



## Resultados preliminares sobre a importância da Fisioterapia em uma UTI Neonatal: uma análise estatística

Hugo Ormond Vianna Sá Nogueira<sup>1</sup> , Caroline Ponce de Moraes<sup>1</sup> ,  
Alana Monteiro de Oliveira<sup>2</sup> , Rosana Silva dos Santos<sup>3</sup> , Halina  
Cidrini Ferreira<sup>3,4</sup>  & Rodrigo Tosta Peres<sup>1</sup> 

- (1) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rua General Canabarro 485, Maracanã 20271-204, Rio de Janeiro – RJ, Brasil. E-mail: hugo.nogueira@aluno.cefet-rj.br, caroline.moraes@cefet-rj.br, rodrigo.peres@cefet-rj.br
- (2) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro Acadêmico de Fisioterapia, Avenida Carlos Chagas Filho 791, Cidade Universitária - Ilha do Fundão 21941-904, Rio de Janeiro – RJ, Brasil. E-mail: alanaufjr@yahoo.com.br
- (3) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Medicina, Departamento de Clínica Médica, Avenida Brigadeiro Trompowski, Cidade Universitária - Ilha do Fundão 21941-590, Rio de Janeiro – RJ, Brasil. E-mail: rosana.ftufjr@gmail.com, halinacidrini@me.ufrj.br
- (4) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Maternidade Escola, Programa de Pós-Graduação em Saúde Perinatal, Rua das Laranjeira 180, Laranjeiras 22240-003, Rio de Janeiro, Brasil.

Nogueira H.O.V.S., Moraes C.P., Oliveira A.M., Santos R.S., Ferreira H.C. & Peres R.T. (2021) Resultados preliminares sobre a importância da Fisioterapia em uma UTI Neonatal: uma análise estatística. *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza*, 6(edição especial 1): e1876. <http://dx.doi.org/10.29215/pecen.v6i1.1876>

**Editora acadêmica:** Claudia Mazza Dias. **Recebido:** 26 fevereiro 2022. **Aceito:** 10 julho 2022. **Publicado:** 06 setembro 2022.

**Resumo:** Modelagens inferenciais na área de saúde possibilitam análises sobre temas relevantes, dentre eles o estudo sobre as relações entre as variáveis relacionadas aos pacientes e o seu tempo de internação. Além da grande importância médica e hospitalar, aspectos gerenciais e logísticos também devem ser levados em consideração para este tipo de estudo. Neste artigo, um modelo de regressão múltipla é proposto com o objetivo de identificar as relações entre variáveis de prematuros de baixo risco, internados em uma maternidade pública do Rio de Janeiro, e o tempo de internação na unidade de terapia intensiva neonatal. Em particular, o principal objetivo é analisar a importância da fisioterapia nas equipes multidisciplinares que compõe o quadro da unidade. A base de dados é constituída por 154 recém-nascidos, 94 com acesso a fisioterapia e 60 sem acesso. Os resultados, embora preliminares, indicam a redução de uma semana no tempo de internação de prematuros com acesso a fisioterapia. Trabalhos futuros com aumento da base de dados e informações de diferentes maternidades podem consolidar os resultados obtidos.

**Palavras chave:** Aplicação em saúde, Fisioterapia, modelo de regressão, modelo inferencial.

**Preliminary results on the importance of Physiotherapy in a Neonatal ICU: a statistical analysis**

**Abstract:** Inferential modeling in health area allow analysis of relevant topics, among the relationships between the variables related to the patients and length of hospital stay. In addition to hospital importance, the managerial and logistical aspects must also be considered for this type of study. In this article, a multiple regression is proposed to identify the relationship between variables of low-risk preterm infants admitted to a public maternity hospital in Rio de Janeiro and the length of stay in the neonatal intensive care unit. In particular, the main objective is to analyze the importance of physiotherapy in the multidisciplinary teams that make up the unit's framework. The database consists of 154 newborns, 94 with access to physical therapy and 60 without access. The results, although preliminary, indicate a one-week reduction in hospital stay in those receiving

physical therapy. Future work with an increase in the database and information from different maternity hospitals may consolidate the results obtained.

**Key words:** Health application, Physiotherapy, regression model, inferential model.

---

## Introdução

A alta demanda pelos serviços de saúde no Brasil aumenta a relevância de análises estatísticas que possuem grande impacto no contexto hospitalar. Questões relacionadas à previsão de ocupação, demanda de materiais, tempo de internação e espera nos hospitais se tornam cada vez mais estudadas (Marinho & Cardoso 2007; Caruso 2013). As relações entre essas variáveis podem ser mapeadas através de modelos lineares (Wooldridge 2005).

Quando se trata de unidades de terapia intensiva (UTI), que é a dependência hospitalar destinada ao atendimento de pacientes graves ou de risco e que exigem assistência médica ininterrupta, onde a taxa de mortalidade é maior, os estudos a respeito dos fatores associados a maior mortalidade e tempo de internação se fazem mais necessários e importantes (Oliveira *et al.* 2010). O tempo de permanência na UTI possui impactos gerenciais, financeiros, morais e psicológicos para todos os envolvidos. Em especial, quando se trata de neonatos, as mães são afetadas também (Santos *et al.* 2015).

As unidades de terapia intensivas neonatais (UTIN) oferecem assistência a recém-nascidos (RN). Estudos relacionados à contribuição de fisioterapeutas em UTIN's podem ser encontradas nos trabalhos de Monteiro (2016) e Oliveira *et al.* (2019). Em virtude da maior possibilidade de sobrevivência, aumenta-se o tempo de internação e equipes multidisciplinares, que incluem fisioterapeutas, atuam para reduzir complicações, tempo de internação e custos (Oliveira *et al.* 2019).

Neste artigo, é proposta uma avaliação sobre o ajuste do tempo de internação em uma UTIN de uma maternidade pública a partir de um modelo de regressão múltipla, especialmente levando em consideração a participação da fisioterapia na unidade. Esta contribuição dá sequência ao estudo apresentado em (Oliveira *et al.* 2019), que detectou diferenças significativas entre os perfis de RN prematuros internados sem fisioterapia e com fisioterapia. Aqui, o objetivo central é identificar as relações entre variáveis relacionadas aos perfis dos prematuros, a ventilação, a oxigenoterapia, a participação do fisioterapeuta e o tempo de internação na UTIN, com foco especial na participação do fisioterapeuta e sua relação com a redução do tempo de internação. O modelo de regressão múltipla é ajustado e os parâmetros desconhecidos são estimados via mínimos quadrados ordinários, a partir de dados de RN internados com e sem fisioterapia. O software RStudio, que usa a linguagem R, foi utilizado neste estudo. A base de dados e a modelagem estatística são apresentadas na seção de Metodologia. Os principais resultados e discussões vêm a seguir, na seção de Resultados. A conclusão encerra o artigo.

## Metodologia

Nesta seção serão apresentadas a descrição da base de dados e a abordagem metodológica para elaboração desta pesquisa.

### A base de dados

Foram selecionados 60 prontuários de recém-nascidos prematuros sem fisioterapia na UTI neonatal (dados de 2006 e 2007) e 94 com fisioterapia (dados de 2009 e 2010) de

uma maternidade pública do Rio de Janeiro. A inserção de fisioterapia foi em tempo parcial de assistência, que corresponde a um período entre 6 e 8 horas diárias, em dias úteis. Na **Tabela 1**, encontram-se as descrições e os tipos das 27 variáveis de entrada utilizadas nesta pesquisa. A última variável descrita na **Tabela 1** diz respeito a presença ou não de fisioterapia no tratamento do prematuro. A única variável de saída neste trabalho é o tempo total de internação na UTIN, que corresponde ao número de dias que o prematuro esteve na unidade.

A base de dados consiste, portanto, em 154 prematuros (60 sem fisioterapia e 94 com fisioterapia) com as 27 variáveis descritas na **Tabela 1**, acrescidas do tempo total de internação.

**Tabela 1:** Variáveis de entrada do modelo de regressão.

Variável	Descrição	Tipo
Peso ao Nascimento	Peso (gramas) do recém-nascido.	Quantitativa contínua
Idade Gestacional	Idade (dias) gestacional.	Quantitativa discreta
PIG	Pequeno para idade gestacional.	Binária
Gemelar	Gêmeos.	Binária
Corticóide	Número de doses de corticoide.	Quantitativa discreta
IOT	Intubação orotraqueal.	Binária
RE IOT	Reintubação orotraqueal.	Binária
Tempo de Oxigênio	Tempo (dias) de oxigênio.	Quantitativa discreta
Tempo de Ventilação Mecânica não Invasiva (VNI)	Tempo (dias) de VNI.	Quantitativa discreta
Tempo de Ventilação Mecânica Invasiva (VMI)	Tempo (dias) de VMI.	Quantitativa discreta
Tempo de CPAP	Tempo (dias) de CPAP.	Quantitativa discreta
Score de Gravidade Clínica SNAPPE II	Score, de 1 a 100, de gravidade clínica SNAPPE II.	Quantitativa discreta
ECO Alterado	Exame ecocardiográfico evidenciando alteração cardíaca.	Binária
USTF Alterado	Ultrassom transfontanela evidenciando alguma alteração morfológica cerebral.	Binária
Sexo Masculino	Sexo do recém-nascido.	Binária
Reanimação SP	Necessitou de reanimação neonatal.	Binária
DMH	Presença de doença da Membrana Hialina.	Binária
Surfactante	Utilização de Surfactante.	Binária
APGAR 5º MIN < 7	Índice de APGAR menor que 7.	Binária
Atelectasia	Presença de atelectasia pulmonar.	Binária
DBP	Presença de displasia broncopulmonar.	Binária
PNMTX	Presença de pneumotórax.	Binária
PNM	Presença de pneumonia neonatal.	Binária
Sangue VA	Sangue nas vias aéreas	Binária
Sepse	Presença de sepsis neonatal.	Binária
Meningite	Presença de meningite.	Binária
Fisioterapia na UTI	Presença de fisioterapia.	Binária

## O Modelo Estatístico

Será estimado um modelo de regressão múltipla por mínimos quadrados ordinários, com o objetivo de verificar as relações entre as variáveis medidas e o tempo total de internação na UTIN, conforme a Eq. (1):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad (1)$$

Onde Y é variável dependente tempo de internação na UTIN; X1, X2, ..., Xn são as variáveis independentes descritas na **Tabela 1**;  $\beta_0$  é o intercepto da regressão;  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  são os parâmetros a serem estimados e  $\varepsilon$ : erro do modelo.

O objetivo central do trabalho é prover uma modelagem inferencial que possibilite a análise do impacto das variáveis relacionadas aos prematuros, incluindo os perfis individuais, a ventilação, a oxigenoterapia e a participação do fisioterapeuta em comparação ao tempo total de internação na UTIN. A principal inferência neste tipo de procedimento é relacionada à noção de *ceteris paribus*, que se trata da análise do impacto de uma variável independente na saída do modelo ao variá-la e manter as demais fixas.

## Resultados

Os resultados da estimativa do modelo de regressão proposto na Eq. (1) podem ser encontrados na **Tabela 2**. Em relação às variáveis significativas, a indicação (\*\*\*) indica p-valor menor que 0,001; (\*\*) indica p-valor menor que 0,01 e (\*) indica p-valor menor que 0,05. As demais variáveis não foram consideradas significativas pelo modelo.

Como é possível observar na **Tabela 2**, o modelo apresentou, apenas, um total de 9 variáveis significativas, além do intercepto. São elas: Idade gestacional, Re-IOT, tempo de oxigênio, surfactante, atelectasia, DBP, PNM, meningite e fisioterapia na UTI. Esse resultado pode ter sido afetado pelo pequeno tamanho da amostra em questão, além da baixa proporção de ocorrências de algumas variáveis. Por exemplo, as variáveis ECO e USTF apresentaram uma proporção de aproximadamente 9% de casos dentre os 154 registros.

Dentre as variáveis significativas, destaca-se a fisioterapia na UTI, que apresenta um resultado expressivo de 7 dias a menos de internação quando há presença de fisioterapia. A presença do fisioterapeuta em equipes multidisciplinares, para este conjunto de dados, se mostrou eficiente para reduzir o tempo de internação dos prematuros na UTIN. A idade gestacional, medida em dias, possui forte relação linear com o tempo de internação. Por exemplo, um prematuro 8 dias mais velho ficaria internado, em média, 4 dias a menos.

Outro resultado bastante expressivo foi o da meningite, onde sua presença pode aumentar em aproximadamente 20 dias de internação. No entanto, apenas uma criança teve meningite, o que pode ter influenciado esse resultado. Destaca-se também o surfactante, que diminui em aproximadamente 8 dias o tempo de internação. Já o tempo de oxigênio, requerido por mais de 90% dos bebês, aumenta o tempo de internação em quase 1 dia para cada dia de oxigênio.

É importante considerar que, do ponto de vista quantitativo, estes resultados são considerados preliminares por alguns motivos: a base de dados é constituída por um baixo número de prematuros com e sem fisioterapia; os recortes foram em momentos de tempo diferentes; os dados são de uma única maternidade; outras características das equipes multidisciplinares devem ser levadas em consideração a fim de identificar os procedimentos mais importantes para redução do tempo de internação. No entanto, isso

não invalida os resultados aqui apresentados, apenas apresenta motivação para trabalhos futuros.

**Tabela 2:** Estimativas do modelo de regressão.

<b>Coefficientes</b>	<b>Estimativas</b>
Intercepto	144,71***
Peso ao Nascimento	-0,00
Idade Gestacional	-0,54***
PIG	2,47
Gemelar	-1,65
Corticóide	0,58
IOT	7,03
RE IOT	-13,50*
Tempo de Oxigênio	0,83**
Tempo de Ventilação Mecânica não Invasiva (VNI)	0,36
Tempo de Ventilação Mecânica Invasiva (VMI)	0,63
Tempo de CPAP	0,53
Score de Gravidade Clínica SNAPPE II	-0,01
ECO Alterado	1,75
USTF Alterado	3,27
Sexo Masculino	0,86
Reanimação SP	-1,59
DMH	-0,59
Surfactante	-8,00*
APGAR 5º MIN < 7	-4,78
Atelectasia	12,18**
DBP	29,82***
PNMTX	9,82
PNM	-7,83*
Sangue VA	-9,68
Sepse	0,04
Meningite	19,63*
Fisioterapia na UTI	-7,08***

Embora o foco principal desta pesquisa seja a modelagem inferencial e não a previsão em si, o R2 ajustado do modelo foi de 0,71, resultado razoável tendo em vista o tamanho da amostra.

O principal objetivo deste trabalho, que foi quantificar a importância da fisioterapia nas equipes que atuam nas UTIN's, foi alcançado. Manter fisioterapeutas nas unidades de 6 a 8 horas em dias úteis já resulta em diminuição de 7 dias, em média, de internação. Análises clínicas estão fora do escopo desta contribuição, mas é possível conjecturar que o aumento no número de horas ou manter os procedimentos diariamente podem resultar em diferenças mais impactantes no tempo de internação. Isso deve ser analisado

conjuntamente com trabalhos futuros em bases de dados maiores e com uma nova etapa de identificação dos modelos, com a possibilidade de novas variáveis incluídas.

## Conclusão

Neste trabalho foi apresentada uma análise preliminar sobre a relação entre variáveis relacionadas a prematuros internados em uma UTIN e o seu tempo de internação. Em particular, há especial interesse em quantificar a importância da fisioterapia na redução do período em que os recém-nascidos ficam internados.

A base de dados foi composta por 154 prematuros, onde 94 possuíam acesso à fisioterapia na UTIN e 60 não tiveram acesso. Um modelo de regressão múltipla foi estimado para a realização das inferências.

A principal contribuição do artigo é o fato da fisioterapia diminuir, em média, 7 dias de internação na UTIN, levando em consideração a presença de fisioterapia entre 6 e 8 horas diárias em dias úteis. Isso demonstra a importância dos procedimentos e da inclusão destes profissionais nas equipes multidisciplinares que atuam nas UTIN's. Além disso, a idade gestacional também teve destaque a partir do modelo utilizado.

Em contrapartida, apenas um terço das variáveis foi considerada significativa na regressão (9 variáveis, das 27 utilizadas). É possível que o baixo tamanho da amostra esteja relacionado a esse problema. Outra possibilidade é que o processo de identificação do modelo seja revisto e novas variáveis sejam incluídas.

Para trabalhos futuros, recomenda-se o aumento do tamanho da amostra, além de informações de diferentes maternidades. Modelos hierárquicos podem ser estimados a fim de obter novas informações sobre a relação entre a fisioterapia e o tempo de internação dos prematuros.

## Agradecimentos

O autor Hugo Vianna Ormond agradece ao programa CEFET/RJ-CNPq/PIBIC pela oportunidade de realizar esta pesquisa.

## Referências

- Caruso D. (2013) Desenvolvimento de metodologia para previsão de ocupação hospitalar a partir de métodos econométricos. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica). Centro Universitário da Fei, São Bernardo do Campo, São Paulo.
- Marinho A. & Cardoso S. (2007) Um estudo multinível sobre as filas para internações relacionadas com a gravidez, o parto e o puerpério no SUS. *Economia Aplicada*, 11: 527–554. <https://doi.org/10.1590/S1413-80502007000400004>
- Monteiro B.S. (2016) Análises estatísticas para avaliação da eficácia do serviço de fisioterapia em uma uti neonatal. Relatório final de iniciação científica. Rio de Janeiro: CEFET/RJ.
- Oliveira A.B.F., Dias O.M., Mello M.M. & Araújo S. (2010) Fatores associados à maior mortalidade e tempo de internação prolongado em uma unidade de terapia intensiva de adultos. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 22: 250–256. <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2010000300006>
- Oliveira A.M., Soares G.A.M., Cardoso T.F., Monteiro B.S., Peres R.T., Santos R.S., Riberio M.G. & Ferreira H.C. (2019) Benefícios da inserção do fisioterapeuta sobre o perfil de prematuros de baixo risco internados em unidade de terapia intensiva. *Fisioterapia e Pesquisa*, 26: 51–57. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/18002226012019>

- Santos F., Mandelli P.G.B., Ostrowski V.R., Tezza R. & Dias J.S. (2015) Relação entre mobilização precoce e tempo de internação em uma unidade de terapia intensiva. *Revista Eletrônica Gestão & Saúde*, 6: 1394–1407.
- Wooldridge J. (2005) Introdução à econometria: Uma abordagem moderna. São Paulo: Thomson.