

# EPIDEMIOLOGIA E MORTALIDADE DA ARTRODESE TORACO-LOMBO-SACRA NO BRASIL: OS ÚLTIMOS 10 ANOS

EPIDEMIOLOGY AND MORTALITY OF THORACOLUMBOSACRAL SPINAL ARTHRODESIS IN BRAZIL: THE LAST 10 YEARS

EPIDEMIOLOGÍA Y MORTALIDAD DE LA ARTRODESIS TORACOLUMBOSACRAL EN BRASIL: LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS

DEIVID RAMOS DOS SANTOS,<sup>1</sup> DANTE BERNARDES GIUBILEI,<sup>2</sup> MARCIO OLIVEIRA PENNA DE CARVALHO,<sup>2</sup> ERIC DE SOUZA TEIXEIRA,<sup>3</sup> RODRIGO LIMA GOMES,<sup>3</sup>  
ADRIELLE PINTO MORAES<sup>3</sup>

1. Universidade do Estado do Pará, Belém, PA, Brasil.

2. Hospital Adventista de Belém, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Belém, PA, Brasil.

3. Universidade do Estado do Pará, Hospital Porto Dias, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Belém, PA, Brasil.

## RESUMO

**Objetivo:** Descrever a epidemiologia e a mortalidade da cirurgia de artrodese toraco-lombo-sacra no Brasil nos últimos 10 anos. **Métodos:** Estudo realizado a partir do SIH do Sistema Único de Saúde (SUS), abrangendo uma série temporal de 2008 até 2018, de todas as regiões do Brasil. Os dados obtidos foram analisados com o programa BioStat 5.3, através de testes estatísticos Qui-quadrado, observando o p-valor < 0,05 e o intervalo de confiança de 95%. **Resultados:** Foram registradas 66.631 cirurgias com abordagem TLS por via anterior ou posterior. A razão de mortalidade geral foi de 9,37 óbitos por mil procedimentos. Há regiões com mortalidade muito superior que a média nacional. A taxa de mortalidade aumenta proporcionalmente com o número de níveis envolvidos na artrodese posterior. **Conclusões:** O estudo do perfil epidemiológico da artrodese toraco-lombo-sacra mostra-se importante, sobretudo em um país cuja população é heterogênea e possui diferentes taxas de mortalidade entre as regiões. Portanto, torna-se necessária a criação de medidas que identifiquem e previnam os fatores que levam os pacientes submetidos a tal procedimento ao óbito. **Nível de evidência II; Estudo analítico, retrospectivo, quantitativo e descritivo.**

**Descritores:** Artrodese; Coluna Vertebral/cirurgia; Epidemiologia.

## ABSTRACT

**Objective:** To describe the epidemiology and mortality of thoracolumbosacral arthrodesis surgery in Brazil in the last 10 years. **Methods:** Study conducted using data from the SIH of the Unified Health System (SUS) covering the time period from 2008 to 2018 for all regions of Brazil. The data obtained were analyzed using the BioStat 5.3 program, using Chi-square statistical tests, observing a p-value <0.05 and a 95% confidence interval. **Results:** A total of 66,631 anterior or posterior approach TLS surgeries were registered. The overall mortality rate was 9.37 deaths per thousand procedures. There are regions with mortality much higher than the national average. The mortality rate increases proportionally with the number of levels involved in posterior arthrodesis. **Conclusions:** The study of the epidemiological profile of thoracolumbosacral arthrodesis is important, especially in a country whose population is heterogeneous but has different mortality rates among regions. Therefore, it is necessary to create measures that identify and prevent the factors that lead to the death of patients undergoing such a procedure. **Level of evidence II; Retrospective, analytical, quantitative and descriptive study.**

**Keywords:** Arthrodesis; Spine/surgery; Epidemiology.

## RESUMEN

**Objetivo:** Describir la epidemiología y la mortalidad de la cirugía de artrodosis toracolumbosacral en Brasil en los últimos 10 años. **Métodos:** Estudio realizado a partir del SIH del Sistema Único de Salud (SUS), abarcando una serie temporal de 2008 a 2018, de todas las regiones de Brasil. Los datos obtenidos fueron analizados con el programa BioStat 5.3, a través de tests estadísticos de Chi-cuadrado, observando el valor de p <0,05 y el intervalo de confianza de 95%. **Resultados:** Fueron registradas 66.631 cirugías de abordaje TLS por vía anterior o posterior. La razón de mortalidad general fue de 9,37 decesos por mil procedimientos. Hay regiones con mortalidad muy superior al promedio nacional. La tasa de mortalidad aumenta proporcionalmente con el número de niveles involucrados en la artrodosis posterior. **Conclusiones:** El estudio del perfil epidemiológico de la artrodosis toracolumbosacral es importante, especialmente en un país cuya población es heterogénea y posee diferentes tasas de mortalidad entre las regiones. Por lo tanto, es necesario crear medidas que identifiquen y prevengan los factores que llevan a los pacientes sometidos a tal procedimiento al deceso. **Nivel de evidencia II; Estudio analítico, retrospectivo, cuantitativo y descriptivo.**

**Descriptor:** Artrodosis; Columna Vertebral/cirugía; Epidemiología.

Estudo realizado no Laboratório de Cirurgia Experimental – Universidade do Estado do Pará (LCE – UEPA), Travessa Perebebuí, 2623, Bairro do Marco, Belém, Pará, Brasil.

Correspondência: Deivid Ramos dos Santos. Rua Passagem Maciel, 120, Bengui, Belém, PA, Brasil. 66630-210. deivid\_ramos45@hotmail.com



**INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos, procedimentos cirúrgicos envolvendo a fixação da coluna vertebral evoluíram, tendo início na região lombar e, posteriormente, na coluna torácica, possibilitando a correção de diversas doenças de coluna, como traumáticas, oncológicas, degenerativas,<sup>1</sup> bem como na correção de deformidades, como a escoliose.<sup>2</sup>

A escoliose é caracterizada como condição anormal da curvatura lateral da coluna vertebral que em média 3% da população.<sup>3</sup> É classificada em diferentes tipos, tais como: congênita, neuromuscular e idiopática,<sup>4</sup> a qual corresponde a 65% dos casos.<sup>5,6</sup> Já as lesões traumáticas da coluna e medula espinhal, podem ser definidas como qualquer lesão em segmento da coluna com comprometimento ou não da medula e/ou raízes nervosas alcançando taxas mundiais de 50 casos para 1 milhão de indivíduos ao ano, movimentando fração de 300 milhões de dólares anuais.<sup>7-9</sup>

Sabe-se também que a realização de procedimentos cirúrgicos envolvendo coluna tem aumentado nos últimos anos tendo como consequência também o aumento de complicações pós-operatórias, incluindo o óbito.<sup>10</sup>

Sabe-se que o diagnóstico e tratamento precoce são essenciais para a obtenção de resultados satisfatórios de modo a prevenir deterioração neurológica e a progressão da deformidade cifótica e possíveis complicações.<sup>11</sup>

Nesse contexto, há poucos estudos abordando a realização de artrodese de coluna tóraco-lombo-sacra no Brasil e sua taxa de mortalidade por macrorregião. Assim o objetivo deste trabalho é descrever a epidemiologia e mortalidade da cirurgia de artrodese tóraco-lombo-sacra no Brasil nos últimos 10 anos.

**MÉTODOS**

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, retrospectiva e descritiva, realizado a partir de dados coletados junto à base de dados disponibilizada pelo Sistema Único de Saúde (SUS) abrangendo uma série temporal de 2008 até 2018 acessados por meio do endereço eletrônico <http://www.datasus.gov.br>. Neste estudo foram incluídos todos os casos de pacientes submetidos a artrodese tóraco-lombo-sacra (TLS). As tabelas que dizem respeito às taxas de mortalidade também foram elaboradas com os dados obtidos no Datasus.

Os dados foram agrupados de acordo com o procedimento: artrodese tóraco-lombo-sacra anterior: um nível (0408030232);

dois níveis (0408030240); três níveis (0408030259); e artrodese tóraco-lombo-sacra posterior: um nível (0408030267); dois níveis (0408030291); três níveis(0408030275); quatro níveis (0408030305); cinco níveis (0408030283); seis níveis (0408030313) e sete níveis (0408030321) conforme disponibilizados publicamente no Sistema de Informações Hospitalares do Data SUS (SIH- SUS).

Os dados obtidos foram analisados com o programa *BioStat* 5.3, por meio dos testes estatísticos *Qui-quadrado*, observando o p-valor < 0,05 e intervalo de confiança de 95%. Ressalta-se que não foi necessário submeter este trabalho ao Comitê de Ética em Pesquisa por se tratar de abordar banco de dados de domínio público.

**RESULTADOS**

Entre 2008 e 2018, foram registradas 66.631 cirurgias com abordagem TLS por via anterior ou posterior. Estratificando por macrorregiões do Brasil, o Sul foi responsável por 34,4% (n=22.921), seguido pelo Sudeste com 34,3% (n=22.848). O Norte ficou em quinto lugar, contribuindo com de 2.207 o que corresponde a 3,3% do universo estudado. (Tabela 1)

Foram registrados 624 óbitos entre o período estudado que correspondeu a 0,93% de todos os procedimentos pesquisados. (Tabela 2)

Ao distribuir os óbitos por macrorregião do Brasil, a região Sudeste representa o primeiro lugar correspondendo a 46,6% (n=291), seguido pela região Sul (34,5% n=215) e Nordeste (8,7% n= 54). A Região Norte foi responsável por 2,9% (n=18) de todos os óbitos registrados. (Tabela 2)

A mortalidade total encontrada foi de 9,37 óbitos para cada mil procedimentos realizados. o Sudeste teve a maior taxa entre o período estudado (12,74 óbitos para cada mil procedimentos realizados), seguido pelo Sul (9,38 óbitos para cada mil procedimentos realizados) e Norte do País (6,29 óbitos para cada mil procedimentos realizados). O Centro-Oeste foi a macrorregião com a menor razão de mortalidade (4,57 óbitos para cada mil procedimentos realizados). (Tabela 3)

Foi constatado que a taxa de mortalidade geral da artrodese tóraco-lombo-sacra, por via posterior, tende a aumentar proporcionalmente de acordo com o número de níveis da cirurgia (p valor < 0,0001).

**DISCUSSÃO**

Sabe-se que o objetivo da cirurgia de coluna vertebral é, principalmente, aumentar a capacidade funcional do paciente e aliviar a

**Tabela 1.** Distribuição dos procedimentos realizados conforme tipo de artrodese tóraco-lombo-sacra, via anterior ou posterior, seus níveis e respectivas porcentagens, por macrorregião entre 2008 a 2018. Belém, Pará, Brasil, 2019.

Artrodese	Nível	S	%	Se	%	Co	%	Ne	%	N	%	Total*	%
Via anterior	I	304	23,2%	630	48,2%	88	6,7%	211	16,1%	75	5,7%	1308	100%
	II	235	24,1%	414	42,5%	53	5,4%	184	18,9%	88	9,0%	974	100%
	III	148	20,0%	325	43,9%	51	6,9%	156	21,1%	60	8,1%	740	100%
Via posterior	I	3295	36,5%	3048	33,8%	1635	18,1%	843	9,3%	199	2,2%	9020	100%
	II	7393	38,8%	5648	29,6%	2999	15,7%	2482	13,0%	552	2,9%	19074	100%
	III	4766	32,3%	4634	31,4%	2514	17,0%	2353	15,9%	494	3,3%	14761	100%
	IV	3469	33,6%	3967	38,4%	1441	13,9%	1107	10,7%	346	3,3%	10330	100%
	V	1724	31,5%	2174	39,8%	446	8,2%	820	15,0%	302	5,5%	5466	100%
	VI	548	32,2%	750	44,0%	162	9,5%	201	11,8%	42	2,5%	1703	100%
		1039	31,9%	1258	38,6%	682	21,0%	227	7,0%	49	1,5%	3255	100%
Total		22921	34,4%	22848	34,3%	10071	15,1%	8584	12,9%	2207	3,3%	66631	100%

S: Sul; SE: Sudeste; CO: Centro-Oeste; NE: Nordeste; N: Norte; Intervalo de confiança de 95%; \*p<0,05 (teste do  $\chi^2=2007,6439$ ; p=< 0.0001). Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

**Tabela 2.** Distribuição dos óbitos conforme tipo de artrodese tóraco-lombo-sacra, via anterior ou posterior, seus níveis e respectivas porcentagens, por macrorregião entre 2008 a 2018. Belém, Pará, Brasil, 2019.

Artrodese	Nível	S	%	Se	%	Co	%	Ne	%	N	%	Total*	%
Via anterior	I	4	26,7%	8	53,3%	1	6,7%	2	13,3%	0	0,0%	15	100%
	II	2	25,0%	4	50,0%	1	12,5%	0	0,0%	1	12,5%	8	100%
	III	4	28,6%	7	50,0%	1	7,1%	1	7,1%	1	7,1%	14	100%
Via posterior	I	5	16,7%	15	50,0%	1	3,3%	7	23,3%	2	6,7%	30	100%
	II	19	23,5%	47	58,0%	5	6,2%	8	9,9%	2	2,5%	81	100%
	III	38	30,2%	47	37,3%	18	14,3%	16	12,7%	7	5,6%	126	100%
	IV	54	38,3%	66	46,8%	12	8,5%	8	5,7%	1	0,7%	141	100%
	V	25	29,8%	45	53,6%	4	4,8%	7	8,3%	3	3,6%	84	100%
	VI	30	56,6%	22	41,5%	0	0,0%	1	1,9%	0	0,0%	53	100%
	VII	34	47,2%	30	41,7%	3	4,2%	4	5,6%	1	1,4%	72	100%
Total		215	34,5%	291	46,6%	46	7,4%	54	8,7%	18	2,9%	624	100%

S: Sul; SE: Sudeste; CO: Centro-Oeste; NE: Nordeste; N: Norte. \*p<0,05 (teste do  $\chi^2=69,8553$ ; p=0,0102). Intervalo de confiança de 95%. Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

**Tabela 3.** Razão de mortalidade conforme tipo de artrodese tóraco-lombo-sacra, via anterior ou posterior, seus níveis por macrorregião entre 2008 a 2018. Belém, Pará, Brasil, 2019.

Artrodese	Nível	M S	M SE	M CO	M NE	M N	Total*
Via anterior	I	13,16	12,70	11,36	9,48	0,00	11,47
	II	8,51	9,66	18,87	0,00	11,36	8,21
	III	27,03	21,54	19,61	6,41	16,67	18,92
Via posterior	I	1,52	4,92	0,61	8,30	10,05	3,33
	II	2,57	8,32	1,67	3,22	3,62	4,25
	III	7,97	10,14	7,16	6,80	14,17	8,54
	IV	15,57	16,64	8,33	7,23	2,89	13,65
	V	14,50	20,70	8,97	8,54	9,93	15,37
	VI	54,74	29,33	0,00	4,98	0,00	31,12
		32,72	23,85	4,40	17,62	20,41	22,12
Total		9,38	12,74	4,57	6,29	8,16	9,37

M: Mortalidade; S: Sul; SE: Sudeste; CO: Centro-Oeste; NE: Nordeste; N: Norte. \* $p < 0,05$  (teste do  $\chi^2 = 175,5712$ ;  $p < 0,0001$ ). Intervalo de Confiança de 95%. Nota: Para o cálculo da Mortalidade, foi utilizado como denominador o número total de procedimentos realizados respeitando a via e o nível respectivo. Utilizou-se o número de óbitos dividido pelo denominador e multiplicou-se por mil. Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).

dor.<sup>12</sup> Suas indicações são geralmente relativas dependendo de cada paciente e raramente causam o óbito. Assim, o risco de complicações que comprometam a vida do paciente deve ser o menor possível.<sup>13</sup>

No Sistema Único de Saúde (SUS), a artrodese TLS pode ser realizada de forma eletiva e classificada em via anterior (I, II e III níveis) ou posterior (I até VII níveis) registrados no Sistema de Informações Hospitalares (SIH). No período estudado foram registrados 66.631 procedimentos.

Porém, estratificando o número de procedimentos por região brasileira encontrou-se discrepância considerável. Entre os prováveis motivos, está o tamanho continental do Brasil e a diferença de distribuição de hospitais que oferecem serviços de alta complexidade envolvendo a cirurgia de coluna no país. Nesse sentido, a região sul, por possuir maior número de hospitais que oferecem o serviço de cirurgia de coluna e maior número populacional, consequentemente, apresenta o maior número absoluto de cirurgias cujo valor é cerca de 10 vezes maior que o da região Norte.<sup>14,15</sup>

A respeito do número absoluto de óbitos relacionados aos procedimentos analisados, a região Sudeste configura o primeiro lugar, com 46,6% dos óbitos, seguido pela região Sul (34,5%  $n=215$ ) e Centro-Oeste (8,7%  $n=54$ ).

No SIH, não há informações a respeito de qual fator levou os pacientes ao óbito nem se o óbito foi por causa direta ou indireta. Óbito por causa direta é aquele que ocorre por complicações durante o procedimento cirúrgico devido a intervenções, omissões ou tratamento incorreto e os de causa obstétrica indireta - cujos fatores agravantes já são existentes antes da cirurgia.<sup>16</sup>

Em estudo realizado na Finlândia, foi possível identificar com base em sistemas de informação diversas variáveis como: motivo da cirurgia, o sexo, idade e as causas de morte direta e indireta, facilitando traçar reais objetivos para dirimir ou minimizar os pontos focais que levam os pacientes ao óbito,<sup>12</sup> fato ainda não tangível com base no SIH.

Realizando-se o cálculo da razão de mortalidade, encontrou-se taxa de mortalidade (TM) de artrodese TLS de 9,37 casos a cada mil procedimentos, correspondendo a 0,94% de todo o universo. Esse resultado é significativo quando comparado a resultados de países, onde a média geral é de 0,08%.<sup>12</sup>

Estudos que avaliam a qualidade de vida de pacientes submetidos a artrodese de coluna sugerem que o aumento da extensão não tem relação com os piores desfechos clínicos.<sup>17</sup> Neste estudo, porém, encontramos as maiores taxas de mortalidade em pacientes submetidos a artrodese com o número de níveis envolvidos na cirurgia.

Sabe-se que a taxa de mortalidade é um indicador sensível à qualidade de vida de uma população e reflete a qualidade do serviço que está sendo prestado aos usuários. Dessa forma, é evidente a imperiosidade em melhorar a qualificação, tanto dos profissionais quanto das diversas técnicas para a realização de procedimentos envolvendo a região TLS.

É importante que o SIH adicione variáveis em seu sistema para facilitar o acesso, produção de pesquisas mais completas e divulgação de informações para o meio acadêmico visando estimular mais estudos e minimizar complicações.

No estudo não se pode correlacionar os óbitos a erros médicos, sequelas de cirurgia, riscos ou causas diretas ou indiretas de óbitos. Apesar disso, pode-se concluir que a artrodese TLS é um procedimento amplamente utilizado para a correção cirúrgica de pacientes do Sistema Único de Saúde e que, por isso, precisa de maiores esforços para identificar os fatores que levam diversas macrorregiões brasileiras a possuir alta morbimortalidade.

## CONCLUSÃO

O estudo do perfil epidemiológico da artrodese tóraco-lombo-sacra mostra-se importante, sobretudo num país cuja população é heterogênea e possui diferentes taxas de mortalidade entre as regiões. Dessa maneira, é necessária a criação de medidas que identifiquem e previnam os fatores que levam pacientes submetidos a tal procedimento ao óbito.

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

**CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES:** Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo. DRS: análise dos dados e redação da discussão e confecção do todo o projeto de pesquisa; MOPC: redação, revisão e conceito intelectual; DBG: análise estatística, metodologia e revisão; RLG: análise dos dados e revisão; EST: redação da discussão e revisão; APM: aquisição e interpretação dos dados, redação da discussão.

## REFERÊNCIAS

- Fernandes FA, Bergamaschi JPM, Pellegrino LAN, Umata RSG, Caffaro MFS, Meves R, et al. Sagittal curve and high metal density in adolescent idiopathic scoliosis. *Coluna/Columna*. 2014;13(2):104-7.
- Araújo TPF, Souza JPV, Munhoz DU, Tavares MCM, Marcon RM, Cristante AF, et al. Tomographic study of the s2-alar-iliac screw technique in brazilian women. *Coluna/Columna*. 2018;17(4):313-6.
- Daher MT, Pereira JH, Nascimento VN, Melo NC, Netto LCM, Esperidão AP, et al. Evaluation of cervical alignment and its relationship with thoracic kyphosis and spinopelvic parameters after scoliosis correction surgery. *Coluna/Columna*. 2017;16(4):265-9.
- Santos LM, Souza TP, Crescentini MCV, Poletto PR, Gotfryd AO, Yi LC. Avaliação postural por fotogrametria em pacientes com escoliose idiopática submetidos à artrodese: estudo piloto. *Fisioter Mov*. 2012;25(1):165-73.
- Lenke LG, O'Leary PT, Bridwell KH, Sides BA, Koester LA, Blanke KM. Posterior vertebral column resection for severe pediatric deformity: minimum two-year follow-up of thirty-five consecutive patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(20):2213-21.
- Giubilei DB, Cavali PTM, Lehoczi MA, Rossato AJ, Rizzo-Neto MI, Zuiani GR, et al. Avaliação tomográfica do posicionamento de parafusos pediculares em deformidades na coluna torácica e lombar introduzidos com base na técnica "free hand". *Coluna/Columna*. 2011;10(4):321-4.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de Atenção à Pessoa com Lesão Medular/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas e Departamento de Atenção Especializada. Brasília: Ministério da Saúde; 2013. [Acesso em: 05 Jan 2019] Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_pessoa\\_lesao\\_medular.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_lesao_medular.pdf)
- Brito LMO, Chên MBD, Marinho SC, Duarte TB. Avaliação epidemiológica dos pacientes vítimas de traumatismo raquimedular. *Rev Col Bras Cir*. 2011;38(5):304-9.
- Centro de Estadísticas Nacionales de Lesiones de Médula Espinal (Nacional SCI Statistical Center). Lesión de la médula espinal. Datos y Cifras a la Vista. Birmingham, Alabama; 2012. [Acesso em 19 Jan 2019] Disponível em: [www.nscisc.uab.edu/PublicDocuments/fact\\_figures\\_docs/Facts%202013%20Spanish.pdf](http://www.nscisc.uab.edu/PublicDocuments/fact_figures_docs/Facts%202013%20Spanish.pdf)
- Achar MC, Rodrigues LF, Amaral CAB, Fernandes SG, Cavalari F. Evaluation of the results of pelvic fixation in long lumbosacral instrumentations in elderly patients. *Coluna/Columna*. 2018;17(4):308-12.
- Junior JAS, Pereira AFF, Silveira LL, Ferreira MAC, Rangel TAM. Perfil epidemiológico e avaliação da resposta ao tratamento cirúrgico nos pacientes com espondilodiscite atendidos no serviço de cirurgia da coluna do Hospital Getúlio Vargas em Recife/PE. *Coluna/Columna*. 2011;10(4):279-83.
- Salmenkiivi J, Sund R, Paavola M, Ruuth I, Malmivaara A. Mortality Caused by Surgery for Degenerative Lumbar Spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2017;42(14):1080-7.
- Kepler CK, Wilkinson SM, Radcliff KE, Vaccaro AR, Anderson DG, Hilibrand AS, et al. Cost-utility analysis in spine care: a systematic review. *Spine J*. 2012;22(8):676-90.
- Oliveira EXG, Carvalho MS, Travassos C. Territórios do Sistema Único de Saúde: mapeamento das redes de atenção hospitalar. *Cad Saúde Pública*. 2004;20(2):386-402.
- Albuquerque MV, Viana AL, Lima LD, Ferreira MP, Fusaro ER, Iozzi FL. Desigualdades regionais na saúde: mudanças observadas no Brasil de 2000 a 2016. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2017;22(4):1055-64.
- Santos DR, Nogueira LMV, Paiva BL, Ataíde IL, Oliveira LF, Caldas SP. Mortalidade materna na população indígena e não indígena no Pará: contribuição para a vigilância de óbitos. *Esc Anna Nery*. 2017;21(4):e20170161.
- Gotfryd AO, Henriques GG, Poletto PR. Influence of the extent of lumbosacral arthrodesis in clinical and functional outcomes. *Coluna/Columna*. 2012;11(1):13-6.