. v. 1. p. 1-1.
  8. SILVA, A. C. M. ; MAGALHAES, L. C. ; **CHRISTOVÃO, I. S.** ; CAMARGOS, A. C. R. . PREDITORES PARA O ATRASO NO DESENVOLVIMENTO MOTOR EM BEBÊS PRÉ-TERMO AOS 4 MESES DE IDADE CORRIGIDA: DADOS PRELIMINARES. In: XXIX Semana de Iniciação Científica, 2020, Belo Horizonte. Anais da XXIX Semana de Iniciação Científica da UFMG/PRPq. Belo Horizonte: UFMG, 2020. v. 1. p. 1-1.
  9. ALVARES, I. M. ; MAGALHAES, L. C. ; **CHRISTOVÃO, I. S.** ; CAMARGOS, A. C. R. . TRAJETÓRIA DE 30 ANOS DE ATENDIMENTO DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL NO AMBULATÓRIO DA CRIANÇA DE RISCO (ACRIAR). In: 23º Encontro de Extensão, 2020, Belo Horizonte. Anais do 23º Encontro de Extensão da UFMG/PROEX. Belo Horizonte: UFMG, 2020. v. 1. p. 1-1.
  10. FELIPE, M. B. ; SILVA, F. R. ; SILVA, G. T. M. ; MORAES, J. M. ; PINHO, L. C. M. A. ; COSTA, M. A. D. ; REZENDE, M. S. ; COSTA, S. M. P. ; RODRIGUES, C. G. A. ; **CHRISTOVÃO, I. S.** ; PINHEIRO, L. S. P. ; FERREIRA, L. C. ; TENORIO, R. A. ; CAMARGOS, A. C. R. ; LEITE, H. R. ; COLLARES, M. A. A. ; PIRES, M. L. G. ; SILVA, A. A. . PLANO DE TRABALHO DE ASSISTÊNCIA AO PACIENTE ATENDIDO PELO ESTÁGIO DA CLÍNICA I DURANTE A PANDEMIA (COVID-19). In: 23º Encontro de Extensão, 2020, BELO HORIZONTE. Anais do 23º Encontro de Extensão da UFMG/PROEX. BELO HORIZONTE: UFMG, 2020. v. 1. p. 1-1.
  11. MORAES, J. M. ; MAGALHAES, L. C. ; **CHRISTOVÃO, I. S.** ; CAMARGOS, A. C. R. . DETECÇÃO DE ALTERAÇÕES MOTORAS EM CRIANÇAS NASCIDAS PRÉ-TERMO NA IDADE ESCOLAR. In: XXIX Semana de Iniciação Científica, 2020, BELO HORIZONTE. Anais da XXIX Semana de Iniciação Científica da UFMG/PRPq. BELO HORIZONTE: UFMG, 2020. v. 1. p. 1-1.
  12. MELO, A. F. ; ALVIM, A. L. S. ; PASCOAL, A. F. S. ; LARA, I. A. ; RODRIGUES, L. A. ; **CHRISTOVÃO, I. S.** ; CAMARGOS, A. C. R. . PERFIL DAS CRIANÇAS ATENDIDAS NO PROJETO ORIENTAFISIO: PROGRAMA DE ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO CENTRADO NA FAMÍLIA. In: 23º Encontro de Extensão, 2020, BELO HORIZONTE. Anais do 23º Encontro de Extensão da UFMG/PROEX. BELO HORIZONTE: UFMG, 2020. v. 1. p. 1-1.

13. MORAES, J. M. ; OLIVEIRA, E. A. ; RODRIGUES, D. X. ; SILVA, A. C. M. ; ALVARES, I. M. ; **CHRISTOVÃO, I. S.** ; CAMARGOS, A. C. R. . O USO DAS MÍDIAS SOCIAIS NA TRADUÇÃO DO CONHECIMENTO E COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE A PRÁTICA CENTRADA NA FAMÍLIA. In: 23º Encontro de Extensão, 2020, Belo Horizonte. Anais do 23º Encontro de Extensão da UFMG/PROEX. Belo Horizonte: UFMG, 2020. v. 1. p. 1-1.
14. **CHRISTOVÃO, I. S.**; SILVA, B. R. T. ; SOUZA, M. A. ; CAMARGOS, A. C. R. . FATORES RELACIONADOS À MOBILIDADE DE CRIANÇAS PRÉ-ESCOLARES COM E SEM SÍNDROME DE DOWN: UM ESTUDO TRANSVERSAL. In: XXIII Congresso Brasileiro de Fisioterapia - COBRAF, 2021, Online. Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Fisioterapia. Campinas: Galoá, 2021. v. 1. p. 1-1.
15. **CHRISTOVÃO, I. S.**; MAGALHAES, L. C. ; CAMARGOS, A. C. R. . PREDITORES PARA ATRASO DO DESENVOLVIMENTO MOTOR DE BEBÊS PRÉ-TERMO AOS 4 MESES DE IDADE CORRIGIDA. In: XXIII Congresso Brasileiro de Fisioterapia - COBRAF, 2021, Online. Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Fisioterapia. Campinas: Galoá, 2021. v. 1. p. 1-1.
16. TENORIO, R. A. ; CANDIDO, G. N. ; **CHRISTOVÃO, I. S.** ; AVELINO, P. R. ; CAMARGOS, A. C. R. ; BRITTO, R. R. ; TEIXEIRA-SALMELA, LUCI F. ; SCIANNI, A. A. . VALIDAÇÃO DA APLICAÇÃO POR TELEFONE DAS VERSÕES BRASILEIRAS DOS QUESTIONÁRIOS ABILHAND E ABILOCO EM INDIVÍDUOS PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO. In: XXIII Congresso Brasileiro de Fisioterapia - COBRAF, 2021, Online. Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Fisioterapia. Campinas: Galoá, 2021. v. 1. p. 1-1.

#### Artigo publicado em revista:

1. AVELINO, Patrick R.; NASCIMENTO, Lucas R.; MENEZES, Kênia K.P.; TENÓRIO, Ruani A.; CÂNDIDO, Gabriela N.; CHRISTOVÃO, Isabela S.; TEIXEIRA-SALMELA, Luci F.. Validation of the telephone-based assessment of locomotion ability after stroke. **International Journal Of Rehabilitation Research**, [S.L.], v. 44, n. 1, p. 88-91, 23 nov. 2020. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/mrr.0000000000000447>.
2. AVELINO, Patrick R.; MENEZES, Kênia K. P.; NASCIMENTO, Lucas R.; TENÓRIO, Ruani A.; CÂNDIDO, Gabriela N.; CHRISTOVÃO, Isabela S.; TEIXEIRA-SALMELA, Luci F.. Validation of the Telephone-Based Application of the ABILHAND for Assessment of Manual Ability After Stroke. **Journal Of Neurologic Physical Therapy**, [S.L.], v. 44, n. 4, p. 256-260, out. 2020. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/npt.0000000000000326>.
3. FURTADO, Michelle A s; A AYUPE, Kênea M; CHRISTOVÃO, Isabella s; SOUSA JUNIOR, Ricardo R; ROSENBAUM, Peter; CAMARGOS, Ana C R; LEITE, Hércules R. Physical therapy in children with cerebral palsy in Brazil: a scoping review. **Developmental Medicine & Child Neurology**, [S.L.], p. 1-11, 2 out. 2021. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/dmcn.15067>.

#### Capítulo de Livro:

1. LEITE, H. R. ; **CHRISTOVÃO, ISABELLA S** ; CAMARGOS, A. C. R. . Como conduzir uma avaliação e intervenção centradas na família.. In: Tudella, Eloisa; Formiga, Cibelle.. (Org.). Fisioterapia Neuropediátrica: Abordagem Biopsicossocial.. 1ed.Barueri: Manole, 2021, v. 39, p. 335-342.
2. **CHRISTOVÃO, I. S.**; MORAES, J. M.; CAMARGOS, A. C. R.. Paralisia Cerebral - Intervenção. In: Leite, HR; Lanza, FC; Resende, RA. (Org.). Questões comentadas em Fisioterapia. 1ed.Rio de Janeiro:, 2021, v. 8, p. 43-47.

**Projeto de extensão:**

1. **Acompanhamento do desenvolvimento da criança pré-termo**, Universidade Federal de Minas Gerais.
2. **Liga Acadêmica do Movimento em Pediatria da UFMG – LAMP**, Universidade Federal de Minas Gerais.
3. **ORIENTAFISIO: Programa de atendimento fisioterapêutico centrado na família**, Universidade Federal de Minas Gerais.

**Organização de eventos científicos:**

1. Organizadora do curso MASTERCLASS: BAIXA VISÃO INFANTIL - Um mundo de possibilidades na Fisioterapia Neurofuncional.