

Distribuição espacial da taxa de letalidade por sepse e fatores socioeconômicos e de políticas públicas no estado do Pará, Brasil.

Spatial distribution of the sepsis lethality rate and socioeconomic and public policy factors in the state of Pará, Brazil.

Nelson Veiga Gonçalves¹, Luiz Henrique Abensur Vieira², Juan Enrique Moraes da Costa³, Bruno Yudi Shimomaebara Sousa⁴, Heloisa Maria Melo e Silva Guimarães⁵, Alessandra Lima Leal⁶, José Gabriel Miranda da Paixão⁷, Simone Beverly Nascimento da Costa⁸

RESUMO

A sepse é uma condição grave de saúde, cujo manejo com protocolos atualizados foi realizado a partir campanha *Surviving Sepsis 3*. Assim, este trabalho transversal e descritivo analisou a distribuição espacial da letalidade por sepse no estado do Pará, considerando a realização da campanha supracitada, com dados do número de óbitos em 2 períodos, a saber, de 2010 a 2015 e de 2017 a 2022, nas regiões de integração (RI) do estado. Os dados epidemiológicos como gênero, idade e etnia, além dos relativos ao número de médicos a cada 100.000 habitantes por RI e ao Índice de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM) das mesmas foram obtidos em fontes oficiais. Foi identificado maior número de óbitos em pacientes homens, idosos e pardos em ambos os períodos, além de gradientes significativos das taxas de letalidade destes territórios, quando comparados os 2 períodos, com o maior número de óbitos por sepse ocorrendo em regiões que apresentaram muito baixo ou baixo IDHM. Desta forma ressaltamos a necessidade de aumento da cobertura de médico, bem como a sua educação continuada no sentido da mitigação da ocorrência da doença estudada.

Palavras-chave: Sepse; Epidemiologia; Mortalidade Hospitalar; Medicina Preventiva; Análise Espacial.

ABSTRACT

Sepsis is a serious health condition, its management with updated protocols was carried out as part of the *Surviving Sepsis 3* campaign. This cross-sectional, descriptive study analyzed the spatial distribution of sepsis mortality in the state of Pará, considering the implementation of the aforementioned campaign, with data on the number of deaths in 2 periods, namely from 2010 to 2015 and from 2017 to 2022, in the state's Integration Regions (IR). Epidemiological data such as gender, age and ethnicity, as well as the number of doctors per 100,000 inhabitants per IR and their Average Human Development Index (AHDH) were obtained from official sources. A higher number of deaths were identified in male, elderly and brown patients in both periods, as well as significant gradients in the lethality rates of these territories when comparing the two periods, with the highest number of deaths from sepsis occurring in regions with very low or low AHDH. Therefore, the need to increase the coverage of doctors, as well as their continuing education is emphasized, in order to mitigate the occurrence of the studied disease.

Keywords: Sepsis; Epidemiology; Hospital Mortality; Preventive Medicine; Spatial Analysis.

¹ Doutor em Ciências da Informação; Docente da Universidade Federal Rural da Amazônia e da Universidade do Estado do Pará; Coordenador do Laboratório de Epidemiologia e Geoprocessamento da Amazônia.

Orcid: 0000-0003-0276-9318
E-mail: nelsoncog2009@gmail.com

² Discente de Medicina, da Universidade do Estado do Pará.

Orcid: 0009-0005-7730-4306
E-mail: henrique.vieiraif@hotmail.com

³ Discente de Medicina, da Universidade do Estado do Pará.

Orcid: 0000-0002-6076-0576
E-mail: juancostapa@gmail.com

⁴ Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, da Universidade do Estado do Pará.

Orcid: 0009-0008-7461-9259
E-mail: brunoyudi96@outlook.com

⁵ Discente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva na Amazônia, da Universidade Federal do Pará.

Orcid: 0009-0009-5112-2060
E-mail: heloisameloguimaraes@gmail.com

⁶ Discente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva na Amazônia, da Universidade Federal do Pará.

Orcid: 0009-0001-5967-7708
E-mail: leleka3128@gmail.com

⁷ Discente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva na Amazônia, da Universidade Federal do Pará.

Orcid: 0000-0003-1513-8144

1. INTRODUÇÃO

A sepse é um processo inflamatório sistêmico, exacerbado, desregulado, decorrente de um processo infeccioso local e que apresenta risco de óbito caso não precocemente reconhecida e tratada¹. Assim sendo, trata-se de uma condição orgânica complexa, multifatorial, incluindo fatores genéticos e epigenéticos como sinais de gravidade, além da idade (maior que 65 anos), doenças crônicas não transmissíveis, hospitalizações, imunossupressão e utilização de dispositivos internos invasivos².

No mundo, podemos classificá-la como um problema de saúde de alta demanda em relação aos cuidados médicos, atingindo milhões de pessoas anualmente³. Neste contexto, nos Estados Unidos, 900.000 pessoas são internadas por sepse, a qual representa 535 casos por 100.000 pessoas/ano². Já no Brasil, a prevalência geral de pacientes internados em ambientes de terapia intensiva chega aos 30%, com letalidade próxima aos 55%^{4,5}. Tal doença se destaca como a principal etiologia dos óbitos de pacientes com quaisquer infecções em ambiente hospitalar, numa incidência de 1 a 2%^{6,7}, além de representar a maior causa de morte em UTIs não cardiológicas⁴.

Por apresentar diversas facetas e comprometimentos, essencialmente no que diz respeito a lesões de órgão alvo, diversas medidas são utilizadas no cenário hospitalar, desde técnicas na abordagem médica, até o emprego de medicações e equipamentos onerosos para o hospital e para o serviço público de saúde. Assim, em 2013, foram utilizados 23,6 bilhões de dólares para quase 1,3 milhão de pacientes afetados por sepse nos EUA⁶, enquanto no Brasil, a diária média (resultado dos custos rotineiros por dia de um paciente com sepse internado em um leito de UTI) dos portadores da síndrome aproxima-se de 1.028 dólares, dependendo do tempo e da gravidade da internação⁴.

A partir do início do século XXI, cada vez mais estudou-se sobre a síndrome, devido ao gigantesco impacto causado nos serviços de saúde e na qualidade de vida dos pacientes. Então, em 2001, através da colaboração de entidades como a Sociedade de Medicina Intensiva (Society of Critical Care Medicine - SCCM) e Sociedade Europeia de Medicina Intensiva (European Society of Intensive Care Medicine - ESICM), surgiu a campanha *Surviving Sepsis*, com o objetivo de elucidar os principais conceitos e atualizações no manejo da síndrome a cada 4 anos⁶.

Inicialmente o diagnóstico da sepse era feito, sobretudo, por meio dos critérios da *Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS)*, em que o reconhecimento de dois ou

mais dos critérios a seguir sedimentavam a identificação da doença: Taquipneia (>20 incursões respiratórias por minuto), Febre (>38°C) ou Hipotermia (<36°C), Taquicardia (>100 batimentos por minuto), e Leucocitose (>12.000/mm³) ou Leucopenia (<4000/mm³). Porém, com o aprimoramento de estudos estatisticamente relevantes desenvolvidos desde 2001, confirmou-se o alto grau de sensibilidade dos critérios de SIRS, em detrimento de valores significativos de especificidade, sendo necessária uma revisão dos conceitos estabelecidos até então^{5,8,9}. Assim sendo, a evolução dos critérios diagnósticos relacionados à sepse fez-se necessária após quase duas décadas de ampla utilização dos critérios de SIRS.

Estes critérios foram marcados pelo surgimento do *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA), que foi capaz de reconhecer com sensibilidade e especificidade maiores critérios de anormalidade no funcionamento dos principais órgãos acometidos por uma inflamação sistêmica desregulada, onde valores maiores do SOFA estão relacionados às maiores taxas de mortalidade. Este score é composto por critérios clínicos e laboratoriais, ambos com a finalidade de observar falhas no sistema fisiológico de alguns órgãos vitais, graduados de 0 a 4 em cada vertente analisada, através de parâmetros obtidos por análise dos sinais vitais e de exames complementares, como a gasometria arterial e coleta de amostra sanguínea para análise laboratorial; uma pontuação maior ou igual a 2 nos critérios de SOFA completa o diagnóstico da síndrome^{1,10}.

Além disso, a percepção célere do diagnóstico mostrou ser um caminho importante para a redução da morbimortalidade e do tempo de internação nos pacientes com sepse, principal foco das novas atualizações nos últimos anos¹¹. O principal objetivo do reconhecimento precoce é dar início imediatamente às medidas preconizadas nos principais consensos, resumidos nos “pacotes” – conjunto de tratativas a serem realizadas em um determinado período do tempo, dando destaque ao “pacote de primeira hora”, em que é feita coleta de amostras sanguíneas para a hemocultura, dosagem de lactato, administração de antibioticoterapia de amplo espectro, ressuscitação volêmica inicial com 30ml/kg de ringer lactato e administração de vasopressores, quando necessário, ao não se atingir a pressão crítica de perfusão (65mmhg)¹.

A partir da criação de novos protocolos, mais modernos e seguros para o tratamento dos pacientes sépticos, surge a necessidade de treinar profissionais de saúde a fim de os capacitar à aplicação destes métodos mais atualizados. Um esforço significativo precisa ser dispendido na capacitação e treinamento dos profissionais médicos, visando o

reconhecimento precoce, o tratamento adequado e o manejo individualizado de cada paciente, uma vez que consensos, estudos e protocolos são constantemente lançados na área, visando reduzir as altas taxas de letalidade da doença.

Em uma revisão sistemática realizada na China em 2022, foi constatada a importância do estabelecimento de programas de educação ativa nos hospitais e nas faculdades, os quais promovem um aumento na efetividade do conhecimento adquirido na área, assim como melhores desfechos para o paciente a longo prazo, a partir da determinação de “pacotes” concordantes com a realidade do hospital em questão e o mais fidedigno possível com os mais recentes protocolos^{12,13}.

Dado o exposto, é de grande relevância compreender o cenário epidemiológico relacionado à letalidade por sepse nos diversos territórios brasileiros. Neste contexto, o presente trabalho procurou analisar a letalidade dessa síndrome, especificamente no estado do Pará, em dois períodos, no sentido de contribuir com a produção de conteúdos informativos voltados para a capacitação de profissionais e a gestão pública em saúde, almejando a melhoria dos serviços de atendimento à doença.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo descritivo e transversal, foram utilizados dados relacionados às notificações de sepse em todas as 12 regiões de integração (RI) do estado do Pará, nos períodos de 2010 a 2015 e 2017 a 2022. Foram excluídos casos de pacientes menores de 20 anos e notificados fora da área e do período de estudo.

Foram utilizados dados epidemiológicos como gênero (masculino e feminino), etnia (branco, pardo, preto, indígena, amarela e sem informação) e faixa etária (jovem com idade de 20 a 39, adulto de 40 a 59 e idoso acima de 60 anos) obtidos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN); de estabelecimentos de Saúde do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES) e relacionado ao quantitativo de médicos por municípios, no sistema e-Gestor AB. Todos estes sistemas são pertencentes ao Ministério da Saúde (MS).

Foi utilizado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Médio (IDHM-M) de cada RI, calculado a partir da média aritmética dos IDHM dos municípios, além de dados cartográficos (territoriais, hidrográficos e rodoviários), todos adquiridos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Já o número de médicos por 100 mil habitantes foi obtido a partir de uma estimativa, baseada em dados do CNES (número de médicos

registrados por município no Pará nos meses de janeiro, junho, julho e dezembro), sendo feita uma média aritmética do quantitativo destes profissionais no período de estudo. Em seguida, foram feitas duas novas médias aritméticas considerando as RI, nos períodos de 2010 a 2015 e 2017 a 2022.

As localizações dos municípios com casos de sepse e os estabelecimentos de saúde foram georreferenciados laboratorialmente, utilizando o Google Earth Pro. Na sequência, foi realizada a depuração dos dados, para a retirada de inconsistências e incompletudes e posterior indexação em um Banco de Dados Geográficos (BDGEO). Para as análises estatísticas descritivas e inferenciais dos dados foram utilizados cálculos percentuais e o teste não paramétrico qui-quadrado de proporções esperadas iguais, com significância de 0,05%, com o programa Bioestat 5.3.

Na Análise espacial, a distribuição das taxas de letalidade por sepse e das unidades de saúde por RI foi analisada utilizando de mapas coropléticos, com parâmetros gerados a partir do cálculo de quartis que foram agregados em um conjunto de cores, a saber, azul (muito baixa), verde (baixa), amarelo (moderada), laranja (alta) e vermelho (muito alta), com o uso do software ArcGIS 10.5.1.

O estudo contou com dados de domínio público, portanto não foram coletados, manipulados ou utilizados materiais biológicos de espécie alguma, sendo dispensado de parecer por Comitê de Ética em Pesquisa.

3. RESULTADOS

O perfil epidemiológico de óbitos por sepse no período de 2010 a 2015, mostrou um número maior de pacientes do sexo masculino em 9 RIs estudadas. Também foi possível identificar maior número de casos na faixa etária idosa em 10 RIs. Por último, em relação à etnia, houve maior número de casos de pacientes pardos em 7 RIs. Todas as três variáveis apresentaram significância estatística com p-valor menor que 0,05.

Tabela 1. Perfil epidemiológico das internações por sepse nas regiões de integração, estado do Pará, no período de 2010 a 2015.

Fonte: EPIGEO/CCBS/UEPA.

Legenda: 1 = Tapajós; 2 = Xingu; 3 = Araguaia; 4 = Carajás; 5 = Lago de Tucuruí; 6 = Rio Capim; 7 = Tocantins; 8 = Rio Caeté; 9 = Guamá; 10 = Guajará; 11 = Marajó; 12 = Baixo Amazonas.

		Sexo		Faixa etária (anos)			Etnia					Sem Informação
		Masculino	Feminino	Jovem (20 - 39)	Adulto (40 - 59)	Idoso (>= 60)	Branca	Parda	Preta	Índigena	Amarrela	
1	N	134	166	88	89	123	3	265	8	0	0	24
	%	44,67	55,33	29,33	29,67	41,00	1,00	88,33	2,67	0,00	0,00	8,00
	P-valor	0,0647		0,0189			< 0,0001					
2	N	534	443	380	305	292	48	620	53	2	7	247
	%	54,66	45,34	38,89	31,22	29,89	4,91	63,46	5,42	0,20	0,72	25,28
	P-valor	0,0036		0,001			< 0,0001					
3	N	525	404	241	332	356	21	334	25	5	1	543
	%	56,51	43,49	25,94	35,74	38,32	2,26	35,95	2,69	0,54	0,11	58,45
	P-valor	< 0,0001		< 0,0001			< 0,0001					
4	N	195	139	103	94	137	2	187	1	0	0	144
	%	58,38	41,62	30,84	28,14	41,02	0,60	55,99	0,30	0,00	0,00	43,11
	P-valor	0,0022		0,0099			< 0,0001					
5	N	57	37	28	22	44	0	3	0	0	0	91
	%	60,64	39,36	29,79	23,40	46,81	0,00	3,19	0,00	0,00	0,00	96,81
	P-valor	0,0391		0,0161			< 0,0001					
6	N	134	88	85	71	66	3	55	0	0	1	163
	%	60,36	39,64	38,29	31,98	29,73	1,35	24,77	0,00	0,00	0,45	73,42
	P-valor	0,002		0,2696			< 0,0001					
7	N	95	62	48	30	79	4	96	1	0	0	56
	%	60,51	39,49	30,57	19,11	50,32	2,55	61,15	0,64	0,00	0,00	35,67
	P-valor	0,0084		< 0,0001			< 0,0001					
8	N	135	152	80	83	124	1	186	0	0	0	100
	%	47,04	52,96	27,87	28,92	43,21	0,35	64,81	0,00	0,00	0,00	34,84
	P-valor	0,3156		0,0018			< 0,0001					
9	N	61	84	20	37	88	2	51	1	0	0	91
	%	42,07	57,93	13,79	25,52	60,69	1,38	35,17	0,69	0,00	0,00	62,76
	P-valor	0,0561		< 0,0001			< 0,0001					
10	N	2497	2217	854	1245	2615	67	1649	30	1	2	2965
	%	52,97	47,03	18,12	26,41	55,47	1,42	34,98	0,64	0,02	0,04	62,90
	P-valor	< 0,0001		< 0,0001			< 0,0001					
11	N	78	77	48	41	66	2	97	1	0	0	55
	%	50,32	49,68	30,97	26,45	42,58	1,29	62,58	0,65	0,00	0,00	35,48
	P-valor	0,936		0,04			< 0,0001					
12	N	843	758	348	366	887	45	1067	21	0	0	468
	%	52,65	47,35	21,74	22,86	55,40	2,81	66,65	1,31	0,00	0,00	29,23
	P-valor	0,0336		< 0,0001			< 0,0001					

Já no período de 2017 a 2022, foi observado que o maior número de pacientes ocorreu no sexo masculino em 9 RIs estudadas, com apenas 4 delas apresentando p-valor menor que 0,05. Na variável faixa etária houve maior número de casos em idosos em todas

as RIs, com apenas 1 delas apresentando p-valor maior que 0,05. Por último, a etnia parda apresentou maior número em 8 das 12 RIs, todas com significância estatística.

Tabela 2. Perfil epidemiológico das internações por sepse das regiões de integração, estado do Pará, no período de 2017 a 2022.

	Sexo		Faixa etária (anos)			Etnia						
	Masculino	Feminino	Jovem (20 - 39)	Adulto (40 - 59)	Idoso (>= 60)	Branca	Parda	Pret a	Indí gena	Ama rela	Sem Informação	
1	N	34	23	17	13	27	1	45	1	0	3	7
	%	59,65	40,35	29,82	22,81	47,37	1,75	78,95	1,75	0,00	5,26	12,28
	P-valor	0,1451		0,0648			< 0,0001					
2	N	560	399	199	254	506	49	789	38	3	1	79
	%	58,39	41,61	20,75	26,49	52,76	5,11	82,27	3,96	0,31	0,10	8,24
	P-valor	< 0,0001		< 0,0001			< 0,0001					
3	N	849	643	414	489	589	50	962	37	40	11	392
	%	56,90	43,10	27,75	32,77	39,48	3,35	64,48	2,48	2,68	0,74	26,27
	P-valor	< 0,0001		< 0,0001			< 0,0001					
4	N	337	239	113	153	310	12	381	6	1	17	159
	%	58,51	41,49	19,62	26,56	53,82	2,08	66,15	1,04	0,17	2,95	27,60
	P-valor	< 0,0001		< 0,0001			< 0,0001					
5	N	49	51	17	19	64	1	39	1	0	0	59
	%	49	51	17	19	64	1	39	1	0	0	59
	P-valor	0,8415		< 0,0001			< 0,0001					
6	N	288	251	118	160	261	4	224	3	0	6	302
	%	53,43	46,57	21,89	29,68	48,42	0,74	41,56	0,56	0,00	1,11	56,03
	P-valor	0,111		< 0,0001			< 0,0001					
7	N	167	135	76	61	165	2	176	0	0	1	123
	%	55,30	44,70	25,17	20,20	54,64	0,66	58,28	0,00	0,00	0,33	40,73
	P-valor	0,0656		< 0,0001			< 0,0001					
8	N	277	287	99	123	342	9	435	4	0	10	106
	%	49,11	50,89	17,55	21,81	60,64	1,60	77,13	0,71	0,00	1,77	18,79
	P-valor	0,6737		< 0,0001			< 0,0001					
9	N	498	420	136	227	555	37	395	8	0	14	464
	%	54,25	45,75	14,81	24,73	60,46	4,03	43,03	0,87	0,00	1,53	50,54
	P-valor	0,01		< 0,0001			< 0,0001					
10	N	3991	3855	1244	1999	4603	111	3036	30	1	45	4623
	%	50,87	49,13	15,86	25,48	58,67	1,41	38,69	0,38	0,01	0,57	58,92
	P-valor	0,1247		< 0,0001			< 0,0001					
11	N	88	93	38	45	98	0	112	0	0	3	66
	%	48,62	51,38	20,99	24,86	54,14	0,00	61,88	0,00	0,00	1,66	36,46
	P-valor	0,7102		< 0,0001			< 0,0001					
12	N	684	640	236	308	780	41	973	11	2	5	292
	%	51,66	48,34	17,82	23,26	58,91	3,10	73,49	0,83	0,15	0,38	22,05
	P-valor	0,2266		< 0,0001			< 0,0001					

Fonte: EPIGEO/CCBS/UEPA.

Legenda: 1 = Tapajós; 2 = Xingu; 3 = Araguaia; 4 = Carajás; 5 = Lago de Tucuruí; 6 = Rio Capim; 7 = Tocantins; 8 = Rio Caeté; 9 = Guamá; 10 = Guajará; 11 = Marajó; 12 = Baixo Amazonas.

Foi observado que no período de 2010 a 2015, as taxas de letalidade por sepse foram muito altas nas RI's do Guamá e Guajará e altas no Baixo Amazonas e Lago de Tucuruí, sendo que o IDHM-M foi muito alto no Guajará e Carajás e alto no Baixo Amazonas e Araguaia. Já com relação à quantidade de médicos por RI, este indicador foi muito alto no Carajás e Guajará e alto no Araguaia e Rio Caeté, conforme observado na Figura 1.

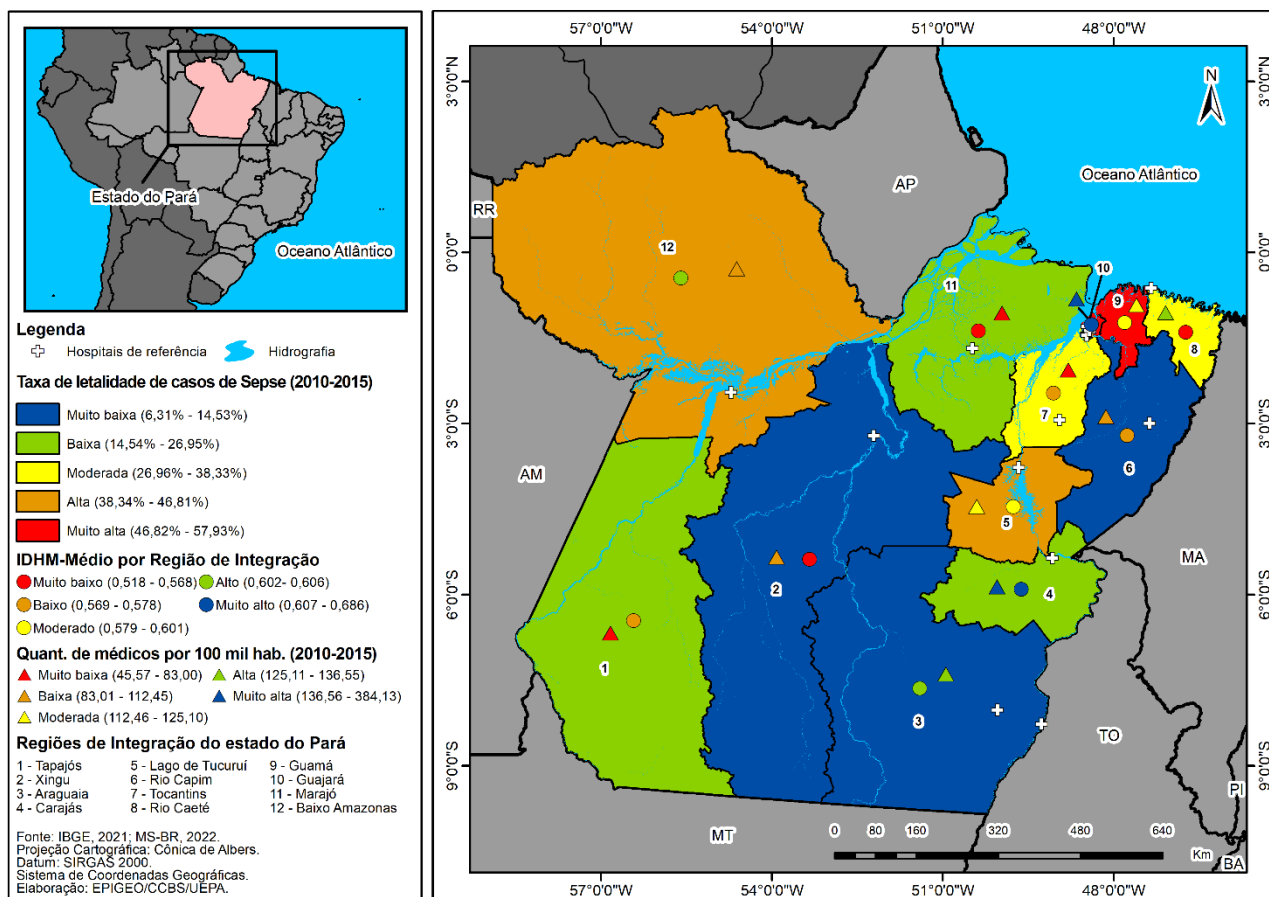


Figura 1. Taxa de letalidade de casos de sepse no período de 2010 a 2015, com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Médio (IDHM-M) e quantidade de médicos por 100.000 habitantes por região de integração, no estado do Pará.

Fonte: EPIGEO/CCBS/UEPA.

Por conseguinte, no período de 2017 a 2022, as taxas de letalidade por sepse foram muito altas nas RI's do Tapajós e Rio Caeté e altas no Baixo Amazonas e Guajará, contudo o IDHM-M foi muito alto no Guajará e Carajás e alto no Baixo Amazonas e Araguaia. Além disso, no que diz respeito ao quantitativo de médicos por RI, este indicador foi muito alto no Carajás e Guajará e alto no Araguaia e Rio Caeté, de acordo com a Figura 2.

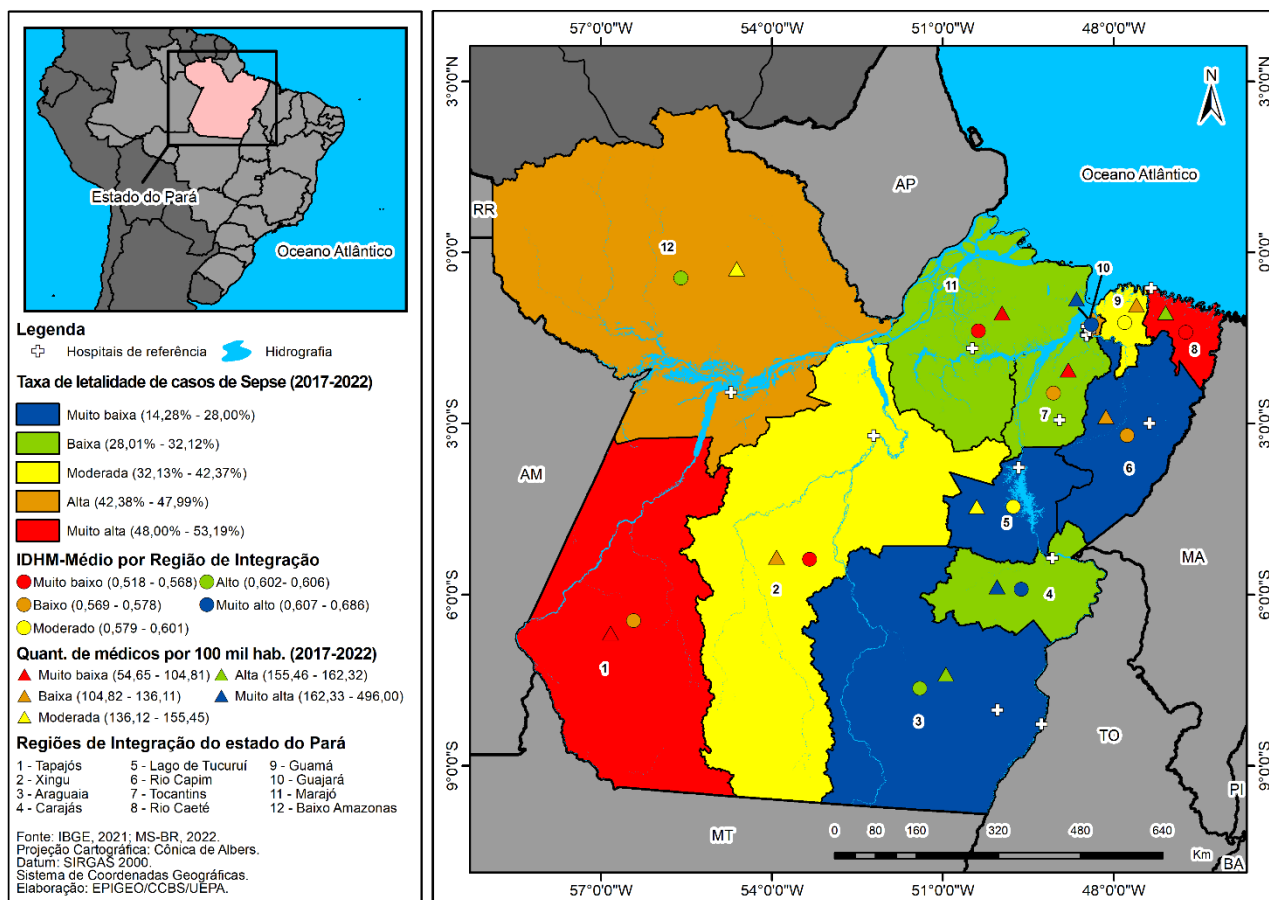


Figura 2. Taxa de letalidade de casos de sepse no período de 2017 a 2022, com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Médio (IDHM-M) e quantidade de médicos por 100.000 habitantes por região de integração, no estado do Pará.

Fonte: EPIGEO/CCBS/UEPA.

Foi observado, no período de 2017 a 2022 em relação à 2010 a 2015, um aumento na taxa de letalidade nas RI's do Tapajós, Xingu e Rio Caeté, sendo que nestas regiões foi identificado baixo e muito baixo IDHM-M. Já com relação ao indicador de profissionais médicos, foi observado baixo e muito baixo nessas áreas, exceto no Rio Caeté, onde houve alto quantitativo. Nas regiões Lago de Tucuruí, Tocantins, Guamá e Guajará houve redução da taxa de letalidade neste mesmo período, contudo, não houve modificação quanto ao IDHM-M, mas sim com relação ao número de médicos por 100.000 habitantes em apenas 2 RI's avaliadas (Guamá e Baixo Amazonas).

4. DISCUSSÃO

Este estudo possui como principais limitações seu desenho descritivo e transversal, cuja natureza não possibilita comprovar causalidade, além de ser uma pesquisa pautada

pela coleta de dados secundários, os quais, se forem indevidamente preenchidos, prejudicam a análise e suas seguintes conclusões.

O aumento do número de óbitos nas RI's tem como uma das possíveis causas a sua relação com fatores que dificultam o manejo adequado de pacientes sépticos, como o baixo número de médicos por 100.000 habitantes e o baixo IDHM-M, denotando associação com a precariedade na infraestrutura em saúde. Esses fatos apresentam maior expressividade quando analisamos as RI's do Tapajós e Xingu, onde as grandes extensões territoriais implicam também em grandes distâncias para locais de oferta de serviços de saúde especializados. O processo de transferência de pacientes com sepse para municípios com maior infraestrutura enfrenta grandes problemas relacionados à política de referência aos locais com disponibilidade de leitos de UTI, implicando em evolução para quadros mais graves.

Neste contexto, dada a gravidade de quadros sépticos, mostra-se necessário uma equipe de saúde cada vez mais capacitada para conduzir os casos, aplicando de maneira adequada o protocolo, sendo fundamental para o manejo correto do paciente e impactando positivamente na sobrevivência deste. Em estudo realizado na China em 2022, foi constatado em hospitais terciários que, apesar de haver protocolos a serem seguidos, a interpretação e implementação pode variar de acordo com o treinamento dado ao profissional e com a sua formação, tornando fundamental a educação continuada e a padronização do tratamento no território¹⁴.

A observação da precariedade da oferta de profissionais médicos na maior parte das RI's implica na dificuldade do reconhecimento correto da condição clínica do paciente e da aplicação rápida das medidas terapêuticas necessárias. O aumento do número de profissionais poderia facilitar a divisão de tarefas e a criação de grupos especializados para resposta rápida aos casos, cuja atuação poderia mudar o desfecho de condição grave. O impacto desses grupos em serviços hospitalares, particularmente em pacientes sépticos, foi constatado por Hyun e colaboradores em 2022, quando foi verificado que a presença de uma equipe de resposta rápida no serviço, 24 horas por dia, gerou redução na mortalidade por sepse em comparação a serviços que contavam com equipes de resposta rápida que não estavam sempre disponíveis, mostrando, portanto, a importância de profissionais capacitados e presentes para a redução na taxa de letalidade dessa condição¹⁵.

Por outro lado, foi possível observar que nas RI's com redução na taxa de letalidade, a presença de parâmetros de alto IDHM-M e profissionais médicos por 100.000 habitantes

estão associados a este fato. Além disso, para as RI's em que tais variáveis apresentem-se como moderada e baixa, como Tocantins e Guamá, a proximidade com regiões que apresentam melhores índices, como Carajás e Guajará, esteja relacionada à maior facilidade de acesso aos serviços oferecidos nesses territórios. Este fato pode ter permitido a transferência de pacientes graves para esses locais que possuem maior infraestrutura, possibilitando a condução desses casos de forma mais rápida e suprimindo as carências em suas regiões originais.

Diante disso, é possível observar que, apesar da *Surviving Sepsis Campaign* instituir um protocolo ideal a ser seguido, sua implementação exige uma quantidade importante de recursos, por meio de exames laboratoriais e procedimentos mais invasivos, cuja disponibilidade pode variar grandemente nos territórios analisados. Neste contexto, um estudo realizado no Brasil em 2021 identificou dificuldades relevantes para a implementação de protocolos de sepse em populações pediátricas. Dependendo das especificidades do tratamento (medicação utilizada, quantidade e fatores implícitos não verificáveis no estudo, como a esterilidade do procedimento), o resultado poderia ser diferente do preconizado, podendo inclusive ser deletério ao paciente^{16,17}. Ainda que a revisão mencionada acima tenha sido feita visando à população pediátrica, a qual foge do escopo deste trabalho, percebe-se que a aplicação de protocolos precisa considerar as peculiaridades e carências da região em que foi utilizado^{18,19,20}

Por fim, apesar de ter sido avaliado exclusivamente o quantitativo de médicos e do IDHM-M associada à taxa de letalidade por sepse no Pará, os dados obtidos podem refletir a variação desse parâmetro na área e no período de estudo, embora algumas interpretações possam ser feitas de tal forma a superestimar ou subestimar a realidade de determinada região. Portanto, tais interpretações devem ser consideradas como identificação de tendências e de panoramas mais gerais, no sentido de possibilitar intervenções adequadas, seja através de alocação de recursos, seja de elaboração de políticas públicas de fixação de profissionais médicos, para garantir de maneira eficaz o direito à saúde, com qualidade integral em todas as RI's do estado do Pará.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise aprofundada das taxas de letalidade por sepse no Pará, considerando não apenas a variação temporal, mas também as disparidades entre as RI's do estado, apresenta contribuição teórica valiosa para a compreensão da complexa dinâmica deste grave problema de saúde pública. Assim, este estudo enfatizou o reconhecimento das

diferenças territoriais que podem influenciar no desfecho relacionado à atenção de pacientes com fatores de risco para a sepse.

A não uniformidade nas taxas de letalidade entre as RI's ressaltou a complexidade da sepse no estado do Pará e apontou para a necessidade de estratégias personalizadas que considerem as diferenças regionais ao desenvolver medidas de melhoria nos resultados relacionados a ela. Apesar de, inicialmente, as estratégias parecerem limitadas pelo aprimoramento da qualidade do serviço de saúde, a natureza do presente trabalho demanda um aumento significativo no investimento na integração de transportes a nível regional.

Além disso, identificou-se na realidade paraense uma distribuição díspar de profissionais médicos e de índices de infraestrutura, o que reflete a importância de ajustar a formulação de protocolos clínicos e medidas públicas, buscando modificar essa realidade e permitir que cada macrorregião e seus respectivos municípios alcancem a resolubilidade de seus casos. Dessa forma, este estudo sugere que a implementação de diretrizes globais, como a *Surviving Sepsis Campaign*, deve ser acompanhada de uma análise regionalizada para compreender plenamente seus efeitos. Assim, futuras pesquisas podem identificar determinantes específicos de cada região que impactam as taxas de letalidade por sepse, promovendo intervenções mais eficazes e adaptadas aos desafios locais.

REFERÊNCIAS

1. Singer M, Deutschman CS, Seymour C, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3). Vol. 315, JAMA - Journal of the American Medical Association. American Medical Association; 2016. p. 801–10.
2. Gauer R, Forbes D, Boyer N. Sepsis: Diagnosis and Management. Am Fam Physician [Internet]. 1º de abril de 2020 [citado 10 de janeiro de 2023];101(7):409–18. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32227831/>
3. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. Crit Care Med [Internet]. 1º de novembro de 2021 [citado 10 de janeiro de 2023];49(11):E1063–143. Disponível em: https://journals.lww.com/ccmjournals/Fulltext/2021/11000/Surviving_Sepsis_Campaign__International.21.aspx
4. de Almeida NRC, Pontes GF, Jacob FL, Deprá JVS, Porto JPP, de Lima FR, et al. Análise de tendência de mortalidade por sepse no Brasil e por regiões de 2010 a 2019. Rev Saude Publica. 2022;56.

5. Salomão R, Ferreira BL, Salomão MC, Santos SS, Azevedo LCP, Brunialti MKC. Sepsis: Evolving concepts and challenges. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2019;52(4).
6. Huang M, Cai S, Su J. The pathogenesis of sepsis and potential therapeutic targets. Vol. 20, *International Journal of Molecular Sciences*. MDPI AG; 2019.
7. Purcarea A, Sovaila S. Sepsis, a 2020 review for the internist. *Rom J Intern Med*. 1º de setembro de 2020;58(3):129–37.
8. Font MD, Thyagarajan B, Khanna AK. Sepsis and Septic Shock – Basics of diagnosis, pathophysiology and clinical decision making. Vol. 104, *Medical Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2020. p. 573–85.
9. Zhang Y yu, Ning B tao. Signaling pathways and intervention therapies in sepsis. Vol. 6, *Signal Transduction and Targeted Therapy*. Springer Nature; 2021.
10. Napolitano LM. Sepsis 2018: Definitions and Guideline Changes. *Surg Infect (Larchmt)*. 1º de fevereiro de 2018;19(2):117–25.
11. Oczkowski S, Alshamsi F, Belley-Cote E, Centofanti JE, Moller MH, Nunnaly ME, et al. Surviving Sepsis Campaign Guidelines 2021: highlights for the practicing clinician. *Pol Arch Intern Med*. 22 de agosto de 2022;132(7–8).
12. Choy CL, Liaw SY, Goh EL, See KC, Chua WL. Impact of sepsis education for healthcare professionals and students on learning and patient outcomes: a systematic review. Vol. 122, *Journal of Hospital Infection*. W.B. Saunders Ltd; 2022. p. 84–95.
13. Vincent JL. Current sepsis therapeutics. Vol. 86, *eBioMedicine*. Elsevier B.V.; 2022.
14. Han S, Cui L, Qu Y, Tian T, Wei B, Wang J, et al. Physicians' knowledge and sepsis guide implementation in tertiary care hospitals in China. *BMC Med Educ*. 1º de dezembro de 2022;22(1).
15. Hyun D gon, Lee SY, Ahn JH, Huh JW, Hong SB, Koh Y, et al. Mortality of patients with hospital-onset sepsis in hospitals with all-day and non-all-day rapid response teams: a prospective nationwide multicenter cohort study. *Crit Care*. 1º de dezembro de 2022;26(1).
16. Medeiros DNM, Shibata AO, Pizarro CF, Rosa M de LA, Cardoso MP, Troster EJ. Barriers and Proposed Solutions to a Successful Implementation of Pediatric Sepsis Protocols. Vol. 9, *Frontiers in Pediatrics*. Frontiers Media S.A.; 2021.
17. Masot O, Cox A, Mold F, Sund-Levander M, Tingström P, Boersema GC, et al. Decision support-tools for early detection of infection in older people (aged > 65 years): a scoping review. *BMC Geriatr*. 1º de dezembro de 2022;22(1).
18. Rababa M, Hamad DB, Hayajneh AA. Sepsis assessment and management in critically ill adults: A systematic review. *PLoS One*. 1º de julho de 2022;17(7 July).

19. Tidswell R, Inada-Kim M, Singer M. Sepsis: the importance of an accurate final diagnosis. *Lancet Respir Med*. 1º de janeiro de 2021;9(1):17–8.

20. Machado FR, Cavalcanti AB, Bozza FA, Ferreira EM, Angotti Carrara FS, Sousa JL, et al. The epidemiology of sepsis in Brazilian intensive care units (the Sepsis PREvalence Assessment Database, SPREAD): An observational study. *Lancet Infect Dis*. 1º de novembro de 2017;17(11):1180–9.