

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
INSTITUTO INTEGRADO DE SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**BRUNA TOZAKI RODRIGUES  
JOÃO VICTOR FREIRE GOLFETO**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE ESFORÇO RESPIRATÓRIO MENSURADO PELO  
BOLETIM DE SILVERMAN-ANDERSEN E FATORES CLÍNICOS E  
NEUROMOTORES EM RECÉM-NASCIDOS HOSPITALIZADOS**

**CAMPO GRANDE, MS  
2023**

BRUNA TOZAKI RODRIGUES  
JOÃO VICTOR FREIRE GOLFETO

**ASSOCIAÇÃO ENTRE ESFORÇO RESPIRATÓRIO MENSURADO PELO  
BOLETIM DE SILVERMAN-ANDERSEN E FATORES CLÍNICOS E  
NEUROMOTORES EM RECÉM-NASCIDOS HOSPITALIZADOS**

Projeto de Trabalho de Conclusão do Curso de  
Graduação em Fisioterapia do Instituto  
Integrado em Saúde da Universidade Federal  
de Mato Grosso do Sul, Curso de Graduação  
em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Daniele de Almeida  
Soares Marangoni

CAMPO GRANDE, MS  
2023

## ATA DE APROVAÇÃO

Ao dia 09 de novembro de 2023, reuniu-se nas dependências do Campus Universitário da UFMS, na sala de videoconferência do INISA, bloco 12, a banca examinadora composta por: Daniele de Almeida Soares Marangoni (Orientador), Juliana Teixeira de Almeida (Examinador 1) e Priscila Maier Teruia (Examinador 2), para a defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso em Fisioterapia da UFMS intitulado: “**Associação entre esforço respiratório mensurado pelo Boletim de Silverman-Anderson e fatores clínicos e neuromotores em recém-nascidos hospitalizados**” dos alunos Bruna Tozaki Rodrigues e João Victor Freire Golfeto. Após a exposição oral, os alunos foram arguidos pelos componentes da banca que se reuniram reservadamente, e decidiram pela:

(X) APROVAÇÃO ( ) REPROVAÇÃO

Para constar, eu Daniele de Almeida Soares Marangoni (Orientador), redigi a presente Ata, que após aprovada será assinada pelos demais membros da banca.

Campo Grande, 09 de novembro de 2023.

NOTA  
MÁXIMA  
NO MEC

UFMS  
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Daniele de Almeida Soares Marangoni, Professora do Magistério Superior**, em 09/11/2023, às 11:31, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA  
MÁXIMA  
NO MEC

UFMS  
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Priscila Maier Teruia, Usuário Externo**, em 09/11/2023, às 11:32, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA  
MÁXIMA  
NO MEC

UFMS  
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Juliana Teixeira de Almeida, Fisioterapeuta**, em 09/11/2023, às 16:13, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufms.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4437574** e o código CRC **90A805F8**.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos participantes da pesquisa que propiciaram a coleta dos dados e contribuíram de forma singular para que a pesquisa fosse concluída. A professora Daniele de Almeida Soares Marangoni pelas palavras de incentivo e inspiração, além da orientação. Aos familiares e amigos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho nos mantendo fortes. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC-Brasil.

## RESUMO

**Objetivo:** Verificar se o esforço respiratório na admissão em unidade neonatal hospitalar está associado a fatores clínicos e neuromotores em recém-nascidos hospitalizados. **Métodos:** Estudo observacional longitudinal prospectivo. Foram incluídos 49 recém-nascidos hospitalizados em unidade de cuidados intermediários neonatal. Foi utilizado o Boletim de Silverman-Andersen (BSA) para mensurar o desconforto respiratório, e a Avaliação Qualitativa dos Movimentos Generalizados de Prechtl (GMA) para avaliar respostas neuromotoras por meio da avaliação global dos movimentos generalizados (GMs). Também foram coletadas variáveis clínicas independentes como idade gestacional, peso ao nascer, peso na alta e tempo de hospitalização. **Resultados:** A proporção de recém-nascidos com desconforto respiratório foi maior naqueles com peso ao nascer menor do que 2500 g, comparado a peso ao nascer maior ou igual a 2500g. A proporção de recém-nascidos com desconforto respiratório leve foi maior em lactentes pré-termo do que a termo. Além disso, a proporção de recém-nascidos sem desconforto respiratório foi maior naqueles com tempo de hospitalização inferior a 30 dias. A proporção de recém-nascidos com desconforto respiratório foi maior naqueles com peso na alta menor do que 2500 g, comparado a peso na alta maior ou igual a 2500g. Em lactentes com pobre repertório de GMs, houve tendência ( $p=0.08$ ) de proporção de desconforto respiratório leve maior do que sem desconforto. **Conclusão:** O baixo peso ao nascer, baixo peso na alta e a prematuridade foram relacionados com a maior tendência ao desconforto respiratório em recém-nascidos hospitalizados. GMs de pobre repertório relacionam-se marginalmente ao BSA, mas de forma geral não houve relação entre GMs e BSA.

**Palavras-chave:** Neurodevelopmental disorders; Respiratory Distress Syndrome; Newborn

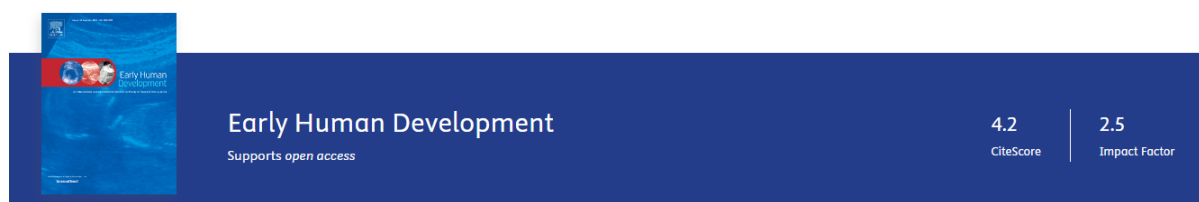
### ***ABSTRACT***

**Objective:** To verify whether respiratory effort upon admission to a hospital neonatal unit is associated with clinical and neuromotor factors in hospitalized newborns. **Methods:** Prospective longitudinal observational study. 49 newborns hospitalized in a neonatal intermediate care unit were included. The Silverman-Andersen Bulletin (BSA) was used to measure respiratory distress, and the Prechtl Qualitative Assessment of Generalized Movements (GMA) was used to evaluate neuromotor responses through the global assessment of generalized movements (GMs). Independent clinical variables such as gestational age, birth weight, weight at discharge and length of hospitalization were also collected. **Results:** The proportion of newborns with respiratory distress was higher in those with birth weight less than 2500 g, compared to birth weight greater than or equal to 2500 g. The proportion of newborns with mild respiratory distress was higher in preterm than full-term infants. Furthermore, the proportion of newborns without respiratory distress was higher in those with a hospital stay of less than 30 days. The proportion of newborns with respiratory distress was higher in those with a discharge weight of less than 2500 g, compared to a discharge weight greater than or equal to 2500 g. In infants with a poor repertoire of GMs, there was a tendency ( $p=0.08$ ) for a higher proportion of mild respiratory discomfort than without discomfort. **Conclusion:** Low birth weight, low discharge weight and prematurity were related to a greater tendency for respiratory distress in hospitalized newborns. GMs with a poor repertoire are marginally related to BSA, but in general there was no relationship between GMs and BSA.

**Keywords:** Neurodevelopmental disorders; Neonatal intensive care; Silverman Score

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Design do estudo .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>Participantes .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3</b>	<b>Ferramentas de avaliação.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4</b>	<b>Procedimentos .....</b>	<b>10</b>
<b>2.5</b>	<b>Variáveis .....</b>	<b>11</b>
<b>2.6</b>	<b>Análise estatística .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Caracterização da amostra .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>Associação entre BSA e variáveis clínicas.....</b>	<b>12</b>
<b>3.3</b>	<b>Associação entre BSA e GMA.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>14</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>14</b>
	<b>ANEXO I .....</b>	<b>18</b>
	<b>ANEXO II .....</b>	<b>19</b>



**Condição do artigo: Elaborado**

## 1 Introdução

O recém-nascido (RN) de risco é definido como aquele exposto a situações em que há maior risco de evolução desfavorável. Suas chances de morbidade e mortalidade neonatal e, conseqüentemente, de internação em unidades neonatais hospitalares são aumentadas. A prematuridade e o baixo peso ao nascer, especialmente, são os principais fatores relacionados à mortalidade neonatal e maior prevalência de problemas no neurodesenvolvimento [1].

A Organização Mundial de Saúde considera prematuro o RN que nasce antes de completar 37 semanas de gestação, sendo classificado em prematuro extremo (< 28 semanas), muito prematuro (entre 28 e 31 semanas e 6 dias) e prematuro moderado (entre 32 e 36 semanas e 6 dias). Aqueles que nasceram entre 37 a 41 semanas e 6 dias são considerados recém nascidos a termo e, após 42 semanas gestacionais, são chamados de pós-termo [2].

A internação hospitalar por si só proporciona estímulos nocivos ao RN, principalmente para aqueles que requerem períodos prolongados de hospitalização, causando impactos negativos na recuperação e no desenvolvimento neuropsicomotor de bebês internados por mais de 30 dias [3]. Na unidade neonatal, o RN é submetido à exposição de estímulos nociceptivos frequentes, como o excesso de manipulação e luminosidade, sons intensos, interrupções do ciclo de sono e procedimentos dolorosos. Apesar de serem importantes para a sobrevivência, especialmente do RN prematuro, esses estímulos favorecem o estresse e comprometem o desenvolvimento neuromotor do RN [4].

Apesar disso, não significa necessariamente que haverá problemas motores futuros, pois o cérebro do RN possui alta capacidade neuroplástica, que pode normalizar o desenvolvimento neurológico através de estímulos adequados. A neuroplasticidade refere-se à capacidade biológica do Sistema Nervoso Central de sofrer maturação, mudar estrutural e funcionalmente em resposta a uma experiência e se adaptar após uma lesão [5]. No entanto, essa alta plasticidade também pode tornar o RN vulnerável à influência de eventos nocivos, como hipóxia e inflamação [6].

Dessa forma, ao detectar precocemente o risco de alterações cerebrais, é possível prever alterações no neurodesenvolvimento, favorecendo a intervenção em tempo oportuno e minimizando os possíveis impactos causados pela lesão cerebral [7,8,9].

Um dos principais preditores para alterações neuromotoras é a *General Movements Assessment* (GMA), baseado na percepção geral dos movimentos generalizados, ou *general movements* (GMs), em lactentes [10,11]. É considerada padrão-ouro para identificação precoce de injúria cerebral [8,12]. Os GMs são os movimentos espontâneos que surgem desde a vida fetal e continuam presentes até 5 meses pós-termo. Os GMs são classificados em dois momentos: 1) *writhing movements* e 2) *fidgety movements*, sendo que o primeiro, caracterizado por movimentos de contorção, que variam em amplitude e velocidade lenta a moderada, surge ainda na idade fetal e permanece até cerca de dois meses pós-termo; o segundo constitui de pequena amplitude, velocidade moderada e aceleração variável do pescoço, tronco e membros em todas as direções continuamente no bebê acordado, presentes entre 6 e 9 semanas pós-termo [11,13].



A avaliação dos GMs é uma ferramenta diagnóstica altamente sensível na identificação de lesões no sistema nervoso, principalmente para a detecção precoce de paralisia cerebral. Além disso, a avaliação qualitativa dos GMs é rápida, econômica e não invasiva, quando comparada a outros procedimentos diagnósticos como a ressonância magnética, ultrassonografia cerebral e tomografia computadorizada. [8,11].

Para a avaliação, os GMs foram classificados como: a) normais, quando a sequência, velocidade e amplitude são complexas e variáveis; b) pobre repertório/*poor repertoire* (PR), em que a sequência é monótona e não apresenta variedade na amplitude e velocidade; c) *cramped-synchronized* (CS) quando os movimentos são rígidos e sem fluidez, ocorrendo em blocos; d) caótico/*chaotic* (Ch) que são bastante raros, apresentam grande amplitude de forma abrupta, em ordem confusa, sem fluidez ou variedade dos movimentos; [11].

Outra ferramenta importante na detecção precoce de distúrbios clínicos é o Boletim de Silverman-Andersen (BSA). Ele é utilizado mundialmente para classificar o esforço respiratório. A literatura demonstra a relação do BSA com algumas variáveis clínicas. Por exemplo, na triagem da ventilação não invasiva em RNs internados em UTIN com insuficiência respiratória, ao sugerir um aumento do suporte respiratório nas 24 horas subsequentes com pontuação no BSA  $\geq 5$ , que reflete esforço respiratório [14]. Também há codependência entre BSA, como fator predisponente, e o uso da ventilação não invasiva, a intubação e administração de surfactante exógeno. Logo, a relação entre o BSA e alguns fatores clínicos que envolvem o quadro do RN já foi reportada [15]. No entanto, estudos que verificaram a relação entre BSA, outros fatores clínicos e GMs não foram encontrados na literatura. Portanto, o conhecimento da relação entre essas variáveis pode trazer uma nova perspectiva, elencando associações entre o sistema respiratório e sua influência no desenvolvimento neuromotor do neonato.

O objetivo deste estudo foi verificar a relação entre o esforço respiratório na admissão hospitalar e sua associação com os fatores clínicos e a qualidade de movimentos generalizados em recém-nascidos hospitalizados no Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian (HUMAP), em Mato Grosso do Sul. Neste contexto, as seguintes questões nortearam este estudo: a) Como o BSA está distribuído entre os RNs? b) O BSA está associado às variáveis clínicas: prematuridade, peso ao nascer, peso na alta hospitalar e tempo de hospitalização? c) O BSA está associado à qualidade dos GMs?

## 2 Material e Métodos

### 2.1. Design de estudo

Este é um estudo observacional longitudinal prospectivo aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil (CAAE: 67923223.70000.0021).

### 2.2. Participantes

Os RNs foram recrutados na Unidade de Cuidados Intermediários Neonatal do Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (HUMAP/UFMS), Brasil. O HUMAP/UFMS é referência estadual em parto de alto risco. A coleta de dados foi realizada durante os meses de setembro de 2022 a julho de 2023. Nem todos os lactentes internados nesse período foram incluídos neste estudo. Dos 61 RNs, 13 foram excluídos devido a alta hospitalar, problemas durante a filmagem dos GMs ou ausência de BSA. Portanto, um total de 49 lactentes foram incluídos no estudo (Figura 1).

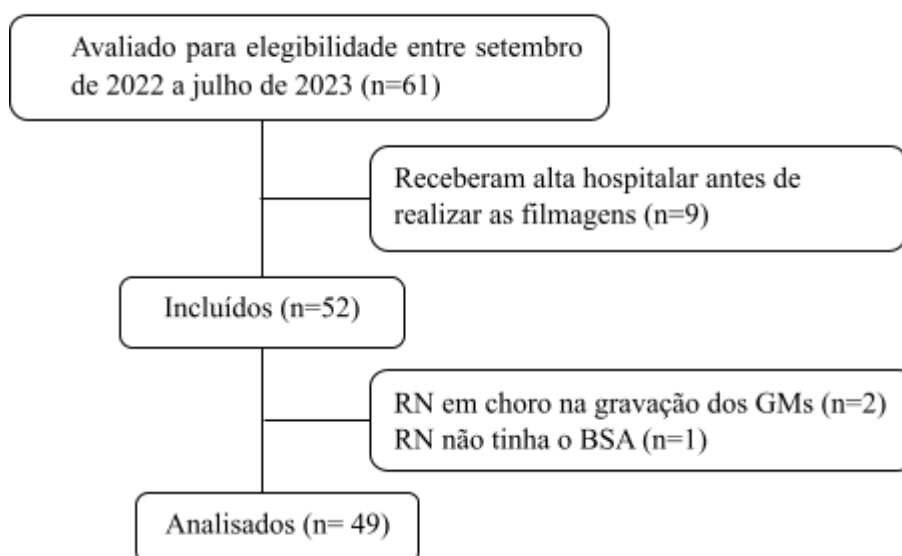
Todos os recém-nascidos estavam clinicamente estáveis e nenhum estava sob medicação sedativa.

### 2.3. Ferramentas de avaliação

A GMA foi usada para avaliar a qualidade global dos GMs. Presente desde a vida fetal, os GMs são observados em todos os segmentos do corpo como o braço, pescoço, tronco e pernas. Variam na intensidade, sequência, amplitude e velocidade. Sua complexidade está ligada à grande variabilidade desses movimentos. Do período fetal a 44 semanas pós-termo são chamados de *writhing movements* e classificados como: normais; repertório pobre (RP) – monótonos e a complexidade dos movimentos carentes; *cramped-synchronized* (CS) – movimentos rígidos à medida que os músculos dos membros e do tronco se contraem e relaxam quase simultaneamente; ou caóticos (Ch) - movimentos abruptos em uma ordem caótica e carecem da elegância dos padrões motores regulares [11].

O BSA foi utilizado para avaliar o esforço respiratório dos RNs e foi coletado logo antes das filmagens dos GMs. Ele é composto por 5 itens de sintomas do desconforto respiratório, que são: retração intercostal superior, retração intercostal inferior, retração xifóide, batimento de asa nasal e gemido expiratório, com 0 a 2 pontos para cada item, podendo atingir uma somatória de até 10 pontos. Zero ponto indica respiração normal, inferior a 5 pontos indicam desconforto respiratório leve, e 10 pontos indicam desconforto respiratório grave [16].

Os recém-nascidos foram filmados após o 8º dia de vida. A maioria nasceu pré-termo (60%).



**Figura 1.** Diagrama apresentando a composição da amostra.

## 2.4. Procedimentos

A coleta de dados das demais variáveis clínicas foi realizada através da análise do prontuário. Para a GMA, foram realizadas filmagens, durante o período de internação hospitalar, utilizando um aparelho celular. A câmera foi posicionada acima do RN, totalizando 3 minutos de duração dos vídeos. Todos os recém-nascidos foram avaliados de acordo com os padrões do método de Prechtl: em posição supina, apenas com fralda e sem influência de interação física ou verbal. A análise dos GMs foi realizada de forma independente através de duas avaliadoras devidamente certificadas pelo método.

Para a análise dos prontuários, foram coletadas as seguintes informações clínicas e sociodemográficas, em uma planilha do Excel: idade materna, idade gestacional ao nascimento, idade corrigida no momento da filmagem para o GMA, BSA, peso ao nascer, peso na alta, escores de Apgar no 1º e 5º minuto, perímetro cefálico ao nascer e tempo de hospitalização.

## 2.5. Variáveis

As categorias do BSA foram variáveis dependentes. As categorias globais de GM (normal, PR, CS, Ch) e outras características clínicas foram variáveis independentes. As características clínicas foram categorizadas da seguinte forma: prematuridade (prematuro; a termo); peso ao nascer (normal:  $\geq 2500$  g; baixo:  $< 2500$  g); peso na alta hospitalar (normal:  $\geq 2500$  g; baixo:  $< 2500$  g); e tempo de hospitalização ( $> 30$  dias,  $\leq 30$  dias).

## 2.6. Análise estatística

A análise estatística foi realizada com suporte do SPSS 23.0. Foram considerados os pressupostos de normalidade (Shapiro-Wilk) para as análises. Foi realizada estatística descritiva utilizando-se média e desvio padrão para caracterização da amostra. Frequências e proporções foram utilizadas para as variáveis categóricas. Para verificar a relação entre as categorias do BSA e demais variáveis categóricas de interesse foi aplicado o teste de Qui-quadrado. O V de Cramer foi adotado para apresentar a força das associações. Foi adotado um  $p < 0,05$  em todas as análises.

# 3 Resultados

## 3.1 Caracterização da amostra

A Tabela 1 apresenta as características clínicas dos RNs incluídos no estudo. A amostra foi constituída por 53,1% (n=26) de RNs do sexo masculino. A maioria residia em cidades do interior do estado de Mato Grosso do Sul e os demais (42,9%; n = 21) residiam na cidade de Campo Grande.

O BSA variou entre 0 a 3 (desconforto leve), sendo que a maioria (73,5%; n=36) apresentou desconforto respiratório leve. A proporção entre RNs pré-termo (53,1%; n=26) e a termo (46,9%; n=23), bem como com tempo de hospitalização inferior (55,1%; n=27) ou superior a 30 dias (44,9%; n=22) foi relativamente similar. A maioria dos RNs apresentou peso ao nascer inferior a 2500g (71,4%; n =31).

A maioria dos recém-nascidos (79,6%; n=39) foi classificada com GMs PR, mas apenas um RN apresentou GMs *cramped-synchronized*. GMs caóticos não foram

encontrados. Curiosamente, o RN com GMs CS não apresentou sinais de desconforto respiratório (BSA=0), sendo pós-termo e com peso ao nascer > 2500 g.

**Tabela 1.** Caracterização dos participantes (n=49).

Características	Média ± Desvio Padrão (mín-máx)
Idade gestacional (semanas pós-menstruais)	34,06 ± 3,65 (27-42)
Idade de avaliação (semanas pós-menstruais)	36,51 ± 2,87 (32-43)
Peso ao nascer (gramas)	2065,27 ± 843,78 (795 – 4010)
Perímetro cefálico ao nascer (centímetros)	30,51 ± 3,39 (24-37)
Apgar 1º minuto	7,35 ± 1,49 (3-9)
Apgar 5º minuto	8,63 ± 0,81 (6-10)
Idade materna (anos)	27,85 ± 7,05 (15-42)
Peso na alta hospitalar (gramas)	2608,78 ± 647,22 (1495 – 4340)
Tempo de hospitalização (dias)	33,96 ± 23,79 (3-116)

### 3.2 Associação entre BSA e variáveis clínicas

Houve diferenças na classificação do BSA associado à prematuridade, peso ao nascer, e peso na alta inferior a 2500 g. A proporção de recém-nascidos com desconforto respiratório foi maior em lactentes pré-termo do que a termo ( $X^2(1)=14,62$ ;  $p<0,01$ ;  $V=0,55$ ). A proporção de recém-nascidos com desconforto respiratório foi maior naqueles com peso ao nascer menor do que 2500 g, comparado a peso ao nascer maior ou igual a 2500g ( $X^2(1)=9,32$ ;  $p=0,004$ ;  $V=0,44$ ). A proporção de recém-nascidos com desconforto respiratório foi maior naqueles com peso na alta menor do que 2500 g, comparado a peso na alta maior ou igual a 2500g ( $X^2(1)=5,03$ ;  $p=0,048$ ;  $V=0,32$ ). Não houve associação entre desconforto respiratório e tempo de hospitalização ( $X^2(1)=3,41$ ;  $p=0,104$ ;  $V=0,26$ ) (Tabela 2).

### 3.3 Associação entre BSA e GMA

Em lactentes com GMs PR, houve tendência de proporção de desconforto respiratório leve maior do que sem desconforto ( $X^2(2)=4,97$ ;  $p=0,08$ ;  $V=0,32$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Associação entre desconforto respiratório e variáveis clínicas e motoras.

Características clínicas e motoras	Boletim de Silverman-Andersen	
	Sem desconforto n (%)	Com desconforto n (%)
GMs Normais	4 (44,4)	5 (55,6)
GMs PR	8 (20,5)	31 (79,5)
GMs CS	1 (100,0)	0 (0,0)
GMs Ch	0 (0,0)	0 (0,0)
Peso ao nascer < 2500 g*	5 (14,3)	30 (85,7)
Peso ao nascer ≥ 2500g	8 (57,1)	6 (42,9)
Pré-termo (< 37 semanas)*	1 (3,8)	25 (96,2)
A termo (37-42 semanas)	12 (52,2)	11 (47,8)
Hospitalização < 30 dias	10 (37,0)	17 (63,0)
Hospitalização ≥ 30 dias	3 (13,6)	19 (86,4)
Peso na alta < 2500 g*	4 (14,3)	24 (85,7)
Peso na alta ≥ 2500g	9 (42,9)	12 (57,1)

\*associação significativa a  $p < 0,05$  (teste de Qui-quadrado).

#### 4 Discussão

Este é o primeiro estudo que relaciona o desconforto respiratório do recém-nascido com fatores clínicos e a qualidade dos GMs durante a hospitalização neonatal.

Não foi possível coletar o motivo da internação de todos os RNs, no entanto, a prematuridade foi relacionada com o desconforto respiratório no presente estudo. A prematuridade e sua consequente imaturidade orgânica pulmonar podem levar ao desequilíbrio das trocas gasosas, variando de hipóxia a hiperóxia e de hipocapnia a hipercapnia, o que implica no risco aumentado de lesão cerebral [17].

RNs com a classificação dos GMs em pobre repertório foram a maioria da amostra (n=39). Isto se alinha com o estudo de Mallmann et al. [19], em que a maioria dos RNs hospitalizados sob cuidados intermediários também apresentaram GMs de pobre repertório. No entanto, apesar da sobrecarga do sistema respiratório favorecer o risco de lesões cerebrais [20], não houve associação entre GMs e grau de esforço respiratório no presente estudo. Acreditamos que por ser uma unidade de cuidados intermediários, os RNs passaram por uma estabilização em seu quadro clínico, pois a alta complexidade de recursos terapêuticos, como a ventilação mecânica invasiva, a administração do surfactante e o excesso de manipulações necessárias para a manutenção da vida do RN, está mais presente na UTIN. Por isso, os lactentes apresentaram o grau de desconforto respiratório leve no BSA, de no máximo 3 pontos, o que possivelmente reflete em menor risco de comprometimento dos GMs.

Também não foi encontrada relação entre BSA e tempo de hospitalização neste estudo. Porém, a relação entre o tempo de hospitalização e algumas comorbidades ainda não está totalmente esclarecida na literatura. Estudos indicam que internação hospitalar acima de aproximadamente 30 dias está associada a alterações neuromotoras em recém-nascidos prematuros, e que quanto maior o período de hospitalização, maior o impacto causado no

neurodesenvolvimento e maior o risco de readmissão [3,4,19]. O estudo de Harron e colaboradores [21], por outro lado, não encontrou nenhuma associação entre o tempo de internação pós-natal e o risco de readmissão dentro de 30 dias para RNs a termo.

Vários fatores de risco estão relacionados de algum modo com o neurodesenvolvimento infantil. Fatores parentais como estatura da mãe < 155 cm tende a ser associado a déficit motor, cognitivo e de linguagem nos filhos do que de mães com estatura > 155 cm. O baixo índice de massa corporal materna (< 18,5kg/m<sup>2</sup>) também parece estar associado a um menor escore no desenvolvimento cognitivo das crianças. O baixo peso ao nascer < 2500g está associado a um escore baixo de cognição e função motora, comparado ao peso ao nascer normal [22]. No presente estudo, o baixo peso, seja ao nascimento ou na alta hospitalar, se associaram a esforço respiratório. Isto pode estar relacionado à imaturidade do sistema respiratório presente na grande maioria da amostra do estudo. Uma análise realizada [23] demonstra a associação do baixo peso ao nascer com o desenvolvimento da síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), sendo esse o principal fator. Outros fatores clínicos parecem se associar com essa clínica, como a gravidez patológica e a idade gestacional.

De forma geral, nossos resultados reforçam a importância de novos estudos que relacionem o BSA com outras variáveis clínicas, incluindo ferramentas de avaliação neuromotora. Isto é importante porque o sistema respiratório é um dos mais comprometidos em RNs hospitalizados, levando à alteração da capacidade autorregulatória do fluxo sanguíneo cerebral e à alta prevalência de morbidade e mortalidade neonatal [17]. Ao identificar antecipadamente o risco de dano cerebral, é necessária a intervenção precoce, aproveitando-se ao máximo a capacidade neuroplástica do neonato para minimizar sequelas [8].

A principal limitação deste estudo foi a impossibilidade de reavaliar a GMA durante o período de internação, visto que neuroplasticidade do sistema nervoso do recém-nascido pode ser alterada de acordo com as influências externas, havendo melhora ou piora dos GMs durante o período de internação. Por fim, destacamos a pequena quantidade de número amostral, pois, não foi encontrado nenhum RN com o GM *chaotic* e, conseqüentemente, não foi possível relacioná-lo com a gravidade do BSA. Destacamos a importância da correlação entre os sistemas respiratório e neural e sua co-dependência na avaliação e triagem do paciente.

## 5 Conclusão

Prematuridade, baixo peso ao nascer e baixo peso na alta foram relacionados com a maior presença de desconforto respiratório mensurado pelo BSA. GMs de pobre repertório não se associaram (apenas marginalmente) a desconforto respiratório.

## Referências

- [1] BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. **Departamento de Ações Programáticas Estratégicas**, 2ª ed., 2012.
- [2] ZORZENON RFM, Takaara LK, Linhares MBM. General spontaneous movements in preterm infants differentiated by post-conceptual ages. **Early Hum Dev**. 2019 Jul;134:1-6. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2019.04.011. Epub 2019 May 4. PMID: 31063888.
- [3] PANCERI C, Pereira KRG, Valentini NC, Sikilero RHAS. A influência da hospitalização no desenvolvimento motor de bebês internados no Hospital de Clínicas de Porto Alegre. **Clin Biomed Res** [Internet]. 20º de julho de 2012 [citado 12º de outubro de 2023];32(2).

[4] GIACHETTA, Luciana; NICOLAU, Carla Marques; COSTA, Anna Paula Bastos Marques da; DELLA ZUANA, Adriana. Influência do tempo de hospitalização sobre o desenvolvimento neuromotor de recém-nascidos pré-termo. **Fisioterapia e Pesquisa**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 24-29, mar. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1809-29502010000100005>.

[5] ISMAIL, Fatima Yousif; FATEMI, Ali; JOHNSTON, Michael V.. Cerebral plasticity: windows of opportunity in the developing brain. **European Journal Of Paediatric Neurology**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 23-48, jan. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpn.2016.07.007>

[6] DEMASTER, Dana; BICK, Johanna; JOHNSON, Ursula; MONTROY, Janelle J.; LANDRY, Susan; DUNCAN, Andrea F.. Nurturing the preterm infant brain: leveraging neuroplasticity to improve neurobehavioral outcomes. **Pediatric Research**, [S.L.], v. 85, n. 2, p. 166-175, 16 out. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41390-018-0203-9>.

[7] FERRARI, Fabrizio; PLESSI, Carlotta; LUCACCIONI, Laura; BERTONCELLI, Natascia; BEDETTI, Luca; ORI, Luca; BERARDI, Alberto; DELLA CASA, Elisa; IUGHETTI, Lorenzo; D'AMICO, Roberto. Motor and Postural Patterns Concomitant with General Movements Are Associated with Cerebral Palsy at Term and Fidgety Age in Preterm Infants. **Journal Of Clinical Medicine**, [S.L.], v. 8, n. 8, p. 1189, 8 ago. 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/jcm8081189>.

[8] NOVAK I, Morgan C, Adde L, Blackman J, Boyd RN, Brunstrom-Hernandez J, Cioni G, Damiano D, Darrah J, Eliasson AC, de Vries LS, Einspieler C, Fahey M, Fehlings D, Ferriero DM, Fetters L, Fiori S, Forssberg H, Gordon AM, Greaves S, Guzzetta A, Hadders-Algra M, Harbourne R, Kakooza-Mwesige A, Karlsson P, Krumlind-Sundholm L, Latal B, Loughran-Fowlds A, Maitre N, McIntyre S, Noritz G, Pennington L, Romeo DM, Shepherd R, Spittle AJ, Thornton M, Valentine J, Walker K, White R, Badawi N. Early, Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA Pediatr.* 2017 Sep 1;171(9):897-907. doi: 10.1001/jamapediatrics.2017.1689. Erratum in: *JAMA Pediatr.* 2017 Sep 1;171(9):919. PMID: 28715518; PMCID: PMC9641643.

[9] MORGAN C, Fetters L, Adde L, Badawi N, Bancale A, Boyd RN, Chorna O, Cioni G, Damiano DL, Darrah J, de Vries LS, Dusing S, Einspieler C, Eliasson AC, Ferriero D, Fehlings D, Forssberg H, Gordon AM, Greaves S, Guzzetta A, Hadders-Algra M, Harbourne R, Karlsson P, Krumlind-Sundholm L, Latal B, Loughran-Fowlds A, Mak C, Maitre N, McIntyre S, Mei C, Morgan A, Kakooza-Mwesige A, Romeo DM, Sanchez K, Spittle A, Shepherd R, Thornton M, Valentine J, Ward R, Whittingham K, Zamany A, Novak I. 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 Pediatr.* 2021 Aug 1;175(8):846-858. doi: 10.1001/jamapediatrics.2021.0878. PMID: 33999106; PMCID: PMC9677545.

[10] PRECHTL, Heinz FR. The optimality concept. **Early Human Development**, v. 4, n. 3, p.201-205, set. 1980. Elsevier BV.

[11] EINSPIELER, Christa; PRECHTL, Heinz 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, 2005. Wiley.

[12] CAESAR, Rebecca; COLDITZ, Paul B; CIONI, Giovanni; BOYD, Roslyn N. Clinical tools used in young infants born very preterm to predict motor and cognitive delay (not cerebral palsy): a systematic review. **Developmental Medicine & Child Neurology**, [S.L.], v. 63, n. 4, p. 387-395, 13 nov. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/dmcn.14730>

[13] SPITTLE, Alicia; TREYVAUD, Karli. The role of early developmental intervention to influence neurobehavioral outcomes of children born preterm. **Seminars In Perinatology**, [S.L.], v. 40, n. 8, p. 542-548, dez. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1053/j.semperi.2016.09.006>.

[14] HEDSTROM A.B; Gove N.E; Mayock D.E; Batra M. Performance of the Silverman Andersen Respiratory Severity Score in predicting PCO(2) and respiratory support in newborns: A prospective cohort study. **J. Perinatol. Off. J. Calif. Perinat. Assoc.** 2018;38:505–511. doi: 10.1038/s41372-018-0049-3.

[15] BRENNE H; Follestad T; Bergseng H; Eriksen BH; Søråunet K; Grunewaldt KH. Inter-rater reliability of the Silverman and Andersen index-a measure of respiratory distress in preterm infants. **PLoS One.** 2023 Jun 30;18(6):e0286655. doi: 10.1371/journal.pone.0286655. PMID: 37390074; PMCID: PMC10313036.

[16] 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.

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

[18] 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.

[19] MALLMANN GS; França ALN; Almeida PR; Oliveira LS; Mery LSF; Soares-Marangoni DA. Association between the General Movement Optimality Score and clinical features in newborns during hospitalization: A cross-sectional study. **Early Hum Dev.** 2023 Mar;177-178:105720. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2023.105720. Epub 2023 Feb 2. PMID: 36773505.

[20] NOVAK CM; Ozen M; Burd I. Perinatal Brain Injury: Mechanisms, Prevention, and Outcomes. **Clinics in Perinatology.** 2018 Jun;45(2):357-375. doi: 10.1016/j.clp.2018.01.015. Epub 2018 Mar 21. PMID: 29747893.

[21] HARRON K; Gilbert R, Cromwell D; Oddie S; van der Meulen J. Newborn Length of Stay and Risk of Readmission. **Paediatr Perinat Epidemiol.** 2017 May;31(3):221-232. doi: 10.1111/ppe.12359. Epub 2017 Apr 18. PMID: 28418622; PMCID: PMC5518288.

[22] SANIA A; Sudfeld CR; Danaei G; Fink G; McCoy DC; Zhu Z; Fawzi MCS; Akman M; Arifeen SE; Barros AJD; Bellinger D; Black MM; Bogale A; Braun JM; van den Broek N; Carrara V; Duazo P; Duggan C; Fernald LCH; Gladstone M; Hamadani J; Handal AJ; Harlow

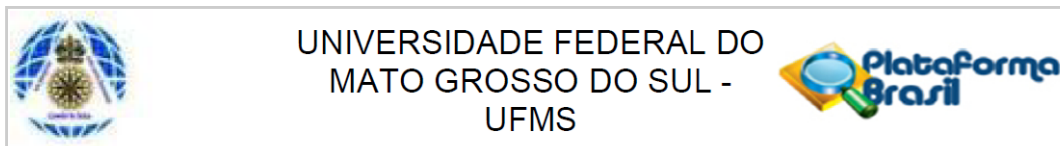


S; Hidrobo M; Kuzawa C; Kvestad I; Locks L; Manji K; Masanja H; Matijasevich A; McDonald C; McGready R; Rizvi A; Santos D; Santos L; Save D; Shapiro R; Stoecker B; Strand TA; Taneja S; Tellez-Rojo MM; Tofail F; Yousafzai AK; Ezzati M; Fawzi W. Early life risk factors of motor, cognitive and language development: a pooled analysis of studies from low/middle-income countries. **BMJ Open**. 2019 Oct 3;9(10):e026449. doi: 10.1136/bmjopen-2018-026449. PMID: 31585969; PMCID: PMC6797384.

[23] CONDÒ V; Cipriani S; Colnaghi M; Bellù R; Zanini R; Bulfoni C; Parazzini F; Mosca F. Neonatal respiratory distress syndrome: are risk factors the same in preterm and term infants? **J Matern Fetal Neonatal Med**. 2017 Jun;30(11):1267-1272. doi: 10.1080/14767058.2016.1210597. Epub 2016 Aug 2. PMID: 27399933.

## ANEXOS

### ANEXO I - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Projeto AMORA: avaliação do comportamento motor nos primeiros anos da infância

**Pesquisador:** Daniele de Almeida Soares Marangoni

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 67923223.7.0000.0021

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### Situação do Parecer:

Aprovado

##### Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPO GRANDE, 08 de Maio de 2023

---

**Assinado por:**  
**Juliana Dias Reis Pessalacia**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros e Prédio das Pró-Reitorias e Hércules Maymone e 1º andar  
**Bairro:** Pioneiros **CEP:** 70.070-900  
**UF:** MS **Município:** CAMPO GRANDE  
**Telefone:** (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br

## ANEXO II - NORMAS DO PERIÓDICO PARA A SUBMISSÃO DO ARTIGO

Early Human Development | Supports *open access*

Articles & Issues ▾   About ▾   Publish ▾   Order journal ▾   🔍 Search in this journal

**Aims and scope**

The aim of this peer-reviewed interdisciplinary journal is to provide a forum in which papers concerned with early human growth and development are gathered. The emphasis is on the continuum of fetal life, the problems of the perinatal period and those aspects of postnatal growth which are influenced by early events; and on the safe-guarding of the quality of human survival

**Manuscript Length and Type**

Papers should deal with original research not previously published or being considered for publication elsewhere. The act of submitting a manuscript to the journal carries with it the permission for the journal to publish that paper. The main object of the journal is the publication of original research papers with application to the human species. These should appeal to clinicians and research workers alike. Manuscripts will be considered for publication in the following fields: obstetrics; reproduction and fertility; fetal medicine and surgery; perinatology; paediatric growth and development; teratology; developmental neurology; and psychology. Papers from other fields or studies on other species will also be considered, if they are related to early human development.

Early Human Development | Supports *open access*

Articles & Issues ▾   About ▾   Publish ▾   Order journal ▾   🔍 Search in this journal

**Research papers** should not exceed 6000 words. For the introduction there is a maximum of 1000 words and for the discussion a maximum of 2000 words. There should be no more than 6 illustrations, figures and/or tables (combined total). The reference section is limited to 50 references for the initial submission, subsequent revisions may have more references if necessary.

**Review papers** of specialized topics within the scope of the journal should not exceed 8000 words. There should be not more than 6 illustrations, figures and/or tables (combined total). The reference section is limited to 100 references for the initial submission, subsequent revisions may have more references if necessary.

**Short communications** describe new methods or the results of experiments that can be reported briefly. A short communication is 2000 words or less with a maximum of two illustrations (figures or tables). The reference section is limited to 15 references for the initial submission, subsequent revisions may have more references if necessary. A summary of not more than 50 words should be included.

