

Análise do acompanhamento e diagnóstico de gestantes e recém-nascidos com suspeita de infecção por Zika vírus no Espírito Santo, Brasil: acertos e pontos de melhoria para futuras epidemias

Bruno H. Letizio^{1*} , Alinda de A. Meireles² , Carolina B. Redig³ , Maria Adrianne G. Feitoza¹ , Ana Carolina B. Oliveira⁴ , Ana A. de Lima¹ , Ana Carla M. P. Lopes¹ , Amanda de C. Donato⁵ , Ana Luíza G. Plentz⁶ , Yasmin Dirce Iser¹ , Bruno F. M. Comunian⁷ , Juliana F. P. Wrague¹ , Camila Miriam Moreira⁸ .

Resumo

A infecção pelo vírus Zika (ZIKV) ganhou notoriedade em 2015 após o aumento expressivo de casos de microcefalia e outras anomalias congênitas em recém-nascidos de gestantes infectadas pelo vírus durante a gravidez, culminando no reconhecimento da Síndrome Congênita associada ao vírus Zika (SCZ). Este estudo descritivo longitudinal teve como objetivo analisar a evolução da vigilância epidemiológica, dos métodos diagnósticos e da classificação dos casos suspeitos de SCZ no estado do Espírito Santo, utilizando dados da base unificada do RESP-Microcefalia/DATASUS entre 2015 e 2024. Foram analisadas a taxa de positividade nos testes e a evolução temporal dos casos, bem como as associações entre infecção materna, transmissão vertical, manifestações clínicas, métodos diagnósticos e desfechos neonatais, utilizando teste do qui-quadrado, *Odds Ratio* e regressão logística binomial. Ao todo, 851 casos suspeitos de infecção gestacional foram submetidos à análise, considerando a disponibilidade de informações para cada variável. Observou-se pico de casos investigados em 2016, seguido de redução progressiva das notificações nos anos subsequentes. Recém-nascidos de mães com diagnóstico confirmado para ZIKV apresentaram maior chance de confirmação para SCZ (OR = 5,1; IC95%: 2,28–11,4; $p < 0,001$), indicando a ocorrência de transmissão vertical. As manifestações clínicas maternas apresentaram associação significativa com a confirmação da infecção, ao contrário das características clínicas avaliadas nos recém-nascidos. Entre estes, apenas a sorologia IgM e o PCR apresentaram associação significativa com o diagnóstico, embora tenham

¹Pesquisador independente. ²UnirV, Luziânia, GO, Brasil. ³UNIFAMAZ, Belém, PA, Brasil. ⁴Unimauá, Brasília, DF, Brasil. ⁵Hospital de Pronto Socorro, Porto Alegre, RS, Brasil. ⁶Faculdade Metropolitana, Porto Velho, RO, Brasil. ⁷Univás, Pouso Alegre, MG, Brasil. ⁸Unidade de Atendimento Integrado Roosevelt, Uberlândia, MG, Brasil.

*Correspondência: letiziobruno@gmail.com

© 2026. Os autores. Artigo de acesso aberto publicado pela SUMMA Medical and Health Sciences. Os autores mantêm os direitos autorais de seus trabalhos e concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação. Este artigo está licenciado sob a Creative Commons Atribuição-Compartilhado 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, inclusive para fins comerciais, desde que o trabalho original seja corretamente citado e que as obras derivadas sejam distribuídas sob a mesma licença.

sido os exames menos utilizados, enquanto os exames de imagem, mais frequentemente empregados, não demonstraram associação significativa com a confirmação dos casos. Além disso, observou-se que os sinais e sintomas maternos apresentaram maior capacidade de discriminação diagnóstica do que as características clínicas avaliadas nos recém-nascidos. Esses achados sugerem limitações na estratégia diagnóstica adotada para recém-nascidos e possível subestimação da taxa de positividade nos testes, reforçando a necessidade de fortalecer o acompanhamento pré-natal, ampliar o acesso aos métodos laboratoriais mais informativos, e qualificar a investigação epidemiológica, contribuindo, assim, para respostas mais efetivas em futuras epidemias.

PALAVRAS-CHAVE: Zika, Transmissão vertical, Epidemiologia, Espírito Santo.

Introdução

A manifestação do Zika Vírus (ZIKV) no Brasil, a partir do ano de 2015, e sua relação de causa e efeito identificada posteriormente com alterações neurológicas graves, resultaram em uma emergência sanitária inédita, convergindo para a instituição da Síndrome Congênita associada à infecção pelo ZIKV (SCZ). Levando em conta que a epidemia possui característica dinâmica, os sistemas de vigilância epidemiológica necessitaram ser aperfeiçoados com o aprimoramento do conhecimento científico acerca do tema, com mais atualizações em suas diretrizes e definições dos casos, para que as notificações se tornassem mais específicas.

Inicialmente reconhecida como uma arbovirose de evolução clínica predominantemente leve, a infecção passou a receber atenção internacional após a identificação do aumento expressivo de casos de microcefalia e outras anomalias congênitas em recém-nascidos de mães expostas ao vírus durante a gestação. Estudos epidemiológicos e patológicos conduzidos no contexto da epidemia brasileira demonstraram associação consistente entre a infecção congênita pelo vírus Zika e alterações neurológicas fetais, consolidando o reconhecimento da síndrome congênita associada

ao vírus Zika como uma nova entidade clínica e epidemiológica (FRANÇA *et al.*, 2016; MARTINES *et al.*, 2016).

Diante da rápida expansão dos casos suspeitos e da necessidade de monitoramento sistemático da situação epidemiológica, o Ministério da Saúde implementou estratégias específicas de vigilância voltadas para a SCZ, incluindo protocolos de investigação, definição de critérios diagnósticos e criação do Registro de Eventos em Saúde Pública relacionado à Microcefalia (RESP-Microcefalia). Esse sistema passou a concentrar as notificações e o acompanhamento dos casos suspeitos de microcefalia e outras alterações do sistema nervoso central possivelmente associadas à infecção congênita pelo vírus Zika. Além da confirmação diagnóstica, a vigilância passou a envolver investigação clínica detalhada, realização de exames laboratoriais e de imagem, análise de vínculos epidemiológicos e encerramento final dos registros (MARINHO *et al.*, 2016).

A consolidação do RESP-Microcefalia possibilitou o desenvolvimento de estudos epidemiológicos sobre distribuição espacial, perfil clínico e evolução temporal dos casos de SCZ no Brasil. Entretanto, diversos autores destacam que a interpretação dos dados provenientes do sistema exige cautela, considerando as mudanças sucessivas nos critérios de definição de caso, a heterogeneidade na capacidade investigativa dos serviços de saúde e as diferenças regionais na completude das notificações (ARAÚJO *et al.*, 2018; MARTELLI *et al.*, 2024).

A investigação da evolução da vigilância dos casos suspeitos de SCZ no estado do Espírito Santo pode contribuir para identificar padrões temporais de notificação, distribuição territorial dos registros e consistência dos critérios de encerramento utilizados ao longo do período epidêmico e pós-epidêmico. Além de subsidiar avaliações sobre a qualidade do sistema de vigilância, esse tipo de análise pode fornecer evidências relevantes

para gestores e pesquisadores quanto às potencialidades e limitações do RESP-Microcefalia como fonte de dados epidemiológicos, especialmente em estudos retrospectivos sobre infecção congênita pelo vírus Zika.

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi analisar a evolução da vigilância e da classificação dos casos suspeitos de SCZ no Espírito Santo, a partir da base unificada do RESP-Microcefalia entre 2015 e 2024. Investigamos as hipóteses de que os principais sintomas associados à doença terão associação significativamente positiva com os diagnósticos positivos e que recém-nascidos de mães infectadas têm maior risco de diagnóstico positivo para a doença, caracterizando a transmissão vertical.

Metodologia

Foi realizado um estudo descritivo longitudinal, baseado em dados secundários de domínio público, utilizando os registros individuais unificados em arquivos anuais do RESP-Microcefalia/DATASUS, referentes aos casos suspeitos de Síndrome Congênita associada ao vírus Zika no estado do Espírito Santo, entre os anos de 2015 e 2024 (SINAN – Ministério da Saúde), totalizando um total de 851 casos investigados.

A taxa de positividade nos testes pelo total de habitantes e pelo total de testes realizados em cada município do estado do Espírito Santo foi calculada para representação dos municípios com maior percentual através de gráfico de barras. Adicionalmente, a evolução temporal dos casos investigados e confirmados de infecção materna, bem como dos casos confirmados em recém-nascidos, foi apresentada por meio de gráficos de linha, considerando os anos de notificação incluídos neste estudo.

Associação de variáveis categóricas por meio de tabela de contingência associada ao teste do qui-quadrado e *Odds Ratio* (OR), além de seus

respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) foi utilizada para investigar a relação entre o diagnóstico materno confirmado e a presença de infecção no recém-nascido, como indicador de transmissão vertical da infecção. Além disso, a influência da idade gestacional no momento do diagnóstico da infecção materna sobre a ocorrência de infecção no recém-nascido foi avaliada por meio de regressão logística binomial.

Adicionalmente, foram avaliados os sinais e sintomas incluídos na planilha do RESP-Microcefalia/DATASUS, referentes aos casos suspeitos de Síndrome Congênita associada ao vírus Zika no estado do Espírito Santo, e classicamente associados à infecção materna pelo vírus Zika, incluindo febre, exantema, prurido, conjuntivite, artralgia, mialgia, edema, cefaleia, hipertrofia ganglionar e alterações neurológicas, em relação ao diagnóstico confirmatório da infecção. Nos recém-nascidos, foram avaliadas as associações entre o diagnóstico confirmado da infecção e a presença de microcefalia, deficiência visual, deficiência auditiva e deficiência neurológica.

Em relação aos métodos diagnósticos da infecção empregados nas gestantes, foram avaliados os resultados de sorologia IgG e IgM, testes rápidos IgG e IgM e detecção molecular do RNA viral, bem como sua associação com o diagnóstico confirmatório materno por meio de tabelas de contingência com teste do qui-quadrado, OR e intervalo de confiança de 95%. Adicionalmente, a mesma análise foi realizada para investigação das relações entre os métodos diagnósticos empregados nos recém-nascidos: sorologia IgM, reação em cadeia da polimerase (PCR), ultrassonografia gestacional, translucência nuchal, tomografia computadorizada e ressonância magnética para confirmação do diagnóstico em relação à infecção.

As análises estatísticas deste estudo adotaram um nível de significância de 5% ($p = 0,05$), sendo o processamento e a análise dos dados realizados por meio do programa Jamovi. Por se tratar de um estudo baseado

exclusivamente em dados secundários de acesso público e sem identificação nominal dos indivíduos, a pesquisa está dispensada de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme previsto na Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

Resultados

No período de 2015 a 2024, foram investigados 851 casos suspeitos de Síndrome Congênita do Zika (SCZ) no Espírito Santo, conforme registrado no RESP-Microcefalia. Os municípios com maior número absoluto de diagnósticos positivos foram: Vila Velha, Cariacica, Vitória, Serra e Guarapari, sendo que estes também estiveram entre os municípios que mais realizaram testes para o diagnóstico da doença, além de Linhares, que testou mais do que Guarapari (**Figura 1**). Por outro lado, os municípios com maior taxa de infecção em relação à população total foram: São José da Calçada, Baixo Guandu, Rio Bananal, Afonso Cláudio e Aracruz que, apesar de poucos testes em números absolutos, realizaram uma maior quantidade de testes percentual em relação à população total do município (**Figura 2**). A distribuição temporal revelou padrão epidêmico com pico de casos investigados em 2016 (236 casos), seguido de declínio progressivo nos anos subsequentes. O número de mães confirmadas acompanhou esse mesmo padrão do esforço amostral, com pico também em 2016 (n=25), reduzindo progressivamente até valores próximos de zero em 2024 no estado do Espírito Santo. Em contraste, o número de recém-nascidos (RN) confirmados não acompanhou o esforço amostral ao longo do tempo: sua distribuição apresentou picos defasados em relação às mães, em 2020 (n=11) e 2022 (n=8) (**Figura 3**).

Figura 1. Maiores valores de úmero absoluto de testes realizados e de casos confirmados de infecção por Zika vírus nos municípios do Espírito Santo entre os anos de 2015 e 2024.

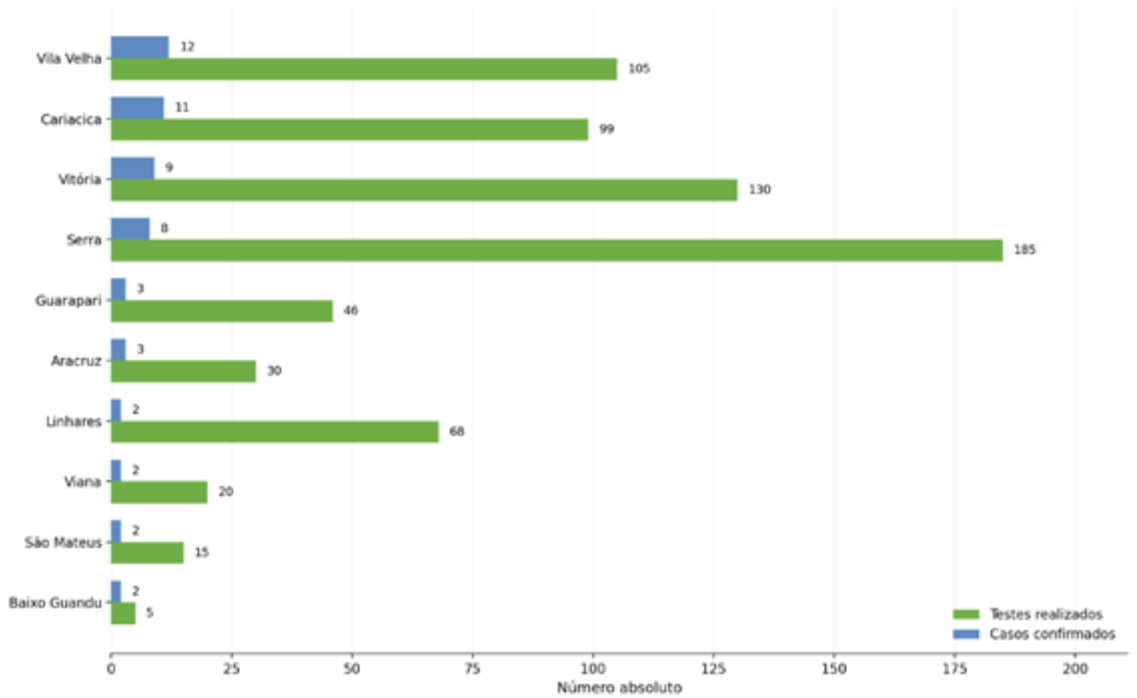
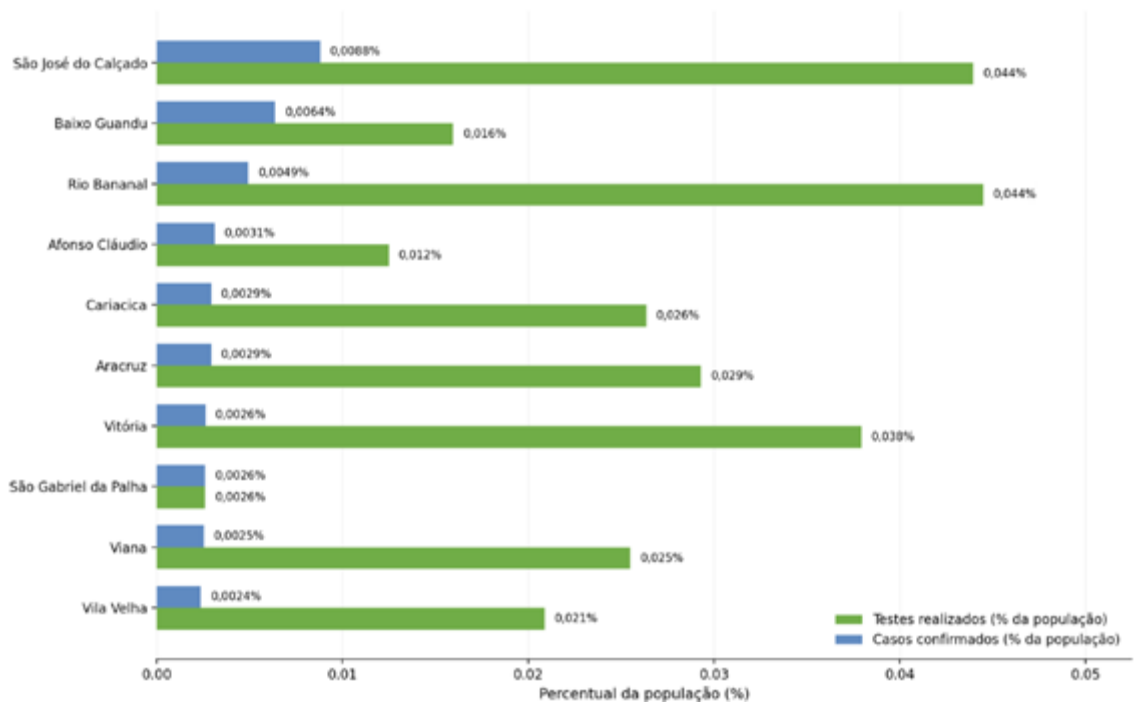


Figura 2. Maiores valores de percentual de testes realizados e de casos confirmados de infecção por Zika vírus em relação à população total de cada município do Espírito Santo entre os anos de 2015 e 2024.



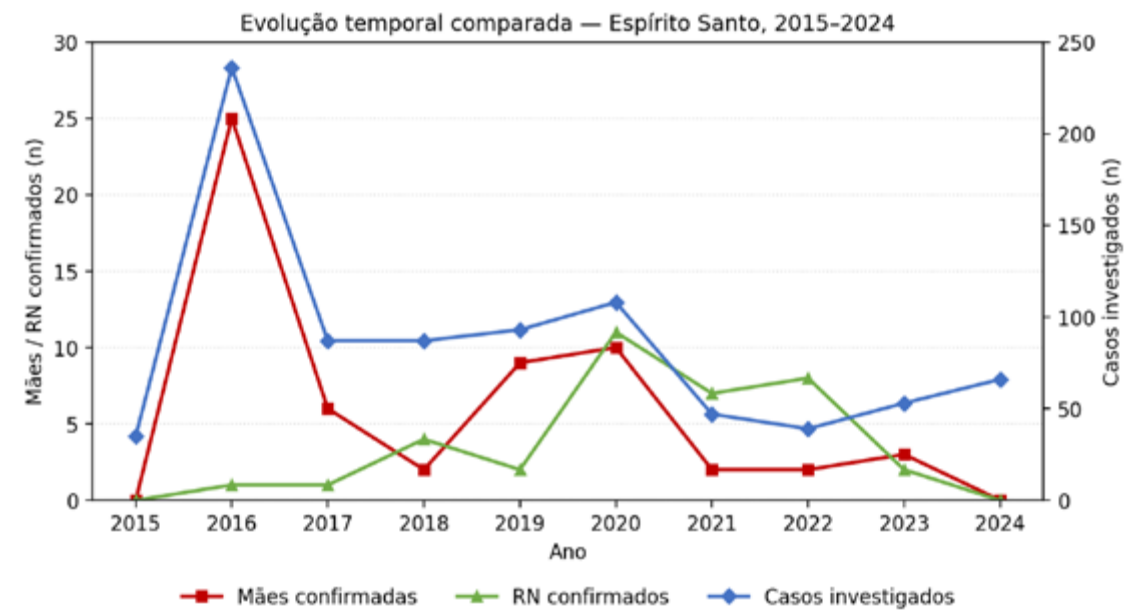
Observamos associação estatisticamente significativa entre o diagnóstico positivo da mãe e o diagnóstico positivo do recém-nascido ($\chi^2 = 19$; $p < 0,001$; $N = 851$) (**Tabela 1**). Dentre as mães com diagnóstico positivo ($n = 59$), 9 (15,3%) tiveram RN confirmados, enquanto entre as mães com resultado negativo ($n = 792$), apenas 27 (3,4%) tiveram RN confirmados. O valor de OR foi de 5,1 (IC 95%: 2,28–11,4), indicando que filhos de mães com diagnóstico positivo para Zika apresentaram chance aproximadamente cinco vezes maior de também serem confirmados para SCZ.

Tabela 1: Tabela de contingência do diagnóstico da mãe e do recém-nascido (RN) para SCZ.

Diagnóstico da mãe	RN negativo	RN positivo	Total
Negativo	765	27	792
Positivo	50	9	59
Total	815	36	851

$\chi^2 = 19$; $df = 1$; $p < 0,001$; $N = 851$. Odds ratio = 5,1 (IC 95%: 2,28–11,4).

Figura 3. Evolução temporal comparada entre casos investigados, mães confirmadas e recém-nascidos (RN) confirmados para Síndrome Congênita do Zika, Espírito Santo entre os anos de 2015 e 2024.



Foi conduzida regressão logística binomial para avaliar a capacidade preditiva da idade gestacional em que ocorreu o diagnóstico positivo materno sobre o desfecho de confirmação do RN (**Tabela 2**). O modelo apresentou ajuste muito limitado (Deviance = 231; AIC = 235; $R^2McF = 0,00384$). O coeficiente estimado para o efeito da idade gestacional no diagnóstico materno foi de 0,0238 (EP = 0,0252; Z = 0,947; p = 0,344), não alcançando significância estatística, ou seja, isoladamente, a idade gestacional em que a mãe foi diagnosticada não é preditor significativo do diagnóstico positivo no recém-nascido.

Tabela 2. Regressão logística binomial entre a idade gestacional no diagnóstico materno como preditor do diagnóstico positivo do RN.

Preditor	Estimativa	EP	Z	p
Intercepto	-3,8342	0,7865	-4,875	< 0,001
Idade de diagnóstico materno	0,0238	0,0252	0,947	0,344

Ajuste do modelo: Deviance = 231; AIC = 235; $R^2McF = 0,00384$. Estimativas representam o log odds de RN positivo vs. negativo. N = 851.

Dos dez sintomas maternos avaliados, nove apresentaram associação estatisticamente significativa com o diagnóstico positivo para Zika; a exceção foi alterações neurológicas ($\chi^2 = 0,375$; p = 0,54). Pela magnitude do efeito (odds ratio), os sintomas mais fortemente associados foram hipertrofia ganglionar (OR = 40,6), edema (OR = 13,9), febre gestacional e dor muscular (OR = 9,85 cada) e conjuntivite (OR = 9,23). Já pela força da evidência estatística (Qui-quadrado), destacaram-se febre gestacional ($\chi^2 = 67,1$), dor muscular ($\chi^2 = 44,7$), cefaleia ($\chi^2 = 38,1$) e exantema gestacional ($\chi^2 = 32,4$). Os dois critérios não coincidem totalmente porque respondem a aspectos diferentes da associação magnitude do efeito versus força estatística da evidência, mas ambos apontam sintomas consistentemente ligados ao diagnóstico positivo materno (**Figura 4**). Já o diagnóstico do RN não apresentou associação estatisticamente significativa com nenhuma

das características físicas avaliadas: microcefalia, deficiência neurológica, auditiva ou visual ($p > 0,05$) (**Figura 5**).

Os exames laboratoriais mostraram padrões distintos entre mães e RN (**Tabelas 3 e 4**). Nas mães, todos os cinco exames avaliados sorologia IgG, sorologia IgM, teste rápido IgG, teste rápido IgM e PCR apresentaram associação estatisticamente significativa com o diagnóstico positivo ($p < 0,001$ para todos) e foram realizados em número semelhante de casos, variado entre 340 e 359 testes em mães com suspeita de ZIKV (Tabela 3). Nos RN, apenas a sorologia IgM ($\chi^2 = 31$; $p < 0,001$) e o PCR ($\chi^2 = 9,87$; $p = 0,002$) associaram-se significativamente ao diagnóstico positivo; os exames de imagem (ultrassonografia, translucência fetal, tomografia computadorizada e ressonância magnética) não apresentaram associação significativa ($p \geq 0,05$ para todos) (**Tabela 4**).

Figura 4. Associação de risco por meio do cálculo de log natural de Odds Ratio (OR) e Intervalo de confiança de 95% entre os sintomas maternos e a confirmação do diagnóstico da infecção por Zika vírus.

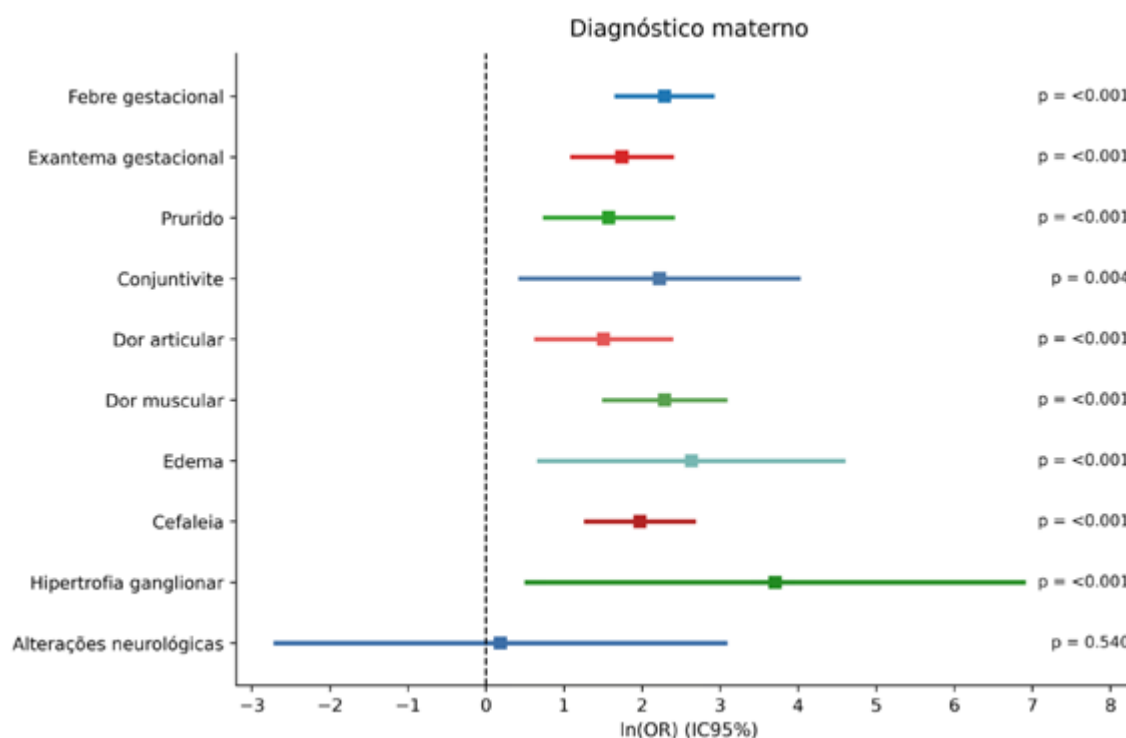
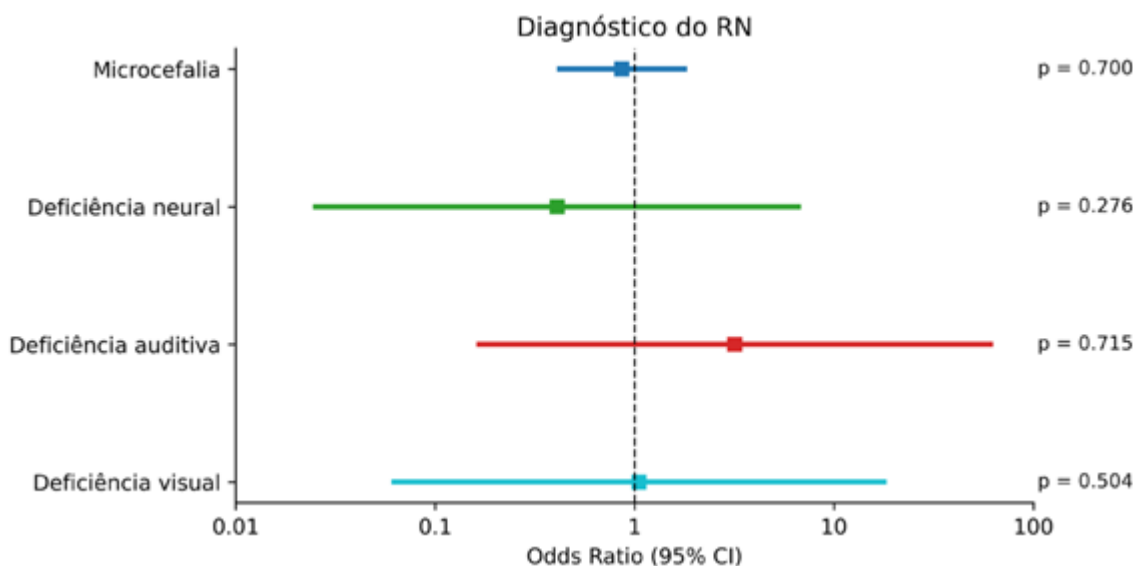


Figura 5. Associação de risco por meio do cálculo de Odds Ratio (OR) entre os sintomas do recém-nascido e a confirmação do diagnóstico da infecção por Zika vírus.



Paradoxalmente, a sorologia IgM e o PCR, os exames mais efetivos para o diagnóstico no RN foram também os menos utilizados nessa população, entre 226 e 260 RN testados, respectivamente. Por outro lado, os exames de imagem, sem associação significativa, foram os mais aplicados, variando entre 433 e 474 RN testados. Esse padrão é oposto ao observado nas mães, em que os exames mais efetivos foram aplicados de forma equivalente aos demais ao longo do tempo (**Tabela 3 e Tabela 4**).

Tabela 3. Exames maternos associados ao diagnóstico positivo para Zika.

Exame	N testado	N positivo	χ^2	p
Sorologia IgG	351	18	189	< 0,001
Sorologia IgM	357	19	204	< 0,001
Teste rápido IgG	345	2	21,9	< 0,001
Teste rápido IgM	340	2	24,3	< 0,001
PCR (RNA viral)	359	8	80,8	< 0,001

N testado = número de mães com resultado disponível para o exame; N positivo = número com resultado positivo no exame.

Tabela 4: Exames do recém-nascido (RN) associados ao diagnóstico positivo para Zika.

Exame	N testado	N positivo	χ^2	p
Sorologia IgM	226	5	31	< 0,001
PCR (detecção do RNA viral)	260	1	9,87	0,002
Ultrassonografia	447	167	0,849	0,357
Translucência fetal	474	131	0,00959	0,922
Tomografia computadorizada	466	29	0,0805	0,777
Ressonância magnética	433	2	0,0821	0,774

N testado = número de RN com resultado disponível para o exame; N positivo = número com resultado positivo no exame. A sorologia IgM e o PCR, os exames com maior associação ao diagnóstico, tiveram o menor N testado entre os RN.

Discussão

Das duas hipóteses levantadas para o presente estudo, a hipótese de que os principais sintomas associados à doença têm associação significativamente positiva com os diagnósticos positivos é parcialmente sustentada pelos nossos dados, pois foi confirmada apenas para o caso das mães com suspeita de ZIKV e não para os RNs, porém a hipótese de que recém-nascidos de mães infectadas têm maior risco de diagnóstico positivo para a doença encontra embasamento nos padrões aqui descritos, chamando atenção para os riscos da transmissão vertical da doença.

A lista de municípios com maior taxa de infecção em relação à população total evidencia como as regiões mais afastadas dos centros políticos e econômicos de estado foram mais vulneráveis em relação ao Zika vírus, apesar de não terem sido necessariamente as que apresentaram maior volume de testagem. Esse padrão sugere subamostragem do total de casos da doença uma vez que um maior esforço amostral em regiões com maior índice de infecção tenderia a resultar em maior número de casos registrados. Municípios com menor estrutura atendimento de saúde à população ten-

dem a ser os as mais expostos aos riscos associados às pandemias, além de sofrerem com a subnotificação de casos (ARAÚJO & FERREIRA, 2024; PAIXÃO *et al.*, 2021). Um estudo descritivo sobre os sistemas SINAN, SINASC e RESP-Microcefalia, cobrindo o período de 2016 a 2023, identificou que apenas 25,32% das gestantes notificadas com suspeita de infecção realizaram investigação laboratorial, e somente 13,67% dos casos confirmados o foram por critério laboratorial (PEREIRA *et al.*, 2025). Da mesma forma, um estudo de coorte nacional baseado no RESP-Microcefalia, que acompanhou 11.850 casos suspeitos de SCZ entre 2015 e 2018, encontrou que apenas 28,3% foram efetivamente confirmados, 9,3% permaneceram inconclusivos e 62,4% nunca chegaram a uma confirmação (Paixão *et al.*, 2022). Desta forma o esforço para testagem mais ampla e eficiente resultaria no mapeamento mais preciso da doença, fator essencial para a correta tomada de decisões em relação a saúde pública durante um evento epidêmico.

No presente estudo, a variação temporal da detecção de casos confirmados em mães acompanha o esforço amostral para o diagnóstico de infectados. Isso pode ser explicado, pela maior prevalência de realização dos exames mais associados ao diagnóstico clínico final da doença como: sorologias IgG e IgM, teste rápido IgG e IgM, Detecção RNA viral (PCR). Em contrapartida, no que tange ao RN, essa relação de casos confirmados com o esforço amostral não foi observada, isso se deu, possivelmente, em decorrência da realização de exames menos associados ao diagnóstico clínico final, como: sorologia IgM, detecção RNA viral (PCR), ultrassonografia, translucência fetal, tomografia computadorizada, ressonância magnética, uma vez que a sorologia IgG no RN poderia resultar em falso positivo associado a anticorpos da mãe que passam através do cordão umbilical no momento do parto (SINGH *et al.*, 2019).

Estudos de coortes demonstram que mesmo com suspeita clínica, a confirmação laboratorial da infecção congênita pelo Zika no recém-nas-

cido é notoriamente difícil, com uma parcela significativa de casos permanecendo apenas como “possíveis” devido às limitações da janela viral e reações cruzadas sorológicas (MULKEY *et al.*, 2023). Ademais, a complexidade e a baixa adesão aos protocolos de seguimento pós-natal, que exigem múltiplas avaliações especializadas, representam barreiras práticas que contribuem para a subdetecção de casos e sequelas no RN, corroborando a hipótese de que o menor esforço amostral nesse grupo é um padrão observado em diferentes realidades assistenciais (CDC, 2024).

Além disso, os resultados reforçam que as manifestações clínicas maternas apresentaram maior associação com a confirmação da infecção pelo vírus Zika do que as manifestações clínicas observadas nos recém-nascidos. Esse achado indica que, durante o período epidêmico, a vigilância epidemiológica conseguiu identificar e confirmar com maior frequência os casos de infecção em gestantes do que os casos de Síndrome Congênita associada ao vírus Zika (SCZ) no período neonatal. Essa diferença pode estar relacionada, principalmente, às dificuldades inerentes ao diagnóstico da infecção congênita. A curta janela para detecção do vírus e a possibilidade de ausência ou discreta expressão das manifestações clínicas ao nascimento podem reduzir a sensibilidade dos métodos diagnósticos e dificultar a confirmação dos casos (MOORE *et al.*, 2017; ADEBANJO *et al.*, 2017).

Resultados semelhantes foram descritos por (PACHECO *et al.*, 2016), em estudo realizado na Colômbia, no qual foi identificado um elevado número de gestantes com suspeita de infecção pelo vírus Zika, enquanto a confirmação da infecção entre os recém-nascidos ocorreu em menor proporção. Os autores atribuem esse cenário à curta duração da positividade dos testes laboratoriais e à variabilidade das manifestações clínicas da infecção congênita, fatores que dificultam a confirmação diagnóstica no período neonatal. A confirmação dos casos suspeitos deve considerar o conjunto das informações clínicas da criança, o histórico epidemiológico e

obstétrico materno, os exames laboratoriais e os achados de imagem, conforme recomendado pelos protocolos de vigilância da SCZ (ADEBANJO *et al.*, 2017). Essa abordagem contribui para uma classificação mais precisa dos casos e para a produção de informações epidemiológicas mais consistentes, fundamentais para o monitoramento da doença e o planejamento de ações de vigilância e assistência.

Os resultados do presente estudo indicaram aumento do risco de infecção no RN quando a mãe apresentou infecção gestacional confirmada, corroborando a transmissão vertical como principal via de infecção congênita pelo Zika. O nexo causal dessa via de infecção se sustenta no fato de que RNA e antígenos virais foram identificados em líquido amniótico, tecido placentário e tecido cerebral de recém-nascidos e fetos afetados, evidenciando a transposição da barreira placentária e o neurotropismo do ZIKV (NORONHA *et al.*, 2016; TEIXEIRA *et al.*, 2020).

Já o achado de que essa associação não se relacionou com a idade gestacional é coerente com estudos de acompanhamento de gestantes com confirmação laboratorial. Uma coorte de gestantes com exantema na região metropolitana de Belém (Pará), de idade gestacional aleatorizada, identificou confirmação laboratorial da infecção pelo Zika vírus (por biologia molecular e/ou sorologia), evidenciando que a exposição materna ao vírus não se restringe a uma janela gestacional específica ao longo da gravidez (OLIVEIRA *et al.*, 2016). Esse padrão de ausência de restrição temporal também é compatível com o mecanismo de transferência transplacentária. Em coorte de gestantes de Vitória (ES), a transferência de IgG da mãe para o feto ocorreu de forma eficiente independentemente do momento gestacional da infecção materna (SINGH *et al.*, 2019), o que é consistente com a hipótese de que o risco de transmissão vertical não estaria condicionado a uma fase específica da gestação, mas sim à ocorrência da infecção materna em si.

Conclusões

Os resultados aqui apresentado indicam que um esforço amostral mais eficiente, principalmente nos municípios do interior do estado do Espírito Santo, indicariam uma maior taxa de positividade da infecção por Zika vírus entre os anos de 2015 e 2024, principalmente em relação à infecção das gestantes, cujos resultados dos testes empregados tiveram alta associação com o diagnóstico final da doença. Além disso, nossos resultados reforçam o risco associado à transmissão vertical da doença durante o período gestacional, indicando a importância de políticas de saúde pública que intensifiquem o acompanhamento pré-natal e que visem a proteção e educação das famílias de forma a evitar infecções em gestantes em caso de novos surtos futuros da doença.

Contribuição dos autores

Conceitualização: AAL / AAM / ACBO / BHL / YDI / BFMC

Curadoria de dados: ACMPL / ACD

Análise formal: CBR / ALGP

Investigação: CBR / ALGP

Metodologia: ACMPL / ACD

Validação: ACMPL / ACD

Visualização: CBR / ALGP

Redação – rascunho original: AAL / AAM / ACBO / BHL / YDI / BFMC

Redação – revisão e edição: CMM / JFPW / MAGF

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesse relacionados ao presente estudo. Este trabalho foi realizado de forma independente, sem influência de

instituições, organizações ou patrocinadores que pudessem afetar os resultados ou a interpretação dos dados apresentados.

Disponibilidade de Dados

Os autores declaram que os dados que sustentam os resultados deste estudo estão disponíveis no artigo. Dados derivados que sustentam as conclusões deste estudo não encontrados no artigo podem ser solicitados ao autor correspondente.

Financiamento

Este trabalho foi realizado sem financiamento específico de agências de fomento dos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

Referências

ADEBANJO, Titilope *et al.* Update: Interim Guidance for the Diagnosis, Evaluation, and Management of Infants with Possible Congenital Zika Virus Infection — United States, October 2017. Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR), Atlanta, v. 66, n. 41, p. 1089-1099, 2017. DOI: 10.15585/mmwr.mm6641a1.

ARAÚJO, J. M. D., & FERREIRA, M. A. M. (2024). State capacity impact on COVID-19 mortality in Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, 40, e00171523.

ARAÚJO, Tania Maria Varejão Barbosa de *et al.* Association between microcephaly, Zika virus infection, and other risk factors in Brazil: final report of a case-control study. *The Lancet Infectious Diseases*, Londres, v. 18, n. 3, p. 328-336, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1473309917307272>.

Associação Médica Brasileira (AMB) / Conselho Federal de Medicina (CFM). Zika Vírus e Gravidez. Disponível em: <https://amb.org.br/wp-content/uploads/2021/08/ZIKA-VIRUS-GRAVIDEZ-FINAL-2016.pdf>

Pereira, A. C. N., de Castro, P. H. M., Romeiro, R. V., de Aquino, A. C. O., Silveira, F. A., & Seixas, J. A. (2025). Avaliação da correlação entre casos de infecção pelo Zika vírus em gestantes e a síndrome congênita associada à infecção pelo vírus Zika no Brasil. *Revista Saber Digital*, 18(3), e20251809-e20251809.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Gestão de Alto Risco**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

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

CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Pediatric Evaluation & Follow-up Tool for Infants with Possible Congenital Zika Virus Exposure. Atlanta: CDC, 2024.

FLEURY MEDICINA E SAÚDE. Diagnóstico de infecções na gestação. Disponível em: <https://www.fleury.com.br/medico/artigos-cientificos/diagnostico-de-infeccoes-na-gestacao>

FORTIN O, MULKEY SB. Neurodevelopmental outcomes in congenital and perinatal infections. *Curr Opin Infect Dis*. 2023 Oct 1;36(5):405-413. doi: 10.1097/QCO.0000000000000946. Epub 2023 Jul 19. PMID: 37466092; PMCID: PMC10530333.

FRANÇA, Giovanny Vinícius Araújo *et al*. Congenital Zika virus syndrome in Brazil: a case series of the first 1501 livebirths with complete investigation. *The Lancet*, Londres, v. 388, n. 10047, p. 891-897, 2016. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(16\)30902-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)30902-3/fulltext).

MARINHO, Fatima *et al*. Microcephaly in Brazil: prevalence and characterization of cases from the Information System on Live Births (Sinasc), 2000-2015. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 25, n. 4, p. 701-712, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/nwGLZsdg3K5Ff7Zxn4cwkYh/?format=html&lang=en>

MARTELLI, Celina Maria Turchi *et al*. Clinical spectrum of congenital Zika virus infection in Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, v. 57, e00931-2024, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/t7gzpR-VmMb5h88f3DDHqfNK/?lang=en>

MARTINES, Rodrigo Barbosa *et al*. Pathology of congenital Zika syndrome in Brazil: a case series. *The Lancet*, Londres, v. 388, n. 10047, p. 898-904, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27372395/>

MOORE, Cynthia A. *et al*. Characterizing the Pattern of Anomalies in Congenital Zika Syndrome for Pediatric Clinicians. *JAMA Pediatrics*, Chicago, v. 171, n. 3, p. 288-295, 2017. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2016.3982.

MULKEY, S. B. *et al*. Complexities of Zika Diagnosis and Evaluation in a U.S. Con-

genital Zika Program. Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society, 2023.

MUSSO, Didier; KO, Albert I.; BAUD, David. Zika Virus Infection — After the Pandemic. The New England Journal of Medicine, Boston, v. 381, n. 15, p. 1444-1457, 2019. DOI: 10.1056/NEJMr1808246.

NORONHA L, ZANLUCA C, AZEVEDO MLV, LUZ KG, DUARTE DOS SANTOS CN. Zika virus damages the human placental barrier and presents marked fetal neurotropism. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 2016. DOI: 10.1590/0074-02760160085. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4878297/>

OLIVEIRA CS, MATOS HJ, RAMOS FLP, PINTO AYN, ALMEIDA MPS, GUIMARÃES VPR, *et al.* Acompanhamento de gestantes com confirmação laboratorial de infecção pelo vírus Zika na região metropolitana de Belém, Estado do Pará, Brasil: dados preliminares. Revista Pan-Amazônica de Saúde, 2016;7(Esp). Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232016000500209

PACHECO, Oscar *et al.* Zika virus disease in Colombia: preliminary report. The New England Journal of Medicine, Boston, 2016. DOI: 10.1056/NEJMoa1604037.

PAIXÃO ES, RODRIGUES LC, COSTA MCN, *et al.* Population-based surveillance for congenital zika virus syndrome: a latent class analysis of recorded cases from 2015–2018. BMC Pregnancy and Childbirth, 2022. Disponível em: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-022-04860-3>

PAIXÃO, B., BARONI, L., PEDROSO, M., SALLES, R., ESCOBAR, L., DE SOUSA, C., ... & OGASAWARA, E. (2021). Estimation of COVID-19 under-reporting in the Brazilian states through SARI. New Generation Computing, 39(3), 623-645.

RANÇA *et al.* Síndrome congênita associada à infecção pelo vírus Zika em nascidos vivos no Brasil: descrição da distribuição dos casos notificados e confirmados em 2015-2016. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 27, n. 2, e2017473, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/nvpwC7jVqpBg6Y5Z4zRJwzd/?lang=pt>. Acesso em: 19 mai. 2026.

RODRIGUES, Fernanda Mariano Garcia de Souza. **Diversidade genética do Zika vírus no Estado do Espírito Santo**. 2018. 73 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/items/1203dda1-699d-49ae-ac17-32cc44dba873>. Acesso em: 19 mai. 2026.

SINGH T, LOPEZ CA, GIUBERTI C, DENNIS ML, ITELL HL, HEIMSATH HJ, *et al.* Efficient transplacental IgG transfer in women infected with Zika virus during

pregnancy. PLoS Neglected Tropical Diseases, 2019;13(8):e0007648. DOI: 10.1371/journal.pntd.0007648. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6730934/>

TEIXEIRA GA, DANTAS DNA, CARVALHO GAF, SILVA AN, LIRA ALB, ENDERS BC. Análise do conceito síndrome congênita pelo Zika vírus. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2020;25(2):567-574. DOI: 10.1590/1413-81232020252.30002017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/Hw7b8hsPTbJncZkwWCmj8Cq/>

TEIXEIRA, MARIA GLÓRIA *et al.* Evidências da vigilância epidemiológica para o avanço do conhecimento sobre a epidemia pelo vírus Zika no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 27, n. 4, e2018230, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/G3vDx8ZdX7VrzmFctRxG58p/?lang=pt>. Acesso em: 19 mai. 2026.

TEIXEIRA, MARIA GLÓRIA *et al.* Vigilância em Saúde no SUS: construção, efeitos e perspectivas. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, p. 1811-1818, jun. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/FxcSJBQq8G7CNSxhTyT7Qb-n/?lang=pt>. Acesso em: 19 mai. 2026.

Histórico da submissão - Submetido: 2026-08-06 - Aceito: 2026-09-08

DOI: 10.63923/smhs.2026.142

Editor responsável: Gustavo Martins Rocha  

© 2026. Os autores. Artigo de acesso aberto publicado pela SUMMA Medical and Health Sciences. Os autores mantêm os direitos autorais de seus trabalhos e concedem à SUMMA Medical and Health Sciences o direito de primeira publicação. Este artigo está licenciado sob a Creative Commons Atribuição-Compartilhado 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, inclusive para fins comerciais, desde que o trabalho original seja corretamente citado e que as obras derivadas sejam distribuídas sob a mesma licença.