

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO NA
REGIÃO CENTRO-OESTE
MARIANE DE OLIVEIRA NUNES RECO

REPERCUSSÕES DE UM PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO
FISIOTERAPÊUTICA ASSOCIADO AO POSICIONAMENTO CANGURU EM
RECÉM-NASCIDOS PRÉ-TERMO:
ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO RANDOMIZADO

CAMPO GRANDE – MS

2024

MARIANE DE OLIVEIRA NUNES RECO

**REPERCUSSÕES DE UM PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO
FISIOTERAPÊUTICA ASSOCIADO AO POSICIONAMENTO CANGURU EM
RECÉM-NASCIDOS PRÉ-TERMO:
ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO RANDOMIZADO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, área de concentração “Saúde e Sociedade”.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Daniele de Almeida Soares Marangoni

CAMPO GRANDE – MS

2024



Ata de Defesa de Tese
Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste
Doutorado

Aos vinte dias do mês de agosto do ano de dois mil e vinte e quatro, às treze horas, na Sala de Videoconferência (INISA), da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos membros: Daniele de Almeida Soares Marangoni (UFMS), Cristiane Sousa Nascimento Baez (IFRJ), Leila Simone Foerster Merrey (UFMS), Paula Felipe Martinez (UFMS) e Silvana Alves Pereira (UFRN), sob a presidência do primeiro, para julgar o trabalho da aluna: **MARIANE DE OLIVEIRA NUNES RECO**, CPF 94373302049, Área de concentração em Saúde e Sociedade, do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Curso de Doutorado, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, apresentado sob o título "**REPERCUSSÕES DE UM PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA ASSOCIADO AO POSICIONAMENTO CANGURU EM RECÉM-NASCIDOS PRÉ-TERMO: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO RANDOMIZADO**" e orientação de Daniele de Almeida Soares Marangoni. A presidente da Banca Examinadora declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros. A seguir, concedeu a palavra à aluna que expôs sua Tese. Terminada a exposição, os senhores membros da Banca Examinadora iniciaram as arguições. Terminadas as arguições, a presidente da Banca Examinadora fez suas considerações. A seguir, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliação, e após, emitiu parecer expresso conforme segue:

EXAMINADOR(A)	ASSINATURA	AValiação
Dra. Daniele de Almeida Soares Marangoni (Interno) Presidente da Banca Examinadora	Documento assinado digitalmente DANIELE DE ALMEIDA SOARES MARANGONI Data: 21/08/2024 10:23:43-0300 Verifique em https://validar.it.gov.br	☒ Aprovação ☐ Aprovação c/ revisão ☐ Reprovação
Dra. Paula Felipe Martinez (Interno)	Documento assinado digitalmente PAULA FELIPE MARTINEZ Data: 21/08/2024 20:40:19-0300 Verifique em https://validar.it.gov.br	☒ Aprovação ☐ Aprovação c/ revisão ☐ Reprovação
Dra. Leila Simone Foerster Merrey (Externo)	Documento assinado digitalmente LEILA SIMONE FOERSTER MERREY Data: 22/08/2024 09:12:51-0300 Verifique em https://validar.it.gov.br	☒ Aprovação ☐ Aprovação c/ revisão ☐ Reprovação
Dra. Cristiane Sousa Nascimento Baez (Externo)	Documento assinado digitalmente CRISTIANE SOUSA NASCIMENTO BAEZ GARCIA Data: 21/08/2024 10:47:32-0300 Verifique em https://validar.it.gov.br	☒ Aprovação ☐ Aprovação c/ revisão ☐ Reprovação
Dra. Silvana Alves Pereira (Externo)	Documento assinado digitalmente SILVANA ALVES PEREIRA Data: 21/08/2024 11:29:46-0300 Verifique em https://validar.it.gov.br	☒ Aprovação ☐ Aprovação c/ revisão ☐ Reprovação
Dra. Mara Lisiane de Moraes dos Santos (Externo) (Suplente)		☐ Aprovação ☐ Aprovação c/ revisão ☐ Reprovação

RESULTADO FINAL: ☒ APROVAÇÃO ☐ APROVAÇÃO COM REVISÃO ☐ REPROVAÇÃO

OBSERVAÇÕES: A aluna apresentou a aula em tempo adequado, respondeu as perguntas da banca de forma satisfatória e se comprometeu a fazer as adequações solicitadas.

Documento assinado digitalmente
MARIANE DE OLIVEIRA NUNES RECO
Data: 22/08/2024 11:37:01-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Assinatura do(a) Aluno(a)

Nada mais havendo a ser tratado, o(a) Presidente declarou a sessão encerrada e agradeceu a todos pela presença.

A Deus.

A minha família pelo apoio e paciência na caminhada.

O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.

José de Alencar

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, Nossa Senhora e ao Espírito Santo, que foram a minha força e que estiveram sempre ao meu lado.

À Professora Doutora Daniele de Almeida Soares Marangoni, minha orientadora, pelo apoio e disponibilidade, pela dedicação e por ter aceitado conduzir esse trabalho em sua íntegra, com muita seriedade acadêmica, mas ao mesmo com demonstração de muito carinho, cuidado e amor a nossa profissão, principalmente com a neonatologia. Admiro sua competência profissional e admiro o seu trabalho em mostrar para o mundo o que é ser Fisioterapeuta e a importância de nossa profissão. Aquilo que aplicamos na prática, você, com seu dom, mostra para o mundo. Que satisfação te ter como orientadora.

Ao meu Pai, minha Mãe, minhas Irmãs e suas famílias, pelas palavras de incentivo, pelas orações, carinho e atenção que sempre me deram.

De forma incondicional ao meu marido Alexandre, a minha filha Natália e meu filho Gabriel, pelo amor, pela presença constante, incentivo e paciência, me fazendo acreditar que eu chegaria ao fim dessa caminhada. Eu via no olhar de cada um a admiração, a compaixão, a certeza de que o caminho seria difícil, mas que daria certo.

As minhas amigas e colegas de trabalho, em especial a Emilene Luna, Thays Mello, Débora Cardoso, Meire Moreno, Aline Basso e Ana Aguirres, que não mediram esforços e orações para que esse trabalho fosse concluído da forma mais leve possível. Vocês são abençoadas e feliz sou eu por ter vocês ao meu lado.

As minhas companheiras de pesquisa, Andressa Nascimento e Priscila Rímoli, vocês foram impecáveis. Obrigada por fazerem parte desse trabalho.

Aos membros que compuseram a banca de qualificação e defesa. Obrigada pela disponibilidade e pelas valiosas sugestões neste trabalho.

À toda equipe dos hospitais em que realizamos a pesquisa. Obrigada pela acolhida e compreensão.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao PPGSD e a UFMS pelo apoio institucional ao longo dos anos.

Às famílias que confiaram em nossas mãos seus filhos tão guerreiros e fortes. Agradeço pela dedicação e pela parceria de cada um de vocês.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Diagrama esquemático (modelo SPIRIT).....	43
Figura 2 - Desenho do estudo e recrutamento da amostra.....	44
Figura 3- Manuseio pompagem lombossacal.....	47
Figura 4- Manuseio alongamento posterior.....	47
Figura 5- Alongamento da musculatura cervical.....	48
Figura 6- Manuseio dissociação tóraco-umeral.....	48
Figura 7- Exercício terapêutico de sentir a cabeça com as mãos.....	49
Figura 8- Posicionamento em decúbito dorsal permitindo movimentos espontâneos.....	49
Figura 9 - Posicionamento em canguru.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –Características da amostra	57
Tabela 2 –Trajetória da qualidade dos GMs dos recém-nascidos incluídos.....	58
Tabela 3 –Valores de média (desvio-padrão) referente aos registros de peso do primeiro (inicial) e último (final) dia de intervenção.....	59
Tabela 4 –Valores de média (desvio-padrão) referente aos registros do TNN do primeiro (inicial) e último (final) dia de intervenção.....	59
Tabela 5 – Proporções das categorias do estado comportamental pela Escala de Sono e Vigília de Brazelton de acordo com o dia de intervenção e o momento de avaliação.....	60
Tabela 6 –Valores de média (desvio-padrão) referente aos registros do tempo de hospitalização (em dias).....	61
Tabela 7 –Acompanhamento do aleitamento materno dos recém-nascidos incluídos e avaliados até 12-15 semanas pós termo.....	62
Tabela 8 –Valores de média e desvio-padrão da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SpO2) e temperatura corporal (TC), de acordo com o dia de intervenção e o momento de avaliação.....	63
Tabela 9 –Valores de média (desvio-padrão) referente aos registros do BSA do primeiro (inicial) e último (final) dia de intervenção.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS

- ATVV**- *Auditory, Tactile, Vestibular and Visual Intervention*
- BSA** – Boletim de Silverman-Andersen
- CBIP** -*Clinic-based Intervention Program*
- CPG** – Geradores de padrão central
- CS** - *Cramped-synchronized*
- Ch** – *Chaotic*
- DC** - *Development Care*
- EI** - *Early Intervention Program*
- ESM** – Estimulação sensório-motora
- FC** – Frequência cardíaca
- FM** – *Fidgety movements*
- FR** – Frequência respiratória
- GMA** – *General Movements Assessment*
- GMOS** - *General Movement Optimality Score*
- GMs** – *General movements*
- HBIP** - *Home-based Intervention Program*
- IHDP** - *Infant Health and Development Program*
- M-MITP** - *Modified Mother-infant Transaction Programs*
- MITP** - *Mother-infant Transaction Programs*
- PR** – *Poor repertoire*
- PDMI** - *Parent-delivered Motor Intervention*
- PT** - *Physical Therapy*
- RNPT** – Recém-nascido pré-termo
- SpO2** – Saturação periférica de oxigênio
- SPEEDI** - *Supporting Play Exploration and Early Development Intervention*
- TDPCI** - *Therapist-delivery Postural Control Intervention*
- UCIN** – Unidade de cuidados intermediários neonatais
- UTIN** – Unidade de terapia intensiva neonatal
- WHO** – *World Health Organization*
- WM** – *Writing movements*

RESUMO

Objetivo: Examinar os efeitos de um protocolo de intervenção fisioterapêutica associado a posição canguru ao longo de quinze dias em recém-nascidos pré-termo estáveis. **Métodos:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado controlado, de grupos paralelos e balanceados (REBEC nº4wx7wp-2019), 34 recém-nascidos pré-termo com ≤ 34 semanas de gestação e baixo peso ao nascer foram alocados aleatoriamente em grupos experimental (GE) ou controle (GC). Foram incluídos apenas os recém-nascidos considerados com *poor repertoire* de acordo com o *Prechtl General Movements Assessment* (GMA). A intervenção consistiu em 10 atendimentos de fisioterapia sensório-motora de 15 minutos seguidos de posicionamento canguru (GE) ou somente posicionamento em canguru (GC). A qualidade dos movimentos generalizados (GMs) avaliados pelo GMA na fase dos *writing* (WM) e *fidgety movements* (FM) foi o desfecho primário. Ganho de peso, avaliação do tônus e postura pela Triagem Neuromotora Neonatal, estado comportamental pela Escala de Avaliação dos Estados Comportamentais de *Brazelton*, tempo de internação e estabelecimento e manutenção do aleitamento materno foram desfechos secundários; parâmetros fisiológicos e sinais de desconforto respiratório foram desfechos de monitoramento. Todos os recém-nascidos pré-termo tiveram seus GMs avaliados 4 vezes: sendo três avaliações, na fase dos WM: a) um dia antes do início da intervenção entre 34-35 semanas de idade pós-menstrual, b) um dia após o término das intervenções entre 36-37 semanas de idade pós-menstrual, c) com 2-4 semanas pós-termo e; uma avaliação na fase dos FM d) entre 12-15 semanas de idade pós-termo. As avaliações das filmagens dos GMs foram realizadas em condição cega por dois avaliadores certificados pelo método de Prechtl. A avaliação da postura e tônus e o ganho de peso corporal foram avaliados no primeiro e no último dia de intervenção. A amamentação foi avaliada diariamente, seu estabelecimento na alta hospitalar e, sua manutenção com 2-4 semanas e com 12-15 semanas pós-termo. Os desfechos de monitoramento e o estado comportamental foram avaliados a cada dia de intervenção da seguinte forma: inicial (pré-intervenção), final (pós-intervenção) e 30 minutos após a intervenção. Efeitos de tratamento foram obtidos comparando-se os grupos por meio de testes *t*, qui-quadrado, Mann-Whitney e modelo linear misto. **Resultados:** Os recém-nascidos ganharam peso, não apresentaram sinais de desconforto respiratório e mantiveram os sinais vitais dentro dos parâmetros normais e estáveis durante o protocolo. Em relação aos GMs, os recém-nascidos de ambos os grupos apresentaram as mesmas proporções de GMs normais e aberrantes nos dois momentos da avaliação (nas fases de WM e FM). Não houve diferença entre os grupos quanto ao tempo de internação hospitalar. Não houve diferenças entre os grupos quanto ao estabelecimento e manutenção do aleitamento materno. O GE apresentou melhor postura flexora e maior tônus após o protocolo do que o GC. O GE apresentou maior frequência do estado de alerta aos 30 minutos após a intervenção em metade dos dias do protocolo, em comparação ao GC. **Considerações:** Dez atendimentos de fisioterapia de 15 minutos seguidos de posicionamento canguru foi uma técnica clinicamente segura para recém-nascidos pré-termo estáveis. Recomendamos a técnica se o objetivo for aumentar o estado de alerta nos recém-nascidos ou favorecer maior tônus e postura flexora fisiológica, mas não parece vantajoso se o objetivo for melhorar a qualidade dos GMs.

Palavras-chave: Recém-nascido prematuro, intervenção precoce, intervenção sensório-motora, método canguru, desenvolvimento motor.

ABSTRACT

Objective: To examine the effects of a physiotherapeutic intervention protocol combined with kangaroo positioning over fifteen days in stable preterm newborns. **Methods:** This is a randomized controlled trial with parallel and balanced groups (REBEC no. 4wx7wp-2019). Thirty-four preterm newborns with ≤ 34 weeks of gestation and low birth weight were randomly allocated into experimental (GE) or control (GC) groups. Only newborns considered with poor repertoire according to the Prechtl General Movements Assessment (GMA) were included. The intervention consisted of 10 sessions of 15-minute sensory-motor physiotherapy followed by kangaroo positioning (GE) or only kangaroo positioning (GC). The primary outcome was the quality of general movements (GMs) assessed by the GMA in the writing movements (WM) and fidgety movements (FM) phases. Secondary outcomes included weight gain, muscle tone and posture assessed by the Neonatal Neuromotor Screening, behavioral state assessed by the Brazelton Behavioral Assessment Scale, length of hospital stay, and establishment and maintenance of breastfeeding. Physiological parameters and signs of respiratory distress were monitoring outcomes. All preterm newborns had their GMs assessed 4 times: three assessments during the WM phase: a) one day before the intervention started, at 34-35 weeks postmenstrual age, b) one day after the intervention ended, at 36-37 weeks postmenstrual age, c) at 2-4 weeks post-term; and one assessment during the FM phase d) at 12-15 weeks post-term. GMs film assessments were conducted blind by two Prechtl-certified evaluators. Posture and tone assessment and weight gain were evaluated on the first and last days of the intervention. Breastfeeding was assessed daily, at hospital discharge, and its maintenance at 2-4 weeks and 12-15 weeks post-term. Monitoring outcomes and behavioral state were evaluated at each intervention day: initially (pre-intervention), at the end (post-intervention), and 30 minutes after the intervention. Treatment effects were obtained by comparing groups using t-tests, chi-square tests, Mann-Whitney tests, and mixed linear models. **Results:** Newborns gained weight, showed no signs of respiratory distress, and maintained stable vital signs during the protocol. Regarding GMs, newborns in both groups showed similar proportions of normal and abnormal GMs at both assessment times (in WM and FM phases). There was no difference between groups in hospital stay duration. There were no differences between groups in the establishment and maintenance of breastfeeding. The GE group showed better flexor posture and higher physiological tone after the protocol compared to the GC group. The GE group showed higher alertness at 30 minutes after the intervention on half of the days of the protocol, compared to the GC group. **Conclusions:** Ten 15-minute physiotherapy sessions followed by kangaroo positioning was a clinically safe technique for stable preterm newborns. We recommend the technique if the objective is to increase alertness in newborns or promote greater tone and physiological flexor posture, but it does not seem advantageous if the objective is to improve the quality of GMs.

Keywords: infant, premature, early intervention, sensory-motor interventions, kangaroo mother care, motor development.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 O NASCIMENTO PRÉ-TERMO E A ASSISTÊNCIA NEONATAL	19
2.2 O DESENVOLVIMENTO DO RECÉM-NASCIDO PRÉ-TERMO	22
2.3 GENERAL MOVEMENT ASSESSMENT (GMA)	24
2.4 INTERVENÇÃO PRECOCE	27
2.5 MÉTODO CANGURU	31
3 JUSTIFICATIVA E HIPÓTESES	34
4 OBJETIVOS	37
4.1 OBJETIVO GERAL	38
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	38
5 MATERIAL E MÉTODOS	40
5.1 DESENHO DO ESTUDO	41
5.2 PARTICIPANTES	41
5.3 RANDOMIZAÇÃO E CEGAMENTO	42
5.4 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO	45
5.5 PROCEDIMENTOS DE INTERVENÇÃO	46
5.5.1 Grupo Experimental	46
5.5.2 Grupo Controle	50
5.6 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES	51
5.6.1 Variável do Desfecho Primário	51
5.6.2 Variáveis dos Desfechos Secundários	52
5.6.3 Variáveis dos Desfechos de Monitoramento	53
5.7 ANÁLISE DE DADOS	54
6 RESULTADOS	56

6.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA	57
6.2 DESFECHO PRIMÁRIO.....	58
6.3 DESFECHOS SECUNDÁRIOS	58
6.4 DESFECHOS DE MONITORAMENTO.....	62
7 DISCUSSÃO	66
8 CONCLUSÃO.....	72
9 IMPLICAÇÕES PARA PRÁTICA CLÍNICA.....	74
REFERÊNCIAS	76
APÊNDICES	95
APÊNDICE 1 – FOLDER COM ORIENTAÇÕES PARA FILMAGEM.....	96
APÊNDICE 2 – FICHA DE AVALIAÇÃO E COLETA DE DADOS.....	97
APÊNDICE 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)....	106
ANEXOS	110
ANEXO 1 – PARECER CEP	111
ANEXO 2 - ARTIGO PUBLICADO.....	113

1 INTRODUÇÃO

No período gestacional, o feto encontra-se em um ambiente adequado para seu crescimento e desenvolvimento. A maioria dos recém-nascidos nasce saudável e apresenta desenvolvimento favorável ao longo da infância quando permanece tempo suficiente no ambiente intrauterino. Neste ambiente os estímulos sensoriais, motores, socioemocionais e cognitivos se conectam e se integram e o feto vivencia experiências necessárias e apropriadas para o seu desenvolvimento (GRAVEN; BROWNE, 2008). No nascimento pré-termo (<37 semanas gestacionais), estas vivências são interrompidas de forma abrupta e imediata e o recém-nascido é exposto a uma série de procedimentos, dentro do ambiente hospitalar, que levam à privação sensorial adequada, a superestimulação e a repetitiva exposição a ruídos, iluminação intensa, odores desagradáveis e contato materno reduzido (GABIS *et al.*, 2015; VAIVRE-DOURET *et al.*, 2004). Isto favorece a desorganização dos sistemas orgânicos e seu adequado desenvolvimento (ZERAATI *et al.*, 2018).

A fim de minimizar os efeitos negativos da prematuridade no desenvolvimento infantil foram realizadas modificações na prática hospitalar com o objetivo de melhor adaptar o bebê à vida extrauterina. Essas modificações são pautadas na assistência humanizada do recém-nascido, minimizando, assim, os impactos negativos do nascimento prematuro. Entre esses cuidados podemos citar o Método Canguru como uma estratégia de humanização da assistência neonatal e no princípio de cidadania da família que maximiza os fatores de proteção ao desenvolvimento do recém-nascido pré-termo (BRASIL, 2013; 2014; 2017). Esse cuidado inclui o contato pele a pele entre recém-nascido e seus pais, controle ambiental, redução da dor, cuidado com a família e suporte da equipe de saúde (BRASIL, 2016; 2017).

Outra estratégia importante para melhorar o desenvolvimento do recém-nascido pré-termo são os programas de intervenção precoce, iniciados ainda no ambiente hospitalar, com o objetivo de melhorar as conexões cerebrais durante os períodos críticos do desenvolvimento do sistema nervoso central dos bebês (SPITTLE; TREYVAUD; HONS, 2016; KOLB; HARKER; GIBB, 2017). De forma geral, na intervenção precoce, almeja-se a interação do recém-nascido com o ambiente por meio de estímulos sensório-motores oportunos, levando à obtenção de respostas próximas ao padrão de normalidade e à inibição da aprendizagem de posturas e movimentos inadequados. Uma revisão sistemática indicou que intervenções motoras fornecidas pelos pais são mais eficazes em melhorar os resultados motores e cognitivos do que outras intervenções (KHURANA *et al.*, 2020). As intervenções de controle postural realizadas por terapeutas na unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) são

eficazes na promoção de ganhos no comportamento motor de recém-nascidos prematuros (KHURANA *et al.*, 2020).

As unidades neonatais representam o primeiro contexto ambiental após o nascimento pré-termo. Neste ambiente, frequentemente o recém-nascido é submetido ao risco de desconforto e dor dentro de sua rotina de cuidados assistenciais, devido aos procedimentos necessários para a manutenção de sua vida (LEROUX *et al.*, 2013; REICHERT; LINS; COLLET, 2007). Estes procedimentos podem gerar *stress*, aumento do gasto energético, risco de hipóxia, dificuldades na amamentação (GRUNAU, 2002) e prejuízos no desenvolvimento motor (VANDENBERG, 2007; PANCERI *et al.*, 2012). Por esse motivo, existe a necessidade de cuidados especiais com esta população, a fim de identificar problemas e, conseqüentemente, permitir intervenção em tempo oportuno (LEHTONEN, *et al.*, 2022; MORGAN *et al.*, 2021; NOVAK *et al.*, 2017; NOVAK *et al.*, 2020). A utilização precoce de instrumentos de avaliação, como exames de neuroimagens, avaliações neurológicas, neuromotoras e de movimentação espontânea, é de grande importância e devem ser empregados nesta população tão vulnerável (CHAVES *et al.*, 2022; DE FREITAS *et al.*, 2022; HADDERS-ALGRA, 2021; PORRO *et al.*, 2020).

Dentre as ferramentas utilizadas no ambiente hospitalar para a identificação de problemas precoces na função cerebral, a avaliação da qualidade dos *general movements* (GMs) pelo método de Prechtl (GMA) (PRECHTL *et al.*, 1997), tem sido considerada padrão-ouro. A GMA permite uma avaliação qualitativa dos movimentos, é não invasiva e não intrusiva, utilizada como uma ferramenta diagnóstica para a detecção precoce de disfunção cerebral, sendo considerada um avanço na predição do comprometimento neurodesenvolvimental (EINSPIELER; PRECHTL; 2005; EINSPIELER; PEHARZ; MARSCHIK, 2016; NOVAK *et al.*, 2017; NOVAK *et al.*, 2020).

Os GMs fazem parte do repertório motor espontâneo e surgem no início da vida fetal desde as 9 semanas de idade gestacional até o quinto mês de vida pós-termo. GMs com qualidade normal envolvem todo o corpo em uma sequência de movimentos espontâneos com sequência, amplitude, velocidade e intensidade variáveis (PRECHTL, 1980; EINSPIELER; PRECHTL, 2005; EINSPIELER *et al.*, 2015). Quando os GMs perdem essas características, indicam alterações no funcionamento cerebral. A qualidade dos GMs é modulada por vias corticoespinhais ou reticuloespinhais e alterações nestas estruturas podem alterar a qualidade desses movimentos (EINSPIELER *et al.*, 2012; EINSPIELER; PRECHTL, 2005). Os GMs são gerados por uma rede neural, os geradores de padrões centrais (CPG), que provavelmente

estão localizados no tronco cerebral. Para conferir variabilidade motora, as projeções supraespinhais ativam, inibem e modulam a atividade CPG, assim como o *feedback* sensorial (EINSPIELER *et al.*, 2005; EINSPIELER *et al.*, 2012). A modulação reduzida dos CPG resulta em movimentação pouco variável e anormal. GMs anormais apresentam sequência de movimentos pouco variáveis e indicam comprometimento do neurodesenvolvimento (EINSPIELER; PRECHTL; 2005; PRECHTL *et al.*, 1997). A validade preditiva dos GMs para desfechos do neurodesenvolvimento está bem documentada, principalmente quando é realizada aos três meses de idade gestacional corrigida (NOBLE; BOYD, 2012; NOVAK *et al.*, 2017; PIRES *et al.*, 2020).

Recém-nascidos pré-termo e, em especial os extremos, podem apresentar classificação de *poor repertorie* de GMs durante seus primeiros dias de vida (DE VRIES *et al.*, 2008 ; DE VRIES; BOS, 2010; MIYAGISHIMA *et al.*, 2016). Alguns recém-nascidos normalizam os GMs *poor repertorie* dentro de algumas semanas (DE VRIES; BOS, 2010), enquanto que outros normalizam em torno da idade equivalente ao termo ou mais tarde (BRUGGINK *et al.*, 2010 ; DE VRIES; BOS, 2010).

Alguns estudos relatam que recém-nascidos submetidos ao posicionamento canguru inicialmente apresentaram um desempenho motor, quando avaliados pelo *Test of Infant Motor Performance* (TIMP), acima do esperado, mas que na idade de 4-8 semanas de idade pós-termo apresentaram um atraso na movimentação de quadris e membros inferiores nos movimentos antigravitacionais e na posição em pé (GUIMARÃES *et al.* 2011; REINAUX, 2005), sugerindo que outra intervenção poderia ser considerada em associação ao posicionamento canguru. Shaikh e Namrata (2017) compararam dois grupos de recém-nascidos pré-termo, um grupo recebeu massagem terapêutica associada à posição canguru e outro, controle, que recebeu somente a posição canguru. Os autores concluíram que o grupo que associou a massagem terapêutica com a posição canguru apresentou melhora mais significativa nos parâmetros fisiológicos e comportamentais quando comparado ao grupo que recebeu somente a posição canguru.

Questiona-se neste estudo se um protocolo de intervenção fisioterapêutica sensório-motora associada ao posicionamento canguru poderia beneficiar os GMs de recém-nascidos pré-termo hospitalizados. Esses recém-nascidos pré-termo, por terem permanecido tempo insuficiente intraútero, apresentam dificuldade em manter uma organização postural devido a sua hipotonia muscular global e dificuldade de auto-organização (MONTEROSSO *et al.*, 2002). Este fato, associado ao posicionamento no ambiente amplo da incubadora/berço e à

ação da força da gravidade, facilita a fixação deste recém-nascido em uma postura extensora, favorecendo, assim, o desenvolvimento de retrações musculares, podendo levar a atrasos no desenvolvimento motor (SWEENEY, GUTIERREZ, 2002) e prejuízos na movimentação espontânea (DE VRIES; BOS, 2010; DE VRIES *et al.*, 2008 ; MIYAGISHIMA *et al.*, 2016). Portanto, questionamos se uma intervenção sensório-motora com objetivo de favorecer os movimentos espontâneos do recém-nascido associada ao cuidado familiar através da posição canguru poderia influenciar a qualidade dos GMs e de outros desfechos motores e clínicos nesta população.

Poucos estudos examinaram os efeitos da intervenção precoce nos GMs. A maior parte não incluiu grupo controle. Alguns estudos relataram melhores resultados de GMs com a intervenção precoce (SOLOVEICHICK *et al.*, 2020; SOKOLÓW *et al.*, 2020), enquanto em outros estudos os GMs não foram afetados pelas intervenções motoras realizadas antes da idade de termo (RAITH *et al.*, 2016; MA *et al.*, 2015). Com evidências limitadas sobre os efeitos das intervenções conduzidas por terapeutas no ambiente da UTIN, investigar os efeitos dessas intervenções é importante, pois os recém-nascidos podem permanecer longos períodos neste ambiente, durante um período de neuroplasticidade máxima.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O NASCIMENTO PRÉ-TERMO E A ASSISTÊNCIA NEONATAL

O nascimento prematuro ocorre quando o parto acontece com menos de 37 semanas completas de gestação ou menos de 259 dias, contados a partir do primeiro dia de menstruação (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010), resultando no nascimento de bebês com imaturidade biológica para a vida extrauterina. Os recém-nascidos pré-termo são classificados em sub-categorias, com base na idade gestacional. Consideramos prematuros moderados a tardios aqueles nascidos de 32 a 36 semanas e 6 dias de gestação, muito prematuros os de 28 a 31 semanas e 6 dias e, prematuros extremos os com idade gestacional inferior a 28 semanas (MARCH OF DIMES, 2012).

Complicações da prematuridade representam a principal causa de morbimortalidade neonatal e infantil em todo mundo (CAO; LIU; LIU; 2022; LEHTONEN *et al.*, 2017). Em 2022, estimou-se que, globalmente, os casos incidentes de parto pré-termo diminuíram 5,26%, passando de 16,06 milhões em 1990 para 15,22 milhões em 2019, e as mortes diminuíram 47,71%, de 1,27 milhões em 1990 para 0,66 milhões em 2019 (CAO; LIU; LIU, 2022). No entanto, mesmo com essa redução global nas taxas, as preocupações sobre os desfechos deste nascimento ainda são altas e esforços são necessários para reduzir a incidência e a mortalidade de partos prematuros.

No Brasil, a taxa global de parto prematuro, para o período 2011-2021, foi estimada em 11,1% (ALBERTON *et al.*, 2023). No ano de 2022, essas taxas mantiveram-se em 11,85% (BRASIL, 2024) posicionando o Brasil entre os países que mais contribuem para o aumento do número de recém-nascidos pré-termo no mundo (OHUMA *et al.*, 2023). Esses dados despertam atenção das políticas públicas, pois as afecções perinatais responsáveis pela mortalidade infantil no Brasil são especialmente comuns nessa população de recém-nascidos (BRASIL, 2011a). A idade gestacional e o peso ao nascimento são algumas das variáveis biológicas que abrangem o nascimento do recém-nascido. Em especial, recém-nascidos pré-termo com baixo peso ao nascimento (< 2500 g), são vulneráveis a afecções perinatais devido a uma série de fatores orgânicos e externos associados. A imaturidade orgânica, principalmente dos sistemas pulmonar e neurológico, compromete as trocas gasosas potencializando o risco de óbito e morbidades relacionadas a comprometimentos neurológicos (BRASIL, 2011a). A ineficiente produção de surfactante (SWEET *et al.*, 2019) associada à imaturidade estrutural impõe importantes limitações à respiração extrauterina precoce

(FRIEDRICH; CORSO; JONES, 2005). Nesses recém-nascidos podem ocorrer variabilidade nas trocas gasosas levando a períodos de hipóxia e de hiperóxia, de hipo ou de hipercapnia, alterando a capacidade autorregulatória do fluxo sanguíneo cerebral aumentando o risco de lesões cerebrais (LIEM; GREISEN, 2010; COSTA; HAKIMI; VAN BEL, 2021). Tal fato pode comprometer a oxigenação encefálica e, consequentemente, a organização e funcionamento do sistema nervoso central em período de grande desenvolvimento (ALBERTINE, 2012; HAGBERG; JACOBSSON, 2005).

Durante o período gestacional, o crescimento acelerado e a plasticidade tornam o cérebro sensível aos efeitos de fatores ambientais que podem conferir vantagens adaptativas ou vulnerabilidade duradoura (BRONSON; BALE, 2016).

Recém-nascidos que apresentam fatores que aumentam as chances de desfechos desfavoráveis são considerados de risco para problemas de desenvolvimento na infância (FERNANDEZ-BAIZAN *et al.*, 2022; TOMO *et al.*, 2022; WALKER *et al.*, 2011). Esses fatores de risco podem ser biológicos ou ambientais (FIGUEIRAS *et al.*, 2005). No grupo dos riscos biológicos estão a prematuridade; peso ao nascer abaixo de 2.500 gramas (baixo peso); problemas na gestação, parto ou nascimento; icterícia grave; casos de deficiência ou doença mental na família; e presença de doenças graves. Em geral, já está bem estabelecido na literatura que quanto menor a idade gestacional e o peso ao nascer e maior o tempo de hospitalização neonatal, maiores as chances de alterações neurológicas que acarretam problemas em desfechos neuromotores, como alterações no desempenho motor e paralisia cerebral (PASCAL *et al.*, 2018; PASCAL *et al.* 2020; VAN BEEK *et al.*, 2022; KWONG *et al.*, 2022). Moura *et al.* (2020) aponta que recém-nascidos internados em unidade neonatal apresentam características mais desfavoráveis (maior frequência de baixo peso e prematuridade) quando comparados ao não internados.

Associados aos fatores orgânicos, os fatores de risco externos ou ambientais necessários à assistência clínica do recém-nascido pré-termo nas unidades neonatais podem provocar déficits nos aspectos motores, sensoriais, mentais e emocionais. Fatores externos como separação materna e estimulação sensorial inadequada, ora com estímulos insuficientes, ora excessivos, potencializam os riscos para morbidades e repercutem negativamente para o correto desenvolvimento.

Todas as referências de relações iniciais da mãe e recém-nascido pré-termo ficam alteradas frente à separação da díade em unidade neonatal. Esta separação limita a formação do vínculo mãe-filho, dificulta o processo de amamentação (AMIN *et al.*, 2000; BRASIL,

2009; SANTORO JUNIOR; MARTINEZ, 2007) e interfere na organização e desenvolvimento de circuitos cerebrais envolvidos na linguagem e na comunicação social (CALDAS, 2016). Desta forma, o recém-nascido pré-termo está inicialmente suscetível à privação dos benefícios do aleitamento materno e à alterações sociocomunicativas para seu desenvolvimento.

Como agravante, os recém-nascidos pré-termo, em um período inicial de desenvolvimento do sistema nervoso central, são normalmente submetidos a procedimentos dolorosos e de estimulação sensorial excessiva rotineiramente nas unidades neonatais (CARBAJAL *et al.*, 2005; SHAREK *et al.*, 2006; SIMONS *et al.*, 2003; KUHN *et al.*, 2011). Tais estímulos podem levar a alterações no processamento da dor, a alterações comportamentais e a diminuição do volume de áreas sensoriais do cérebro (GASPARDO; LINHARES; MARTINEZ, 2005; LAGO *et al.*, 2009; NEWNHAM; INDER; MILGROM, 2009).

Na trajetória do desenvolvimento, além dos fatores de risco, os quais expõem os recém-nascidos a múltiplos e contínuos eventos adversos, também estão presentes os fatores de proteção ao desenvolvimento. Quando a resposta a esses eventos é frequente, intensa ou duradoura e associada à ausência ou escassez de fatores protetores, o impacto negativo principalmente no sistema neurológico pode ser extremamente tóxico. Existe uma ligação entre exposição a adversidades precoces, levando ao estresse tóxico, e deficiências posteriores na aprendizagem, no comportamento e no bem-estar físico e mental (SHONKOFF, GARMER, 2012). Além disso, o tempo prolongado de hospitalização aumenta o risco e óbito (SILVA *et al.*, 2021) e influencia de forma negativa o desenvolvimento motor (PANCERI *et al.*, 2012) e sociocomunicativo (CALDAS, 2016) de bebês internados por mais de trinta dias, o que coloca a população de recém-nascidos pré-termo sob considerável vulnerabilidade a alterações no desenvolvimento social, cognitivo e motor. As consequências desta exposição podem ser transitórias, mas podem também resultar em disfunções crônicas do desenvolvimento motor que não se restringem ao período neonatal (FORMIGA; LINHARES, 2009).

2.2 O DESENVOLVIMENTO DO RECÉM-NASCIDO PRÉ-TERMO

A imaturidade do sistema neuromotor é outra barreira intrínseca ao desenvolvimento normal do recém-nascido pré-termo. Em decorrência desta imaturidade e de fatores ambientais, o recém-nascido pré-termo pode não ter a experiência de movimento adequada levando a uma dificuldade na percepção de estímulos, acarretando um menor aprendizado motor (DE GROOT, 2000) interferindo na realização de movimentos espontâneos contra a gravidade (GRENIER *et al.*, 2003; VAIVRE-DOURET *et al.*, 2004).

A hipotonia neonatal é um fator limitante para a aquisição da postura em flexão fisiológica e, para compensar essa hipotonia os recém-nascidos podem apresentar uma fixação postural ativa contribuindo para o desenvolvimento de componentes posturais anormais durante o período de hospitalização (SWEENEY; GUTIERREZ, 2002). Os componentes posturais anormais observados são: hiperextensão cervical, retração escapular com abdução, rotação externa e elevação de ombros, hiperextensão de tronco, extensão e rotação externa de membros inferiores, flexão plantar, eversão dos pés e extensão do hálux. O desenvolvimento dessas fixações pode estar relacionado ao posicionamento em supino por tempo prolongado, em que a musculatura do tronco e pescoço permanecem em contato constante com a superfície do leito (SWEENEY; GUTIERREZ, 2002; DE GROOT *et al.*, 1992, BECKER, *et al.*, 1993). Todas essas compensações colocam o recém-nascido em risco para o desenvolvimento das habilidades motoras.

Nas últimas décadas os efeitos da prematuridade sobre o desenvolvimento motor foram relatados em diversos estudos, os quais apontaram a existência de diferenças significativas no desenvolvimento motor de recém-nascidos pré-termo e termo, com descrição de escores mais baixos nos resultados da avaliação motora de bebês pré-termo (FORMIGA *et al.*, 2015; FUENTARIA; SILVEIRA; PROCIANOY, 2017; KO, 2023). Por exemplo, bebês pré-termo tiveram uma tendência a apresentar alterações no comportamento de habilidades manuais entre os 3 e 8 meses de idade corrigida, (HEATHCOCK; LOBO; GALLOWAY, 2008; SOARES; VON HOFSTEN; TUDELLA, 2012), menor habilidade em tarefas manuais mais refinadas (SOARES; CUNHA; TUDELLA, 2014), menor habilidade de sentar (FORMIGA; CEZAR; LINHARES, 2010), maior atraso motor nas posturas sentada e em pé aos 8 meses de idade corrigida (PIN *et al.*, 2009). Na idade escolar, recém-nascidos pré-termo estão mais susceptíveis a prejuízos de desenvolvimento nas áreas motora, de comportamento e de desempenho escolar (MOREIRA; MAGALHÃES; ALVES, 2014), geralmente apresentam

pior coordenação motora e maior índice de paralisia cerebral do que as nascidas a termo (ODD *et al.*, 2013). Essas crianças podem apresentar uma diminuição na excitabilidade corticomotora em áreas cerebrais associadas ao controle motor, mesmo não havendo lesão cerebral (PITCHER *et al.*, 2012).

Recém-nascidos pré-termo possuem também, maior vulnerabilidade à alterações sociocomunicativas (CALDAS *et al.*, 2016; GUINCHAT *et al.*, 2012) quando comparados aos recém-nascidos a termo (DE SHUYMER *et al.*, 2011; SHAH *et al.*, 2013). Alguns estudos relatam que recém-nascidos pré-termo podem exibir características comportamentais atípicas, tais como dificuldade em manter a atenção visual antes dos três meses, maior tempo para processar informações frente ao estímulo (SHAH *et al.*, 2013), menor exploração ativa de objetos, bem como diminuição nas atividades conjuntas com a mãe (DAWSON *et al.*, 2012).

Outros estudos demonstram que os fatores associados a prematuridade podem resultar em alterações do desenvolvimento motor em médio e longo prazos, reafirmando, assim, a necessidade de medidas de avaliação, acompanhamento, estimulação e intervenção precoces com ênfase na prevenção dessas alterações em recém-nascidos pré-termo (JAHAN *et al.*, 2021; YILDIRIM *et al.*, 2022).

Um estudo multicêntrico realizado em países de média e baixa renda verificou que 86,6% das crianças adquiriram paralisia cerebral no período pré-natal e perinatal por causas como nascimento prematuro, asfixia ao parto e encefalopatia neonatal. Os autores relatam que esta população não tem acesso a serviços de reabilitação e educação e que a maioria das crianças têm fatores de risco potencialmente evitáveis. Outro problema exposto foi com relação ao diagnóstico tardio e enfatizam que alterações motoras graves e falta de reabilitação na maioria das crianças pedem ações urgentes para promover o diagnóstico precoce e proporcionar intervenção terapêutica nesta população (JAHAN *et al.*, 2021).

Quando um recém-nascido atende aos critérios de alto risco para paralisia cerebral ou para risco do desenvolvimento neuropsicomotor, a intervenção deve ser iniciada o mais rápido possível. A intervenção precoce baseia-se em iniciar o acompanhamento em momento oportuno de desenvolvimento, otimizando a neuroplasticidade. Essas recomendações se aplicam a crianças de 0 a 2 anos de idade, que estejam em alto risco ou tenham um diagnóstico de paralisia cerebral, mas não para crianças nascidas pré-termo sem lesão cerebral identificável, já que muitos desses bebês não terão esse diagnóstico (MORGAN *et al.*, 2021).

Mediante o exposto, faz-se necessário a detecção das alterações no desenvolvimento, bem como a intervenção precoce nesses recém-nascidos de risco, especialmente os nascidos

prematuramente, ainda no ambiente hospitalar, a fim de se identificar precocemente complicações e doenças e reduzir a morbimortalidade nesses pacientes (FARIA *et al.*, 2014; WHO, 2014; CHAVES; GERZON; ALMEIDA, 2022).

2.3 GENERAL MOVEMENT ASSESSMENT (GMA)

O feto humano possui padrões de movimentos específicos gerados de forma endógena que emergem entre a 9^a e a 12^a semana gestacional e continuam após o nascimento, independente de quando ocorre o mesmo. Fazem parte desse repertório motor espontâneo precoce os chamados GMs, presentes do início da vida fetal até o 5º mês após idade de termo (EINSPIELER; PRECHTL, 2005; EINSPIELER *et al.*, 1997). Durante o período pré-termo, os GMs normais envolvem o corpo como um todo, ocorrem com certa frequência e permanecem tempo suficiente para serem observados. Possuem uma sequência variável de movimentos dos braços, pernas, pescoço e tronco, aumentam e diminuem de intensidade, força e velocidade e apresentam início e fim graduais. As rotações ao longo do eixo dos membros e as pequenas mudanças na direção tornam estes movimentos fluentes e elegantes e dão a impressão de complexidade e variabilidade (EINSPIELER; PRECHTL, 2005). Já no período de termo até a 6^a ou 9^a semana pós-termo, os movimentos generalizados apresentam uma forma elíptica e são caracterizados por movimentos de menor amplitude, com velocidade moderada, mais próximos da linha média, chamados de *writhing movements* (WM). Do período pré-termo até a 9^a semana pós-termo, os padrões motores que diferem dos GMs descritos são chamados de anormais e podem ser classificados em *poor repertorie* (PR), apresentando sequência de movimento monótona; em *cramped-synchronized* (CS), movimentos rígidos com ausência do caráter normal suave e fluente ou; *chaotic* (Ch), movimentos de grande amplitude, desprovidos de fluência e elegância (EINSPIELER; PRECHTL, 2005; EINSPIELER *et al.*, 1997).

Por volta da 6^a a 9^a semana de idade pós-termo ocorre uma mudança nesse padrão de movimento de membros, tronco e cabeça, e os WM gradualmente desaparecem enquanto emergem movimentos com amplitude mais baixa, velocidade moderada, aceleração variável, em todas as direções, presentes continuamente enquanto o recém-nascido está acordado, chamados de *fidgety movements* (FM). Estes movimentos normalmente estão contínuos e mais evidentes da 9^a a 15^a-20^a semana pós-termo e desaparecem de forma gradual quando os movimentos intencionais começam a aparecer. Movimentos de *fidgety* anormais ou ausentes

indicam um maior risco de disfunções neurológicas posteriores, ao passo que, movimentos *fidgety* normais são preditivos de desenvolvimento normal (EINSPIELER; PEHARZ; MARSCHIK, 2016; EINSPIELER; PRECHTL, 2005; EINSPIELER *et al.*, 1997). Recém-nascidos pré-termo, em decorrência de fatores biológicos e ambientais, podem apresentar uma limitação da movimentação espontânea ao longo do período de permanência em unidade de cuidados neonatais (BRACEWELL; MARLOW, 2002) quando comparados a recém-nascidos a termo (FALLANG *et al.*, 2005). Estes recém-nascidos podem apresentar uma sequência de movimentação monótona, rígida ou irregular em consequência de seu controle postural prejudicado (FALLANG *et al.*, 2005; DE VRIES *et al.*, 2008; DE VRIES; BOS, 2010), perdendo a característica de fluência, complexidade e variabilidade dos movimentos espontâneos, bem como apresentar movimentos *fidgety* menos evidentes (EINSPIELER; PEHARZ; MARSCHIK, 2016).

A avaliação desses movimentos, através de instrumentos padronizados, pode e deve ser aplicada em ambiente hospitalar quando possível. A avaliação da qualidade dos GMs pelo método de Prechtl (GMA) tem sido considerada padrão-ouro e é uma avaliação não invasiva e não intrusiva, utilizado como uma ferramenta diagnóstica para a detecção precoce de disfunção cerebral, sendo considerado um avanço na predição do comprometimento neurodesenvolvimental (EINSPIELER; PRECHTL, 2005; EINSPIELER; PEHARZ; MARSCHIK, 2016; NOVAK *et al.*, 2017, NOVAK *et al.*, 2020).

Os GMs com qualidade normal envolvem todo o corpo em uma sequência de movimentos complexos e com grande variabilidade e sugerem desfecho normal de neurodesenvolvimento (PRECHTL, 1980; EINSPIELER; PRECHTL, 2005; EINSPIELER *et al.*, 2015; PORRO *et al.*, 2020), enquanto GMs que perdem essas características, indicam alterações no funcionamento cerebral. No período pré-termo e termo, a presença de GMs *cramped-synchronized*, em particular, caracterizados por movimentos rígidos, onde tronco e membros contraem e relaxam quase simultaneamente e de maneira consistente, é um marcador específico para diagnóstico de paralisia cerebral espástica (EINSPIELER; PRECHTL, 2005; EINSPIELER; PEHARZ; MARSCHIK, 2016). Além disso, GMs com pobre repertório podem predizer possível desfecho motor alterado e diagnósticos de paralisia cerebral discinética, erros de metabolismo, síndrome de Down, síndrome de Rett e transtorno do espectro autista (EINSPIELER; PRECHTL, 2005; PRECHTL, 2001; PRECHTL *et al.*, 1997; MAZZONE *et al.*, 2004). Por não necessitar de manipulação e por seus excelentes valores preditivos, é ideal para recém-nascidos hospitalizados, especialmente em locais onde

o acesso a exames de alta complexidade é escasso (NOVAK *et al.*, 2017; NOVAK *et al.*, 2020).

Em relação à qualidade dos GMs, muitos recém-nascidos podem apresentar GMs com classificação *poor repertorie*. Isto está de acordo com alguns estudos, os quais relatam que muitos recém-nascidos pré-termo e, em especial os extremos, apresentam GMs *poor repertorie* durante seus primeiros dias de vida (DE VRIES *et al.*, 2008 ; DE VRIES; BOS, 2010; MIYAGISHIMA, *et al.* 2016; MALLMANN, *et al.* 2023). Estes estudos apontam, ainda, que alguns recém-nascidos normalizam dentro de algumas semanas (DE VRIES; BOS, 2010), enquanto que outros normalizam em torno da idade equivalente ao termo ou mais tarde (BRUGGINK *et al.*, 2010 ; DE VRIES; BOS, 2010). Partindo deste princípio, uma única avaliação dos GMs, de forma transversal, não revela se a classificação dos GMs avaliados são transitórias ou estarão, de fato, presentes por mais tempo confirmando o diagnóstico. É necessário que a predição da avaliação dos GMs seja baseada nas trajetórias de desenvolvimento (NUNES *et al.*, 2021).

Zahed-Cheikh *et al.* (2011), estudaram a qualidade dos GMs em recém-nascidos pré-termo extremos, e observaram que aqueles com piores classificações tinham relação direta com menor idade gestacional e com morbidades pós natais tais como, doença pulmonar crônica e infecções nosocomiais.

O estudo de Mallman *et al.* (2023) mostrou que recém-nascidos pré-termo e a termo apresentaram GMs normais e anormais e que a pior qualidade de GMs foi relacionada ao pior escore *General Movement Optimality Score* (GMOS). Chamam a atenção, em especial, para a necessidade de monitorização mais minuciosa durante a fase hospitalar, para os recém-nascidos pré-termos com baixo peso ao nascer, maior tempo de internação e aqueles que usaram ventilação mecânica invasiva.

Porro *et al.* (2020) destacam a importância de avaliar a trajetória dos GMs neonatais para prever o neurodesenvolvimento dos bebês. Afirmam, em seu estudo, que trajetórias normais ou *poor repertorie* alcançando a normalidade sugerem neurodesenvolvimento normal a curto prazo, especialmente um menor risco de Paralisia Cerebral enquanto que, trajetórias *poor repertorie* indicam necessidade de um acompanhamento mais próximo para evitar atrasos na programação de estratégias de intervenção.

2.4 INTERVENÇÃO PRECOCE

A hospitalização em UTIN é um período crítico para o desenvolvimento de cérebro do recém-nascido pré-termo, por isso é fundamental identificar quais intervenções na UTIN otimizam os resultados de saúde em curto prazo. Aita *et al.* (2021) sugerem em sua revisão sistemática e meta-análise que estudos são necessários para identificar as intervenções mais eficazes na promoção do neurodesenvolvimento do recém-nascido pré-termo hospitalizado.

De forma geral, na intervenção precoce, almeja-se a interação do recém-nascido com o ambiente por meio de estímulos sensorio-motores. Estes estímulos devem ser elaborados com base na avaliação minuciosa do recém-nascido pré-termo e obedecer às fases neuroplásticas do mesmo, ou seja, a quantidade de estímulos deve estar estreitamente relacionada à capacidade, ao interesse e às possibilidades de cada recém-nascido e realizados por profissionais experientes (FORMIGA; PEDRAZZANI; TUDELLA, 2010; JOHNSTON *et al.*, 2021). A identificação precoce dos recém-nascidos de risco, bem como as alterações neuromotoras apresentadas por eles, facilitam a vigilância do desenvolvimento nessa população, permitindo que a intervenção, caso necessária, seja referenciada e iniciada no tempo mais oportuno possível (AITA *et al.* 2021; BRASIL, 2021; NOVAK *et al.*, 2017; NOVAK *et al.*, 2020; HADDERS-ALGRA, 2021).

Uma estratégia importante para melhorar o desenvolvimento do recém-nascido pré-termo são os programas de intervenção precoce, iniciados ainda no ambiente hospitalar, com o objetivo de aprimorar o desenvolvimento social, cognitivo e motor da criança (ANDERSON, TREYVAUD, SPITLLE, 2020; MCCARTY *et al.*, 2023; OCHANDOREMA-ACHA *et al.*, 2022). A intervenção precoce pode ser vista como um conjunto de ações de avaliação do neurodesenvolvimento e de terapias praticadas por meio de estimulação motora e sensorial com o objetivo de garantir um desenvolvimento adequado aos recém nascidos pré-termo promovendo uma transição eficiente do ambiente hospitalar para a comunidade e para o domicílio (GARCIA; GEPHART, 2013; MCCARTY *et al.*, 2023; OBERG *et al.*, 2012). O recém-nascido pré-termo é incapaz de manter uma organização postural devido a sua hipotonia muscular e a dificuldade de auto-organização. Este fato, associado ao posicionamento no ambiente amplo da incubadora/berço e à ação da gravidade, facilita a fixação deste recém-nascido em uma postura extensora, favorecendo assim, o desenvolvimento de retrações musculares, podendo levar a atrasos no desenvolvimento motor (VAIVRE-DOURET *et al.*, 2004) e na movimentação espontânea deste recém-nascido

(VAIVRE-DOURET *et al.*, 2004; EINSPIELER; PEHARZ; MARSCHIK, 2016). Busca-se, através dos manuseios da intervenção precoce, o favorecimento do ajuste maturacional da cadeia flexora, a fim de estimular a organização corporal para favorecer a movimentação global espontânea (RAMACHANDRAN; DUTTA, 2013). A intervenção realizada nos primeiros meses de vida auxilia na modulação do tônus muscular, melhorando a postura, favorecendo as habilidades motoras (MARLOW, 2004) e, conseqüentemente, proporcionando experiências motoras adequadas.

Os programas de intervenção precoce para recém-nascidos pré-termo têm uma influência positiva nos resultados cognitivos e motores durante a infância, com benefícios cognitivos persistentes na idade pré-escolar (ORTON *et al.*, 2024; SOLEIMANI *et al.*, 2020; SPITTLE *et al.*, 2015; VANDERVEEN *et al.*, 2009).

Em contexto mundial, existem programas de intervenção precoce que iniciam na UTIN e continuam após a alta hospitalar (BUTERA *et al.*, 2022; DUSING *et al.*, 2015; DUSING *et al.*, 2018; MCCARTY *et al.*, 2023; ELLIOT-SMITH *et al.*, 2024). Esses programas empregam princípios de envolvimento dos pais com a equipe terapêutica da UTIN em apoio ao desenvolvimento global dos recém-nascidos.

Uma revisão sistemática, com estudos conduzidos no Reino Unido, Estados Unidos, Austrália e Espanha mostrou que, intervenções que iniciam na UTIN e continuam após alta apresentam um efeito positivo em curto prazo e, resultados não significativos a longo prazo no desfecho motor. Este estudo aponta um ligeiro impacto positivo nos resultados motores em intervenção iniciadas na UTIN quando comparados a intervenções com início após alta hospitalar (MCCARTY *et al.*, 2023). As principais intervenções citadas neste estudo, com desfechos motores, foram: *Auditory, Tactile, Vestibular and Visual Intervention (ATVV)*, *Development Care (DC)*, *Clinic-based Intervention Program (CBIP)*, *Home-based Intervention Program (HBIP)*, *Infant Health and Development Program (IHDP)*, *Modified Mother-infant Transaction Programs (M-MITP)*, *Parent-delivered Motor Intervention (PDMI)* e *Physical Therapy (PT)*, *Supporting Play Exploration and Early Development Intervention (SPEEDI)*, *Therapist-delivery Postural Control Intervention (TDPCI)* e *Early Intervention Program (EI)*. De forma geral, essas intervenções são baseadas em estimulações multissensoriais administradas pela equipe multiprofissional com o envolvimento precoce dos pais nos cuidados e na estimulação, auxiliando em uma transição mais segura do ambiente hospitalar para o domicílio.

A estimulação sensório-motora (ESM) é uma forma de intervenção precoce que inclui estratégias terapêuticas com objetivo de melhorar o desenvolvimento neuropsicomotor através de estímulos sensoriais tendo como base a idade gestacional, o peso e o desenvolvimento funcional do recém-nascido (FUCILE; GISEL, 2010).

No Brasil, as diretrizes para a prática clínica relativas à ESM em recém-nascidos e lactentes recomenda que os procedimentos de ESM sejam adaptados às necessidades do recém-nascido e que sejam realizados por profissionais com experiência (JOHNSTON *et al.*, 2021). Nessas diretrizes a ESM foi dividida em três modalidades: unimodal, multimodal e exercício/mobilizações. A estimulação unimodal incluiu intervenções que forneceram somente um tipo de estímulo sensorial conforme a hierarquia do desenvolvimento dos subsistemas (tátil, vestibular, paladar, olfatório, auditivo e visual). Na estimulação tátil, duas intervenções foram citadas: Toque Humano Suave e Toque Terapêutico. Já na estimulação multimodal houve a combinação de dois ou mais tipos de estímulo sensorial, como estimulação tátil-cinestésica, massagem terapêutica, contato pele a pele e estimulação multissensorial. Na estimulação multissensorial, a intervenção ATVV foi recomendada. Nos exercícios/mobilização, o protocolo de Moyer-Mileur foi utilizado em todos os estudos incluídos nesta revisão (JOHNSTON *et al.*, 2021). Os resultados deste estudo apontam que o contato pele a pele apresentou alto grau de certeza científica seguido por estimulação multissensorial.

Intervenções precoces que evocam a memória sensorial intra-útero, que promovam organização comportamental e que não alterem as variáveis do sistema autônomo, motor e regulatório são benéficas para o recém-nascido durante o período de hospitalização. Um estudo brasileiro propôs a utilização de malha tubular simulando um casulo e, demonstrou ser um procedimento possível e seguro, podendo ser considerado como uma estratégia de intervenção de enriquecimento das experiências sensoriais para o recém-nascido pré-termo (RIBEIRO *et al.*, 2024).

Uma revisão sistemática com meta-análise compilou evidências sobre a intervenção motora em recém-nascidos pré-termo e sugeriu que as intervenções que continuam além do período de cuidados neonatais podem ter impacto no desenvolvimento motor de recém nascidos prematuros, com os efeitos mais fortes observados antes dos 6 meses de idade, particularmente quando as intervenções direcionavam-se especificamente às habilidades motoras (HUGHES; REDSELL; GLAZEBROOK, 2016).

Outra revisão vinculou os componentes da intervenção precoce (educação e apoio psicossocial aos pais e suporte ao desenvolvimento da criança) a aspectos psicossociais maternos e observou que as intervenções que incluíram apoio psicossocial resultaram em melhores resultados para as mães de bebês prematuros (BENZIES *et al.*, 2013). A integração da família é necessária para que os resultados dos programas de intervenção precoce sejam bem sucedidos (ELLIOT-SMITH *et al.*, 2024; FORMIGA; PEDRAZZANI; TUDELLA, 2010; MORGAN *et al.*, 2021; KARA *et al.*, 2019; HADDERS-ALGRA, 2021; OBERG *et al.*, 2012; OBERG *et al.*, 2022; SWEENEY, 2010). Intervenções motoras diárias fornecidas pelos pais melhora os resultados motores e cognitivos de recém-nascidos pré-termos a curto e possivelmente a longo prazo. Os pais são ensinados a fornecer suporte postural e oportunidades de movimento durante a interação pais-bebê (KHURANA *et al.*, 2020). Já os resultados do estudo de Ochandorena-Acha *et al.* (2022) sugerem que a intervenção fisioterapêutica precoce pode não afetar o desenvolvimento motor grosso geral aos 2 e 8 meses de idade corrigida de recém-nascidos nascidos pré-termos. Porém ressaltam que um ponto forte da pesquisa é que a intervenção fisioterapêutica precoce foi projetada de acordo com recomendações mais recentes: início durante o período altamente neuroplástico na UTIN e continuou nos primeiros meses de vida do recém-nascido, incentivando o envolvimento dos pais e fornecendo oportunidades de movimentos aos recém-nascidos pré-termos.

Fatores de risco clínicos e de desenvolvimento, bem como os resultados das avaliações terapêuticas, devem ser a base do encaminhamento para os serviços terapêuticos dentro da UTIN. No estudo de Butera *et al.* (2023), recém-nascidos de alto risco para paralisia cerebral (PC), com base nas avaliações iniciais dos GMs, receberam mais sessões de terapia do que recém-nascidos de baixo risco.

Intervenções que visam otimizar as sequências normais de GMs pode ter um efeito cascata positivo sobre o desenvolvimento neurológico. No estudo de Soloveichick *et al.* (2020) o terapeuta interveio guiando delicadamente os membros da criança, de modo a imitar as sequências normais de GMs. Todas as crianças tinham sido classificadas como CS. Essas crianças foram reavaliadas na idade de 14 semanas pós-termo e na idade escolar apresentando desenvolvimento neurológico normal.

Kepenek-Varol *et al.* (2019) relata que, em uma única sessão de intervenção precoce de fisioterapia, não foi observado efeito agudo dessa intervenção nos movimentos espontâneos de recém-nascidos prematuros entre 12 e 16 semanas pós-termo. Os autores

ressaltam a necessidade de estudos futuros para demonstrar os efeitos a curto, médio e longo prazo, das abordagens precoces de fisioterapia, para recém-nascidos de risco.

A heterogeneidade dos estudos é um fator complicador na avaliação dos benefícios dos programas de intervenção precoce, mas, as evidências sugerem que as intervenções realizadas durante a hospitalização são benéficas para o recém-nascido pré-termo e sua família, pelo menos em curto prazo (ANDERSON; REYVAUD; SPITLLE, 2020; MCCARTY *et al.*, 2023).

2.5 MÉTODO CANGURU

A fim de minimizar os efeitos negativos da prematuridade no desenvolvimento infantil foram realizadas modificações na prática hospitalar com o objetivo de melhor adaptar o bebê à vida extrauterina. O Ministério da Saúde a partir da década de 1990 incorporou às políticas de saúde o Método Canguru como uma estratégia de humanização da assistência neonatal e no princípio de cidadania da família, maximizando assim, os fatores de proteção ao desenvolvimento do recém-nascido pré-termo (BRASIL, 2013; 2014).

O Método Canguru inclui o cuidado humanizado, o contato pele a pele entre recém-nascido e seus pais, controle ambiental, redução da dor, cuidado com a família e suporte da equipe de saúde (BRASIL, 2016). Apesar dos esforços, as unidades hospitalares ainda submetem o recém-nascido ao risco de desconforto e dor dentro de sua rotina de cuidados assistenciais (REICHERT; LINS; COLLET, 2007), gerando *stress*, aumento do gasto energético, risco de hipóxia e dificuldades na amamentação (GRUNAU, 2002; PAVLYSHYN *et al.*, 2021). Desta forma, são necessárias medidas terapêuticas interdisciplinares associadas à melhora do conforto do recém-nascido pré-termo (GASPARDO; LINHARES; MARTINEZ, 2005) para favorecer o sucesso da amamentação e o desenvolvimento motor e sociocomunicativo dessa população.

Uma das medidas terapêuticas, utilizadas dentro do Método Canguru, para favorecer o cuidado do recém-nascido nas unidades neonatais é a posição canguru ou contato pele a pele, a qual promove uma experiência de contenção simulando o ambiente intrauterino do qual o recém-nascido foi privado. A Posição Canguru consiste em manter o recém-nascido na posição vertical, em contato pele a pele, junto ao peito dos pais, estando a criança somente de fraldas. Inicia-se o posicionamento canguru de forma precoce e crescente, por livre escolha da família, pelo tempo que ambos entenderem ser prazeroso e suficiente, mas, a cada vez que o

bebê for para a posição recomenda-se que permaneça por, no mínimo, uma hora, para que possa receber seus benefícios. Deve ser realizada de maneira orientada, segura e acompanhada de suporte assistencial por uma equipe adequadamente treinada (BRASIL, 2013; 2016; 2017).

A posição canguru proporciona o fortalecimento do vínculo dos pais com o recém-nascido e torna-se um importante aliado no estímulo a permanência dos mesmos no ambiente hospitalar. A integração dos manuseios e estímulos com o posicionamento canguru empregará os princípios do envolvimento dos pais na intervenção precoce. Adicionar estimulação sensorio-motora pode potencializar os benefícios da posição canguru para recém-nascidos pré-termo (RASALAN-FERMIN; IMPERIAL; OCAMPO, 2021).

A posição canguru influencia positivamente a função cardiorrespiratória do recém-nascido. A posição vertical levemente inclinada durante a realização do posicionamento canguru favorece a mecânica respiratória, aumentando a eficiência do diafragma e a função pulmonar, com melhora no padrão respiratório e na redução da gemência (LUDINGTON-HOE *et al.* 1999), na saturação periférica de oxigênio (BERA *et al.*, 2014; CHAUDHARI *et al.*, 2023; HUNT, 2008; LUDINGTON-HOE; FERREIRA; GOLDSTEIN, 1998; SOUKKA *et al.*, 2014), na redução da frequência respiratória (BERA *et al.*, 2014; CHAUDHARI *et al.*, 2023; FOHE; KROPF; AVENARIUS, 2000), e na manutenção da frequência cardíaca dentro do intervalo de normalidade (BEGUM *et al.*, 2008; BERA *et al.*, 2014).

A maioria dos estudos têm apontado os benefícios da posição canguru no desenvolvimento motor e no comportamento de recém-nascidos pré-termo em curto, médio (BARRADAS *et al.*, 2006; DAVID *et al.* 2012; DINIZ *et al.*, 2013; 2020; MOTA; SÁ; FROTA, 2005; PADILHA; STEIDL; BRAZ, 2014) e longo prazos (FELDMAN; ROSENTHAL; EIDELMAN, 2014; SCHNEIDER *et al.*, 2012), nos movimentos generalizados do recém-nascido (REINAUX, 2005), no estabelecimento do aleitamento materno exclusivo (JAYARAMAN *et al.*, 2017; SANTOS; AZEVEDO FILHO, 2016; PADILHA; STEIDL; BRAZ, 2014; PAVLYSHYN *et al.*, 2021; ZHANG *et al.* 2020), na melhora da interação mãe-filho (NUNES *et al.*, 2017), na melhora do ganho de peso ponderal e crescimento (EVEREKLIAN; POSMONTIER, 2017; SHARMA; MURKI; PRATAP, 2016; RASALAN-FERMIN; IMPERIAL; OCAMPO, 2021), na redução do estresse e da dor (CRISTÓBAL-CAÑADAS *et al.*, 2022; COUTINHO *et al.*, 2022; MAIA; AZEVEDO; GONTIJO, 2011; BAKER-RUSH, 2016; SANTOS; AZEVEDO FILHO, 2016) e, na redução do tempo de internação em recém-nascidos pré-termos e/ou baixo peso (NARCISO;

BELEZA; IMOTO, 2022). Recém-nascidos pré-termo submetidos a posição canguru apresentam um aumento do tônus flexor fisiológico, assumindo uma postura de maior flexão de membros, associada a uma maior flexão do tronco quando avaliados pelo método Dubowitz (BARRADAS *et al.*, 2006; GHISI; IWABE; TORELLO, 2004; MOTA; SÁ; FROTA, 2005) e por sinais eletromiográficos (DINIZ *et al.*, 2013; 2020). Alguns autores sugerem, ainda, que o posicionamento canguru pode apresentar um efeito positivo sobre o desenvolvimento motor dos recém-nascidos pré-termo quando avaliados por meio da escala Alberta Infant Motor Scale (DAVID *et al.*, 2012). Por outro lado, outros estudos, ao investigarem os efeitos da posição canguru nos GMs de recém-nascidos pré-termo, não encontraram diferenças significativas nesses movimentos antes e após o posicionamento (CONSTANTINO *et al.*, 1999). Outro estudo, utilizando o *Test of Infant Motor Performance* (TIMP), observou que os bebês submetidos ao mesmo posicionamento, inicialmente apresentaram um desempenho motor acima do esperado, mas que na idade de 4-8 semanas de idade pós-termo apresentaram um atraso na movimentação de quadris e membros inferiores nos movimentos antigravitacionais e na posição em pé (REINAUX, 2005), sugerindo que outra intervenção poderia ser considerada em associação ao posicionamento canguru. Shaikh e Namrata (2017) compararam dois grupos de recém-nascidos pré-termo, um grupo recebeu massagem terapêutica associada a posição canguru e outro, recebeu somente a posição canguru. Os autores concluíram que o grupo que associou a massagem terapêutica com a posição canguru apresentou melhora mais significativa no estado fisiológico e comportamental quando comparado ao grupo que recebeu somente a posição canguru.

Em virtude dos diversos benefícios e por ser uma intervenção segura e de baixo custo, o método mãe-canguru pode ser implantado em qualquer hospital e proporciona à equipe multiprofissional um importante recurso adicional na assistência e atenção aos prematuros e suas famílias (BOUNDY *et al.*, 2016; PADILHA; STEIDL; BRAZ, 2014). Ao projetar intervenções de cuidados de mãe canguru, fatores contextuais e normas socioculturais precisam ser levados em consideração (CHAN *et al.*, 2016). O fisioterapeuta na unidade neonatal, como parte da equipe multiprofissional, deve visar às necessidades fisiológicas, respiratórias e motoras do recém-nascido pré-termo, estabelecendo uma adequada relação e interação do bebê com a família bem como estimulando e esclarecendo sobre a importância da posição canguru (BRADY; SMITH, 2011; SWEENEY *et al.*, 2010).

3 JUSTIFICATIVA E HIPÓTESES

Os recém-nascidos prematuros são incapazes de manter a organização postural devido à hipotonia relacionada à maturação (SWEENEY, GUTIERREZ, 2002). Isso favorece o desenvolvimento de retrações dos músculos extensores, que podem levar ao atraso motor (VAIVRE-DOURET *et al.*, 2004) e à redução da qualidade dos movimentos espontâneos (VAIVRE-DOURET *et al.*, 2004; EINSPIELER; PEHARZ; MARSCHIK, 2016). Provavelmente, favorecer o ajuste maturacional da cadeia flexora do recém-nascido por meio de manuseios e estímulos possa estimular sua organização corporal, favorecendo movimentos globais espontâneos (RAMACHANDRAN; DUTTA, 2013).

Independentemente da influência potencial das características musculoesqueléticas nos movimentos espontâneos (VAIVRE-DOURET *et al.*, 2004; EINSPIELER; PEHARZ; MARSCHIK, 2016), os GMs expressam a função cerebral (EINSPIELER; PRECHTL, 2005). No entanto, a qualidade dos GMs depende de sua variabilidade, e esta é modulada não só por vias supraespinhais, mas também pelo *feedback* sensorial produzido durante a própria movimentação (EINSPIELER *et al.*, 2004). Com base nas recomendações de que as intervenções promovem a movimentação espontânea (MA *et al.*, 2015; MCCARTY *et al.*, 2023) e melhoraram a mobilidade do recém-nascido (RAITH *et al.*, 2016), permitir que os recém-nascidos realizem seus GMs em um período de mobilidade reduzida e tendência ao desenvolvimento de componentes posturais anormais pode desempenhar um papel importante em seus resultados neuromotores. Além disso, a intervenção precoce multimodal pode alterar as vias neurais em desenvolvimento (VANDERVEEN *et al.*, 2009), o que talvez possa afetar os GMs.

A estimulação sensório-motora também merece atenção na UTIN. Foi definida como uma intervenção precoce que compreende um conjunto de estratégias destinadas a melhorar o desenvolvimento neuropsicomotor, incentivando estímulos sensoriais adaptados ao desenvolvimento funcional do indivíduo, à idade gestacional ao nascimento e ao peso. A recomendação brasileira sobre fisioterapia com estimulação sensório-motora em recém-nascidos internados em UTIN mostrou que estímulos multissensoriais (auditivos, táteis, visuais, vestibulares) ou tátil-cinestésicos se destacam por melhorarem a organização comportamental, o peso e o comportamento oral, e a força do tônus muscular ou maturação, enquanto o contato pele a pele melhora a organização comportamental, os parâmetros fisiológicos vitais, o peso e o comportamento oral, além de reduzir o tempo de internação. Em geral, recomenda-se que a intervenção sensório-motora seja adaptada às necessidades específicas do bebê e realizada por profissionais especializados (JOHNSTON *et al.*, 2021).

Experiências táteis, como aquelas proporcionadas com toque (MCCARTY *et al.*, 2023; PINEDA *et al.*, 2017) e com contato pele a pele, são particularmente importantes porque têm o potencial de melhorar as experiências do recém-nascido (PINEDA *et al.*, 2017). O posicionamento canguru é um dos componentes do método canguru e tornou-se um padrão mundial de cuidado devido aos seus efeitos positivos na saúde global do recém-nascido, incluindo a estabilização dos parâmetros fisiológicos neonatais, melhor estado de sono, ganho de peso, redução no tempo de internação hospitalar, otimização da amamentação e do vínculo e aumento da atividade cortical (EVEREKLIAN; POSMONTIER, 2017; NARCISO; BELEZA; IMOTO, 2022; PAVLYSHYN *et al.*, 2022; BEMBICH *et al.*, 2023; GUPTA *et al.*, 2021). Uma diretriz desenvolvida com base no processo de desenvolvimento de diretrizes da Organização Mundial da Saúde recomendou que, independentemente do modo de nascimento, o contato pele a pele imediato, contínuo e ininterrupto deve ser o padrão de cuidado para todas as mães e recém-nascidos (BRIMDYR *et al.*, 2023).

Embora haja evidências de efeitos positivos das intervenções neonatais com foco na melhoria da qualidade do movimento e na estimulação sensorial para melhorar o desenvolvimento infantil (MCCARTY *et al.*, 2023; KHURANA *et al.*, 2020; SOLEIMANI *et al.*, 2020; JOHNSTON *et al.*, 2021; PINEDA *et al.*, 2017), são necessários estudos adicionais, pois os fisioterapeutas administram rotineiramente técnicas variadas para recém-nascidos prematuros, considerando o princípios acima mencionados.

Nosso objetivo foi investigar os efeitos de curto e médio prazo de uma intervenção fisioterapêutica sensório-motora associada ao posicionamento canguru, em comparação ao posicionamento canguru apenas, nos GMs de recém-nascidos prematuros em uma unidade neonatal. Os objetivos secundários são determinar os efeitos da intervenção no ganho de peso corporal, postura e tônus muscular, no estado comportamental, no tempo de internação hospitalar e, no estabelecimento e manutenção da amamentação. Para que a técnica seja considerada benéfica, os recém-nascidos tratados devem ter melhor qualidade de GMs, ou, secundariamente, ganhar peso corporal, apresentar maiores escores de postura e tônus muscular, maior estado de sono, permanecer menos dias no hospital e apresentar maiores índices de amamentação em comparação com os controles.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Investigar os efeitos em curto e médio prazos da aplicação de um protocolo de intervenção fisioterapêutica associado ao posicionamento canguru ao longo de quinze dias em recém-nascidos pré-termo clinicamente estáveis internados em unidade neonatal.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Examinar o comportamento motor por meio da qualidade dos GMs em recém-nascidos pré-termo que receberam o protocolo de intervenção fisioterapêutica associado ao posicionamento canguru e em recém-nascidos pré-termo controle antes e após o tempo de protocolo, bem como nas idades de 2-4 semanas e 12-15 semanas pós-termo.

Examinar o ganho de peso corporal em recém-nascidos pré-termo que receberam o protocolo de intervenção fisioterapêutica associado ao posicionamento canguru e em recém-nascidos pré-termo controle, após o tempo de protocolo.

Examinar tônus e postura em recém-nascidos pré-termo que receberam o protocolo de intervenção fisioterapêutica associado ao posicionamento canguru e em recém-nascidos pré-termo controle, antes e após o tempo de protocolo.

Examinar o estado comportamental em recém-nascidos pré-termo que receberam o protocolo de intervenção fisioterapêutica associado ao posicionamento canguru e em recém-nascidos pré-termo controle, antes e após cada atendimento do protocolo.

Examinar o tempo de hospitalização em recém-nascidos pré-termo que receberam o protocolo de intervenção fisioterapêutica associado ao posicionamento canguru e em recém-nascidos pré-termo controle.

Examinar o estabelecimento e a manutenção do aleitamento materno em recém-nascidos pré-termo que receberam o protocolo de intervenção fisioterapêutica associado ao posicionamento canguru e em recém-nascidos pré-termo controle na alta hospitalar e nas idades de 2-4 semanas e 12-15 semanas pós-termo.

Examinar os parâmetros fisiológicos: frequência respiratória (FR), temperatura corporal (TC), frequência cardíaca (FC) e saturação periférica de oxigênio (SpO2) em recém-nascidos pré-termo que receberam o protocolo de intervenção fisioterapêutica associado ao

posicionamento canguru e em recém-nascidos pré-termo controle, antes e após cada atendimento do protocolo.

Examinar o desconforto respiratório em recém-nascidos pré-termo que receberam o protocolo de intervenção fisioterapêutica associado ao posicionamento canguru e em recém-nascidos pré-termo controle, antes e após o tempo de protocolo.

Comparar os desfechos entre recém-nascidos pré-termo que receberam o protocolo de intervenção fisioterapêutica associado ao posicionamento canguru e recém-nascidos pré-termo controle.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um ensaio clínico randomizado controlado de dois braços paralelos e balanceados. As figuras 1 e 2 mostram os detalhes do desenho do estudo. O protocolo foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (<https://ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-4wx7wp>; data de registro: 27 de setembro de 2019; última versão: 18 de outubro de 2023) e publicado em abril de 2024 no *International Journal of Environmental Research and Public Health* (ANEXO 2). O primeiro participante foi recrutado em fevereiro de 2020. Houve uma pausa no recrutamento de março de 2020 a junho de 2021, devido às restrições da pandemia de COVID-19. O último participante foi avaliado em junho de 2024.

5.2 PARTICIPANTES

Os recém-nascidos foram recrutados nas Unidades de Cuidados Intermediários Neonatal (UCIN), Convencional (UCINCo) e Canguru (UCINCa) do Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian e do Hospital Regional de Mato Grosso do Sul, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (Brasil). Para estimar o número mínimo de participantes, considerando uma diferença de pelo menos 50% entre os grupos para a qualidade dos GMs após a intervenção por meio do teste qui-quadrado, e tomando como referência que 26% de recém-nascidos pré-termo controles com mais de 34 semanas de idade pós-menstrual apresentaram GMs com pobre repertório no estudo de Ma et al. (2015), o número amostral sugerido foi de 15 participantes por grupo (poder de 80%, $\alpha=5\%$). Considerando possível perda de seguimento, incluímos um total de 34 participantes (17 no grupo controle e 17 no experimental). O recrutamento de um número adequado de participantes foi assegurado através do rastreamento de todos os recém-nascidos internados na UTIN dos hospitais.

Os recém-nascidos foram aleatoriamente e equitativamente distribuídos em grupo experimental (GE), que recebeu o protocolo de intervenção, ou grupo controle (GC), que recebeu um protocolo controle.

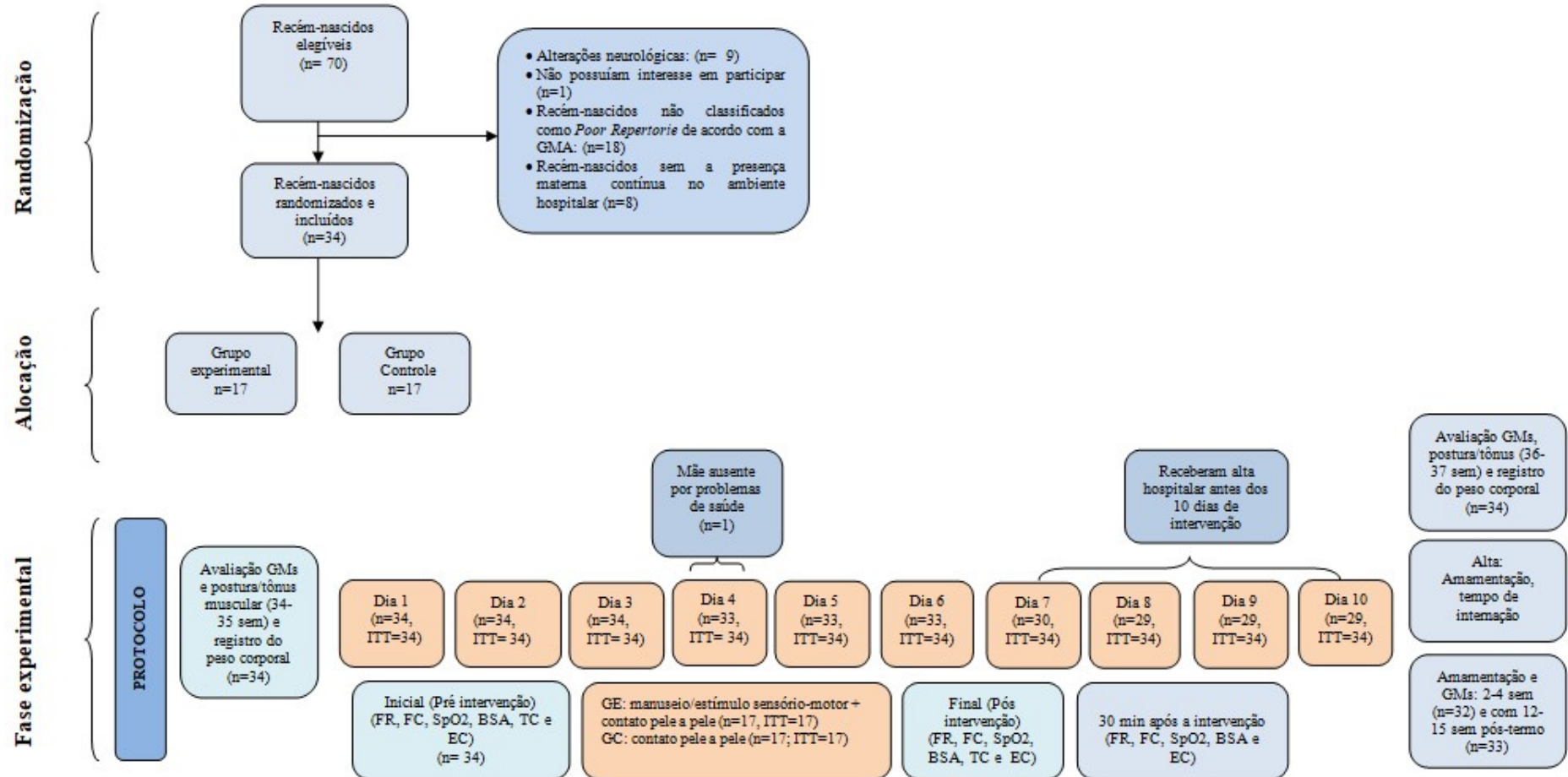
Foram critérios de inclusão: idade gestacional ao nascer igual ou menor do que 34 semanas completas, mais de 72 horas de vida pós-natal, internados em Unidade Neonatal, com quadro clínico estável, com ou sem acesso venoso central/periférico, sem necessidade de ventilação mecânica invasiva ou não invasiva, repertório pobre de GMs. Os recém-nascidos

não podiam apresentar: a) malformações congênitas, b) síndromes genéticas, c) condições progressivas, d) problemas ortopédicos, e) hemorragia peri-intraventricular grau III e/ou IV, f) hiperbilirrubnemia, g) infecções congênitas, h) infecções em tratamento (alteração de hemograma e hemocultura positiva), e i) Apgar menor do que 7 no quinto minuto. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi concedido por escrito de forma prévia pelos pais dos participantes. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CAAE:01455818.2.0000.0021).

5.3 RANDOMIZAÇÃO E CEGAMENTO

A randomização foi realizada no início do projeto, por meio do *software* Matlab v.7.2, sendo balanceada para um de dois grupos (experimental ou controle). O *software* usou um gerador binário aleatório que preencheu um vetor número até 34 (tamanho total da amostra) e, em seguida, um gerador numérico aleatório que atribuiu números para alocação experimental ou de controle. A alocação dos participantes foi ocultada dos pesquisadores em envelopes opacos selados e numerados sequencialmente. A sequência em que os envelopes foram abertos definiu a alocação de cada recém-nascido, que foi a mesma sequência definida inicialmente. Os procedimentos metodológicos a respeito da randomização, alocação e ocultamento foram conduzidos por um pesquisador não envolvido no recrutamento e coleta de dados. As avaliações foram filmadas e pontuadas posteriormente, sem identificação da alocação do recém-nascido nos grupos, o que possibilitou avaliação posterior do desfecho primário em condição cega, por dois avaliadores certificados no Método de Prechtl. Pela natureza da intervenção, não foi possível o cegamento do pesquisador principal com relação a alocação dos recém-nascidos no grupos, bem como a avaliação do tônus muscular e postura e os desfechos de monitoramento.

Figura 2 – Desenho do estudo e recrutamento da amostra.



GMs: *general movements*, GE: grupo experimental, GC: grupo controle, FR: frequência respiratória, FC: frequência cardíaca, SpO₂: saturação periférica oxigênio,BSA: Boletim de Silverman-Andersen, EC: estado comportamental, TC: temperatura corporal, ITT: intenção de tratamento.

5.4 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Na UCIN, os recém-nascidos de ambos os grupos (experimental e controle) foram avaliados em 3 momentos: I) pré-intervenção (inicial), imediatamente antes do protocolo (intervenção fisioterapêutica e posição canguru ou somente posição canguru), com o recém-nascido ainda na incubadora/berço; II) pós-intervenção (final), imediatamente após o término da intervenção, como recém-nascido ainda em posição canguru; e III) seguimento de 30 minutos após a pós-intervenção com o recém-nascido posicionado em berço/incubadora.

A avaliação dos GMs na UCIN foi realizada em 2 momentos, com duração de até 5 minutos: I) no dia anterior ao início do protocolo (34-35 semanas de idade pós-menstrual); II) um dia depois do término das intervenções (36-37 semanas de idade pós-menstrual). Para isso, o recém-nascido foi filmado de corpo inteiro por um aparelho celular, enquanto realizava movimentos espontâneos por um período de 3 a 5 minutos. O recém-nascido permaneceu na incubadora/berço em supino, apenas de fralda, não sendo manuseado. No primeiro momento da avaliação, a filmagem era avaliada de forma imediata por duas avaliadoras independentes, ambas certificadas no método de Prechtl para avaliação dos GMs, para posterior inclusão ou não do recém-nascido na pesquisa. As outras filmagens usadas para o acompanhamento do recém-nascido também foram analisadas posteriormente pelas mesmas avaliadoras iniciais, as quais desconheciam a alocação dos recém-nascidos nos grupos. Em caso de divergência nas avaliações, uma terceira avaliadora também certificada era consultada para conclusão final. O índice de concordância entre as duas avaliadoras foi de 80%.

Após a alta hospitalar, os GMs dos lactentes de ambos os grupos foram avaliados em 2 momentos: I) entre 2-4 semanas pós idade de termo (*writhing movements*) e II) no período de 12-15 semanas pós-termo (*fidgety movements*). As avaliações foram realizadas a partir de filmagens gravadas pelos pais e/ou responsáveis e enviadas para o pesquisador responsável via aplicativo de celular (*WhatsApp*). Caso o lactente não estivesse colaborativo, novas filmagens eram solicitadas até nos próximos 7 dias. As filmagens foram realizadas entre as alimentações (60-90 minutos após a última alimentação) e não em dias de vacinação. Os pais e /ou responsáveis receberam um folder explicativo para a realização das filmagens no domicílio (Apêndice 1). Os lactentes deveriam estar apenas de fraldas ou *body* e em estado de alerta ativo no momento da filmagem (PRECHTL; BEINTEMA, 1964). Todas as avaliações, com exceção da classificação dos GMs, e filmagens foram realizadas pela pesquisadora principal deste trabalho.

5.5 PROCEDIMENTOS DE INTERVENÇÃO

5.5.1 Grupo Experimental

A intervenção foi realizada entre os horários de alimentação, sempre no mesmo período do dia. O grupo experimental foi submetido à intervenção fisioterapêutica associada a posição canguru, totalizando 10 sessões (uma vez ao dia) durante 15 dias consecutivos (intervalo quando mãe e pai não estavam presentes). O protocolo teve início quando o recém-nascido ou lactente completou 34-35 semanas de idade pós-menstrual. Logo, ao final das intervenções (15 dias), cada recém-nascido recebeu 10 sessões de intervenção fisioterapêutica (com duração de 15 minutos cada) associada a posição canguru (com duração de 60 minutos) até completar 36-37 semanas de idade pós-menstrual.

A intervenção fisioterapêutica replicou técnicas já utilizadas em ambientes de UTIN, inclusive nos hospitais envolvidos e, consistiu nos seguintes manuseios: I) Pompagem lombossacral (Figura 3); II) Alongamento posterior (Figura 4); III) Alongamento da musculatura cervical (Figura 5); IV) Dissociação tóraco-umeral (Figura 6); V) Exercício terapêutico de sentir a cabeça com as mãos (Figura 7) e, VI) Posicionamento em decúbito dorsal permitindo movimentos espontâneos (Figura 8).

Iniciou-se o protocolo pelo manuseio da pompagem lombossacral (GONÇALVES, 2012) com o recém-nascido em decúbito dorsal e cabeça ligeiramente flexionada, fisioterapeuta com a mão direita posicionada na região lombossacra e a esquerda dando apoio na região anterior da pelve, realizou-se delicadamente com os dedos anular e médio da mão direita uma tração no sentido caudal (BUSQUET-VANDERHEYDEN, 2009); sem perder o posicionamento pélvico em retroversão, mudou-se o recém-nascido para decúbito lateral e fez-se o manuseio de alongamento posterior (LIMA, 2009) mantendo a mão direita na região sacral e mão esquerda posicionada sob a escama occipital, realizando uma sutil e passiva tração, sempre na expiração, em ambos os lados do eixo vertebral (BUSQUET-VANDERHEYDEN, 2009); logo após este manuseio, realizou-se o alongamento da região cervical com a mão direita do terapeuta envolvendo o ombro e a mão esquerda apoiando a região occipital e temporal; mantendo o recém-nascido elevado a aproximadamente a 30°, deslizou-se a cabeça e o pescoço para a lateral direita; enquanto o ombro esquerdo foi suavemente rebaixado, soltou-se o ombro e retornou-se a cabeça para a linha média, inverteu-se as mãos e realizou-se o movimento para o outro lado (DUARTE *et al.*, 2011); imediatamente após este manuseio foi realizada a dissociação tóraco-umeral (LIMA, 2009), onde a fisioterapeuta envolveu com uma das mãos a região do ombro e realizou movimentos

circulares em direção pósterio-anterior ; no exercício de sentir a cabeça com as mãos, o recém-nascido permaneceu em decúbito dorsal, a coluna cervical manteve-se retificada, tronco e membros inferiores flexionados, levou-se as mãos do recém-nascido até a região parietal, deslizando as palmas das mãos anteriormente e lateralmente sobre a face esfregando-as à frente (DUARTE *et al.*, 2011). Para finalizar, o recém-nascido foi posicionado em decúbito dorsal na incubadora/berço para realizar movimentos espontâneos com o ninho um pouco afastado. Logo após, o recém-nascido foi colocado em posição canguru com sua mãe ou seu pai por 60 minutos.

Figura 3 – Manuseio pompagem lombossacal.



Figura 4–Manuseio alongamento posterior.



Figura 5 - Alongamento da musculatura cervical.



Figura 6—Manuseio dissociação tóraco-umeral.



Figura 7 - Exercício terapêutico de sentir a cabeça com as mãos.



Figura 8 - Posicionamento em decúbito dorsal permitindo movimentos espontâneos.



Na posição canguru (Figura 9) o recém-nascido foi colocado somente de fraldas em posição vertical ou diagonal elevada, entre as mamas da mãe ou entre os mamilos do pai, com a cabeça lateralizada, membros superiores e inferiores em flexão e adução. A mãe ou o pai estavam sem roupas/sutiã no tórax, vestidos com uma camisola com abertura anterior. Após o posicionamento do recém-nascido, a mãe ou o pai envolveu-o com a camisola e, logo após, foram envoltos com uma faixa de algodão moldável para maior segurança (BRASIL, 2013; 2017). O contato pele a pele foi assegurado pelo não uso de roupas (na região torácica).

Figura 9 – Posicionamento em canguru



5.5.2 Grupo Controle

Os recém-nascidos do grupo controle foram submetidos aos mesmos procedimentos do posicionamento canguru descritos anteriormente, porém, não receberam o protocolo de

intervenção fisioterapêutica. O recém-nascido estava posicionado na incubadora/berço antes de ser posicionado em canguru com a mãe ou pai.

Os procedimentos de intervenção e controle foram realizados por um único pesquisador, fisioterapeuta (pesquisador principal) com experiência na execução das técnicas descritas. Foram minimizados fatores de estresse como ruídos e luminosidade durante a realização do protocolo experimental e controle. Ao detectar sinais de sobrecarga sensorial, tais como flutuações da cor (palidez, cianose perioral, dentre outras), alterações cardiorrespiratórias (bradicardia, respiração irregular, apnéia, frequência respiratória irregular), alterações de estado (soluços, bocejos, salivação, sustos, choro, irritabilidade) e outros sinais de retraimento, o manuseio foi imediatamente interrompido para permitir a organização do recém-nascido, através de manobras como posicionamento fisiológico e toque firme.

Foi considerado como realizada a intervenção fisioterapêutica quando o protocolo sugerido foi executado em pelo menos 85% do seu total a cada sessão. Todos os recém-nascidos receberam cuidados hospitalares convencionais.

5.6 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES

5.6.1 Variável do Desfecho Primário

Comportamento Motor: qualidade dos padrões motores dos GMs, sendo verificados pelas classificações alcançadas seguindo o método de Prechtl (PRECHTL, 1990). Os GMs compõem o principal repertório motor espontâneo nos primeiros meses de vida do bebê, estando presentes desde nove semanas de idade gestacional até aproximadamente vinte semanas de vida pós-natal. Abrangem movimentos fluentes e elegantes com sequência variável, do pescoço, tronco, extremidades superiores e extremidades inferiores (PRECHTL, 1990; EINSPIELER; PRECHTL, 2005; EINSPIELER; PEHARZ; MARSCHIK, 2016). A presença, a qualidade e a intensidade destes movimentos fornece informações sobre a integridade funcional do sistema nervoso central do recém-nascido (HADDERS-ALGRA, 2014), sugerindo ser uma das ferramentas mais preditivas para detectar precocemente a disfunção cerebral antes da idade corrigida de cinco meses (EINSPIELER; PEHARZ; MARSCHIK, 2016; EINSPIELER; PRECHTL, 2005; EINSPIELER *et al.*, 1997; NOVAK *et al.*, 2017, NOVAK *et al.*, 2020). A avaliação dos GMs utilizando o método de Prechtl

classifica os GMs, de acordo com a faixa etária, como: a) *Preterm GMs*, b) *Writhing Movements*, podendo ambos serem classificados como “normal”, “*poor-repertoire*”, “*cramped-synchronized*” ou “*chaotic*”; e c) *Fidgety Movements*, podendo ser normais, anormais ou ausentes (EINSPIELER; PRECHTL, 2005; EINSPIELER *et al.*, 1997). Não é permitida a manipulação do bebê durante a avaliação, sendo os recém-nascidos posicionados em supino, usando somente fraldas ou roupas curtas que ofereçam liberdade de movimentos (EINSPIELER; PRECHTL, 2005).

5.6.2 Variáveis dos Desfechos Secundários

Peso Corporal: registro do peso corporal diário como parâmetro de acompanhamento ponderal do recém-nascido-lactente durante a aplicação do protocolo (experimental e controle). O peso foi verificado pela quantidade de gramas registradas diariamente pela equipe assistencial no prontuário, durante o período de intervenção. O ganho de peso diário do recém-nascido pré-termo relaciona-se com seu peso ao nascer, tipo de dieta dentre outros aspectos (ANCHIETA; XAVIER, COLOSIMO, 2004). Espera-se um ganho de peso diário de 20 a 30g por dia nas primeiras 20 semanas de vida (BRASIL, 2011).

Postura e Tônus: comportamento quanto a postura e tônus muscular, verificados pela classificação alcançada seguindo o método de avaliação dos sinais neurológicos da triagem neuromotora neonatal (TNN) (BIAZUS *et al.*, 2016; GONÇALVES, 2012). A TNN é composta por 18 itens, baseados no protocolo da Escala dos Sinais de Dubowitz *et al.* (1970), que avaliam: postura, tônus passivo, tônus ativo, reflexos primitivos e reações corporais de reajuste automático. A aplicação do protocolo deve ser de preferência com o bebê em estado de alerta, iniciando-se pela observação da postura, seguida da avaliação do tônus passivo dos membros superiores, membros inferiores, avaliação do tônus ativo, reflexos primitivos e reações de alinhamento. A pontuação final é composta pela soma dos escores obtidos em cada um dos itens dos sinais neurológicos avaliados e classificado em hipotonia, normotonia e hipertonia. A conclusão diagnóstica é obtida através da soma desses escores associada aos dados clínicos do bebê. É de fácil aplicação e dura, em média, 10 minutos, estando o recém-nascido no berço ou incubadora (BIAZUS *et al.*, 2016; GONÇALVES, 2012) e que são reconhecidos por otimizar o tempo de avaliação neuromuscular frente a grande demanda de atendimento nos serviços hospitalares (GONÇALVES, 2012). Optamos por utilizar a TNN por ser utilizado de rotina na avaliação neuromuscular dos recém-nascidos nos serviços de fisioterapia dos hospitais envolvidos no estudo.

O *Estado Comportamental* foi avaliado por meio da Escala de Avaliação dos Estados de Sono e Vigília Adaptada de Brazelton, que consiste em identificar o estado comportamental que o recém-nascido/lactente se encontra, variando de 1 a 6. Estado 1, consiste em sono profundo, sem movimentos e respiração regular. Estado 2, sono leve, olhos fechados, algum movimento corporal. Estado 3, sonolento, olhos abrindo e fechando. Estado 4, acordado, movimentos corporais mínimos (alerta inativo). Estado 5, totalmente acordado, movimentos corporais vigorosos (alerta ativo). Estado 6, choro (BRAZELTON; PARKER; ZUCKERMAN, 1976).

Tempo de Hospitalização: definido como o tempo em dias de permanência do recém-nascido dentro do ambiente hospitalar. O tempo foi verificado pela data de admissão e data da alta hospitalar registradas pela equipe assistencial no prontuário.

Estabelecimento do Aleitamento Materno: variável dicotômica definida como sucesso do estímulo em seio materno verificados na alta hospitalar. O sucesso da amamentação será considerado conforme os principais pontos-chaves preconizados para posicionamento e pega adequados durante a mamada: face do bebê de frente para a mama, com nariz na altura do mamilo, corpo do bebê próximo ao da mãe, bebê com cabeça e tronco alinhados; bebê bem apoiado; mais aréola visível acima da boca do bebê; boca suficientemente aberta abocanhando a maior parte da aréola; com o lábio superior virado para cima e o inferior para fora; e queixo tocando a mama. (BRASIL, 2017).

Manutenção do Aleitamento Materno: definida como a permanência do aleitamento materno na idade corrigida de 2-4 semanas pós-termo e 12-15 semanas pós-termo, sendo dicotômica.

5.6.3 Variáveis dos Desfechos de Monitoramento

Sinais Vitais (parâmetros fisiológicos): para a avaliação da *frequência cardíaca* (FC) e *saturação periférica de oxigênio* (SpO₂), foi utilizado um pulso-oxímetro posicionado no pé do recém-nascido e fixado até obter os valores. O pulso-oxímetro era de uso individual e pertencente ao leito do recém-nascido. O intervalo normal da frequência cardíaca foi considerado de 120 a 170 batimentos por minuto (MARANGOZOV *et al.*, 2017). O intervalo normal da saturação periférica de oxigênio para recém-nascidos sem suplementação de oxigênio foi considerado 92-99% (HARIGOPAL *et al.*, 2011). A avaliação da *frequência respiratória* (FR) foi realizada na posição supino, realizando a contagem das incursões respiratórias por um período de um minuto. O intervalo normal da frequência respiratória foi

considerado de 25 a 50 respirações por minuto (MARANGOZOV *et al.*, 2017). A *temperatura corporal* foi aferida por termômetro digital, logo após a contagem da frequência respiratória. A faixa de temperatura normal para recém-nascidos pré-termo foi considerada 36,5 - 37,5 °C (WHO, 1997).

Grau de Desconforto Respiratório: obtido pela soma da pontuação segundo o BSA. Este boletim gera um escore correspondente a soma das notas de 0 a 2 atribuídas aos parâmetros: retração intercostal, retração xifóide, batimento de asa nasal, e gemido expiratório. Pontuação entre 1 a 3 pontos indica dificuldade respiratória leve, de 4 a 6 pontos indica dificuldade respiratória moderada e de 7 a 10 pontos, dificuldade respiratória severa (SILVERMAN; ANDERSEN, 1956; BRASIL, 2011b).

5.7 ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados dos recém-nascidos foram organizados em tabelas utilizando o *software* Microsoft Office Excel.

As análises foram realizadas no SPSS 23.0. Um α de 5% foi considerado para todas as análises. Todos os dados foram inseridos duas vezes e auditados por dois pesquisadores antes de serem analisados. A análise estatística foi realizada de acordo com os princípios de intenção de tratar. Portanto, todos os recém-nascidos incluídos foram analisados. A normalidade dos dados foi testada por inspeção visual dos histogramas e validada pelo teste de Shapiro-Wilk.

As características básicas de ambos os grupos serão descritos com médias e desvios-padrão (variáveis contínuas) ou como frequências e porcentagens (variáveis categóricas).

Para testar diferenças entre grupos (efeitos do tratamento) para as variáveis categóricas (qualidade dos GMs, estabelecimento do aleitamento materno, manutenção do aleitamento materno) foram aplicados testes de qui-quadrado, com V de Cramer ou Phi para tamanho do efeito.

Para comparar os grupos quanto às variáveis contínuas peso corporal, postura e tônus muscular, e tempo de hospitalização, foi aplicado teste t de amostras independentes, com d de Cohen para tamanho do efeito; para o grau de esforço respiratório foi aplicado teste de Mann-Whitney, com r para o tamanho do efeito ($r = z / \sqrt{N}$). Para as variáveis contínuas mensuradas ao longo de cada dia de intervenção (sinais vitais, estado comportamental), foram calculadas diferenças médias ajustadas entre grupos (*estimates*) e intervalos de confiança de 95% utilizando o modelo linear misto (GLM), considerando os termos de

interação: grupo $\times$ dia de intervenção. Os modelos lineares mistos ajustam-se automaticamente às diferenças entre os grupos, considerando as diferenças nos dados iniciais, mesmo que essas diferenças sejam muito pequenas (TWISK, 2013).

6 RESULTADOS

Houve perda de 6,18% de dados do total dos dias de intervenção de ambos os grupos, devido à alta hospitalar e impossibilidade materna para realizar posição canguru (Figura 1). O grupo experimental recebeu uma média de 9,2 dias de intervenção, totalizando cerca de 138 minutos de intervenção para cada recém-nascido ao longo das 10 sessões.

6.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

Foram incluídos 34 recém-nascidos pré-termo com média de idade gestacional ao nascer de $31,3 \pm 1,88$ semanas, peso ao nascimento de $1469,71 \pm 361,75$ gramas e perímetro cefálico de $28,7 \pm 2,31$ centímetros. A caracterização da amostra está descrita na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra (n=34).

Características	GE	GC
Sexo		
Feminino (%)	61,12	43,75
Masculino (%)	38,88	56,25
Idade Materna (Média±DP)	$28,89 \pm 4,78$	$28,88 \pm 7,89$
Idade Gestacional (Média±DP)	$31,50 \pm 1,56$	$31,70 \pm 2,25$
Perímetro Cefálico (Média±DP)	$28,81 \pm 1,94$	$28,56 \pm 2,78$
Peso ao Nascer (Média±DP)	$1461,39 \pm 346,35$	$1479,06 \pm 400,61$
Peso na Alta (Média±DP)	$2141,11 \pm 195,30$	$2343,44 \pm 269,33$
Crescimento Intrauterino		
AIG (%)	88,8	87,5
PIG (%)	11,2	12,5
Gemelaridade		
Sim (%)	5,88	5,88
Não (%)	94,12	94,12
Apgar 1 min (Média±DP)	$7,17 \pm 1,24$	$7,94 \pm 1,12$
Apgar 5 min (Média±DP)	$8,5 \pm 0,61$	$9,06 \pm 0,68$
Tempo de Hospitalização (Média±DP)	$44,11 \pm 16,02$	$50,3 \pm 17,27$
Tempo de VNI (dias) (Média±DP)	$4,39 \pm 4,76$	$9,19 \pm 12,75$
Tempo de VMI (dias) (Média±DP)	$2,61 \pm 3,89$	$2,63 \pm 3,2$

GE: grupo experimental; GC: grupo controle; DP: desvio-padrão; AIG: adequado para idade gestacional, IG: pequeno para idade gestacional; VNI: ventilação não invasiva; VMI: ventilação mecânica invasiva.

6.2 DESFECHO PRIMÁRIO

Em relação à qualidade dos GMs de acordo com a GMA, todos os recém-nascidos, na fase dos *preterm GMs*, antes do protocolo, apresentavam GMs PR, por ser este um critério de inclusão. Ao término das intervenções, não houve diferenças entre os grupos para a GMA em nenhum momento. Ambos os grupos apresentaram as mesmas proporções de GMs normais e aberrantes logo após o término das intervenções ($X^2(2)=2,78$; $p=0,25$; $V=0,29$), na fase de WM (2-4 semanas pós-termo; ($X^2(2)=3,39$; $p=0,18$; $V=0,33$), e na fase de FMs (12-15 semanas pós-termo; ($X^2(1)=3,64$; $p=0,16$; $\Phi=0,33$). É importante reportar que GMs CS foram observados apenas uma vez em cada grupo, sendo na fase *preterm* em um lactente do GC, e na fase de WM em um lactente do GE (Tabela 2).

Tabela 2. Trajetória da qualidade dos GMs dos recém-nascidos incluídos (n=34).

	<i>Preterm/Writhing Movements</i>						FMs			
	%						%			
	GMs NL		GMs PR		GMs CS		FMs normal		FMs aberrantes ^a	
	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC
34-35 sem	0	0	100	100	0	0				
36-37 sem	66,6	33,4	44,4	55,6	0	100				
42-44 sem	56,2	43,8	35,7	64,3	100	0				
52-55 sem							55,2	44,8	75	25

34-35 sem = período da idade pós-menstrual anterior ao início do protocolo, 36-37 sem = período da idade pós-menstrual posterior ao término das intervenções, 2-4sem = período da idade pós-termo referente a última avaliação do período dos WM, 12-15 sem = período de idade pós-termo referente a avaliação dos FMs. GMs NL = *general movements* considerados normais; GMsPR = *general movements* considerados *poor repertoire*; GMs CS = *general movements* considerados *cramped-synchronized*; FM = *fidgety movements*, GE: grupo experimental; GC= grupo controle, ^aFMs aberrantes = FMs ausentes ou esporádicos.

6.3 DESFECHOS SECUNDÁRIOS

Em relação ao ganho de peso, não houve diferenças entre os grupos para o peso inicial, logo antes do início das intervenções ($t(32)=0,34$; $p=0,74$; $d=0,12$), nem para o peso logo após o término das intervenções ($t(32)=1,21$; $p=0,24$; $d=0,42$). Ambos os grupos ganharam peso. De fato, não houve diferenças entre os grupos para o ganho de peso ao longo da intervenção ($t(32)=1,13$; $p=0,27$; $d=0,39$). Ambos os grupos ganharam peso similarmente do início ao final da intervenção (Tabela 3).

Tabela 3. Valores de média (desvio-padrão) referente aos registros de peso do primeiro (inicial) e último (final) dia de intervenção (n=34).

Peso	Grupo	Média (DP)
Inicial	GE	1706,39 (268,56)
	GC	1737,50 (264,34)
Final	GE	1921,94(260,52)
	GC	2016,56 (183,30)

GE: grupo experimental; GC: grupo controle; DP: desvio-padrão.

Quanto à postura e tônus, mensurados pelo escore total no TNN, o TNN inicial foi similar entre os grupos ($t(32)=-1,71$; $p=0,10$; $d=0,57$); no entanto, houve diferenças entre os grupos no TNN final ($t(32)=-2,67$; $p=0,01$; $d=0,93$). O grupo experimental apresentou média de $2,69 \pm 0,10$ pontos a mais, isto é, melhor postura flexora fisiológica e maior tônus, do que o grupo controle (Tabela 4).

Tabela 4. Valores de média (desvio-padrão) referente aos registros do TNN do primeiro (inicial) e último (final) dia de intervenção (n=34).

TNN	Grupo	Média (DP)
Inicial	GE	15,75 (2,16)
	GC	14,00 (3,59)
Final*	GE	25,94 (2,98)
	GC	23,25 (2,88)

TNN: Triagem Neuromotora Neonatal; GE: grupo experimental; GC: grupo controle; DP: desvio-padrão; * $p<0,05$, representando diferenças significativas entre os grupos.

No que diz respeito ao estado comportamental, ambos os grupos apresentaram predominância do estado de sono antes (inicial), após (final) e no seguimento de avaliação aos 30 minutos, em cada dia de intervenção. Especificamente aos 30 minutos após o término da intervenção, houve maior estado de alerta no grupo experimental comparado ao grupo controle nos dias 4 ($estimates=1,10$; $p=0,02$; IC 95% -1,94 – -0,26), 5 ($estimates=1,19$; $p=0,04$; IC 95% -2,04 – -0,35), 8 ($estimates=1,24$; $p=0,005$, IC 95% -2,09 – -0,39), 9 ($estimates=0,83$; $p=0,05$; IC 95% -1,68 – 0,01), e 10 ($estimates=0,87$; $p=0,001$; IC 95% -1,72 – -0,03), isto é, em metade dos dias de intervenção. Choro foi observado apenas

esporadicamente. A Tabela 5 apresenta a porcentagem de comportamentos de acordo com o dia de intervenção e o momento da intervenção (Tabela 5).

Tabela 5. Proporções das categorias do estado comportamental pela Escala de Sono e Vigília de Brazelton de acordo com o dia de intervenção e o momento de avaliação (n=34). Nesta tabela, os estados comportamentais foram agrupados em sono (sono inativo, sono ativo e sonolência: estado 1); alerta (alerta inativo e alerta ativo:estado 2); e choro (estado 3).

Dia	Grupos	Inicial	Final	30 min
Dia 1	GE	1 (72,2%)	1 (72,2%)	1 (100%)
		2 (27,8%)	2 (22,2%)	2 (0)
		3 (0)	3 (5,6%)	3 (0)
	GC	1 (75%)	1 (87,5%)	1 (62,5%)
		2 (25%)	2 (12,5%)	2 (37,5%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)
Dia 2	GE	1 (72,2%)	1 (83,3%)	1 (72,2%)
		2 (22,2%)	2 (16,7%)	2 (27,8%)
		3 (5,6%)	3 (0)	3 (0)
	GC	1 (100%)	1 (87,5%)	1 (81,2%)
		2 (0)	2 (12,5%)	2 (18,8%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)
Dia 3	GE	1 (94,4%)	1 (66,7%)	1 (77,8%)
		2 (5,6%)	2 (33,3%)	2 (22,2%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)
	GC	1 (87,5%)	1 (81,3%)	1 (68,8%)
		2 (12,5%)	2 (18,7%)	2 (31,2%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)
Dia 4	GE	1 (72,2%)	1 (72,2%)	1 (77,8%)
		2 (27,8%)	2 (27,8%)	2 (22,2%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)
	GC	1 (87,5%)	1 (93,8%)	1 (81,3%)
		2 (12,5%)	2 (6,2%)	2 (18,7%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)
Dia 5	GE	1 (72,2%)	1 (77,8%)	1 (55,6%)
		2 (27,8%)	2 (16,7%)	2 (44,4%)
		3 (0)	3 (5,5%)	3 (0)
	GC	1 (87,5%)	1 (81,3%)	1 (75%)
		2 (12,5%)	2 (18,7%)	2 (25%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)
Dia 6	GE	1 (100%)	1 (83,3%)	1 (88,9%)
		2 (0)	2 (16,7%)	2 (11,1%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)
	GC	1 (81,3%)	1 (100%)	1 (81,3%)
		2 (6,3%)	2 (0)	2 (18,7%)
		3 (12,4%)	3 (0)	3 (0)
Dia 7	GE	1 (88,9%)	1 (72,2%)	1 (66,7%)
		2 (11,1%)	2 (27,8%)	2 (33,3%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)

Dia 8	GC	1 (75%)	1 (81,3%)	1 (68,8%)
		2 (25%)	2 (18,7%)	2 (31,2%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)
Dia 8	GE	1 (100%)	1 (77,8%)	1 (55,6%)
		2 (0)	2 (22,2%)	2 (33,3%)
		3 (0)	3 (0)	3 (11,1%)
Dia 9	GC	1 (93,8%)	1 (68,8%)	1 (75%)
		2 (6,2%)	2 (31,2%)	2 (25%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)
Dia 9	GE	1 (88,8%)	1 (72,2%)	1 (94,4%)
		2 (5,6%)	2 (27,8%)	2 (5,6%)
		3 (5,6%)	3 (0)	3 (0)
Dia 10	GC	1 (87,4%)	1 (75%)	1 (81,3%)
		2 (6,3%)	2 (25%)	2 (18,7%)
		3 (6,3%)	3 (0)	3 (0)
Dia 10	GE	1 (100%)	1 (72,2%)	1 (83,3%)
		2 (0)	2 (27,8%)	2 (16,7%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)
	GC	1 (81,3%)	1 (93,8%)	1 (81,3%)
		2 (18,7%)	2 (6,2%)	2 (18,7%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)

Em relação ao tempo de hospitalização, não houve diferenças entre os grupos, seja no tempo total ($t(32)=1,05$; $p=0,30$; $d=0,36$) ou no tempo após o término da intervenção ($t(32)=1,26$; $p=0,22$; $d=0,42$) (Tabela 6).

Tabela 6. Valores de média (desvio-padrão) referente aos registros do tempo de hospitalização em dias ($n=34$).

	Grupo	Média (DP)
Tempo de hospitalização total	GE	44 (16,02)
	GC	50 (17,27)
Tempo de hospitalização pós-intervenção	GE	8 (7,8)
	GC	12 (8,84)

GE: grupo experimental; GC: grupo controle; DP: desvio-padrão.

Em relação ao aleitamento materno, não houve diferenças entre os grupos quanto ao estabelecimento do aleitamento materno na alta hospitalar, nem quanto à manutenção do aleitamento materno às 2-4 e 12-15 semanas pós-termo (Tabela 7).

Tabela 7. Acompanhamento do aleitamento materno dos recém-nascidos incluídos e avaliados até 12-15 semanas pós-termo (n=34).

Aleitamento materno							
	Sim		Não		X²	p	Phi
	GE %	GC %	GE %	GC %			
Alta hospitalar	51,9	48,1	57,2	42,8	0,06	0,80	0,04
2-4 semanas pós- termo	54,2	45,8	50,0	50,0	0,05	0,82	0,04
12-15 semanas pós-termo	57,2	42,8	46,2	53,8	2,24	0,52	0,26

GE: grupo experimental; GC: grupo controle; DP: desvio-padrão; p<0,05 representa diferenças significativas entre os grupos.

6.4 DESFECHOS DE MONITORAMENTO

Em relação aos sinais vitais, especificamente frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação periférica de oxigênio e temperatura corporal, houve diferenças esporádicas entre os grupos, irrelevantes clinicamente. Os RNs mantiveram-se clinicamente estáveis ao longo da intervenção (Tabela 8).

Tabela 8. Valores de média e desvio-padrão da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SpO2) e temperatura corporal (TC), de acordo com o dia de intervenção e o momento de avaliação (n=34).

	Inicial	Final	30 min
SpO2	Média (desvio padrão)	Média (desvio padrão)	Média (desvio padrão)
Dia 1	97,18 (2,31)	97,82 (1,48)	97,47 (1,59)
Dia 2	97,35 (2,00)	98,15 (1,37)	97,62 (2,18)
Dia 3	97,32 (2,40)	98,12 (1,49)	98,00 (1,68)
Dia 4	97,39 (1,81)	97,96 (1,43)	97,48 (1,54)
Dia 5	97,42 (2,21)	97,58 (1,80)	97,63 (2,01)
Dia 6	96,84 (2,09)	97,37 (1,98)	97,05 (1,75)
Dia 7	97,27 (2,25)	97,70 (1,60)	97,85 (1,52)
Dia 8	97,65 (1,67)	97,91 (1,41)	97,70 (1,66)
Dia 9	97,83 (1,59)	97,88 (1,34)	98,93 (1,93)
Dia 10	97,49 (1,86)	97,74 (1,56)	97,71 (1,40)
FC			
Dia 1	146,32 (15,85)	146,12 (12,06)	146,56 (15,21)
Dia 2	152,74 (16,61)	149,53 (12,87)	148,97 (12,56)
Dia 3	149,76 (13,46)	148,09 (11,89)	150,88 (11,87)
Dia 4	152,13 (12,36)	147,47 (14,23)	147,43 (12,32)
Dia 5	153,05 (14,34)	143,79 (14,13)	149,27 (14,28)*
Dia 6	148,38 (14,77)*	146,74 (12,97)*	147,48 (13,57)*
Dia 7	147,51 (17,07)*	142,56 (13,12)	144,45 (14,86)*
Dia 8	149,15 (12,46)*	148,29 (11,75)	152,49 (8,56)
Dia 9	151,46 (14,59)	148,17 (9,14)	148,39 (9,28)
Dia 10	147,95 (11,71)	146,86 (8,52)	150,14 (9,29)
FR			
Dia 1	49,74 (6,17)	42,85 (5,40)	45,85 (5,78)
Dia 2	48,76 (7,90)	42,47 (5,88)	45,00 (4,28)
Dia 3	48,18 (7,37)	42,88 (5,49)	46,26 (5,53)
Dia 4	48,11 (5,56)	41,20 (3,86)	43,64 (4,63)
Dia 5	47,30 (6,14)	41,84 (4,94)	44,62 (4,92)
Dia 6	47,44(6,37)	42,07 (3,75)	45,18 (5,12)

Dia 7	46,14 (5,92)	43,29 (4,93)	44,72 (4,70)
Dia 8	46,61 (6,11)	42,78 (5,72)	45,51 (5,69)
Dia 9	46,17 (4,61)	40,56 (4,46)	43,46 (4,54)
Dia 10	45,75 (3,51)	41,26 (4,97)	43,97 (3,43)
TC			
Dia 1	36,58 (0,31)	36,65 (0,20)	
Dia 2	36,72 (0,35)*	36,75 (0,26)	
Dia 3	36,72 (0,28)*	36,78 (0,24)	
Dia 4	36,72 (0,24)*	36,84 (0,40)	
Dia 5	36,70 (0,32)	36,74 (0,14)	
Dia 6	36,64 (0,23)	36,71 (0,16)	
Dia 7	36,67 (0,24)	36,76 (0,19)	
Dia 8	36,64 (0,27)	36,72 (0,19)	
Dia 9	36,67 (0,24)	36,74 (0,17)	
Dia 10	36,63 (0,23)	36,70 (0,12)	

*diferenças significativas entre os grupos ($p < 0,05$).

Em relação ao BSA, não houve diferenças entre os grupos para o BSA inicial ($r=0,27$) nem para o BSA final ($r=0,30$). O BSA manteve-se constante em ambos os grupos (Tabela 9).

Tabela 9. Valores de média (desvio- padrão) referentes aos registros do Boletim de Silverman-Andersen (BSA) do primeiro (inicial) e último (final) dia de intervenção (n=34).

BSA	Grupo	Mediana (Mín.-Máx.)	U	<i>p</i>
Inicial	GE	2 (1-3)	106,5	0,14
	GC	2 (2-3)		
Final	GE	0 (0-1)	103,5	0,11
	GC	0 (0-2)		

BSA: Boletim de Silverman-Andersen; GE: grupo experimental; GC: grupo controle; $p<0,05$ representa diferenças significativas entre os grupos.

7 DISCUSSÃO

No presente trabalho analisamos os efeitos de 10 sessões de 15 minutos de fisioterapia associados a posição canguru comparado a somente posição canguru, administrados ao longo de 15 dias, em desfechos neuromotores, clínicos e sinais vitais de recém-nascidos pré-termo hospitalizados, com cerca de 34-35 semanas pós-menstruais, 1469,71 gramas em média e clinicamente estáveis.

De forma geral, todos os recém-nascidos avaliados apresentaram aumento de peso durante o protocolo e mantiveram os sinais vitais (FR, FC, Temperatura e SpO₂) dentro dos parâmetros normais e estáveis. Além disso, não foram observados sinais de desconforto respiratório ou efeitos adversos evidentes. Portanto, podemos considerar que a intervenção fisioterapêutica associada à posição canguru foi segura, do ponto de vista clínico, considerando tais variáveis. Isto se alinha ao encontrado nos estudos de Rasalan-Fermin *et al.* (2021), onde os recém-nascidos apresentaram ganho de peso e estabilidade dos parâmetros fisiológicos quando submetidos a um protocolo de toque terapêutico associado à posição canguru ou somente posição canguru.

Em relação à qualidade dos GMs, esperava-se que os recém-nascidos do GE sofressem uma influência positiva, pois, através dos manuseios propostos, haveria uma facilitação da movimentação espontânea do recém-nascido. Após as intervenções, os recém-nascidos de ambos os grupos apresentaram as mesmas proporções de GMs normais e aberrantes nos dois momentos de avaliação na fase dos WM (36-37 semanas pós-menstrual e 2-4 semanas de idade pós-termo) e na fase de FMs (12-15 semanas pós-termo). Constantinou *et al.* (1999) não encontraram diferença significativa entre o percentual de GMs antes e após a posição canguru em recém-nascidos com idade média de 34 semanas pós-menstrual. No estudo de Neves *et al.* (2022), que compararam a estimulação tátil-cinestésica associada com a posição canguru (grupo experimental) ou somente posição canguru (grupo controle), foi observado que em ambos os grupos houve as mesmas proporções de classificação dos GMs às 31 semanas de idade pós-menstrual, com uma tendência a melhora da classificação no grupo experimental quando comparado ao controle.

No período de 12-15 semanas pós termo, nossos resultados mostraram que 87,8% da amostra evoluiu para presença de FMs, independente da intervenção, sugerindo desfecho normal para a idade. Nesta fase, considerada o melhor período de avaliação dos GMs para predição de disfunção neurológica, a presença de FMs indica baixo risco de lesão cerebral (EINSPIELER; PRECHTL, 2005). Nosso resultado assemelha-se com o resultados do estudo de Fjørtoft *et al.* (2017), realizado com 130 recém-nascidos pré-termo, divididos em grupo experimental (intervenção realizada pelos pais) e grupo controle, onde nenhuma evidência foi

encontrada para sugerir que uma intervenção realizada entre 34 e 37 semanas de idade pós-menstrual tenha um efeito significativo nos FMs. Dois outros estudos demonstraram resultados diferentes. Soloveichick *et al.* (2020) relataram melhora de GMs, evoluindo para desenvolvimento neurológico normal em lactentes avaliados na idade de FMs (14 semanas pós-termo), após realização de terapia de imitação dos GMs normais nas idades pré-termo tardia, termo e pós termo inicial. Porém, este estudo foi conduzido sem grupo controle, com número amostral reduzido e com recém-nascidos com presença de padrões de GMs consistentemente aberrantes ao longo de semanas. No estudo de Ma *et al.* (2015), recém-nascidos pré-termo submetidos a intervenção multissensorial precoce na hospitalização e estendida após a alta obtiveram melhora na proporção de FMs, em comparação ao grupo controle, que recebeu apenas cuidados usuais e orientação. Os GMs são produzidos, de maneira endógena, pelos chamados geradores de padrão central (CPG) e, para gerar variabilidade motora, projeções supraespinhais ativam, inibem e modulam a atividade do CPG, assim como o *feedback* sensorial da própria movimentação espontânea (EINSPIELER; PEHARZ; MARSCHIK, 2016; EINSPIELER *et al.*, 2012; EINSPIELER; PRECHTL, 2005, EINSPIELER *et al.*, 2004). Em caso de lesão cerebral, a modulação dos CPG por essas projeções resulta em movimentação menos variável e anormal (EINSPIELER; PRECHTL, 2005). Considerando a estabilidade clínica dos recém-nascidos do presente estudo, sem presença de marcadores de risco grave de comprometimento neurológico, como hemorragias peri-intraventriculares III ou IV, sugerimos que a própria capacidade plástica neurológica e o processo de desenvolvimento endógeno do cerebral, mesmo em um sistema nervoso imaturo, foram suficientes para permitir um desenvolvimento favorável dos GMs, independente da intervenção realizada.

A intervenção também não interferiu no tempo de hospitalização. Conclusão semelhante foi encontrado no estudo de White-Traut *et al.* (2015), onde recém-nascidos pré-termo submetidos a um programa de intervenção sensório-motora não apresentaram diferenças significativas no tempo de internação quando comparados ao grupo controle que recebeu apenas cuidados usuais e orientações maternas. Em contraste, o estudo de Ahmed *et al.* (2015) apontou uma redução de 7 dias nos tempo de internação no grupo que recebeu estimulação tátil-cinestésica em comparação ao grupo que recebeu somente cuidados de rotina. Tem sido reportado que a estimulação tátil-cinestésica, quando associada aos cuidados de rotina, é benéfica para diminuir o tempo de internação hospitalar (RODOVANSKI; RÉUS; DOS SANTOS, 2023). Sugerimos que, no presente estudo, o fato de ambos os grupos terem realizado posição canguru equiparou os grupos quanto ao tempo de hospitalização. De fato,

existem fortes evidências de que recém-nascidos pré-termo submetidos ao posicionamento canguru permanecem menos dias no hospital (NARCISO, BELEZA, IMOTO, 2022).

O estabelecimento ou manutenção do aleitamento materno também não foram impactados pela intervenção. Esperava-se que a intervenção proporcionasse influência positiva sobre a amamentação, particularmente por facilitar a organização da sucção, resultando em uma melhora da alimentação oral como descrito no estudo de Medoff-Cooper *et al.* (2015). Porém, em nosso estudo não houve diferenças entre os grupos quanto ao estabelecimento do aleitamento materno na alta hospitalar, nem quanto à manutenção do aleitamento às 2-4 semanas e 12-15 semanas pós-termo. Diferente desse resultado, Ravn *et al.* (2012), em um ensaio clínico randomizado, realizado com mães e recém-nascidos pré-termos moderados a tardios, no qual avaliaram os efeitos de um programa de intervenção precoce sobre a amamentação, verificaram que mães do grupo intervenção apresentaram maior índice de manutenção da amamentação nos lactentes aos 9 meses de idade, sendo essa tendência também encontrada aos 12 meses de idade. Nesse estudo os autores utilizaram o *Mother-infant Transaction Program* (MITP) como programa de intervenção. O MITP é um método de intervenção projetado para estabelecer um bom padrão de interação entre recém-nascidos e pais para melhorar os resultados de desenvolvimento e saúde mental dos pais (MCCARTY *et al.*, 2023). A intervenção sensório-motora utilizada no nosso estudo, porém, é diferente. Estudos que abordam desfechos motores em associação com amamentação são escassos e a heterogeneidade nos estudos existentes torna difícil tirar conclusões sobre os efeitos das intervenções sensório-motoras nos resultados da alimentação (RHOOMS *et al.*, 2019). Em contrapartida, existem amplas evidências de que o posicionamento canguru é benéfico para a amamentação exclusiva na alta hospitalar e após a alta em recém-nascidos pré-termo (HILDITCH *et al.*, 2024; SONG *et al.*, 2023; PAVLYSHYN *et al.*, 2021). Isto reforça que o posicionamento canguru realizado por ambos os grupos no presente estudo possa ter interferido positivamente não só no tempo para a alta hospitalar, mas também na amamentação dos recém-nascidos estudados.

Por outro lado, a intervenção foi eficaz para melhorar postura e tônus muscular dos recém-nascidos. Quanto à postura e tônus, mensurados pelo escore total dos sinais neurológicos da TNN, o grupo experimental apresentou maior pontuação na avaliação final, isto é, apresentou melhor postura flexora fisiológica e maior tônus, quando comparado ao grupo controle. Estudos anteriores demonstraram que a estimulação sensório-motora tem efeitos benéficos no desenvolvimento neuromuscular em recém-nascidos pré-termo quando avaliados pelo Exame de *Amiel-tison* (VAIVRE-DOURET *et al.*, 2009), *New Ballard*

(ZERAATI *et al.*, 2018), *Infant Neurological International Battery* (KANAGASABAI *et al.*, 2013), *Neurobehavioural Assessment of the Preterm Infant* (KHURANA *et al.*, 2021) e pelo *Test of Infant Motor Performance* (DUSING *et al.*, 2015; 2018; USTAD *et al.*, 2016). Apesar de distintos, todos esses instrumentos levaram em consideração os testes de postura, sinal do cachecol, recuo do braço, ângulo poplíteo, calcanhar-orelha, ou seja, testes neuromusculares que compõem o exame neurológico de Dubowitz *et al.* (1970) e que também estão presentes no instrumento utilizado no presente estudo. Sugerimos que a intervenção tenha beneficiado a organização muscular e postural dos recém-nascidos, favorecendo os resultados dos testes. Recém-nascidos pré-termo são incapazes de manter a organização postural devido à hipotonia relacionada à maturação (SWEENEY, GUTIERREZ, 2002). Para compensar essa hipotonia, os recém-nascidos podem apresentar uma fixação postural ativa, caracterizada por retração dos músculos extensores, contribuindo para o desenvolvimento de componentes posturais anormais durante o período de hospitalização (SWEENEY; GUTIERREZ, 2002). Através dos manuseios e estímulos propostos neste estudo, possivelmente os recém-nascidos foram favorecidos com os alongamentos da região cervical, cintura escapular e pélvica, o que facilitou o ajuste maturacional da cadeia flexora e estimulou a organização corporal, por minimizar os componentes posturais anormais.

Também houve efeitos de tratamento para o estado comportamental, mas apenas na medida de 30 minutos após a intervenção e em metade dos dias, quando houve maior estado de alerta no grupo experimental quando comparado ao grupo controle. Conclusão semelhante foi encontrada no estudo de White-Traut *et al.* (2014), onde os recém-nascidos permaneceram em maior estado de alerta durante e imediatamente após a intervenção multissensorial quando comparado aos que permaneceram apenas sob cuidados usuais. No presente estudo é possível que os movimentos livres realizados pelos recém-nascidos e os movimentos facilitados pela fisioterapeuta durante a intervenção podem ter resultado em um estado comportamental mais ativo ao final da intervenção.

É importante reconhecer algumas limitações do estudo. Primeiramente, os resultados podem não ser generalizáveis para outras populações de recém-nascidos pré-termo, com outras características clínicas, ou mesmo outros hospitais. Além disso, não foi possível controlar outras intervenções concomitantes, desde dieta a uso de medicamentos. À exceção do peso corporal, é importante mencionar a ausência de um examinador cego quanto à alocação dos sujeitos após a intervenção para medidas de desfechos secundários, o que aumenta o risco de viés na avaliação dessas variáveis. Portanto, esses resultados devem ser considerados com cautela. Apesar das limitações, considerando que nosso protocolo mimetiza

uma intervenção adotada na prática clínica de fisioterapeutas, bem como os cuidados padrão-ouro utilizados no principal desfecho, este estudo fornece novas e importantes informações para a prática fisioterapêutica baseada em evidências.

8 CONCLUSÃO

Nossos resultados sugerem que a intervenção fisioterapêutica associada a posição canguru ou somente posição canguru são técnicas clinicamente seguras para os recém-nascidos estudados, uma vez que eles não apresentaram reações adversas. As alterações encontradas nos parâmetros fisiológicos ocorreram dentro da normalidade e não houve perda de peso nos grupos estudados. Quanto à qualidade dos GMs, os recém-nascidos de ambos os grupos apresentaram maior porcentagem de FMs esperados para a idade, porém não houve vantagens na qualidade dos GMs no grupo submetido à intervenção. De forma geral, nossos achados dão suporte para o uso da estimulação sensório-motora na prática clínica em recém-nascidos pré-termo hospitalizados e estáveis quando o intuito for aumentar tônus e adquirir maior postura flexora fisiológica, bem como potencialmente auxiliar no maior estado de alerta na população estudada. Portanto, considerando todos os potenciais benefícios que a intervenção fisioterapêutica associada ao posicionamento canguru parecem oferecer aos recém-nascidos pré-termo, novos protocolos devem ser desenvolvidos em diferentes amostras e com outros desfechos para melhor investigar os efeitos da intervenção fisioterapêutica nessa população.

9 IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA CLÍNICA

A intervenção fisioterapêutica tem sido amplamente administrada em recém-nascidos hospitalizados, apesar da escassez de estudos sobre seus efeitos. Esse estudo investigou os efeitos de 10 sessões de 15 minutos de fisioterapia sensório-motora associada ao posicionamento canguru ao longo de 15 dias em recém-nascidos pré-termos estáveis hospitalizados.

Recomendamos essa intervenção fisioterapêutica para recém-nascidos de 34 a 35 semanas pós-menstruais, com peso médio de 1469 gramas, se o objetivo for favorecer aumento de tônus, aquisição de postura flexora fisiológica e maior estado de alerta.

Não recomendamos essa intervenção se o objetivo for exclusivamente melhorar a qualidade dos GMs, ganho de peso, menor tempo de hospitalização e estabelecimento da amamentação na alta hospitalar, bem como sua manutenção após a alta.

REFERÊNCIAS

AHMED, Ragaa G. et al. Effect of tactile kinesthetic stimulation on preterm infants' weight and length of hospital stay in Khartoum, Sudan. **Saudi medical journal**, v. 36, n. 2, p. 196, 2015.

AITA, M., DE CLIFFORD FAUGÈRE, G., LAVALLÉE, A., FEELEY, N., STREMLER, R., RIOUX, É., PROULX, M. H. Effectiveness of interventions on early neurodevelopment of preterm infants: a systematic review and meta-analysis. **BMC Pediatr.**, v. 21, n.210, p. 2-17, Apri., 2021.

ALBERTON, Marcos; ROSA, Vanessa Martins; ISER, Betine Pinto Moehleck. Prevalência e tendência temporal da prematuridade no Brasil antes e durante a pandemia de covid-19: análise da série histórica 2011-2021. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 32, p. e2022603, 2023.

ALBERTINE, K. H. Braininjury in chronicallyventilatedpretermneonates: collateraldamagerelatedtoventilationstrategy. **Clinics in Perinatology**, v. 39, n. 3, p.727-40, Sept. 2012.

AMIN, S. B.; MERLE, K. S.; ORLANDO, M. S.; DALZELL, L. E.; GUILLET, R. Brainstem maturation in premature infants as a function of enteral feeding type. **Pediatrics**, v. 106, n. 2, p. 318-322, Sept. 2000.

ANCHIETA, L.M.; XAVIER, C.C.; COLOSIMO, E.A. Crescimento de recém-nascidos pré-termos nas primeiras 12 semanas de vida. **Jornal de Pediatria** , v.80, n.4, p.267-276, 2004.

ANDERSON, Peter J.; TREYVAUD, Karli; SPITTLE, Alicia J. Early developmental interventions for infants born very preterm—what works? **Seminars in Fetal and Neonatal Medicine**, v.25, n.3, p. 101-119, 2020.

BAKER-RUSH, Meredith. Reducing Stress in Infants: Kangaroo Care. **International Journal of Childbirth Education**, v. 31, n. 3, 2016.

BALCI, Nilay Çömük; TAKÇI, Şahin; AKIN, Mustafa Ali. Effect of Physiotherapy in Early Preterm Infants in the Neonatal Intensive Care Unit Based on the Framework of the International Classification of Function. 2023.

BARRADAS, Juliana et al. Relationship between positioning of premature infants in Kangaroo Mother Care and early neuromotor development. **Jornal de pediatria**, v. 82, p. 475-480, 2006.

BECKER, Patricia T. et al. Effects of developmental care on behavioral organization in very-low-birth-weight infants. **Nursing research**, v. 42, n. 4, p. 214-220, 1993.

BUTERA, Christiana Dodd et al. Effect of a NICU to home physical therapy intervention on white matter trajectories, motor skills, and problem-solving skills of infants born very preterm: a case series. **Journal of Personalized Medicine**, v. 12, n. 12, p. 2024, 2022.

BEGUM, E. A.; BONNO, M.; OHTANI, N.; YAMASHITA, S.; TANAKA, S.; YANAMOTO, H.; KAWAI, M.; KOMADA, Y. Cerebral oxygenation responses during kangaroo care in low birth weight infants. **BioMedCentral Pediatrics**, v. 51, n. 8, Nov. 2008.

BEMBICH, Stefano et al. Cortical activation and oxygen perfusion in preterm newborns during kangaroo mother care: A pilot study. **Acta Paediatrica**, v. 112, n. 5, p. 942-950, 2023.

BENZIES, K.M.; MAGILL-EVANS, J.E.; HAYDEN, K. A.; BALLANTYNE, M. Key components of early intervention programs for preterm infants and their parents: a systematic review and meta-analysis. **BioMedCentral Pregnancy and Childbirth**, v. 13, suppl. 1, n. 10, Jan. 2013.

BERA, A.; GHOSH, J.; SINGH, A. K.; HAZRA, A.; SOM, T.; MUNIAN, D. Effect of kangaroo mother care on vital physiological parameters of the low birth weight infants. **Indian Journal of Community Medicine**: official publication of indian association of preventive & social medicine, v. 39, n. 4, p. 245-9, Oct./Dec. 2014.

BIAZUS, G. F.; KUPKE, C. C.; MATOS, S. S.; JANDT, S. R. Avaliação fisioterapêutica em neonatos que apresentaram asfixia perinatal e que foram submetidos à hipotermia terapêutica. **Revista Fisioterapia Saúde Funcional**, v. 5, n. 1, p. 59-68, Jan./Jul. 2016.

BOUNDY, E. O., DASTJERDI, R.; SPIEGELMAN, D.; FAWZI, W. W.; MISSMER, S.A.; LIEBERMAN, E.; KAJEEPETA, S.; WALL, S.; CHAN, G. J. Kangaroo mother care and neonatal outcomes: a meta-analysis. **Pediatrics**, v. 137, n. 1, p. 1-16, Jan. 2016.

BRACEWELL, Melanie; MARLOW, Neil. Patterns of motor disability in very preterm children. **Mental retardation and developmental disabilities research reviews**, v. 8, n. 4, p. 241-248, 2002.

BRADY, Adare; SMITH, Peta. **A competence framework and evidenced-based practice guidance for the physiotherapist working in the Neonatal Intensive Care and Special Care Unit in the United Kingdom**. Association of Paediatric Chartered Physiotherapists Neonatal Group, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) - **Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos** [on-line]. Brasília; [s.d.]. [acessado 2024 Jun 16]. Disponível em: [http:// www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br).

BRASIL. Ministério da Saúde. **Caderneta da Criança: Passaporte para a cidadania**. 3ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Atenção humanizada ao recém-nascido de baixo peso: Método Canguru** – manual técnico. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Guia de orientações para o Método Canguru na atenção básica: cuidado compartilhado**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Protocolo de atenção à saúde e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus Zika**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Departamento de Atenção Básica. **Aleitamento materno, distribuição de leites e fórmulas infantis em estabelecimentos de saúde e a legislação**. Brasília : Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Atenção humanizada ao recém-nascido de baixo peso: Método Canguru – Manual Técnico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde**. Cuidados com o recém nascido pré-termo. Brasília: Ministério da Saúde, 2011a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde**. Problemas respiratórios, cardiocirculatórios, metabólicos, neurológicos, ortopédicos e dermatológicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2011b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde da Criança: nutrição infantil e, aleitamento materno e alimentação complementar**. Caderno de Atenção Básica, nº 23. Brasília, DF: 2009.

BRAZELTON, T.; PARKER, W. B.; ZUCKERMAN, B. Importance of behavioral assessment of the neonate. **Current Problems in Pediatrics**, v. 7, n. 2, p. 1-82, 1976.

BRIMDYR, Kajsa et al. Skin-to-skin contact after birth: developing a research and practice guideline. **Acta Paediatrica**, v. 112, n. 8, p. 1633-1643, 2023.

BRONSON, Stefanie L.; BALE, Tracy L. The placenta as a mediator of stress effects on neurodevelopmental reprogramming. **Neuropsychopharmacology**, v. 41, n. 1, p. 207-218, 2016.

BRUGGINK, Janneke LM; VAN BRAECKEL, Koenraad N.; BOS, Arend F. The early motor repertoire of children born preterm is associated with intelligence at school age. **Pediatrics**, v. 125, n. 6, p. e1356-e1363, 2010.

BUSQUET-VANDERHEYDEN, M. **O bebê em suas mãos: método das cadeias fisiológicas**. 1. ed. Barueri : Manole, 2009.

CALDAS, I. F. R. Fatores de risco e desenvolvimento sociocomunicativo em prematuros. **Revista Psicologia: Teoria e Prática**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 129-141, Maio/Ago. 2016.

CARBAJAL, R.; LENCLÉN, R.; JUCIE, M.; PAUPE, A.; BARTON, B. A., ANAND, K. J. Morphine does not provide adequate analgesia for acute procedural pain among preterm neonates. **Pediatrics**, v. 115, n. 6, p. 1494-500, Mar. 2005.

CAO, Guiying; LIU, Jue; LIU, Min. Global, regional, and national incidence and mortality of neonatal preterm birth, 1990-2019. **JAMA pediatrics**, v. 176, n. 8, p. 787-796, 2022.

CHAN, Grace J. et al. Kangaroo mother care: a systematic review of barriers and enablers. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 94, n. 2, p. 130, 2016.

CHARPAK, N.; TESSIER, R.; RUIZ, J.G.; et al. Kangaroo mother care had a protective effect on the volume of brain structures in young adults born preterm. **Acta paediatrica**, v. 111, n. 5, p. 1004-1014, 2022.

CHAUDHARI, Anal J. et al. Effect of kangaroo mother care on cerebral hemodynamics in preterm neonates assessed by transcranial doppler sonography in middle cerebral artery. **Indian Pediatrics**, v. 60, n. 1, p. 27-32, 2023.

CHAVES, B. F.; GERZON, L.R.; ALMEIDA, C.S. Comparação da avaliação neurológica e movimentos gerais de bebês de risco com 40 e 52 semanas de vida em um hospital público de referência na área materno infantil. **Revista Movimenta**, v. 15, n.3, p.1-17, 2022.

CRISTÓBAL CAÑADAS, Delia et al. Benefits of Kangaroo Mother Care on the Physiological Stress Parameters of Preterm Infants and Mothers in Neonatal Intensive Care. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 12, p. 7183, 2022.

CONSTANTINOU, Janet C. et al. Effects of skin-to-skin holding on general movements of preterm infants. **Clinical pediatrics**, v. 38, n. 8, p. 467-471, 1999.

COSTA FG, HAKIMI N, VAN BEL F. Neuroprotection of the Perinatal Brain by Early Information of Cerebral Oxygenation and Perfusion Patterns. **Int J Mol Sci.**, v. 22, n.10, p. 5389, May, 2021.

COUTINHO, Marcela Inoue et al. A efetividade do método mãe canguru na redução da dor em recém-nascidos prematuros: revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e20211830963-e20211830963, 2022.

DAVID, GrazielleCustódio et al. Comparação do desenvolvimento motor de bebês que passaram pelo método mãe canguru e pela unidade de cuidados intermediários. **RevistaMovimenta**, v. 5, n. 1, p. 15-26, 2012.

DAWSON, G.; JONES, E. J. H.; MERKLE, K.; VENEMA, K.; LOWY, R.; FAJA, S.; KAMARA, D.; MURIAS, M.; GREENSON, J.; WINTER, J.; SMITH, M.; ROGERS, S. J. ; WEBB, S. J. Early Behavioral Intervention Is Associated With Normalized Brain Activity in Young Children With Autis. **Journal American Academy Child of Adolescent Psychiatry**, v. 51, n. 11, p.1150-1159, Nov. 2012.

DA MOTA, Luciana Andrade; DE SÁ, Fabiane Elpídio; FROTA, Mirna Albuquerque. Estudo comparativo do desenvolvimento sensório-motor de recém-nascidos prematuros da unidade de terapia intensiva neonatal e do método canguru. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 18, n. 4, p. 191-198, 2005.

DE GROOT, L. Posture and mobility in preterm infants. **Developmental Medicine e Child Neurology**, v. 42, n. 1, p. 65-8, Jan. 2000.

DE GROOT, Laila et al. Development of the relationship between active and passive muscle power in preterms after term age. **Neuropediatrics**, v. 23, n. 06, p. 298-305, 1992.

DE FREITAS, Letícia Silva et al. Avaliação neurológica de recém-nascidos de risco internados em Unidade de Cuidado Intermediário Neonatal. **FisioterapiaBrasil**, v. 23, n. 2, p. 247-264, 2022.

DE SCHUYMER, L.; DE GROOTE, I.; STRIANO, T.; STHAL, D.; ROYERES, H. Dyadic and triadic skills in preterm and full term infants: a longitudinal study in the first year. **Infant Behavior Development**, v. 34, p. 179-88, Feb. 2011.

DE VRIES, N. K. S.; BOS, A. F. The quality of general movements in the first ten days of life in preterm infants. **Early human development**, v. 86, n. 4, p. 225-229, 2010.

DE VRIES, N. K. S.; ERWICH, J. J. H. M.; BOS, A. F. General movements in the first fourteen days of life in extremely low birth weight (ELBW) infants. **Early human development**, v. 84, n. 11, p. 763-768, 2008.

DINIZ, Kaísa Trovão et al. Effect of the kangaroo position on the electromyographic activity of preterm children: a follow-up study. **BMC pediatrics**, v. 13, p. 1-6, 2013.

DINIZ, Kaísa Trovão et al. Short-time effect of the kangaroo position on electromyographic activity of premature infants: a randomized clinical trial. **Jornal de pediatria**, v. 96, n. 6, p. 741-747, 2020.

DUARTE, D. T. R.; VANZO, L. C.; COPPO, M. R. C.; STOPIGLIA, M. S. Estimulação sensorio-motora no recém-nascido. In: SARMENTO, G. J. V.; DE CARVALHO, F. A.; PEIXE, A. A. F. (Org.). **Fisioterapia Respiratória em Pediatria e Neonatologia**. 2. ed. Barueri: Manole, 2011.

DUBOWITZ, L. M.; DUBOWITZ, V.; GOLDBERG, C. Clinical Assessment of gestational age in the newborn infant. **Journal Pediatrics**, v. 77, n. 1, p. 1-10, July 1970.

DUSING, Stacey C. et al. Supporting play exploration and early development intervention from NICU to home: a feasibility study. **Pediatric Physical Therapy**, v. 27, n. 3, p. 267-274, 2015.

DUSING, Stacey C. et al. Supporting play exploration and early developmental intervention versus usual care to enhance development outcomes during the transition from the neonatal intensive care unit to home: a pilot randomized controlled trial. **BMC pediatrics**, v. 18, p. 1-12, 2018.

EINSPIELER, C.; PRECHT, H. F. R.; FERRARI, F.; CIONI, G.; BOS, A. F. The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants - review of the methodology. **Early Human Development**, v. 50, n.1, p. 47-60, Nov. 1997.

EINSPIELER, C.; PRECHT, H. F. R.; BOS, A. F.; FERRARI, F.; CIONI, G. Prechtl's method in the qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants. **Clin. Dev. Med.** n.167, p. 1-91.2004.

EINSPIELER, C.; PEHARZ, R.; MARSCHIK, P. B. Fidgety movements – tiny in appearance, but huge in impact. **Jornal Pediatria**. v. 92, n. 3, supl. 1, p. 64-70, May/June 2016.

EINSPIELER, Christa et al. Early markers for cerebral palsy: insights from the assessment of general movements. **Future Neurology**, v. 7, n. 6, p. 709-717, 2012.

EINSPIELER, Christa et al. Are sporadic fidgety movements as clinically relevant as is their absence?. **Early human development**, v. 91, n. 4, p. 247-252, 2015.

EINSPIELER, C.; PRECHTL, H. F. R. Prechtl's assessment of general movements: a diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. **Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews.**, v. 11, n. 1, p. 61-67, Apr. 2005.

ELLIOT-SMITH, Andrew et al. Early intervention to improve neurodevelopmental outcomes for high-risk infants. **Paediatrics and Child Health**, 2024.

EVEREKLIAN, Melvina; POSMONTIER, Bobbie. The impact of kangaroo care on premature infant weight gain. **Journal of pediatric nursing**, v. 34, p. e10-e16, 2017.

FALLANG, Bjørge et al. Quality of reaching and postural control in young preterm infants is related to neuromotor outcome at 6 years. **Pediatric Research**, v. 58, n. 2, p. 347-353, 2005.

FARIA, C.S.; MARTINS, C.B.G.; LIMA, F.C.A.; GAÍVA, M.A.M. Morbidity and mortality among the high-risk newborns: a bibliography review. **Enferm Global.**, n.36, p. 298-309, 2014.

FELDMAN, R., ROSENTHAL, Z., EIDELMAN, A. I. Maternal-preterm skin-to-skin contact enhances child physiologic organization and cognitive control across the first 10 years of life. **Biological Psychiatry**, v. 75, n. 1, p. 56-64, Jan. 2014.

FERNANDEZ-BAIZAN, Cristina et al. Psychomotor development in very and extremely low-birth-weight preterm children: Could it be predicted by early motor milestones and perinatal complications?. **AIMS neuroscience**, v. 9, n. 2, p. 216, 2022.

FERRARI, Fabrizio et al. **Prechtl's method on the qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants**. Mac Keith Press, 2004.

FIGUEIRAS, A. C.M.; SOUZA, I.C.N.; RIOS, V.G.; BENGUIGUI, Y. Manual para vigilância do desenvolvimento infantil no contexto da AIDIP. Washington (DC): **OPAS**; 2005.

FINLAYSON, Francyne et al. Supporting Play, Exploration, and Early Development Intervention (SPEEDI) for preterm infants: A feasibility randomised controlled trial in an Australian context. **Early Human Development**, v. 151, p. 105172, 2020.

FOHE, K., KROPF, S., AVENARIUS, S. Skin-to-skin contact improves gas exchange in premature infants. **Journal Perinatology**, v. 5, n. 5, p. 311-5, July/Aug. 2000.

FORMIGA C. K. M. R.; PEDRAZZANI, E. S.; TUDELLA, E. **Intervenção Precoce com Bebês de Risco**. São Paulo: Atheneu, 2010.

FORMIGA, C. K. M. R.; LINHARES, M. B. M. Avaliação do desenvolvimento inicial de crianças nascidas pré-termo. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, n. 2, p. 472-480, jun. 2009.

FORMIGA, C. K. M. R.; TUDELLA, E; MARQUES, L. R. FAGUNDES, R. R., DO AMARAL, L. E. F.; LINHARES, M. B. M. Desenvolvimento motor de bebês pré-termo e a termo de 0 a 6 meses de idade. **Pediatria Moderna**, v.51, n.12, p. 422-426, dez., 2015.

FORMIGA, C. K. M. R.; CEZAR, M. E. N.; LINHARES, M. B. M. Avaliação longitudinal do desenvolvimento motor e da habilidade de sentar em crianças nascidas prematuras. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 17, n. 2, p. 102-107, jun. 2010.

FJØRTOFT, Toril et al. Does a parent-administrated early motor intervention influence general movements and movement character at 3 months of age in infants born preterm?. **Early Human Development**, v. 112, p. 20-24, 2017.

FRIEDRICH, L., CORSO, A. L., JONES, M. H. Prognóstico pulmonar em prematuros. **Jornal de Pediatria**, v. 81, Supl 1, p. S79-S88, 2005.

FUCILE, Sandra; GISEL, Erika. Sensorimotor interventions improve growth and motor function in preterm infants. **Neonatal Network**, v. 29, n. 6, p. 359-366, 2010.

FUENTEFRIA, R. N.; SILVEIRA, R.C.; PROCIANOY, R.S. Motor development of preterm infants assessed by the Alberta Infant Motor Scale: systematic review article. **Jornal de Pediatria**, v. 93, n. 4, p. 328-342, July/Aug. 2017.

GABIS, Lidia V. et al. The influence of a multisensory intervention for preterm infants provided by parents, on developmental abilities and on parental stress levels. **Journal of Child Neurology**, v. 30, n. 7, p. 896-903, 2015.

GARCIA, J. M.; GHERPELLI, J. L.; LEONE, C. R. The role of spontaneous general movement assessment in the neurological outcome of cerebral lesions in preterm infants. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 4, p. 296-304, July/Aug. 2004.

GASPARDO, M. C., LINHARES, M. B. M., MARTINEZ, F. E. A eficácia da sacarose no alívio de dor em neonatos: revisão sistemática da literatura. **Jornal de Pediatria**, v. 81, n. 6, p. 435-442, Nov. 2005.

GHISI, T.; IWABE, C.; TORELLO, E.M. A influência do método canguru no tônus muscular do recém-nascido pré-termo. **Temas sobre Desenvolvimento**, v.12, n. 72, p.19-22, 2004.

GONÇALVES, M. C. P. Practicality and effectiveness of the physical examination protocol for neonatal neuromotor scanning. **Fiep Bulletin. Special Edition- Article II**, v. 80, p. 431-35, 2010.

GONÇALVES, M. C. P. **Prematuridade:** desenvolvimento neurológico e motor: avaliação e tratamento. Rio de Janeiro: Revinter, 2012.

GRAVEN, Stanley N.; BROWNE, Joy V. Sensory development in the fetus, neonate, and infant: introduction and overview. **Newborn and Infant Nursing Reviews**, v. 8, n. 4, p. 169-172, 2008.

GRENIER, I. R.; BIGSBY, R.; VERGARA, E. R.; LESTER, B. M. Comparison of motor self-regulatory and stress behaviors of preterm infants across body positions. **The American Journal of Occupational Therapy**, v. 57, n. 3, p. 289-97, May/June. 2003.

GRUNAU, R. Early pain in preterm infants: a model of long-term effects. **Clinics in Perinatology**, v.29, n. 3, p. 373-394, Oct. 2002.

GUIMARÃES, Carmen LN et al. Desenvolvimento motor avaliado pelo Test of Infant Motor Performance: comparação entre lactentes pré-termo e a termo. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 15, p. 357-363, 2011.

GUINCHAT. V.; THORSEN, P.; LAURENT, C.; CANS, C.; BODEAU, N.; COHEN, D. Pre, peri- and neonatal risk factors for autism. **Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica**, v. 91, n. 3, p. 287-300, Mar. 2012.

GUPTA, Nidhi et al. Systematic review confirmed the benefits of early skin-to-skin contact but highlighted lack of studies on very and extremely preterm infants. **Acta paediatrica**, v. 110, n. 8, p. 2310-2315, 2021.

HADDERS-ALGRA, M. Early diagnosis and early intervention in cerebral palsy. **Frontiers Neurology**, v. 5, n. 185, p. 1-13, Sept. 2014.

HADDERS-ALGRA M. Early Diagnostics and Early Intervention in Neurodevelopmental Disorders-Age-Dependent Challenges and Opportunities. **J Clin Med.**, v.10, n.4, p. 861, Feb., 2021.

HAGBERG, H., JACOBSSON, B. Brain injury in preterm infants - what can the obstetrician do? **Early Human Development**, v. 81, n. 3, p. 231–235, Mar. 2005.

HARIGOPAL, S. et al. Oxygen saturation profile in healthy preterm infants. **Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition**, v. 96, n. 5, p. F339-F342, 2011.

HEATHCOCK, J. C.; LOBO, M.; GALLOWAY, J. C. Movement training advances the emergence of reaching in infants born at less than 33 weeks of gestational age. **Physical Therapy**, v. 88, n. 3, p. 310–322, Mar. 2008.

HILDITCH, Cathie et al. Effect of neonatal unit interventions designed to increase breastfeeding in preterm infants: an overview of systematic reviews. **Neonatology**, p. 1-10, 2024.

HUGHES, Anita J.; REDSELL, Sarah A.; GLAZEBROOK, Cris. Motor development interventions for preterm infants: a systematic review and meta-analysis. **Pediatrics**, v. 138, n. 4, 2016.

HUNT, F. The importance of kangaroo care on infant oxygen saturation levels and bonding. **Journal of Neonatal Nursing**, v.14, n. 2, p. 47-51, Apr. 2008.

JAHAN, I., MUHIT, M., HARDIANTO, D., LARYEA, F., CHHETRI, A.B., SMITHERS-SHEEDY, H., MCINTYRE, S., BADAWI, N., KHANDAKER, G. Epidemiology of cerebral palsy in low- and middle-income countries: preliminary findings from an international multi-centre cerebral palsy register. **Dev Med Child Neurol.** May ,2021. Disponível em <https://europepmc.org/article/med/34031872#impact>. Acesso em: 22 jun.2021.

JAYARAMAN, Dhaarani et al. Randomized controlled trial on effect of intermittent early versus late kangaroo mother care on human milk feeding in low-birth-weight neonates. **Journal of Human Lactation**, v. 33, n. 3, p. 533-539, 2017.

JOHNSTON, C.C. Kangaroo mother care diminishes pain from heel lance in very preterm neonates: a crossover trial. **BMC Pediatrics**, v. 8, n. 13, p. -9, Apr. 2008.

JOHNSTON C.; STOPIGLIA, M.S.; RIBEIRO, S.N.; BAEZ, C.S.; PEREIRA, A.S. Primeira recomendação brasileira para estimulação sensorio-motora da recém-nascidos e lactentes em unidade de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 34, n.2, 2021.

KANAGASABAI, Parimala Suganthini et al. Effect of multisensory stimulation on neuromotor development in preterm infants. **The Indian Journal of Pediatrics**, v. 80, p. 460-464, 2013.

KARA, O.K.; SAHIN, S.; YARDIMCI, B.N.; MUTLU, A. The role of the family in early intervention of preterm infants with abnormal general movements. **Neurosciences Journal**, v. 24, n. 2, p. 101-109, 2019.

KEPENEK-VAROL, Büşra et al. The acute effects of physiotherapy on general movement patterns in preterm infants: A single-blind study. **Early Human Development**, v. 131, p. 15-20, 2019.

KHURANA, Sonia et al. Neonatal PT improves neurobehavior and general movements in moderate to late preterm infants born in India: An RCT. **Pediatric Physical Therapy**, v. 33, n. 4, p. 208-216, 2021.

KHURANA, S., KANE, A. E.; BROWN, S. E.; TARVER, T.; DUSING, S. C. Effect of neonatal therapy on the motor, cognitive, and behavioral development of infants born preterm: a systematic review. **Dev Med Child Neurol.**, v.62, n. 6, p. 684-682, 2020.

KOLB, B.; HARKER, A.; GIBB, R. Principles of plasticity in the developing brain. **Dev Med Child Neurol.**, v. 59, n. 12, p. 1218-1223, 2017.

KO, Jooyeon; LIM, Hyun Kyoon. Motor Development Comparison between Preterm and Full-Term Infants Using Alberta Infant Motor Scale. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 5, p. 3819, 2023.

KUHN, P. et al. Développements sensoriels des nouveau-nés grands prématurés et environnement physique hospitalier. **Archives de pédiatrie**, v. 18, p. S92-S102, 2011.

KWONG, A. K. L.; DOYLE, L. W.; OLSEN, J. E.; EELES, A. L.; ZANNINO, D.; MAINZER, R. M.; CHEONG, J. L. Y.; SPITTLE, A. J. Parent-recorded videos of infant spontaneous movement: Comparisons at 3-4 months and relationships with 2-year developmental outcomes in extremely preterm, extremely low birthweight and term-born infants. **Paediatric and Perinatal Epidemiology**, v. 36, n. 5, p. 673-682, 2022.

LAGO, P.; GARETTI, E.; MERAZZI, D.; PIERAGOSTINI, L.; ÂNCORA, G. PIRELLI, A.; BELLINI, C. V. Pain Study Group of the Italian Society of Neonatology. Guideline for procedural pain in the newborn. **Acta Paediatrica**, v. 98, n. 6, p. 932-939, June 2009.

LEHTONEN, L.; VAN WASSENAER-LEEMHUIS, A.; WOLKE, D.; PARIKKA, V. **European Standards of Care for Newborn Health: Respiratory outcome**. 2022. <https://newborn-health-standards.org/standards/standards-english/follow-up-continuing-care/respiratory-outcome>. Access: 12 Feb 2023.

LEHTONEN, L., GIMENO, A., PARRA-LLORCA, A., VENTO, M. Early neonatal death: A challenge worldwide. **Semin Fetal Neonatal Med.**, v.22, n. 3, p. 153-160, Jun. 2017.

LEROUX, Bénédicte Gaillard et al. Neurological assessment of preterm infants for predicting neuromotor status at 2 years: results from the LIFT cohort. **BMJ open**, v. 3, n. 2, p. e002431, 2013.

LIEM, K. D.; GREISEN, G. Monitoring of cerebral haemodynamics in newborn infants. **Early Human Development**, v. 86, n. 3, p. 155-8, Mar. 2010.

LIMA, M. P. Bases do Método Reequilíbrio Tóraco-abdominal. In: SARMENTO, G. J. V. (Org.). **O ABC da Fisioterapia Respiratória**. Barueri: Manole, 2009. p. 197-211.

LUDINGTON-HOE, S. M.; ANDERSON, G. C.; SIMPSON, S.; HOLLINGSEAD, A.; ARGOTE, L. A.; REY, H. Birth-related fatigue in 34-36-week preterm neonates: rapid recovery with very early kangaroo (Skin-to-Skin) care. **Journal Obstetric Gynecologic and Neonatal Nursing**, v. 28, n. 1, p. 94-103, Jan./Feb. 1999.

LUDINGTON-HOE, S. M., FERREIRA, C.N., GOLDSTEIN, M.R. Kangaroo care with a ventilated preterm infant. **Acta Paediatrica**, v. 87, n. 6, p. 711-3, Jun. 1998.

MCCARTY, Dana B. et al. Efficacy of therapist supported interventions from the neonatal intensive care unit to home: a meta-review of systematic reviews. **Clinics in perinatology**, v. 50, n. 1, p. 157-178, 2023.

MA, Liang et al. Effect of early intervention on premature infants' general movements. **Brain and Development**, v. 37, n. 4, p. 387-393, 2015.

MAIA, Fernanda de Almeida; AZEVEDO, Vívian Mara Gonçalves de Oliveira; GONTIJO, Fernanda de Oliveira. Os efeitos da posição canguru em resposta aos procedimentos dolorosos em recém-nascidos pré-termo: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 23, p. 370-373, 2011.

MALLMANN, Geruza de Souza et al. Association between the General Movement Optimality Score and clinical features in newborns during hospitalization: A cross-sectional study. **Early Human Development**, p. 105720, 2023.

MARANGOZOV, Rachel et al. Royal college of nursing employment survey 2017. **Institute for Employment Studies**, 2017.

MARCH OF DIMES, PMNCH, Save the Children, WHO. Born Too Soon: The Global Action Report on Preterm Birth. Eds CP Howson, MV Kinney, JE Lawn. World Health Organization. Geneva. 2012.
Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44864/9789241503433_eng.pdf;jsessionid=B117382F1A58BFC1BC53851E6277CCC5?sequence=1 Access: 14Feb 2023.

MARLOW, N. Neurocognitive outcome after very preterm birth. **Archives Disease Childhood Fetal and Neonatal**, v. 89, n. 3, p. 224-8, May 2004.

MAZZONE, Luigi; MUGNO, Diego; MAZZONE, Domenico. The general movements in children with Down syndrome. **Early Human Development**, v. 79, n. 2, p. 119-130, 2004.

MIYAGISHIMA, Saori et al. Spontaneous movements of preterm infants is associated with outcome of gross motor development. **Brain and Development**, v. 40, n. 8, p. 627-633, 2018.

MEDOFF-COOPER, Barbara et al. Multisensory intervention for preterm infants improves sucking organization. **Advances in Neonatal Care**, v. 15, n. 2, p. 142-149, 2015.

MIYAGISHIMA, Saori et al. Characteristics of antigravity spontaneous movements in preterm infants up to 3 months of corrected age. **Infant Behavior and Development**, v. 44, p. 227-239, 2016.

MONTEROSSO, Leanne; KRISTJANSON, Linda; COLE, Joan. Neuromotor development and the physiologic effects of positioning in very low birth weight infants. **Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing**, v. 31, n. 2, p. 138-146, 2002.

MOREIRA, Rafaela S.; MAGALHÃES, Livia C.; ALVES, Claudia RL. 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.

MORGAN, Catherine et al. Early intervention for children aged 0 to 2 years with or at high risk of cerebral palsy: international clinical practice guideline based on systematic reviews. **JAMA pediatrics**, v. 175, n. 8, p. 846-858, 2021.

MOURA, B.L.A.; ALENCAR, G.; SILVA Z, ALMEIDA M. Fatores associados à internação e à mortalidade neonatal em uma coorte de recém-nascidos do Sistema Único de Saúde, no município de São Paulo. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, 2020.

NARCISO, Letícia M.; BELEZA, Ludmylla O.; IMOTO, Aline M. The effectiveness of Kangaroo Mother Care in hospitalization period of preterm and low birth weight infants: systematic review and meta-analysis. **Jornal de Pediatria**, v. 98, p. 117-125, 2022.

NEVES, Amanda da Silva. **Estimulação cinestésica na posição Canguru e efeitos em lactentes prematuros**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

NEWNHAM, C. A., INDER, T. E., MILGROM, J. Measuring preterm cumulative stressors within the NICU: The neonatal infant stressor scale. **Early Human Development**, v. 85, n. 9, p. 549-555, Sept. 2009

NOBLE, Y.; BOYD, R. Neonatal assessments for the preterm infant up to 4 months corrected age: A systematic review. **Dev. Med. Child Neurol.**, v. 54, p. 129–139, 2012.

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

NOVAK, Iona et al. State of the evidence traffic lights 2019: systematic review of interventions for preventing and treating children with cerebral palsy. **Currentneurologyandneurosciencereports**, v. 20, p. 1-21, 2020.

NUNES, Sabrina Felin et al. Avaliação dos Movimentos Gerais de Prechtl (GMA) na detecção precoce de risco ao desenvolvimento. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 27, p. 347-355, 2021.

NUNES, Cynthia Ribeiro do Nascimento et al. Relação da duração da posição canguru e interação mãe-filho pré-termo na alta hospitalar. **RevistaPaulista de Pediatria**, v. 35, p. 136-143, 2017.

OBERG, G.K.; CAMPBELL, S. K.; GIROLAMI, G. L.; USTAD, T.; JORGENSEN, L.; KAARESEN, P. I. Study protocol: an early intervention program to improve motor outcome in preterm infants: a randomized controlled trial and a qualitative study of physiotherapy performance and parental experiences. **BMC Pediatrics**, v. 15, n. 12, p. 1-9, Feb., 2012.

OBERG, Gunn Kristin et al. Two-year motor outcomes associated with the dose of NICU based physical therapy: The Noppi RCT. **Early Human Development**, v. 174, p. 105680, 2022.

OCHANDORENA-ACHA, Mirari et al. Early Physiotherapy Intervention Program for Preterm Infants and Parents: A Randomized, Single-Blind Clinical Trial. **Children**, v. 9, n. 6, p. 895, 2022.

ODD, D.; EVANS, D.; EMOND, A. Preterm birth, age at school entry and educational performance. **PLoS One**, v. 8, n. 10, Oct. 2013.

OHUMA, Eric O. et al. National, regional, and global estimates of preterm birth in 2020, with trends from 2010: a systematic analysis. **The Lancet**, v. 402, n. 10409, p. 1261-1271, 2023.

ORTON, Jane et al. Early developmental intervention programmes provided post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairment in preterm infants. **Cochrane DatabaseofSystematic Reviews**, n. 2, 2024.

PADILHA, H. F.; STEIDL, E. M. S.; BRAZ, M. M. Efeitos do método mãe-canguru em recém-nascidos pré-termo. **FisioterapiaBrasil**, v. 15, n. 2, Mar./Abr. 2014.

PASCAL, A.; GOVAERT, P.; OOSTRA, A.; NAULAERS, G.; ORTIBUS, E.; VAN DEN BROECK, C. Neurodevelopmental outcome in very preterm and very-low-birthweight infants born over the past decade: a meta-analytic review. **Developmental medicine and child neurology**, v.60, n. 4, p.342-355, 2018.

PASCAL, A.; NAULAERS, G.; ORTIBUS, E.; OOSTRA, A.; DE COEN, K.; MICHEL, S.; et al. Neurodevelopmental outcomes of very preterm and very-low-birthweight infants in a population-based clinical cohort with a definite perinatal treatment policy. **European Journal of Paediatric Neurology**, v. 28, p. 133-141, 2020.

PANCERI, Carolina et al. A influência da hospitalização no desenvolvimento motor de bebês internados no Hospital de Clínicas de Porto Alegre. **Clinical and Biomedical Research**, v. 32, n. 2, 2012.

PATEL, D.V.; SONI, S.N.; VIVEK V SHUKLA, V. V.; PHATAK, A.G.; MAYUR K SHINDE, M. K.; NIMBALKAR, A.S.; NIMBALKAR, S.M. Efficacy of Skin-to-Skin Care versus Swaddling for Pain Control Associated with Vitamin K Administration in Full-Term Neonates: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Tropical Pediatrics**, v.68, n.4, Ago., 2022.

PAVLYSHYN, Halyna et al. Skin-to-skin contact to support preterm infants and reduce NICU-related stress. **International Journal of Developmental Neuroscience**, v. 82, n. 7, p. 639-645, 2022.

PAVLYSHYN, H. et al. Kangaroo mother care can improve the short-term outcomes of very preterm infants. **Journal of Neonatal-Perinatal Medicine**, v. 14, n. 1, p. 21-28, 2021.

PIN, T.W.; DARRER, T.; ELDRIDGE, B.; GALEA, M. P. Motor development from 4 to 8 months corrected age in infants born at or less than 29 weeks' gestation. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 51, p. 739-45, Mar. 2009.

PINEDA, Roberta et al. Enhancing sensory experiences for very preterm infants in the NICU: an integrative review. **Journal of perinatology**, v. 37, n. 4, p. 323-332, 2017.

PIRES, C. S.; MARBA, S.T.M.; CALDAS, J. P. S.; SPOIPLIA, M. C. S. Valor preditivo da general movements assessment na avaliação neurológica de recém-nascidos pré-termo: uma metanálise. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 38, e2018286, 2020.

PITCHER, J. B.; SCHNEIDER, L.A.; BURNS, N. R.; DRYSDALE, J. L.; HIGGINS, R. D.; NETTELBECK, T. J.; HASLAN, R. R.; ROBINSON, J. S. Reduced corticomotor excitability and motor skills development in children born preterm. **The Journal of Physiology**, v. 590, n. 22, p. 5827-5844, Nov. 2012.

PORRO, Matteo et al. Early detection of general movements trajectories in very low birth weight infants. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 13290, 2020.

PRECHTL, H. F. The optimality concept. **Early Human Development**, v. 4, n. 3, p. 201-205, 1980.

PRECHTL, H.; BEINTEMA, D. The neurological examination of the full-term infant. **Archives of disease in childhood**, v. 39, n. 207, p. 529, Oct. 1964.

PRECHTL, H. F. Qualitative changes of spontaneous movements in fetus and preterm infant are a marker of neurological dysfunction. **Early Human Development**, v. 23, n. 3, p. 151-158, Sept. 1990.

PRECHTL, H. F., EINSPIELER, C., CIONI, G., BOS, A.F., FERRARI, F., SONTHEIMER, D. An early marker for neurological deficits after perinatal brain lesions. **The Lancet**, v. 349, n. 9062, p. 1361-1363, 1997.

PRECHTL, Heinz FR. General movement assessment as a method of developmental neurology: New paradigms and their consequences The 1999 Ronnie MacKeith Lecture. **Developmental medicine and child neurology**, v. 43, n. 12, p. 836-842, 2001.

RAITH, Wolfgang et al. General Movements in preterm infants undergoing craniosacral therapy: a randomised controlled pilot-trial. **BMC complementary and alternative medicine**, v. 16, p. 1-9, 2016.

RAMACHANDRAN, S.; DUTTA, S. Early developmental care interventions of preterm very low birth weight infants. **Indian Pediatrics**, v. 50, n. 8, p.765-770, Aug. 2013.

RASALAN-FERMIN, Rocamia F.; IMPERIAL, Lourdes; DE OCAMPO, Fay S. Effect of Kangaroo Mother Care plus Touch Therapy versus Kangaroo Mother Care Alone on the Low-Birth-Weight Infant's Growth and Physiologic Responses: Randomized Controlled Trial. **Acta Medica Philippina**, v. 55, n. 9, 2021.

RAVN, Ingrid Helen et al. Effects of early mother–infant intervention on outcomes in mothers and moderately and late preterm infants at age 1 year: A randomized controlled trial. **Infant Behavior and Development**, v. 35, n. 1, p. 36-47, 2012.

REICHERT, A. P. S.; LINS, R. N. P.; COLLET, N. Humanização do cuidado da UTI Neonatal. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 9, n. 1, p. 200-213, Jan./Fev. 2007.

REINAUX, C. M. A. **Evolução motora de recém-nascidos pré-termo submetidos ao método mãe-canguru**. 2005. 149 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2005.

RIBEIRO, Anni Lima et al. Effects of the use of a cocoon on the autonomic, motor, and regulatory systems in preterm newborns: Randomized clinical trial. **Archives de Pédiatrie**, v. 31, n. 4, p. 250-255, 2024.

RHOOMS, Latisha et al. Effect of unimodal and multimodal sensorimotor interventions on oral feeding outcomes in preterm infants: an evidence-based systematic review. **Advances in Neonatal Care**, v. 19, n. 1, p. E3-E20, 2019.

RODOVANSKI, Giovana Pascoali; RÉUS, Bruna Aparecida Bêz; DOS SANTOS, Adriana Neves. The effects of multisensory stimulation on the length of hospital stay and weight gain in hospitalized preterm infants: A systematic review with meta-analysis. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 27, n. 1, p. 100468, 2023.

SANTORO JÚNIOR, W.; MARTINEZ, F. E. Effect of intervention on the rates of breastfeeding of very low birth weight newborns. **Jornal de Pediatria**, v. 83, n. 6, p. 541-546, Nov./Dez. 2007.

SANTOS, M. H.; AZEVEDO FILHO, F. M. Benefícios do método mãe canguru em recém-nascidos pré-termo ou baixo peso: uma revisão de literatura. **Universitas: Ciências da Saúde**, v.14, n. 1, p. 67-76, Jan./Jun. 2016.

SCHNEIDER, C.; CHARPAK, N.; RUIZ-PELAEZ, J.G.; TESSIER, R. Cerebral motor function in very premature-at-birth adolescents: a brain stimulation exploration of kangaroo mother care effects. **Acta Paediatrica**, v. 101, n. 10, p. 1045-1053, Oct. 2012.

SHAH, P. E.; ROBBINS, N.; COELHO, R. B.; POEHIMANN, J. The paradox of prematurity: the behavioral vulnerability of late preterm infants and the cognitive susceptibility of very preterm infants at 36 months post-term. **Infant Behavior & Development**, v. 36, n. 1, p. 50-62, Feb. 2013.

SHAIKH, A. G.; NAMRATA, P. Effectiveness of Massage Therapy as an Adjunct to Kangaroo Mother Care on Physiological and Behavioural Status of Low Birth Weight Preterm Infants. **Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy**, v. 11, n. 2, p. 103-8, Apr./June 2017.

SHAREK, P. J.; POWERS, R.; KOEHN, A.; ANAND, K. J. Evaluation and development of potentially better practices to improve pain management of neonates. **Pediatrics**, v. 118, Suppl 2, p. 78-86, Nov. 2006.

SHARMA, Deepak; MURKI, Srinivas; PRATAP, Oleti Tejo. The effect of kangaroo ward care in comparison with “intermediate intensive care” on the growth velocity in preterm infant with birth weight < 1100 g: randomized control trial. **European journal of pediatrics**, v. 175, p. 1317-1324, 2016.

SOKOŁÓW, Michal et al. Early intervention and its short-term effect on the temporal organization of fidgety movements. **Early Human Development**, v. 151, p. 105197, 2020.

SHONKOFF, J. P.; GARNER, A. S. American Academy of Pediatrics Technical Report. The lifelong effects of early childhood adversity and toxic stress. **Pediatrics**, v. 129, n. 1, p. 232-244, Jan. 2012.

SILVA, Rosane Meire Munhak da et al. Fatores relacionados ao tempo de hospitalização e óbito de recém-nascidos prematuros. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 55, 2021.

SILVERMAN, W. A.; ANDERSEN, D. H. A controlled clinical trial of effects of water mist on obstructive respiratory signs, death rate and necropsy findings among premature infants. **Pediatrics**, v. 17, n. 1, p. 1-10, Jan. 1956.

SIMONS, S.H.; VAN DIJK, M.; ANAND, K. S.; ROOFTHOOF, D; VAN LINGEN, R. A.; TIBBOEL, D. Do we still hurt newborn babies? A prospective study of procedural pain and analgesia in neonates. **Archives Pediatrics Adolescent Medicine**, v. 157, n. 11, p. 1058-64, Nov. 2003.

SOARES, D. A.; VON HOFSTEN, C.; TUDELLA, E. Development of exploratory behavior in late preterm infants. **Infant Behavior and Development**, v. 35, n. 4, p. 912–915, Dec. 2012.

SOARES, D. A.; CUNHA, A. C.; TUDELLA, E. Differences between late preterm and full-term infants: Comparing effects of a short bout of practice on early reaching behavior. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 11, p. 3096-3107, Nov. 2014.

SOLEIMANI F, AZARI N, GHIASVAND H, SHAHROKHI A, RAHMANI N, FATOLLAHIERAD S. Do NICU developmental care improve cognitive and motor outcomes for preterm infants? A systematic review and meta-analysis. **BMC Pediatr.**, v. 20, n. 67, p. 2-16, Feb., 2020.

SOLOVEICHICK, M. et al. Movement Imitation Therapy for Preterm Babies (MIT-PB): a novel approach to improve the neurodevelopmental outcome of infants at high-risk for cerebral palsy. **Journal of developmental and physical disabilities**, v. 32, p. 587-598, 2020.

SONG, Jia Tong et al. Neonatal intensive care unit interventions to improve breastfeeding rates at discharge among preterm and low birth weight infants: a systematic review and meta-analysis. **Breastfeeding Medicine**, v. 18, n. 2, p. 97-106, 2023.

SOUKKA, H.; GRONROOS, L.; LEPPASALO, J.; LEHTONEN, L. The effects of skin-to-skin care on the diaphragmatic electrical activity in preterm infants. **Early Human Development**, v. 90, n. 9, p. 531-534, Sept. 2014.

SPITTLE, A.; ORTON, J.; ANDERSON, P.; BOYD, R.; DOYLE, L.W. Early developmental intervention programmes post-hospital discharge to prevent motor and cognitive impairments in preterm infants. **Cochrane Database Systematic Reviews**, n. 12, p. 1-103, Oct. 2012.

SPITTLE, A.; ORTON, J.; ANDERSON, P.; BOYD, R.; DOYLE, L.W. Early developmental intervention programmes provided post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairment in preterm infants. **Cochrane Database Systematic Reviews**, n.11, p. 1-110, 2015.

SPITTLE, A.; TREYVAUD, K.; HONS, B. The Role of Early Developmental Intervention to Influence Neurobehavioral Outcomes of Children Born Preterm. **Semin. Perinatol.**, v. 40, p. 542–548, 2016.

SWEENEY, Jane K.; GUTIERREZ, Teresa. Musculoskeletal implications of preterm infant positioning in the NICU. **The Journal of perinatal & neonatal nursing**, v. 16, n. 1, p. 58-70, 2002.

SWEENEY, Jane K. et al. Neonatal physical therapy. Part II: Practice frameworks and evidence-based practice guidelines. **Pediatric Physical Therapy**, v. 22, n. 1, p. 2-16, 2010.

SWEET, David G. et al. European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome–2019 update. **Neonatology**, v. 115, n. 4, p. 432-450, 2019.

TOMO, Caroline Kaori et al. Comparison of mortality and survival without major morbidities of very preterm infants with very low birth weight from Japan and Brazil. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 41, 2022.

TWISK, Jos WR. **Applied longitudinal data analysis for epidemiology: a practical guide.** cambridge university press, 2013.

USTAD, Tordis et al. Early parent-administered physical therapy for preterm infants: a randomized controlled trial. **Pediatrics**, v. 138, n. 2, 2016

VAN BEEK, P.E.; RIJKEN, M.; BROEDERS, L.; TER HORS, H. J.; KOOPMAN-ESSEBOOM, C.; DE KORT, E.; LAARMAN, C., et al. Two-year neurodevelopmental outcome in children born extremely preterm: the EPI-DAF study. **Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition**, v. 107, n. 5, p. 467-474, 2022.

VANDERVEEN, J. A.; BASSLER, D.; ROBERTSON, C. M. T.; KIRPALANI, H. Early interventions involving parents to improve neurodevelopmental outcomes of premature infants: a meta-analysis. **Journal Perinatology**, v. 29, n. 5, p. 343-351, May 2009.

VANDENBERG, K.A. Individualized developmental care for high risk newborns in the NICU: a practice guideline. **Early Hum Dev.**, v. 83, n.7, p.433-42, 2007.

VAIVRE-DOURET, L. et al. The effect of multimodal stimulation and cutaneous application of vegetable oils on neonatal development in preterm infants: a randomized controlled trial. **Child: care, health and development**, v. 35, n. 1, p. 96-105, 2009.

VAIVRE-DOURET, L.; ENNOURI, K.; JRAD, I.; GARREC, C.; PAPIERNIK, E. Effect of positioning on the incidence of abnormalities of muscle tone in low-risk, preterm infants. **EuropeanJournalofPaediatricNeurology**, v. 8, n. 1, p. 21-34, Jan. 2004.

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

WANG, Y.; ZHAO, T.; ZHANG, Y.; LI, S.; CONG, X. Positive Effects of Kangaroo Mother Care on Long-Term Breastfeeding Rates, Growth, and Neurodevelopment in Preterm Infants. **Breastfeed Med.**, v. 16, n. 4, p. 282-291, 2021.

WHITE-TRAUT, Rosemary et al. Preterm infants' orally directed behaviors and behavioral state responses to the integrated H-HOPE intervention. **Infant Behavior and Development**, v. 37, n. 4, p. 583-596, 2014.

WHITE-TRAUT, Rosemary C. et al. Influence of H-HOPE intervention for premature infants on growth, feeding progression and length of stay during initial hospitalization. **Journal of Perinatology**, v. 35, n. 8, p. 636-641, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Library Cataloguing in Publication Data. **International statistical classification of diseases and related health problems.** - 10th rev., v. 2, WAO, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Thermal protection of the newborn: a practical guide. Geneva: **World Health Organization**. 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO recommendations on postnatal care of the mother and newborn. **World Health Organization**; 2014.

WU, Y.C., STRAATHOF, E. J. M., HEINEMAN, K. R., HADDERS-ALGRA, M. Typical general movements at 2 to 4 months: Movement complexity, fidgety movements, and their associations with risk factors and SINDA scores. **Early human development**, v.149, Oct., 2020.

YILDIRIM, Canan et al. General movements assessment and Alberta Infant Motor Scale in neurodevelopmental outcome of preterm infants. **Pediatrics&Neonatology**, v. 63, n. 5, p. 535-541, 2022.

ZAHED-CHEIKH, Meriem et al. Comparative analysis of perinatal and postnatal factors, and general movement in extremely preterm infants. **Brain and Development**, v. 33, n. 8, p. 656-665, 2011.

ZERAATI, Hossein et al. Effect of multi-sensory stimulation on neuromuscular development of premature infants: a randomized clinical trial. **IranianJournalof Child Neurology**, v. 12, n. 3, p. 32, 2018

ZHANG, Bo et al. Intermittent kangaroo mother care and the practice of breastfeeding late preterm infants: results from four hospitals in different provinces of China. **Internationalbreastfeedingjournal**, v. 15, n. 1, p. 1-9, 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – FOLDER COM ORIENTAÇÕES PARA REALIZAÇÃO DA FILMAGEM
DOS GMS.



APÊNDICE 2 - FICHA DE AVALIAÇÃO E COLETA DE DADOS

FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NEONATAL

IDENTIFICAÇÃO: Iniciais do nome: _____

Leito: _____ RG: _____ Data da admissão: ____/____/____ Data da avaliação: ____/____/____

Iniciais nome da mãe: _____ Profissão: _____

End: _____ Bairro: _____

Cidade: _____ CEP: _____ Tel: _____

Escolaridade materna: () EF incompleto () EF completo () EM incompleto () EM completo
() ES incompleto () ES completo () Pós-graduação

Quantas pessoas residem na mesma casa? _____ Renda Per Capita Familiar: R\$ _____,00

DADOS MATERNO E DO PRÉ-NATAL:

Idade: _____ anos N° total de gestações: _____ N° consultas: _____ () ignorado

Doenças prévias: () nenhuma () HAS () Diabetes () Outra: _____

Intercorrências na gestação: () nenhuma () DHEG () Diabetes () TPP () Corioamnionite () HIV+
() STORCH+ Qual? _____ () Outra: _____

Corticoterapia antenatal: () sim () não Hábitos: () Tabagismo () Álcool () Drogas Qual? _____

DADOS DO NASCIMENTO:

Data: ____/____/____ Local: () na instituição () outra instituição () domicílio () outro

Tipo_de_parto: () vaginal () cesariana () fórcepe Tempo_de_bolsa_rota: _____ horas

Apresentação pélvica: () sim () não Gemelar: () sim () não N° fetos: _____ Ordem de nascimento: _____

Reanimação: () não () VPP ar ambiente () VPP O₂ () IOT () MC () medicações

Apgar: 1ºmin: ____ 5ºmin: ____ (Se RN reanimado: 10ºmin: ____ 15ºmin: ____ 20ºmin: ____)

CPAP em sala de parto: () sim () não IOT por dificuldade respiratória: () sim () não

Sexo: () M () F () anormalidade do des. Sexual IG: ____ sem ____ dias (método: _____)

Peso: _____ g Cresc. intrauterino: () AIG () PIG () GIG P. cefálico: ____ cm Comp.: ____ cm

DADOS DA INTERNAÇÃO:

Data da admissão UTI: ____/____/____ Dias de permanência: _____

Data da admissão UCIN: ____/____/____ Dias de permanência: _____

Data da alta hospitalar: ____/____/____ Peso de alta: _____

USTF: _____

Uso de Suporte Ventilatório:

VM: () sim () não Quanto tempo? _____

VNI: () sim () não Quanto tempo? _____

Caixa Hood: () sim () não Quanto tempo? _____

O₂: () sim () não Quanto tempo? _____

AA: ____/____/____

FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NEONATAL

Alimentação atual:

Via: (1) Estímulo SM (2) SME (3) SMLD + VO _____ (4) SM + VO + VS (5) SNG / SNE (6) SOG / SOE
(7) VO _____ (8) SM+VS Tipo de leite: _____

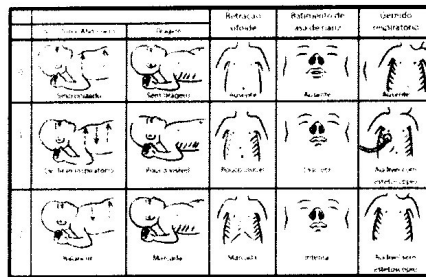
Estímulo em seio materno: ____ / ____ / ____ Início: _____ dias de vida/ IC

DIAGNÓSTICO: _____

AVALIAÇÃO INICIAL (DATA: _____)

Simetria Torácica: _____; Expansibilidade: _____; Deformidades: _____.

BOLETIM S. ANDERSEN: () 0 (s/ DR) () 1-3 (DR leve) () 4-6 (DR moderado) () >7 (DR grave)



Auscultação Pulmonar: _____

RX: _____

SUPORTE VENTILATÓRIO

() RE () AA () Cateter _____ / _____ l/min

() O₂ circulante _____ l/min

AVALIAÇÃO NEUROLÓGICA: () Ativo () Hipoativo () Agitado () Reativo () Hiporreativo

ESTADO COMPORTAMENTAL (BRAZELTON):

(I) Sono Profundo (II) Sono leve (III) Sonolento (IV) Alerta Inativo (V) Alerta Ativo (VI) Choro

PROTOCOLO DE TRIAGEM NEUROMOTORA NEONATAL. Gonçalves, Céu (1998/2008). Versão 6.0.

Canais Neurológicos	RESULTADO					OBS
	0	1	2	3	4	
Postura						
Retorno a flexão do tronco	180°	90°-100°	180°	90°	< 90°	
Sinal de catched	Mão esquerda sobre o peito	Mão esquerda sobre o peito	Mão esquerda sobre o peito	Mão esquerda sobre o peito	Mão esquerda sobre o peito	
Retorno a flexão das pernas	180°	90°-100°	180°	90°-110°	< 90°	
Ângulo coxal	180°	180°	180°	90°	< 90°	
Curvatura cervical	90°	150°	130°	110°	90°	
Curvatura do PE	0°	20°	45°	75°	90°	
Queda de cabeça						
Suspensão ventral						
Elevação de cabeça						

FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NEONATAL

Data:

IGC:

DV:

Prechtl's Method on General Movement Assessment – Individual Developmental Trajectory

Name _____

Date of birth _____ Gestational age at birth _____ weeks postmenstrual age _____

N																																													
CH																																													
AF																																													
CS																																													
FM																																													
PR																																													
H																																													
N																																													
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25						
	weeks chronological age															weeks corrected age																													
	Arms Movements																									FMS ++ or +										FMS ++ or +									
	FMS ++ or +																									FMS ++ or +										FMS ++ or +									

N: normal, age-specific GMs. FMS: fidget, movements. H: hypokinesia (no GMs during the recording). PR: poor repertoire of GMs. CH: chaotic GMs. CS: cramped/synchronised GMs. AF: abnormal fidget, movements. F: absence of fidget, movements.

Ref: Elisabeth C. Prechtl = PR. Boy AF. Renix = F. C. in: D. Prechtl's Method on the Qualitative Assessment of General Movements in Preterm Term and Young Infants. In Dev Med 157, London: Martin Dunitz Press 2004, page 24.

Fisioterapeuta

Randomização:

() GRUPO EXPERIMENTAL () GRUPO CONTROLE

FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NEONATAL

ESTADO COMPORTAMENTAL (BRAZELTON) ANTES DA INTERVENÇÃO:

(I) Sono Profundo (II) Sono leve (III) Sonolento (IV) Alerta Inativo (V) Alerta Ativo (VI) Choro

1º DIA

Peso: _____ g () IC: _____ DV: _____ Alimentação: _____ O₂: () Sim () Não
 PC: () Sim () Não Quantas vezes? _____ ESMotora: () Sim () Não Quantas vezes? _____
 Leito: _____ Qual: _____
 OBS: _____

Momento	FC	SpO2	FR	Temp	Estado comportamental
Antes protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
Após protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
30 min					I, II, III, IV, V, VI

2º DIA

Peso: _____ g () IC: _____ DV: _____ Alimentação: _____ O₂: () Sim () Não
 PC: () Sim () Não Quantas vezes? _____ ESMotora: () Sim () Não Quantas vezes? _____
 Leito: _____ Qual: _____
 OBS: _____

Momento	FC	SpO2	FR	Temp	Estado comportamental
Antes protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
Após protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
30 min					I, II, III, IV, V, VI

3º DIA

Peso: _____ g () IC: _____ DV: _____ Alimentação: _____ O₂: () Sim () Não
 PC: () Sim () Não Quantas vezes? _____ ESMotora: () Sim () Não Quantas vezes? _____
 Leito: _____ Qual: _____
 OBS: _____

Momento	FC	SpO2	FR	Temp	Estado comportamental
Antes protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
Após protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
30 min					I, II, III, IV, V, VI

4º DIA

Peso: _____ g () IC: _____ DV: _____ Alimentação: _____ O₂: () Sim () Não
 PC: () Sim () Não Quantas vezes? _____ ESMotora: () Sim () Não Quantas vezes? _____
 Leito: _____ Qual: _____
 OBS: _____

Momento	FC	SpO2	FR	Temp	Estado comportamental
Antes protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
Após protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
30 min					I, II, III, IV, V, VI

5º DIA

Peso: _____ g () IC: _____ DV: _____ Alimentação: _____ O₂: () Sim () Não
 PC: () Sim () Não Quantas vezes? _____ ESMotora: () Sim () Não Quantas vezes? _____
 Leito: _____ Qual: _____
 OBS: _____

Momento	FC	SpO2	FR	Temp	Estado comportamental
Antes protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
Após protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
30 min					I, II, III, IV, V, VI

FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NEONATAL

6º DIA

Peso: _____ g () IC: _____ DV: _____ Alimentação: _____ O₂: () Sim () Não
 PC: () Sim () Não Quantas vezes? _____ ESMotora: () Sim () Não Quantas vezes? _____
 Leito: _____ Qual: _____
 OBS: _____

Momento	FC	SpO2	FR	Temp	Estado comportamental
Antes protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
Após protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
30 min					I, II, III, IV, V, VI

7º DIA

Peso: _____ g () IC: _____ DV: _____ Alimentação: _____ O₂: () Sim () Não
 PC: () Sim () Não Quantas vezes? _____ ESMotora: () Sim () Não Quantas vezes? _____
 Leito: _____ Qual: _____
 OBS: _____

Momento	FC	SpO2	FR	Temp	Estado comportamental
Antes protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
Após protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
30 min					I, II, III, IV, V, VI

8º DIA

Peso: _____ g () IC: _____ DV: _____ Alimentação: _____ O₂: () Sim () Não
 PC: () Sim () Não Quantas vezes? _____ ESMotora: () Sim () Não Quantas vezes? _____
 Leito: _____ Qual: _____
 OBS: _____

Momento	FC	SpO2	FR	Temp	Estado comportamental
Antes protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
Após protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
30 min					I, II, III, IV, V, VI

9º DIA

Peso: _____ g () IC: _____ DV: _____ Alimentação: _____ O₂: () Sim () Não
 PC: () Sim () Não Quantas vezes? _____ ESMotora: () Sim () Não Quantas vezes? _____
 Leito: _____ Qual: _____
 OBS: _____

Momento	FC	SpO2	FR	Temp	Estado comportamental
Antes protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
Após protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
30 min					I, II, III, IV, V, VI

10º DIA

Peso: _____ g () IC: _____ DV: _____ Alimentação: _____ O₂: () Sim () Não
 PC: () Sim () Não Quantas vezes? _____ ESMotora: () Sim () Não Quantas vezes? _____
 Leito: _____ Qual: _____
 OBS: _____

Momento	FC	SpO2	FR	Temp	Estado comportamental
Antes protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
Após protocolo				*	I, II, III, IV, V, VI
30 min					I, II, III, IV, V, VI

FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NEONATAL

AVALIAÇÃO FINAL (DATA: _____)

Simetria Torácica: _____; Expansibilidade: _____; Deformidades: _____.

BOLETIM S. ANDERSEN: () 0 (s/ DR) () 1-3 (DR leve) () 4-6 (DR moderado) () >7 (DR grave)

Neu. Toraco-Abdominal	Tronco	Retração alvéolar	Batimento do asso de nariz	Gerido respiratório

Ausculata Pulmonar: _____

RX: _____

SUPORTE VENTILATÓRIO

() RE () AA () Cateter _____ / _____ l/min

() O₂ circulante _____ l/min

AVALIAÇÃO NEUROLÓGICA: () Ativo () Hipoativo () Agitado () Reativo () Hiporreativo

ESTADO COMPORTAMENTAL (BRAZELTON) ANTES DA INTERVENÇÃO:

(I) Sono Profundo (II) Sono leve (III) Sonolento (IV) Alerta Inativo (V) Alerta Ativo (VI) Choro

PROTOCOLO DE TRIAGEM NEUROMOTORA NEONATAL. Gonçalves, Céu (1998/2008). Versão 6.0.

Sinais neurológicos	RESULTADO					OBS
	0	1	2	3	4	
Postura						
Retorno à flexão dos braços						
Sinais de cefaleia						
Retorno à flexão das pernas						
Ângulo do cotovelo						
Calcâneo orelha						
Dorsiflexão do pé						
Queda da cabeça						
Suspensão ventral						
Ergação da cabeça						

Pontuação: () < 15= Hipotonia 15-29= Normotonia > ou = 30= Hipertonia

Fisioterapeuta

[illegible]

FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NEONATAL

52-55 semanas de idade corrigida:

Data:

Alimentação: () AME () AMPredominante () AMMisto () AMComplementado () Alimentação Artificial () Alimentação Complementar

Interação no período: () Não () Sim Motivo: _____ Data: _____ Local: _____

Intervenção Multiprofissional: () Não () Sim

Qual:

Frequência: _____ Local: _____

Pechtl's Method on General Movement Assessment – Individual Developmental Trajectory

Name: _____

Date of birth: _____ Gestational age at birth: _____ weeks postmenstrual age

	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	weeks postmenstrual age															weeks postnatal age																				
G																																				
F																																				
AF																																				
CS																																				
Ch																																				
PR																																				
H																																				
N																																				

Writing Movements

FMs ++ or +

FMs ++ or +

N: normal age-specific GMs; **FMs**: fidgety movements; **H**: hypokinesia; no GMs during the recording; **PR**: poor repertoire of GMs; **Ch**: chaotic GMs
CS: cramped-synchronised GMs; **AF**: abnormal fidgety movements; **F-**: absence of fidgety movements
Ref: Einsiedler C, Pechtl HPR, Bos AF, Patten F, Ock S. Pechtl's Method on the Qualitative Assessment of General Movements in Preterm Term and Young Infants. In: Dev Med 157, London: Mac Keith Press 2014, page 24

APÊNDICE 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da Pesquisa: REPERCUSSÕES LONGITUDINAIS DE UM PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA ASSOCIADO AO POSICIONAMENTO CANGURU EM RECÉM-NASCIDOS PRÉ-TERMO: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO RANDOMIZADO

Pesquisadora: Mariane de Oliveira Nunes Reco. Endereço: Rua Costa e Silva, s/n, Cidade Universitária, Unidade 12 (Fisioterapia), Campo Grande-MS, 79070-900 Tel: (67) 3345-3081 / 99180-6299. E-mail: anereco@hotmail.com

Pais/responsáveis, seu filho está sendo convidado a participar desta pesquisa, que tem como finalidade investigar os efeitos da associação de uma intervenção fisioterapêutica com o posicionamento canguru no comportamento respiratório, no aleitamento materno e no desenvolvimento motor de recém-nascidos prematuros, comparando-os a recém-nascidos prematuros que não recebem a intervenção fisioterapêutica. Esta pesquisa poderá auxiliar profissionais a identificar se a intervenção fisioterapêutica associada ao posicionamento canguru traz benefícios aos recém-nascidos prematuros e a obter uma melhor compreensão sobre seu processo de desenvolvimento motor, possibilitando embasar medidas de prevenção e intervenção para o desenvolvimento motor infantil.

Sua participação consistirá em receber informações sobre o estudo, responder um questionário acerca dos seus dados atuais de condições de saúde e socioeconômicas e dados neonatais de seu (sua) filho (a). Com seu (sua) filho (a), poderá ser realizada a intervenção fisioterapêutica associada ao posicionamento canguru ou apenas o posicionamento canguru, sendo isto definido aleatoriamente. A rotina de cuidados hospitalares para seu (sua) filho (a) não será alterada, ou seja, seu (sua) filho (a) não deixará de receber os procedimentos de rotina realizados pela equipe hospitalar, incluindo os de higiene. Caso seu (sua) filho (a) esteja no grupo que receberá o atendimento fisioterapêutico associado ao posicionamento canguru, ele será posicionado pela fisioterapeuta e serão realizadas as seguintes técnicas de fisioterapia: I) Pompagem lombossacral (que consiste em alongar a região próxima ao quadril); II) Alongamento posterior (que consiste em alongar a região da coluna vertebral); III) Alongamento da musculatura cervical (que consiste em alongar a região do pescoço); IV) Dissociação tóraco-umeral (realizar movimento circular na região dos ombros); V) Exercício

terapêutico de sentir a cabeça com as mãos (Passar as mãos na região da cabeça e do rosto) e, VI) Posicionamento com a barriga voltada para cima permitindo movimentos espontâneos do recém-nascido pré-termo. O atendimento fisioterapêutico terá duração de 15 minutos e logo após o recém-nascido será colocado em posição canguru com a mãe por 60 minutos. Na posição canguru o recém-nascido será colocado somente de fraldas em posição vertical ou diagonal elevada, entre as mamas da mãe, com a cabeça virada para o lado, os braços e as pernas ficarão juntos do corpo. A mãe deverá estar sem sutiã e vestida com uma camisola com abertura para frente. Após o posicionamento do bebê, a mãe deve envolvê-lo com a camisola e logo após será colocada uma faixa de algodão envolvendo mãe e filho para maior segurança.

O atendimento fisioterapêutico associado ao posicionamento canguru ou somente a posição canguru será realizado todos os dias, durante 10 dias consecutivos, a partir da 34ª semana pós-concepcional de seu filho, estando o mesmo clinicamente estável. Antes e após cada sessão de atendimento fisioterapêutico associado ao posicionamento canguru ou somente posicionamento canguru, os valores da temperatura corporal, da saturação de oxigênio (porcentagem de oxigênio que o sangue transporta), da frequência respiratória (contagem do número de vezes que o peito se eleva (inspiração) em determinado tempo) e da frequência cardíaca (contagem do número de vezes que o coração bate em determinado tempo) do seu filho serão verificados e anotados.

Antes do primeiro dia do atendimento fisioterapêutico associado ao posicionamento canguru ou somente posicionamento canguru, serão avaliados: o comportamento respiratório do seu filho, que será classificado por meio do Boletim de Silverman-Andersen, que consiste na observação de sinais na região da face e do tórax (retração intercostal (quando os músculos existentes entre as costelas são puxados para dentro), retração xifóide (quando o osso da parte da frente do tórax faz um movimento para dentro do tórax), batimento de asa nasal (consiste no alargamento e na abertura das narinas durante a respiração), e gemido expiratório (consiste em um som que o RN faz ao soltar o ar)); o desenvolvimento motor do seu filho, por meio da Avaliação de Movimentos Generalizados de Prechtl, que consiste na observação da movimentação espontânea de seu (sua) filho (a), apenas com fralda e deitado(a) no berço ou incubadora, por cerca de 5 minutos. Estas avaliações serão repetidas logo após o último dia da intervenção.

Após a alta hospitalar, o desenvolvimento motor do seu (sua) filho (a) será avaliado novamente por meio da Avaliação de Movimentos Generalizados de Prechtl (até o 3º mês de idade corrigida) e também por meio da Escala Motora Infantil de Alberta (AIMS), que

consiste na observação do comportamento espontâneo nas posturas supino (barriga para cima), prono (barriga para baixo), sentado com apoio e em pé com apoio, durante cerca de 15 minutos. A avaliação com a AIMS será repetida no 3º mês de idade corrigida e no 6º mês de idade corrigida. Para essas avaliações após a alta, você precisará trazer seu filho, e caso não possa trazer, a pesquisadora poderá ir a sua residência realizar as avaliações. Essas avaliações fornecerão informações específicas sobre o desenvolvimento motor dos bebês e, sendo identificada necessidade, os bebês serão inseridos em intervenção fisioterapêutica precoce ou outro serviço especializado. Todas as avaliações e intervenções serão filmadas. A filmagem permitirá minimizar erros de pesquisa.

Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade ou a do seu (sua) filho (a). O experimento pode trazer risco de choro ou irritabilidade, alterações da coloração da pele (palidez ou arrochamento da boca, mãos e pés), aceleração ou diminuição do batimento cardíaco, respiração irregular, soluços, bocejos, salivação, sustos, náuseas, caretas, regurgitação, testa franzida, dedos espalhados durante as avaliações e intervenções. Nestes casos, o experimento será imediatamente interrompido para que o bebê seja segurado e acalmado. Os procedimentos serão indolores e não invasivos, integrando basicamente o atendimento fisioterapêutico, a posição canguru e apresentação de brinquedos. Você poderá acompanhar seu (sua) filho (a) todo o tempo e poderá interromper ou abandonar o estudo a qualquer momento. As avaliações e intervenções serão realizadas e monitoradas pela pesquisadora responsável, e você poderá acompanhá-las durante todo o período em que forem realizadas.

A pesquisa não possuirá métodos alternativos, constituindo exclusivamente os procedimentos descritos anteriormente. Você será esclarecido quanto a todos os procedimentos realizados na pesquisa, podendo questioná-los a qualquer momento, inclusive antes e durante o curso da mesma.

As informações obtidas por meio desta pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo das mesmas em todas as fases da pesquisa. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação. Ao serem divulgados, os dados serão agrupados aos dos demais participantes, não sendo expostos quaisquer dados de identificação pessoal. Se por ventura utilizarmos seus dados para estudo de caso específico, seu nome e do(a) seu filho(a) serão informados apenas pelas letras iniciais. Todas as informações, incluindo as imagens oriundas das filmagens, só poderão ser utilizadas para fins de análise de dados, estatísticos, científicos ou didáticos, sendo resguardados o sigilo de identidade e a privacidade sua e de seu (sua) filho (a). Ao término do estudo, os dados coletados e as filmagens serão arquivadas por 5 anos.

Não haverá ressarcimentos ou qualquer tipo de remuneração, sendo sua participação e a de seu (sua) filho (a) voluntária.

Você receberá uma cópia deste termo onde constam telefone e endereço da pesquisadora e do Comitê de Ética, podendo tirar suas dúvidas sobre a pesquisa e sua participação agora ou a qualquer momento.

Após estes esclarecimentos, se estiver de acordo solicitamos o seu consentimento de forma livre para seu(sua) filho(a) participar desta pesquisa.

Caso tenha dúvidas sobre a participação na pesquisa, você também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética, pelos telefones: (67) 3345-7187.

Confiro que recebi cópia deste termo de consentimento, e tendo em vista os itens acima apresentados, entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e, de forma livre e esclarecida, eu manifesto meu consentimento em permitir que meu filho participe da pesquisa.

Autorização

Nome e assinatura dos pais/responsável do participante da pesquisa

Nome e assinatura da pesquisadora responsável

ANEXO

ANEXO 1 – PARECER CEP



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 3.096.704

- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os pais ou responsáveis
- Instrumentos de coleta: instrumento próprio da pesquisa, Boletim de Silverman-Andersen (BSA), Avaliação Qualitativa dos Movimentos Generalizados de Prechtl (GMA), Triagem Neuromotora Neonatal (TNN), e Alberta Infant Motor Scale (AIMS).

A pesquisadora esclareceu em documento anexo que Boletim de Silverman-Andersen e a Triagem Neuromotora Neonatal (TNN) são instrumentos de domínio público. Por outro lado, Alberta Infant Motor Scale (AIMS) é um instrumento padronizado disponível por meio de seu manual, que já foi adquirido pelo grupo de pesquisa. Por fim, Avaliação Qualitativa dos Movimentos Generalizados de Prechtl (GMA) é um método de avaliação e requer treinamento específico. Treinamento este já realizado pela pesquisadora em questão.

Nesta versão do TCLE, a pesquisadora inclui explicações acerca de termos técnicos, utilizando palavras utilizadas mais corriqueiramente pela população em geral, o que facilitará a compreensão do texto por parte do responsável pelo participante. Os riscos apontados no TCLE são compatíveis com aqueles descritos no projeto. A pesquisadora incluiu garantia de o arquivamento por cinco anos de todos os dados coletados durante a pesquisa.

Recomendações:

Recomenda-se incluir e-mail do CEP no TCLE.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pesquisadora atendeu às pendências suscitadas no parecer anterior. Na versão atual, não foram verificadas inadequações com relação ao aspecto ético da pesquisa e o parecer é pela aprovação da proposta.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	instrumentos2.pdf	30/11/2018 11:37:14	EVELYN PINHO FERRO E SILVA	Aceito
Cronograma	Cronogramaatualizado.pdf	30/11/2018 11:33:59	EVELYN PINHO FERRO E SILVA	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1218673.pdf	30/11/2018 11:29:26		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE2.pdf	30/11/2018 11:28:37	Mariane de Oliveira Nunes Reco	Aceito

Endereço: Cidade Universitária - Campo Grande

Bairro: Caixa Postal 549

CEP: 79.070-110

UF: MS

Município: CAMPO GRANDE

Telefone: (67)3345-7187

Fax: (67)3345-7187

E-mail: cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 3.096.704

Ausência	TCLE2.pdf	30/11/2018 11:28:37	Mariane de Oliveira Nunes Reco	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	27/09/2018 21:16:51	Mariane de Oliveira Nunes Reco	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDoutoradoMarianeRecoCEP.pdf	27/09/2018 21:08:53	Mariane de Oliveira Nunes Reco	Aceito
Outros	AutorizacaoLABEN.pdf	13/09/2018 23:06:39	Mariane de Oliveira Nunes Reco	Aceito
Outros	TermodeCompromissoProntuarios.pdf	13/09/2018 21:54:35	Mariane de Oliveira Nunes Reco	Aceito
Outros	AvaliacaoPesquisaDoutorado.pdf	13/09/2018 21:53:27	Mariane de Oliveira Nunes Reco	Aceito
Outros	AutorizacaoHRMS.pdf	13/09/2018 21:50:37	Mariane de Oliveira Nunes Reco	Aceito
Outros	AutorizacaoHUMAP.pdf	13/09/2018 21:48:31	Mariane de Oliveira Nunes Reco	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPO GRANDE, 19 de Dezembro de 2018

Assinado por:
Edilson José Zafalon
(Coordenador(a))

Endereço: Cidade Universitária - Campo Grande
Bairro: Caixa Postal 549 **CEP:** 79.070-110
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



Study Protocol

Randomized Controlled Trial Protocol on the Effects of a Sensory Motor Intervention Associated with Kangaroo Skin-to-Skin Contact in Preterm Newborns

Mariane de Oliveira Nunes Reco¹ and Daniele Almeida Soares-Marangoni^{2,*}

¹ Graduate Program in Health and Development, Faculty of Medicine, Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande 79070-900, Brazil; mariane.reco@ebserh.gov.br

² Graduate Program in Movement Sciences, Institute of Health, Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande 79070-900, Brazil

* Correspondence: danielle.soares@ufms.br; Tel.: +55-67-991635949

Abstract: There is still very limited evidence on the effects of neonatal interventions on infant neurodevelopmental outcomes, including general movements (GMs). This research will primarily assess the effects of a sensory motor physical therapy intervention combined with kangaroo skin-to-skin contact on the GMs of hospitalized preterm newborns. Secondary outcomes include body weight, posture and muscle tone, behavioral state, length of hospital stay, and breastfeeding. This study protocol details a two-arm parallel clinical trial methodology, involving participants with a postmenstrual age of 34–35 weeks admitted to a Neonatal Intermediate Care Unit (NInCU) with poor repertoire GMs. Thirty-four participants will be randomly assigned to either the experimental group, receiving a 10-day sensory motor physical therapy associated with kangaroo skin-to-skin contact, or the control group, which will only receive kangaroo skin-to-skin contact. The study will measure GMs (primary outcome), and body weight, posture and muscle tone, behavioral state, length of hospital stay, and breastfeeding (secondary outcomes). Data collection occurs in the NInCU before and after the intervention, with follow-up measurements post discharge at 2–4 weeks and 12–15 weeks post-term. SPSS will be used for data analyses. The results will provide novel information on how sensory motor experiences may affect early neurodevelopment and clinical variables in preterm newborns.

Keywords: premature birth; early intervention; sensorimotor interventions; kangaroo mother care



Citation: Reco, M.d.O.N.; Soares-Marangoni, D.A. Randomized Controlled Trial Protocol on the Effects of a Sensory Motor Intervention Associated with Kangaroo Skin-to-Skin Contact in Preterm Newborns. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2024**, *21*, 538. <https://doi.org/10.3390/ijerph21050538>

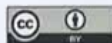
Academic Editor: Dilipkumar Patel

Received: 24 January 2024

Revised: 3 March 2024

Accepted: 6 March 2024

Published: 25 April 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

The complications of preterm birth (<37 weeks of gestation) remain the major cause of neonatal mortality worldwide. Even when they survive, millions of preterm newborns still lead their entire lives with developmental problems [1].

Research supports the idea of providing neonatal interventions to improve outcomes in preterm newborns through the benefits of the plasticity of the young nervous system [2]. For example, therapist-delivered postural control interventions in the neonatal intensive care unit (NICU) are effective in promoting gains in the motor behaviors of preterm newborns at hospital discharge [3]. Nevertheless, there is still limited evidence on the effects of interventions in the NICU setting on infant developmental outcomes [3,4]. Investigating the effects of therapist-led interventions delivered to preterm newborns in the NICU is important, as the newborns can spend a long stay in this environment while in a period of maximal neuroplasticity.

A variety of measures have been used to assess early motor outcomes [2]. We wonder whether a sensory motor intervention could influence the newborn's general movements (GMs) assessed using Prechtl's General Movement Assessment (GMA). The GMA [5,6] is one of the gold standard tools used to identify early problems in the developing brain [7–10].

GMs are spontaneous movements performed from the first weeks of fetal life to around 20 weeks post-term. They have been considered excellent markers of neurological deficits as they express brain function [7–13].

Few studies have examined the effects of early intervention on GMs. Most of them lacked a control group. For example, case studies and pretest–post-test trials have reported improved GM outcomes at 3 months post-term after movement imitation therapy was performed during cramped-synchronized movement—which can signal brain function impairment [14] and increase the temporal organization of GMs after motor interventions [15]. On the other hand, in randomized controlled trials, GMs were not affected by the motor interventions performed before term [16–18]. In a 15 min multimodal intervention delivered by a nurse to newborns in the NICU for a few weeks, no effects on the GMs at 3 weeks post-term were found; however, after at least 17 weeks of intervention delivered by the parents at home, the GM rate was higher in treated infants than that in controls [19]. Considering the contrasting findings and the scarcity of randomized controlled trials conducted to guide evidence-based practice on this topic, further trials are needed to investigate the short- and long-term effects of early intervention approaches on the GMs of at-risk newborns. This study will shed more light on the potential role of sensory motor stimuli in changing the quality of GMs and offer better evidence for decision making in the neonatal care unit.

Rationale for the Intervention

Preterm newborns are unable to maintain postural organization due to their maturation-related hypotonia [20]. This favors the development of extensor muscle retractions, which may lead to motor delay [21] and a reduced quality of spontaneous movements [12,21]. Likely, favoring the maturational adjustment of a newborn's flexor chain through handling could stimulate their body organization, thus favoring spontaneous global movements [22].

Regardless of the potential influence of musculoskeletal features on spontaneous movements [12,21], GMs express brain function [11]. Based on the recommendations that interventions need to promote active infant movement [2] and improve infant mobility [20], allowing newborns to perform their GMs in a period of reduced mobility during hospitalization might play a role in their neuromotor outcomes. Additionally, multimodal early intervention may change developing neural pathways [23], which perhaps could affect GMs.

Sensory motor stimulation also deserves attention in the NICU. It has been defined as an early intervention comprising a set of strategies designed to enhance neuropsychomotor development by encouraging sensory stimuli tailored to the individual's functional development, gestational age at birth, and weight. The Brazilian recommendation on physical therapy with sensory motor stimulation in newborns in the NICU has shown that multisensory (auditory, tactile, visual, vestibular) or tactile–kinesthetic stimuli stand out for enhancing behavioral organization, weight and oral behavior, and muscle tone strength or maturation, while skin-to-skin contact enhances behavioral organization, vital physiological parameters, weight and oral behavior, and reduces the length of hospitalization. In general, it is recommended that sensory motor intervention be adapted to the infant's specific needs and carried out by expert professionals [24].

Tactile experiences, such as those provided with touching [2,25] and with skin-to-skin contact, are particularly important because they have the potential to improve newborn experiences [25]. Skin-to-skin contact is one of the four components of kangaroo care and has become a worldwide standard of care due to its positive effects on infant global health, including the stabilization of neonatal physiological parameters, better state of sleep, weight gain, reduction in the length of hospital stay, breastfeeding and bonding optimization, and increase in cortical activity [26–30]. A guideline developed based on the World Health Organization's guideline development process has recommended that, irrespective of the mode of birth, immediate, continuous, and uninterrupted skin-to-skin contact should be the standard of care for all mothers and newborns [31].

Although there is evidence of positive effects of neonatal interventions focusing on enhancing movement quality and sensory stimulation to improve infant development [2–4,24,25], additional work is needed as physical therapists routinely administer varied techniques to preterm newborns considering the above-mentioned principles.

We aim to investigate the short- and medium-term effects of a sensory motor physical therapy intervention associated with kangaroo skin-to-skin contact, compared to kangaroo skin-to-skin contact solely, on the GMs of preterm newborns in a neonatal unit. The secondary objectives are to determine the effects of the intervention on body weight gain, posture and muscle tone, length of hospital stay, and the establishment and maintenance of breastfeeding. For the technique to be considered beneficial, treated newborns must have a better quality of GMs, or, secondarily, gain body weight, present higher scores for neonatal posture and muscle tone, spend fewer days at the hospital, and present higher proportions of breastfeeding compared to controls.

2. Materials and Methods

2.1. Study Design and Trial Registration

This is a two-arm parallel group trial. Figures 1 and 2 show the details of the study design.

Timepoint	Study Period									
	Enrolment	Allocation	Post Allocation							Close-out
	-t ₁	0	t ₁	t ₂ ... t ₁₀	t ₁₁	t ₁₂	t ₁₃	t ₁₄	t ₁₅	t ₁₆
Enrolment:										
(Eligibility screen)	X									
(Informed consent)	X									
(Allocation)		X								
Interventions:										
(Physical therapy and skin-to-skin)				←→						
(Skin-to-skin)				←→						
Assessments:										
GA, Clinical conditions	X									
GMA	X		X				X		X	X
(Posture/Muscle Tone, Body Weight)			X				X			
(Vital Signs, Behavioral State, SAB)				X	X	X	X	X		
(Length of hospital stay)								X		
(Breastfeeding)								X	X	X

Figure 1. Schematic depicting enrolment, interventions, and assessments (SPIRIT template). GA: gestational age; GMA: General Movement Assessment; SAB, Silverman–Andersen Bulletin; -t₁: screening period; t₁: day before the intervention (day 0); t₂–t₁₁: intervention (days 1 to 10); t₁₂: day after the intervention; t₁₃: hospital discharge; t₁₄: 2–4 weeks post-term; t₁₅: 12–15 weeks post-term. SPIRIT: Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials.

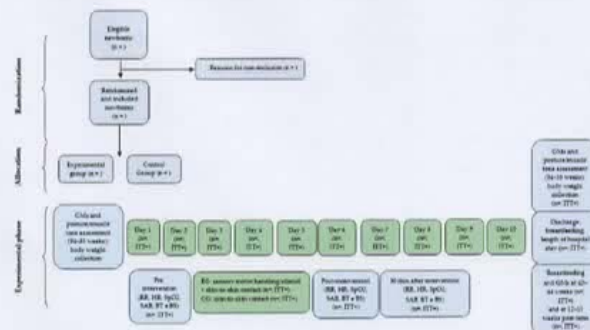


Figure 2. Flow diagram that will be used in the study. GMs: general movements, EG: experimental group, CG: control group, RR: respiratory rate, HC: heart rate, SpO₂: oxygen saturation, SAB: Silverman–Andersen Bulletin, BS: behavioral state, BT: body temperature, ITT: intention-to-treat analysis.

The trial is registered with the Brazilian Clinical Trials Registry (<https://ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-4wx7wp>, accessed on 13 March 2024; date of registration: 27 September 2019; last version: 18 October 2023). First, participants were enrolled on 1 February 2020. There was a break time in the recruitment from March 2020 to June 2021 due to the COVID-19 pandemic restrictions. As of 18 October 2023, we have enrolled 28 newborns. Participant recruitment is expected to be completed by 30 April 2024.

2.2. Population

Newborns are recruited from the Neonatal Intermediate Care Units (NInCUs) of the Maria Aparecida Pedrossian University Hospital and the Mato Grosso do Sul Regional Hospital, in the city of Campo Grande, Mato Grosso do Sul (Brazil). To estimate the minimum number of participants, considering a difference of at least 50% between groups for the quality of GMs after intervention using the chi-square test, the suggested sample number is 13 participants per group (80% power; $\alpha = 5\%$). Considering possible losses to follow-up, we will include two groups of 17 participants. The recruitment of an adequate number of participants is ensured by screening every newborn admitted to the NInCU in the hospitals.

The inclusion criteria for starting the interventions are a postmenstrual age of 34 weeks, more than 72 h of postnatal life, admitted to a Neonatal Intermediate Care Unit, with a stable clinical condition, with or without central/peripheral venous access, without any need for invasive or non-invasive mechanical ventilation, and a poor repertoire of GMs (see Section 2.6). Newborns could not present (a) congenital malformations, (b) genetic syndromes, (c) progressive conditions, (d) orthopedic problems, (e) grade III and/or IV peri-intraventricular hemorrhage, (f) hyperbilirubinemia, (g) congenital infections, (h) infections under treatment (change in blood count and positive blood culture), (i) an Apgar score lower than 7 in the fifth minute. All newborns should spontaneously breathe room air, although additional oxygen is not an exclusion criterion. A written, informed legal consent form is to be previously signed by the participant's parents.

2.3. Randomization

Randomization is performed at the beginning of the project by computing two balanced groups using a Matlab routine with a random binary generator (experimental or control). Allocation will be concealed from researchers and participants before the beginning of the intervention in sequentially numbered, sealed, opaque envelopes. The sequence in which the envelopes are opened defines the newborn's allocation. Random-

ization, allocation, and concealment will be conducted by a researcher unaware of the study objectives.

2.4. Blinding

The primary outcome will be video recorded and assessed posteriorly by two independent assessors, who are blind to the newborn allocation to groups. The medical team who describes secondary outcomes in the medical records will also be blind to newborn allocation as they are not involved in the study. Due to the nature of the intervention, it is not possible to blind the researcher who delivers it to the newborns. The nature of the intervention also prevents the blinding of the posture/muscle tone assessor as they can observe whether the newborn has received physical therapy in the NInCU. Newborns are identified only with their randomization number for data analysis purposes, and data analysts will be blinded to the allocation as far as possible.

2.5. Intervention

2.5.1. Physical Therapy Associated with Skin-to-Skin Contact

The physical therapy intervention will be performed between feeding times, always at the same time of day. The experimental group will undergo sensory motor physical therapy associated with the kangaroo skin-to-skin contact in 10 sessions (once a day) throughout 15 consecutive days (intervals on Sundays and when the mother/father is not present). The intervention begins when the newborn reaches 34–35 weeks in postmenstrual age. Therefore, by the end of the interventions (15 days), each newborn has received 10 sessions of intervention (lasting 15 min each) associated with the kangaroo skin-to-skin contact (lasting 60 min) and has reached 36–37 weeks in postmenstrual age.

The physical therapy intervention replicates techniques that have been already used in real NInCU settings [32], including involved hospitals, and consists of sensory motor handling and stimuli (Table 1).

2.5.2. Control Intervention

The newborns in the control group undergo the same procedures as the skin-to-skin contact performed in the experimental group; however, they do not receive the sensory motor physiotherapeutic intervention. Thus, the newborn is maintained in the incubator/crib before undergoing the kangaroo contact with the parent.

The physical therapy intervention and control procedures are performed by a single researcher, who is a physical therapist with experience in performing the described techniques. Stress factors such as noise and light are minimized through the awareness of the NInCU staff during the experimental and control interventions. When signs of sensory overload are detected, such as color fluctuations (pallor and perioral cyanosis, among others), cardiorespiratory changes (bradycardia, irregular breathing, apnea, irregular respiratory rate), changes in state (crying, irritability, startles, hiccups, yawns, salivation), and signs of withdrawal, the intervention is immediately interrupted, and physiological positioning is performed and a firm touch is used to allow the newborn to organize him/herself. The intervention is considered completed if at least 85% of its total is performed. All newborns receive conventional hospital care.

Table 1. Descriptions of the sensory motor intervention associated with kangaroo skin-to-skin contact.

Handling and Stimuli	Illustration
(I) Passive mobilization and stretching, which comprise lumbosacral pump, posterior stretching, cervical stretching, and thoracohumeral dissociation: The physical therapy technique starts with a lumbosacral pump with the newborn in supine with the head slightly flexed; the physical therapist places their right hand on the newborn's lumbosacral region while their left hand supports the newborn's anterior region of the pelvis, gently performing traction in the caudal direction with their right ring and medium fingers [33]. Without losing pelvic positioning in retroversion, the newborn is then moved to lateral decubitus, and posterior stretching is performed, keeping the right hand in the newborn's sacral region and the left hand positioned under the newborn's occipital squama, while a subtle and passive traction, always on expiration, is performed by the physical therapist on both sides of the newborn's vertebral axis [34]. Right after that, the newborn's cervical region is stretched by the physical therapist's right hand, involving the newborn's shoulder, while their left hand supports the newborn's occipital and temporal region; then, the newborn's head and neck are slid to the right side; while the left shoulder is gently lowered, the other shoulder is released, and the head is returned to the midline; the hands are then reversed and the movements are performed on the other side [35]. Immediately after the cervical stretching, a thoracohumeral dissociation is performed with the newborn in supine; the physical therapist holds the newborn's shoulder region with one hand and performs circular movements in a posteroanterior direction [34]. Duration: each handling lasts 2 min (total 8 min), with pauses when necessary, according to the newborn's tolerance.	
(II) Sensory experience: The newborn remains in supine, the cervical spine remains straight, and the trunk and lower limbs are flexed; the newborn's hands are passively taken to their parietal region, sliding the palms of the hands anteriorly and laterally on their face, gently moving them on their cheeks, mouth, nose, and eyes [35]. Duration: 2 min.	

Table 1. Cont.

Handling and Stimuli	Illustration
(III) Spontaneous movements: The newborn is positioned in supine in the incubator/crib to be allowed to perform spontaneous movements. Duration: 5 min.	
(IV) Kangaroo skin-to-skin contact: Soon after the spontaneous movements, the newborn is placed in the kangaroo position for skin-to-skin contact time with their mother or father. The newborn is placed in the kangaroo position only in diapers in a vertical or diagonally elevated position, head lateralized, upper and lower limbs in flexion and adduction, between the mother's breasts or between the father's nipples. Skin-to-skin contact is ensured by not wearing clothes on the thoracic region. The mother or father has no clothes/bra on the chest and wears a hospital gown with an anterior opening. After positioning the newborn, the mother/father wraps the newborn with the gown and are wrapped with a moldable cotton band for greater security [36]. Duration: 60 min.	

2.6. Outcome Measures

2.6.1. Primary Outcome

The primary outcome comprises the differences between groups after the intervention (experimental versus control) regarding the GM outcomes assessed using Prechtl's GMA.

GMs involve the whole body in a variable sequence of the upper and lower limbs, neck, and trunk and are classified according to age group as (a) fetal and preterm movements, from the fetal period up to 37 weeks of postmenstrual age; (b) writhing movements (WMs), present from 38–40 weeks of postmenstrual age to the 9th post-term week; and (c) fidgety movements (FMs), present from the 9th to the 20th post-term week. Normal WMs are characterized as small to moderate amplitude movements, with low to moderate velocity, that occur elliptically and give the impression of contortions. Their abnormal patterns are classified as poor repertoire (PR)—motor patterns with a monotonous sequence that lack variability; cramped-synchronized (CS)—limb and trunk muscles contract and relax simultaneously, without the fluency or complexity character of normal patterns; and chaotic (Ch)—movements of great amplitude that lack the fluency and elegance of regular motor patterns. Normal FMs are present and characterized by low-amplitude limb, trunk, and head movements of moderate velocity, variable acceleration, and small rotational movements of the hands and feet. Abnormal patterns in this period are classified as absent FMs—no fidgety movements; and abnormal movements—moderate or intense increases in amplitude and velocity and the loss of continuity of FMs [5,6]. Hence, the categories of the quality of GMs comprise Normal, PR, CS, Ch, absent (sporadic) FMs, and abnormal FMs.

During hospitalization, GMs will be recorded using a cell phone following the standards of Prechtl's GMA [5,6], with the newborns in supine position, using a diaper only or body suit, without pacifiers, and without physical or verbal interaction. Video recordings will last 3–5 min. and are always carried out by the same researcher at 2 time points: (I) on the day before day 1/the beginning of the protocol (34–35 weeks of postmenstrual age); and (II) one day after the end of the protocol (day 16, at around 36–37 weeks of postmenstrual age).

After hospital discharge, GMs will be recorded by the parents and sent to the first author using a cell phone application at 2 time points: (I) at 2–4 weeks post-term (WMs age) and (II) at 12–15 weeks post-term (FMs age). Parents will have been previously instructed by the researcher on how to video record the infants for the GMA at home. Assessments should occur between feeding intervals (around 60–90 min) and not coincide with vaccination days.

The recorded GMs will be assessed by two independent researchers who are certified by the GM Trust. In cases of disagreement, a third certified assessor will be consulted for a final consensus. The assessors will be blind to the newborns' allocation to the groups.

2.6.2. Secondary Outcomes

The secondary outcomes comprise differences between groups after the intervention regarding body weight, posture behavior and muscle tone, behavioral state, length of hospital stay, breastfeeding success, and maintenance of breastfeeding. Details and time points are provided in Table 2.

Table 2. Descriptions of secondary outcome measures.

Outcome Measure	Time Point Assessment
Body weight: Number of grams gained or lost between the first and the last day of the intervention, obtained from the medical team's records on the day before and the day after the end of the intervention. Fifteen grams is expected for preterm infants to gain per day [37].	Body weight is collected at each day of the intervention. The data at the day before day 1 and at the day after the 10th session of the intervention will be considered for the measurement of body weight gain.
Posture and muscle tone: Verified by the neonatal neuromotor screening [33], which is based on Dubowitz et al. [38], which assess posture, passive tone, active tone, primitive reflexes, and the postural reactions of righting. The newborn must be in an alert state. The screening starts with the observation of the posture, followed by an assessment of the passive tones of the upper and lower limbs, assessments of the active tone, primitive reflexes, and the postural reactions of righting. The final score is composed of the sum of the scores obtained in each of the items as follows: <15 points (hypotony); 15–19 points (normotonic); and ≥30 points (hypertonia). This assessment is easy to conduct and lasts around 10 min, with the newborn in the crib or incubator [33,38].	The day before day 1 and at the day after the 10th session of the intervention.
Behavioral state: Assessed using the adapted Brazelton's Neonatal Behavioral Assessment Scale, which classifies behavior by the state in which the newborn is currently in, from 1 to 6. State 1: deep sleep, motionless and regular breathing; State 2: active/light sleep, eyes closed, some body movements; State 3: drowsiness, eyes opening and closing; State 4: quiet alert, minimal body activity; State 5: fully awake, vigorous body movements (active alert); State 6: crying [39].	Each day of the intervention immediately before, immediately after, and 30 min after the intervention (experimental and control).

Table 2. Cont.

Outcome Measure	Time Point Assessment
Length of hospital stay: Number of days of hospitalization, obtained from the medical records.	Hospital discharge.
Breastfeeding success: Considered a dichotomic variable (yes/no) that considers the main key points recommended by the Brazilian Ministry of Health [36] for adequate positioning and attachment during breastfeeding: the newborn's face facing the breast, with the nose at the level of the nipple; the newborn's body close to the mother's, the newborn's head and trunk aligned; the newborn being well supported; more areola visible above the newborn's mouth; mouth open enough to capture most of the areola; upper lip turned up, and the lower one turned out; and chin touching the breast. In addition, successful breast milk stimulation must be present. This is assessed by the nursery team and noted in the medical records.	Hospital discharge.
Maintenance of breastfeeding: Defined as the maintenance of exclusive breastfeeding (yes/no). This is assessed by directly asking the mothers	At 2–4 weeks and at 12–15 weeks post-term.

2.7. Monitoring

As the study is considered low-risk, we do not have a data monitoring committee or specific procedures for stopping the study or interim analyses. Every infant in the NInCU is continuously monitored by the hospital staff as part of routine clinical care. Information regarding vital signs (respiratory rate, heart rate, body temperature, and oxygen saturation), as well as respiratory distress measured using the Silverman–Anderson Bulletin [40], are recorded by the researcher every day from day 1 to day 10 immediately before, immediately after, and 30 min after the intervention (experimental and control). Spontaneous adverse events will be reported to the NInCU staff and the involved Research Ethics Committee and trial registry platform. Signs of clinical deterioration seen during any visit will be reported to the NInCU staff, who will decide on whether the newborns can continue receiving the research interventions.

2.8. Data Analysis

Analyses will be performed using SPSS 23.0 (IBM Corp., New York, NY, USA). All data will be entered twice and audited by two researchers before being analyzed. Statistical analysis will be performed according to intention-to-treat principles. Therefore, all included newborns will be analyzed. Data normality will be tested through the visual inspection of histograms and validated using the Shapiro–Wilk test.

Background characteristics in both groups will be presented in a baseline table and summarized as means and standard deviations (continuous variables) or as frequencies and percentages (categorical variables). These data will represent gestational age, age at the beginning of the intervention, birthweight, weight on day 0 of intervention, weight on day 11, the Apgar score, and maternal age.

To test differences between groups (treatment effects) for categorical variables (the quality of GMs, behavioral state, breastfeeding success and maintenance) the chi-square test will be applied. To test differences between groups for body weight, an independent t-test will be used. For other continuous variables, t-tests or Mann–Whitney's test will be used to calculate differences between groups. Adjusted means and 95% confidence intervals can also be calculated using the mixed linear model (GLM) for the continuous variables, considering the interaction terms group x assessment days. Mixed linear models

automatically adjust for differences between groups considering differences in the baseline data, even if these differences are very small [41].

A p -value < 0.05 will be considered for all analyses. The results will be reported considering the Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) statement.

2.9. Ethics and Dissemination

The study will be conducted in accordance with the ethical principles of the Declaration of Helsinki and the current Guidelines and Regulating Norms of Research Involving Human Beings of the National Health Council Resolution. Ethics approval for all aspects of this study has been granted (CAAE: 01455818.2.0000.0021, Plataforma Brasil). Written, informed legal consent has been obtained prospectively from the parent/guardian for the newborns' participation in the study. Protocol modifications will be reported to the involved Ethics Committee and the trial registry platform.

The outcomes of this study will be submitted for publication in a peer-reviewed journal and disseminated via clinical meetings, scientific conferences, and social media.

3. Conclusions

Evidence of the effects of neonatal interventions on GMs is very limited. The results of this study will enable us to obtain novel information on how sensory motor experiences may affect early motor behaviors and clinical features in preterm newborns. This is important for expanding our knowledge for decision making on neonatal interventions.

Author Contributions: Conceptualization, M.d.O.N.R. and D.A.S.-M.; methodology, M.d.O.N.R. and D.A.S.-M.; formal analysis, D.A.S.-M.; data curation, M.d.O.N.R.; writing—original draft preparation, M.d.O.N.R.; writing—review and editing, M.d.O.N.R. and D.A.S.-M.; supervision, D.A.S.-M.; project administration, D.A.S.-M.; funding acquisition, D.A.S.-M. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded with institutional support by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) and the Federal University of Mato Grosso do Sul (UFMS), grant number 001. The funding body has no involvement in the study design; collection, management, analysis, or interpretation of data; or the decision to submit for publication.

Institutional Review Board Statement: The study will be conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and the current Guidelines and Regulating Norms of Research Involving Human Beings of the National Health Council Resolution (Brazil) and is approved by the Ethics Committee of the Federal University of Mato Grosso do Sul (protocol code 01455818.2.0000.0021, date of approval: 19 December 2018).

Informed Consent Statement: The physical therapy intervention mimics the involved NiCU staff's routine experiences. The techniques will be administered by the physical therapists to the hospitalized newborns. The families are not involved in the design and will not be involved in the recruitment or conduct of the study. We received written consent from parents to use the pictures from the Table 1.

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors upon request.

Acknowledgments: We would like to thank Bruno Spolon Marangoni (Physics Institute, UFMS, Brazil) for randomization.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.

References

1. World Health Organization. *Born Too Soon: Decade of Action on Preterm Birth*; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2023. Available online: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073890> (accessed on 20 June 2023).
2. McCarty, D.B.; Letzkus, L.; Attridge, E.; Dusing, S.C. Efficacy of therapist supported interventions from the neonatal intensive care unit to home: A meta-review of systematic reviews. *Clin. Perinatol.* **2023**, *50*, 157–178. [CrossRef]

3. Khurana, S.; Kane, A.E.; Brown, S.E.; Tarver, T.; Dusing, S.C. Effect of neonatal therapy on the motor, cognitive, and behavioral development of infants born preterm: A systematic review. *Dev. Med. Child Neurol.* **2020**, *62*, 684–692. [\[CrossRef\]](#)
4. Soleimani, F.; Azari, N.; Ghiasvand, H.; Shahrokhi, A.; Rahmani, N.; Fatollahierad, S. Do NICU developmental care improve cognitive and motor outcomes for preterm infants? A systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatr.* **2020**, *20*, 67. [\[CrossRef\]](#)
5. Einspieler, C.; Prechtl, H.F.; Ferrari, F.; Cioni, G.; Bos, A.F. The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants—Review of the methodology. *Early Hum. Dev.* **1997**, *50*, 47–60. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
6. Einspieler, C.; Prechtl, H.F.; Bos, A.F.; Ferrari, F.; Cioni, G. Prechtl's method on the qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants. *Clin. Dev. Med.* **2004**, *167*, 1–91.
7. Spittle, A.; Orton, J.; Anderson, P.J.; Boyd, R.; Doyle, L.W. Early developmental intervention programmes provided post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairment in preterm infants. *Cochrane Database Syst. Rev.* **2015**, *2015*, CD005495. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
8. Novak, I.; Morgan, C.; Adde, L.; Blackman, J.; Boyd, R.N.; Brunstrom-Hernandez, J.; Cioni, G.; Damiano, D.; Darrah, J.; Eliasson, A.C.; et al. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: Advances in diagnosis and treatment. *JAMA Pediatr.* **2017**, *171*, 897–907. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
9. Bosanquet, M.; Copeland, L.; Ware, R.; Boyd, R. A systematic review of tests to predict cerebral palsy in young children. *Dev. Med. Child Neurol.* **2013**, *55*, 418–426. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
10. Caesar, R.; Colditz, P.B.; Cioni, G.; Boyd, R.N. Clinical tool used in young infants born very preterm to predict motor and cognitive delay (not cerebral palsy): A systematic review. *Dev. Med. Child Neurol.* **2021**, *4*, 387–395. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
11. Einspieler, C.; Prechtl, H.F. Prechtl's assessment of general movements: A diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. *Ment. Retard. Dev. Disabil. Res. Rev.* **2005**, *11*, 61–67. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
12. Einspieler, C.; Peharz, R.; Marschik, P.B. Fidgety movements—Tiny in appearance, but huge in impact. *J. Pediatr.* **2016**, *92*, S64–S70. [\[CrossRef\]](#)
13. Einspieler, C.; Bos, A.F.; Kriber-Tomantschger, M.; Alvarado, E.; Barbosa, V.M.; Bertoncelli, N.; Burger, M.; Chorna, O.; Del Secco, S.; DeRegnier, R.; et al. Cerebral Palsy: Early markers of clinical phenotype and functional outcome. *J. Clin. Med.* **2019**, *8*, 1616. [\[CrossRef\]](#)
14. Soloveichick, M.; Marschik, P.B.; Gover, A.; Molad, M.; Kessel, I.; Einspieler, C. Movement Imitation Therapy for Preterm Babies (MIT-PB): A novel approach to improve the neurodevelopmental outcome of infants at high-risk for cerebral palsy. *J. Dev. Phys. Disabil.* **2020**, *32*, 587–598. [\[CrossRef\]](#)
15. Sokół, M.; Adde, L.; Klimont, L.; Pilarska, E.; Einspieler, C. Early intervention and its short-term effect on the temporal organization of fidgety movements. *Early Hum. Dev.* **2020**, *151*, 105197. [\[CrossRef\]](#)
16. Raith, W.; Marschik, P.B.; Sommer, C.; Maurer-Fellbaum, U.; Amhofer, C.; Avian, A.; Löwenstein, E.; Soral, S.; Müller, W.; Einspieler, C.; et al. General Movements in preterm infants undergoing craniosacral therapy: A randomised controlled pilot-trial. *BMC Complement. Altern. Med.* **2016**, *16*, 12. [\[CrossRef\]](#)
17. Fjortoft, T.; Ustad, T.; Follestad, T.; Kaarensen, P.I.; Øberg, G.K. Does a parent-administrated early motor intervention influence general movements and movement character at 3 months of age in infants born preterm? *Early Hum. Dev.* **2017**, *112*, 20–24. [\[CrossRef\]](#)
18. Ustad, T.; Fjortoft, T.; Øberg, G.K. General movement optimality score and general movements trajectories following early parent-administrated physiotherapy in the neonatal intensive care unit. *Early Hum. Dev.* **2021**, *163*, 105488. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
19. Ma, L.; Yang, B.; Meng, L.; Wang, B.; Zheng, C.; Cao, A. Effect of early intervention on premature infants' general movements. *Brain Dev.* **2015**, *37*, 387–393. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
20. Sweeney, J.K.; Gutierrez, T. Musculoskeletal implications of preterm infant positioning in the NICU. *J. Perinat. Neonatal Nurs.* **2002**, *16*, 58–70. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
21. Vaivre-Douret, L.; Ennouri, K.; Jrad, I.; Garrec, C.; Papiernik, E. Effect of positioning on the incidence of abnormalities of muscle tone in low-risk, preterm infants. *Eur. J. Paediatr. Neurol.* **2004**, *8*, 21–34. [\[CrossRef\]](#)
22. Ramachandran, S.; Dutta, S. Early developmental care interventions of preterm very low birth weight infants. *Indian Pediatr.* **2013**, *50*, 765–770. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
23. Vanderveen, J.; Bassler, D.; Robertson, C.M.; Kirpalani, H. Early interventions involving parents to improve neurodevelopmental outcomes of premature infants: A meta-analysis. *J. Perinatol.* **2009**, *29*, 343–351. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
24. Johnston, C.; Stopiglia, M.S.; Ribeiro, S.N.S.; Baez, C.S.N.; Pereira, S.A. First Brazilian recommendation on physiotherapy with sensory motor stimulation in newborns and infants in the intensive care unit. *Rev. Bras. Ter. Intensiv.* **2021**, *33*, 12–30. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
25. Pineda, R.; Guth, R.; Herring, A.; Reynolds, L.; Oberle, S.; Smith, J. Enhancing sensory experiences for very preterm infants in the NICU: An integrative review. *J. Perinatol.* **2017**, *37*, 323–332. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
26. Evereklian, M.; Posmontier, B. The impact of kangaroo care on premature infant weight gain. *J. Pediatr. Nurs.* **2017**, *34*, e10–e16. [\[CrossRef\]](#)
27. Narciso, L.M.; Belez, L.O.; Imoto, A.M. The effectiveness of Kangaroo Mother Care in hospitalization period of preterm and low birth weight infants: Systematic review and meta-analysis. *J. Pediatr.* **2022**, *98*, 117–125. [\[CrossRef\]](#)
28. Pavlyshyn, H.; Sarapuk, I.; Horishna, I.; Slyva, V.; Skubenko, N. Skin-to-skin contact to support preterm infants and reduce NICU-related stress. *Int. J. Dev. Neurosci.* **2022**, *82*, 639–645. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

29. Bembich, S.; Castelpietra, E.; Cont, G.; Travan, L.; Cavašin, J.; Dolliani, M.; Traino, R.; Demarini, S. Cortical activation and oxygen perfusion in preterm newborns during kangaroo mother care: A pilot study. *Acta Paediatr.* **2023**, *112*, 942–950. [CrossRef]
30. Gupta, N.; Deierl, A.; Hills, E.; Banerjee, J. Systematic review confirmed the benefits of early skin-to-skin contact but highlighted lack of studies on very and extremely preterm infants. *Acta Paediatr.* **2021**, *110*, 2310–2315. [CrossRef]
31. Brimdyr, K.; Stevens, J.; Svensson, K.; Blair, A.; Turner-Maffei, C.; Grady, J.; Bastarache, L.; Al Alf, A.; Crenshaw, J.T.; Giugliani, E.R.J.; et al. Skin-to-skin contact after birth: Developing a research and practice guideline. *Acta Paediatr.* **2023**, *112*, 1633–1643. [CrossRef]
32. Amaral, J.Q.; Bernardi, L.D.P.; Seus, T.L.C. Physiotherapeutic performance in neonatal intensive care units in Rio Grande do Sul. *Fisioter. Pesqui.* **2022**, *29*, 350–356. [CrossRef]
33. Gonçalves, M.C.P. *Prematuridade: Desenvolvimento Neurológico e Motor: Avaliação e Tratamento*. [Prematurity: Neurological and Motor Development: Evaluation and Treatment]; Revinter: Rio de Janeiro, Brazil, 2012. (In Portuguese)
34. Lima, M.P. Bases do Método Reequilíbrio Tóraco-Abdominal. [Bases of the Thoraco-Abdominal Rebalancing Method]. In *O ABC da Fisioterapia Respiratória*; Sarmento, G.J.V., Ed.; Manole: Barueri, Brazil, 2009; pp. 197–211. (In Portuguese)
35. Duarte, D.T.R.; Vanzo, L.C.; Coppo, M.R.C.; Stopiglia, M.S. Estimulação sensório-motora no recém-nascido. [Sensory motor stimulation in the newborn]. In *Fisioterapia Respiratória em Pediatria e Neonatologia*, 2nd ed.; Sarmento, G.J.V., Carvalho, F.A., Peixe, A.A., Eds.; Manole: Barueri, Brazil, 2011; pp. 340–360. (In Portuguese)
36. Brazilian Ministry of Health. *Atenção Humanizada ao Recém-Nascido de Baixo Peso: Método Canguru—Manual Técnico* [Humanized Care for Low Birth Weight Newborns: Kangaroo Method—Technical Manual]; Ministério da Saúde: Brasília, Brazil, 2017; (In Portuguese). Available online: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_humanizada_metodo_canguru_manual_3ed.pdf (accessed on 26 June 2023).
37. National Institutes of Health. *Medline Plus: Neonatal Weight Gain and Nutrition*; National Library of Medicine: Bethesda, MD, USA, 2019. Available online: <https://medlineplus.gov/ency/article/007302.htm> (accessed on 7 July 2022).
38. Dubowitz, L.M.S.; Dubowitz, V.; Mercuri, E. *The Neurological Assessment of the Preterm and Full-Term Newborn Infant*; Clinics in Developmental Medicine No. 148; Mac Keith Press: London, UK, 1999.
39. Brazelton, T.B.; Parker, W.B.; Zuckerman, B. Importance of behavioral assessment of the neonate. *Curr. Probl. Pediatr.* **1976**, *7*, 1–82. [CrossRef] [PubMed]
40. Silverman, W.A.; Andersen, D.H. A controlled clinical trial of effects of water mist on obstructive respiratory signs, death rate and necropsy findings among premature infants. *Pediatrics* **1956**, *17*, 1–10. [PubMed]
41. Twisk, J.W.R. *Applied Longitudinal Data Analysis for Epidemiology: A Practical Guide*; Cambridge University Press: Amsterdam, The Netherlands, 2003.

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.