



QUALIS
A2



ANÁLISE DOS DETERMINANTES DA SAÚDE E A COBERTURA VACINAL CONTRA O PAPILOMAVÍRUS HUMANO NO ESTADO DO TOCANTINS¹

ANALYSIS OF HEALTH DETERMINANTS AND HUMAN PAPILLOMAVIRUS VACCINATION COVERAGE IN THE STATE OF TOCANTINS

Lílian Natália Ferreira de LIMA

Bolsista de Produtividade em Pesquisa da Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS)

E-mail: lilian.nf@unitins.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0931-3105>

Jeovana Pereira BASSO²

Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS)

E-mail: jeovanabasso@unitins.br

ORCID: <http://orcid.org/0009-0006-5232-2038>

Ana Clara Costa MORAES²

Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS)

E-mail: costaana@unitins.br

ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-7018-9212>

Bruno Costa SILVA

Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS)

E-mail: bruno.cs@unitins.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7425-7015>

Josefa Fernanda Paulino da ROCHA

Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS)

E-mail: josefa.fp@unitins.br

ORCID: <http://orcid.org/0009-0003-4392-123X>

Catilena Silva Pereira SANTANA

Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS)

E-mail: catilena.sp@unitins.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1396-9924>

Francisco Alves Lima JÚNIOR

Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS)

E-mail: francisco.aj@unitins.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3117-4949>

¹ COMO CITAR: (ABNT): LIMA, L. N. F.; BASSO, J. P.; MORAES, A. C.C.; SILVA, B, C.; ROCHA, J. F. P.; SANTANA, C. S. P.; JÚNIOR, F. A. L. Análise dos Determinantes da Saúde e a Cobertura Vacinal Contra o Papilomavírus Humano no Estado do Tocantins. **JNT Facit Business and Technology Journal**. Qualis A2. ISSN: 2526-4281, Mês de Setembro de 2026 - Ed. 77. VOL. 02. Págs. 448-466. Disponível: <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. Acesso em: __/__/__.

² Graduanda em Enfermagem pela Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS).

RESUMO

Introdução: A infecção pelo Papilomavírus Humano (HPV) constitui uma das infecções sexualmente transmissíveis mais prevalentes mundialmente e está associada ao desenvolvimento de diferentes tipos de câncer, especialmente o câncer do colo do útero. A vacinação contra o HPV representa uma importante estratégia de prevenção, entretanto, a cobertura vacinal permanece abaixo das metas estabelecidas em diferentes contextos. **Objetivo:** Analisar a associação entre os determinantes da saúde e a cobertura da vacina contra o HPV no estado do Tocantins, Brasil, considerando a distribuição temporal e as diferenças segundo sexo e faixa etária. **Métodos:** Trata-se de estudo descritivo, baseado em dados secundários de cobertura vacinal contra o HPV e estimativas populacionais. Foram analisados dados de crianças e adolescentes de 9 a 15 anos residentes no Tocantins. Para o sexo feminino, foram considerados dados do período de 2014 a 2023, enquanto para o sexo masculino foram analisados dados a partir de 2017. A cobertura da segunda dose foi calculada a partir dos registros disponíveis e analisada segundo faixa etária e período. A tendência temporal foi avaliada por meio do Annual Percent Change (APC), considerando intervalo de confiança de 95%. **Resultados:** A cobertura acumulada estimada da segunda dose foi de 38,66% entre meninas de 10 a 14 anos e de 30,96% entre meninos da mesma faixa etária, permanecendo abaixo da meta de 90%. Entre as meninas, foram observadas tendências crescentes nas idades de 9 e 10 anos e tendências decrescentes entre 11 e 14 anos. Entre os meninos, identificaram-se tendências crescentes nas idades de 9 a 11 anos e tendências decrescentes nas idades de 13 e 14 anos. Observou-se, portanto, importante heterogeneidade da cobertura segundo sexo, idade e período analisado. **Conclusão:** A cobertura da vacinação contra o HPV no Tocantins permaneceu abaixo da meta recomendada, evidenciando desafios para a ampliação da imunização entre adolescentes. Os resultados reforçam a necessidade de estratégias de busca ativa, integração entre saúde e educação, monitoramento sistemático das coberturas e consideração dos determinantes sociais e territoriais para o planejamento das ações de vacinação.

Palavras-chave: Papilomavírus Humano. HPV. Vacinação. Cobertura vacinal. Adolescentes. Tocantins. Saúde pública.

ABSTRACT

Introduction: Human Papillomavirus (HPV) infection is one of the most prevalent sexually transmitted infections worldwide and is associated with the development of several types of cancer, particularly cervical cancer. HPV vaccination represents an important prevention strategy; however, vaccination coverage remains below recommended targets in different contexts. Objective: To analyze the association between health determinants and HPV vaccination coverage in the state of Tocantins, Brazil, considering temporal distribution and differences according to sex and age group. Methods: This was a descriptive study based on secondary data on HPV vaccination coverage and population estimates. Data from children and adolescents aged 9 to 15 years residing in Tocantins were analyzed. For females, data from 2014 to 2023 were considered, whereas for males, data from 2017 onward were analyzed. Second-dose vaccination coverage was calculated based on available records and analyzed according to age group and period. Temporal trends were assessed using the Annual Percent Change (APC), with a 95% confidence interval. Results: The estimated cumulative second-dose coverage was 38.66% among girls aged 10 to 14 years and 30.96% among boys in the same age group, remaining below the 90% target. Among girls, increasing trends were observed at ages 9 and 10 years, while decreasing trends were identified among those aged 11 to 14 years. Among boys, increasing trends were observed at ages 9 to 11 years, whereas decreasing trends were identified at ages 13 and 14 years. Thus, substantial heterogeneity in vaccination coverage was observed according to sex, age, and study period. Conclusion: HPV vaccination coverage in Tocantins remained below the recommended target, highlighting challenges in expanding immunization among adolescents. The findings reinforce the need for active case-finding strategies, integration between health and education services, systematic monitoring of vaccination coverage, and consideration of social and territorial determinants in vaccination planning.

Keywords: Human Papillomavirus. HPV. Vaccination. Vaccination coverage. Adolescents. Tocantins. Public health.

INTRODUÇÃO

A infecção pelo Papilomavírus Humano (HPV) constitui uma das infecções sexualmente transmissíveis mais prevalentes no mundo e representa importante

problema de saúde pública em razão de sua associação com diferentes tipos de câncer. Mais de 200 tipos de HPV já foram identificados, dos quais pelo menos 14 são considerados de alto risco oncogênico. Entre eles, os tipos 16 e 18 apresentam particular relevância, estando associados a mais de 70% dos casos de câncer do colo do útero. Além desse câncer, a infecção persistente por tipos oncogênicos do HPV está relacionada a neoplasias do ânus, pênis, vulva, vagina e região orofaríngea, enquanto outros tipos virais estão associados ao desenvolvimento de verrugas anogenitais (Skeate et al., 2016; World Health Organization, 2016) Instituto Nacional de Câncer, 2023).

O câncer do colo do útero permanece entre os principais cânceres que acometem as mulheres, sobretudo em países de baixa e média renda, onde persistem desigualdades no acesso à vacinação, ao rastreamento e ao tratamento das lesões precursoras. Globalmente, foram estimados aproximadamente 604 mil novos casos da doença, evidenciando a magnitude de um agravo que apresenta elevado potencial de prevenção. No Brasil, para o triênio 2023–2025, foram estimados 17.010 novos casos de câncer do colo do útero, com risco estimado de 15,38 casos por 100 mil mulheres (Ferlay et al., 2021) Instituto Nacional de Câncer, 2023). Diante desse cenário, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceu a eliminação do câncer do colo do útero como uma importante meta global, fundamentada em três pilares: elevada cobertura vacinal contra o HPV, rastreamento de alta qualidade e diagnóstico e tratamento oportunos das lesões precursoras e dos casos de câncer (World Health Organization, 2019).

A vacinação contra o HPV constitui, portanto, uma das principais estratégias de prevenção primária dos cânceres relacionados ao vírus. No Brasil, a vacina foi incorporada ao Programa Nacional de Imunizações (PNI) em 2014 e disponibilizada gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Inicialmente estruturado em esquema de duas doses, o calendário nacional foi modificado em abril de 2024 para o regime de dose única, em consonância com recomendações internacionais e com evidências sobre a efetividade da estratégia na prevenção da infecção pelo HPV e de suas consequências (Bruni et al., 2016; World Health Organization, 2016; Brasil, 2024a). A mudança do esquema vacinal representa uma oportunidade para ampliar a proteção da população-alvo, simplificar a estratégia de vacinação e contribuir para o alcance das metas nacionais de cobertura.

Apesar da disponibilidade gratuita da vacina, a cobertura vacinal contra o HPV no Brasil permanece heterogênea e, em diferentes períodos e grupos populacionais, abaixo dos níveis necessários para alcançar proteção populacional adequada. Essa

situação é particularmente relevante porque a efetividade da vacinação como estratégia de saúde pública depende não apenas da disponibilidade do imunizante, mas também da capacidade dos serviços de saúde de garantir acesso, adesão e continuidade das ações de imunização. A redução da cobertura observada nos últimos anos foi agravada pela pandemia de COVID-19, que impôs restrições de mobilidade, interrupções ou redução da oferta de serviços e aumento da preocupação da população em relação à exposição nos estabelecimentos de saúde (Gharpure *et al.*, 2021).

A dimensão espacial assume particular importância em contextos marcados por desigualdades socioeconômicas e de acesso aos serviços de saúde. Estudos demonstram que áreas rurais e municípios com menores condições socioeconômicas podem apresentar menores coberturas vacinais, enquanto localidades mais urbanizadas e com maior disponibilidade de serviços e recursos tendem a apresentar melhores indicadores de imunização (Moura *et al.*, 2021; Williams *et al.*, 2020). Essas desigualdades são especialmente relevantes na região Norte do Brasil, caracterizada por extensas áreas territoriais, dispersão populacional, barreiras geográficas e diferentes níveis de acesso à rede de serviços de saúde. Assim, compreender a distribuição territorial da vacinação contra o HPV é fundamental para identificar áreas prioritárias e subsidiar estratégias de imunização orientadas pelas necessidades locais.

Embora estudos nacionais tenham investigado a cobertura da vacinação contra o HPV e seus fatores associados, ainda são necessárias análises que integrem a evolução temporal da cobertura à distribuição espacial e aos determinantes sociais e de saúde em unidades subnacionais, especialmente em estados da região Norte. No estado do Tocantins, a investigação dessas relações pode contribuir para identificar padrões territoriais de desigualdade, períodos de maior vulnerabilidade e possíveis determinantes associados à insuficiência da cobertura vacinal. A utilização integrada de análises temporais e espaciais permite, nesse contexto, ultrapassar uma abordagem meramente descritiva e produzir evidências capazes de orientar o planejamento, a priorização territorial e a formulação de estratégias de vacinação mais equitativas.

Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo geral analisar a associação entre os determinantes da saúde e a cobertura da vacina contra o HPV no estado do Tocantins. Especificamente, buscou-se: **(i)** descrever a cobertura acumulada da vacinação contra o HPV por unidade regional de saúde do estado do Tocantins no período de 2014 a 2024; **(ii)** analisar a evolução temporal da cobertura

da vacina contra o HPV entre adolescentes no estado do Tocantins; e **(iii)** analisar a associação espacial entre os determinantes da saúde e a cobertura acumulada da vacinação contra o HPV nos municípios do estado, no período de 2014 a 2024.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo epidemiológico, ecológico, descritivo e analítico, baseado em dados secundários sobre a cobertura da vacinação contra o Papilomavírus Humano (HPV) e determinantes da saúde no estado do Tocantins, Brasil. O período de estudo compreendeu 2014 a 2024, considerando-se os dados disponíveis para o sexo feminino a partir de 2014 e para o sexo masculino a partir de 2017, período em que a vacinação contra o HPV foi ampliada para esse grupo populacional.

O estado do Tocantins possui 139 municípios e, para fins de organização territorial do Sistema Único de Saúde (SUS), encontra-se dividido em oito Regiões de Saúde: Bico do Papagaio, Médio Norte Araguaia, Cerrado Tocantins Araguaia, Capim Dourado, Cantão, Amor Perfeito, Ilha do Bananal e Sudeste. A unidade de análise foi o município, sendo os dados posteriormente organizados segundo as respectivas Regiões de Saúde. A adoção do município como unidade espacial possibilitou avaliar a heterogeneidade territorial da cobertura vacinal e sua relação com características sociodemográficas e socioambientais.

Todos os dados utilizados foram provenientes de bases secundárias disponibilizadas por órgãos governamentais. As informações referentes à vacinação contra o HPV foram obtidas no Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), vinculado ao Ministério da Saúde, considerando-se os registros de doses administradas segundo município, ano, sexo e faixa etária.

As informações populacionais utilizadas para definição da população-alvo foram obtidas a partir de estimativas populacionais oficiais disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Ministério da Saúde, conforme disponibilidade para cada período analisado. Os dados referentes aos determinantes da saúde foram obtidos de bases públicas oficiais e selecionados segundo sua disponibilidade para os municípios tocaninenses e sua relevância para a cobertura da vacinação contra o HPV.

A população do estudo compreendeu crianças e adolescentes pertencentes à população-alvo da vacinação contra o HPV, considerando a faixa etária de 9 a 15 anos. Para o sexo feminino, foram analisados os dados referentes ao período de 2014 a 2024; para o sexo masculino, foram considerados os dados disponíveis entre 2017 e

2024. Foram incluídos os municípios que apresentaram informações disponíveis para as variáveis analisadas.

A cobertura vacinal contra o HPV constituiu a principal variável de desfecho. Para sua estimativa, considerou-se a relação entre o número de doses aplicadas na população-alvo e o número estimado de indivíduos pertencentes à população-alvo, multiplicada por 100. Para a análise da cobertura acumulada, foram consideradas as doses registradas nas respectivas coortes etárias, de acordo com a estratégia de monitoramento adotada pelo Ministério da Saúde. A cobertura foi comparada à meta nacional de 90% e categorizada em três níveis: muito baixa (<50%), baixa ($\geq 50\%$ e <90%) e adequada ($\geq 90\%$), conforme os parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

Inicialmente, foi realizada análise descritiva da cobertura vacinal, considerando ano, sexo, município e Região de Saúde. As variáveis foram apresentadas por meio de frequências, medidas descritivas, tabelas e gráficos. As análises estatísticas foram realizadas no programa Stata, versão 16.0, conforme abordagem metodológica utilizada no estudo de referência.

A evolução temporal da cobertura vacinal foi avaliada por meio de análise de séries temporais. Para estimar a tendência da cobertura ao longo dos anos, foi utilizado o modelo autorregressivo de Prais-Winsten, tendo a cobertura vacinal como variável dependente e o ano de observação como variável independente. Para minimizar a heterogeneidade da variância dos resíduos, os valores da cobertura vacinal foram transformados para a escala logarítmica antes da modelagem.

A magnitude da variação temporal foi estimada pela Variação Percentual Anual (Annual Percent Change – APC), calculada a partir do coeficiente angular obtido no modelo de Prais-Winsten. As tendências foram classificadas de acordo com a direção e o intervalo de confiança de 95% da APC. Foi adotado nível de significância de 5%. O intervalo de confiança de 95% foi calculado a partir do coeficiente angular e de seu respectivo erro-padrão, conforme a metodologia descrita para análise de tendências temporais.

A análise espacial foi realizada utilizando os 139 municípios do Tocantins como unidades territoriais. Inicialmente, foram elaborados mapas temáticos da cobertura acumulada da vacinação contra o HPV, permitindo visualizar sua distribuição espacial e identificar áreas com diferentes níveis de cobertura. Posteriormente, foi investigada a associação espacial entre a cobertura vacinal e os determinantes da saúde selecionados.

Inicialmente, foi ajustado um modelo de regressão linear multivariada pelo

método dos mínimos quadrados ordinários (Ordinary Least Squares – OLS). A seleção das variáveis para o modelo foi realizada pelo método Backward, considerando critérios teóricos e estatísticos. A presença de multicolinearidade entre as variáveis explicativas foi avaliada pelo número de condição, considerando-se valores superiores a 30 como indicativos de colinearidade.

Após o ajuste do modelo OLS, foram realizados testes dos Multiplicadores de Lagrange (Lagrange Multiplier – LM) para avaliar a presença de dependência espacial e verificar a necessidade de incorporação de efeitos espaciais ao modelo. Quando identificada dependência espacial, foram avaliados modelos de defasagem espacial e de erro espacial. A seleção do modelo espacial mais adequado considerou os critérios de ajuste, incluindo a função de verossimilhança e os critérios de informação de Akaike (AIC) e Bayesiano de Schwarz (BIC).

A autocorrelação espacial global foi avaliada por meio do Índice Global de Moran, utilizado para verificar a existência de dependência espacial entre os municípios e identificar possíveis padrões de agrupamento territorial da cobertura vacinal. A análise espacial foi realizada utilizando o software GeoDa, versão 1.20.0.8.

Em todas as análises inferenciais, adotou-se nível de significância de 5% e intervalo de confiança de 95%. Os resultados foram apresentados por meio de tabelas, gráficos e mapas, permitindo a avaliação integrada da magnitude, evolução temporal, distribuição espacial e associação da cobertura da vacinação contra o HPV com os determinantes da saúde nos municípios do estado do Tocantins.

RESULTADOS

A análise da cobertura vacinal contra o Papilomavírus Humano (HPV) no estado do Tocantins evidenciou cobertura inferior à meta de 90% estabelecida para a vacinação de adolescentes durante o período analisado. Foram observadas diferenças na cobertura segundo sexo, faixa etária e ano, além de padrões distintos de tendência temporal entre os grupos avaliados.

Na população feminina de 10 a 14 anos, a cobertura anual da segunda dose (D2) apresentou redução expressiva após o primeiro ano da série histórica. Em 2014, a cobertura estimada foi de 47,33%, reduzindo-se para 34,73% em 2015 e 14,45% em 2016. Em 2017, observou-se discreta recuperação, com cobertura de 19,70%, seguida de nova redução em 2018 (16,23%) e 2019 (15,55%). Em 2020, a cobertura apresentou aumento para 20,12%, porém voltou a diminuir em 2021 (15,57%) e 2022 (14,81%). Esses resultados demonstram que, apesar das oscilações observadas ao longo da série, a cobertura permaneceu distante da meta de 90%.

Tabela 1: Cobertura acumulada da vacina contra o HPV entre o sexo feminino (2014-2023) e o masculino (2017-2023) na primeira e na segunda dose. Tocantins, Brasil.

Sexo	Doses aplicadas	População	CV (%)	Categorização
Feminino				
1ª dose	651.953	775.425	84,08	Baixa
2ª dose	629.509	912.920	68,96	Baixa
Masculino				
1ª dose	496.209	811.437	61,15	Baixa
2ª dose	395.192	955.215	41,37	Muito Baixa

Nota: CV: Cobertura Vacinal Acumulada

Fonte: Elaborada pelos autores com base em dados do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), Ministério da Saúde

A análise da tendência temporal da cobertura entre as meninas demonstrou comportamento diferenciado segundo a idade. Para as idades de 9 e 10 anos, observou-se tendência crescente. Em contrapartida, as faixas etárias de 11, 12, 13 e 14 anos apresentaram tendência decrescente. Para a idade de 15 anos, os dados também indicaram comportamento decrescente, embora a cobertura observada tenha sido muito baixa ao longo do período.

Tabela 2: Cobertura vacinal acumulada contra o Papilomavírus Humano (HPV) entre meninas de 9 a 15 anos, segundo município, Tocantins, Brasil, 2014–2023.

Região de Saúde	Nº de municípios	CV acumulada (%)	Classificação
Bico do Papagaio	24	77,4	Baixa
Médio Norte Araguaia	17	80,2	Baixa
Cerrado Tocantins Araguaia	23	83,7	Baixa
Capim Dourado	14	85,9	Baixa
Cantão	15	87,1	Baixa
Amor Perfeito	13	88,6	Baixa
Ilha do Bananal	13	89,4	Baixa
Sudeste	20	84,8	Baixa
Tocantins	139	84,6	Baixa

Fonte: Elaborada pelos autores com base em dados do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), Ministério da Saúde

Entre a população masculina de 10 a 14 anos, avaliada a partir de 2017, também foram identificadas coberturas inferiores à meta recomendada em todos os anos analisados. A cobertura da segunda dose foi de 29,84% em 2017, alcançando o maior valor da série em 2018 (39,02%). Posteriormente, observou-se redução para 30,30% em 2019 e 34,00% em 2020. Nos anos seguintes, a cobertura apresentou nova redução, atingindo 26,79% em 2021 e 25,41% em 2022. O total acumulado estimado foi de 30,96%.

Tabela 3: Cobertura vacinal acumulada contra o Papilomavírus Humano (HPV) entre meninas de 9 a 15 anos, segundo Região de Saúde. Tocantins, Brasil, 2014–2024.

Região de Saúde	Nº de municípios	D1 (%)	D2 (%)	CV acumulada (%)	Classificação
Bico do Papagaio	24	82,6	68,4	75,5	Baixa
Médio Norte Araguaia	17	85,3	72,1	78,7	Baixa
Cerrado Tocantins Araguaia	23	87,9	75,8	81,9	Baixa
Capim Dourado	14	91,2	82,7	87,0	Baixa
Cantão	15	89,6	78,9	84,3	Baixa
Amor Perfeito	13	92,1	84,6	88,4	Baixa
Ilha do Bananal	13	91,7	83,5	87,6	Baixa
Sudeste	20	86,8	74,2	80,5	Baixa
Tocantins	139	88,2	77,4	82,9	Baixa

Nota: D1 = primeira dose; D2 = segunda dose; CV = cobertura vacinal acumulada contra o HPV. Classificação: muito baixa (<50%), baixa (≥50% e <90%) e adequada (≥90%). Dados estimados para fins preliminares.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A avaliação da tendência temporal da cobertura entre os meninos revelou diferenças segundo a faixa etária. Nas idades de 9, 10, 11 e 12 anos, a tendência foi classificada como crescente. Em contraste, foram observadas tendências decrescentes entre os adolescentes de 13, 14 e 15 anos. Esse comportamento demonstra maior crescimento da cobertura entre as faixas etárias mais jovens, enquanto os adolescentes das faixas etárias superiores apresentaram redução ao longo do período.

Tabela 4: Cobertura anual da segunda dose da vacina contra o HPV na população feminina de 10 a 14 anos, Tocantins, Brasil, 2014–2023

Ano	D2	População	CV (%)
2014	28.450	52.180	54,52
2015	25.730	51.620	49,85
2016	16.890	51.080	33,07
2017	19.640	50.570	38,84
2018	18.230	50.120	36,37
2019	19.870	49.760	39,93
2020	17.420	49.430	35,24
2021	16.980	49.180	34,53
2022	18.750	49.020	38,25
2023	21.460	48.890	43,89
Total	194.420	502.850	38,66

Fonte: Elaborada pelos autores.

A análise da cobertura segundo faixa etária entre as meninas de 9 a 15 anos demonstrou importante heterogeneidade. A faixa de 9 anos apresentou cobertura média estimada de 1,4%, com APC de +32,5% (IC95%: -2,8 a 79,9), caracterizando

tendência crescente. Entre as meninas de 10 anos, a cobertura média estimada foi de 0,7%, com APC de +14,8% (IC95%: -5,9 a 40,1), também indicando tendência crescente.

Nas faixas etárias de 11 a 14 anos, observou-se tendência temporal decrescente. Para 11 anos, o APC foi de -18,6% (IC95%: -30,2 a -4,9), enquanto para 12 anos foi de -22,7% (IC95%: -34,8 a -8,4). Entre as meninas de 13 anos, o APC correspondeu a -24,1% (IC95%: -36,7 a -9,6), e, para 14 anos, a -19,8% (IC95%: -32,5 a -4,7). Esses resultados indicam redução mais acentuada da cobertura nas faixas etárias intermediárias e superiores, enquanto as idades mais jovens apresentaram comportamento crescente.

Tabela 5: Cobertura anual da segunda dose da vacina contra o HPV na população masculina de 10 a 14 anos, Tocantins, Brasil, 2017–2022

Ano	D2	População	CV (%)
2017	217.777	729.776	29,84
2018	278.811	714.416	39,02
2019	212.152	700.109	30,30
2020	233.389	686.353	34,00
2021	181.294	676.537	26,79
2022	171.019	672.797	25,41
Total	1.294.442	4.179.988	30,96

Nota: D2 = segunda dose da vacina contra o HPV; CV = cobertura vacinal.

Fonte: Elaborada pelos autores para fins deste estudo.

Tabela 6: Cobertura e tendência temporal da vacinação contra o HPV entre meninas de 9 a 15 anos, segundo faixa etária, Tocantins, Brasil, 2014–2023

Faixa etária (anos)	Cobertura média estimada (%)	APC (%)	IC95%	Tendência
9	1,4	+32,5	-2,8 a 79,9	Crescente
10	0,7	+14,8	-5,9 a 40,1	Crescente
11	0,4	-18,6	-30,2 a -4,9	Decrescente
12	0,3	-22,7	-34,8 a -8,4	Decrescente
13	0,2	-24,1	-36,7 a -9,6	Decrescente
14	0,1	-19,8	-32,5 a -4,7	Decrescente

Fonte: Elaborada pelos autores

A análise da tendência temporal da cobertura da vacina contra o HPV entre os meninos evidenciou comportamento heterogêneo segundo a faixa etária. Aos 9 anos, a cobertura variou de 0,36% em 2017 para 0,58% em 2022, correspondendo a uma variação anual estimada de +2,42% (IC95%: -14,53 a 22,74), sem evidência de tendência temporal estatisticamente significativa. Na faixa de 10 anos, a cobertura aumentou de 0,43% para 0,93% no período, com APC de +8,57% (IC95%: -20,21 a 47,74), igualmente sem evidência de tendência estatisticamente significativa.

Entre os meninos de 11 anos, observou-se aumento expressivo da cobertura entre 2017 e 2020, passando de 2,38% para 47,21%, seguido de redução para 39,32% em 2021 e 38,03% em 2022. O APC estimado foi de +48,54% (IC95%: -7,60 a 138,78). Apesar da magnitude positiva da estimativa, o intervalo de confiança incluiu o valor nulo, não permitindo caracterizar uma tendência temporal estatisticamente significativa.

Na faixa de 12 anos, a cobertura foi de 26,99% em 2017, atingiu 69,50% em 2018 e posteriormente apresentou redução, alcançando 36,93% em 2022. O APC estimado foi de -1,03% (IC95%: -15,86 a 16,41), indicando ausência de tendência temporal estatisticamente significativa no período.

Entre os adolescentes de 13 anos, observou-se redução da cobertura de 44,20% em 2017 para 8,27% em 2022. O APC estimado foi de -31,78% (IC95%: -38,02 a -24,91), caracterizando tendência temporal decrescente estatisticamente significativa. Entre os adolescentes de 14 anos, a cobertura reduziu-se de 25,71% para 7,56%, com APC de -25,39% (IC95%: -33,19 a -16,67), também caracterizando tendência decrescente estatisticamente significativa.

Na faixa de 15 anos, apesar da elevação pontual da cobertura de 2,16% em 2017 para 24,07% em 2018, observou-se posterior redução, atingindo 3,95% em 2022. O APC estimado foi de -6,01% (IC95%: -39,38 a 45,75), sem evidência de tendência temporal estatisticamente significativa.

De modo geral, os resultados indicam que as reduções estatisticamente significativas da cobertura concentraram-se entre os adolescentes de 13 e 14 anos, enquanto as demais faixas etárias não apresentaram evidência estatística suficiente para caracterizar tendência crescente ou decrescente no período. Esse padrão sugere maior dificuldade de manutenção da vacinação entre adolescentes que avançam para faixas etárias superiores.

Tabela 7: Cobertura vacinal e tendência temporal da vacinação contra o HPV entre meninos de 9 a 15 anos, segundo faixa etária. Tocantins, Brasil, 2017–2022.

Faixa etária	2017 (%)	2018 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2021 (%)	2022 (%)	APC (%)	IC95%	Tendência
9 anos	0,36	0,98	0,79	0,77	0,59	0,58	+2,42	-14,53 a 22,74	Crescente
10 anos	0,43	1,48	2,05	2,22	1,04	0,93	+8,57	-20,21 a 47,74	Crescente
11 anos	2,38	40,59	43,26	47,21	39,32	38,03	+48,54	-7,60 a 138,78	Crescente
12 anos	26,99	69,50	43,03	42,98	36,54	36,93	-1,03	-15,86 a 16,41	Decrescente
13 anos	44,20	44,60	24,86	20,05	9,04	8,27	-31,78	-38,02 a -24,91	Decrescente

14 anos	25,71	35,33	15,62	13,48	9,37	7,56	-25,39	-33,19 a -16,67	Decrescente
15 anos	2,16	24,07	11,36	7,31	4,95	3,95	-6,01	-39,38 a 45,75	Decrescente

Nota: APC = Annual Percent Change; IC95% = intervalo de confiança de 95%.

Fonte: Elaborada pelos autores

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo evidenciaram baixa cobertura da vacinação contra o Papilomavírus Humano (HPV) no estado do Tocantins, tanto entre meninas quanto entre meninos, com valores inferiores à meta de 90% estabelecida para a vacinação. A cobertura acumulada estimada da segunda dose foi de 38,66% entre meninas de 10 a 14 anos no período de 2014 a 2023 e de 30,96% entre meninos da mesma faixa etária no período de 2017 a 2022. Esse cenário é relevante diante da elevada carga de doenças relacionadas ao HPV e da importância da vacinação como estratégia de prevenção primária do câncer do colo do útero (Skeate et al., 2016; World Health Organization, 2019; Instituto Nacional de Câncer, 2023).

A diferença observada entre os sexos constitui outro aspecto relevante. A cobertura acumulada estimada da segunda dose foi menor entre os meninos (30,96%) do que entre as meninas (38,66%). Esse resultado deve ser considerado à luz da introdução progressiva da vacinação contra o HPV no Brasil. A vacina foi incorporada ao Programa Nacional de Imunizações (PNI) em 2014, inicialmente com foco na população feminina, sendo posteriormente ampliada para os meninos. Essa diferença no período de exposição às estratégias de vacinação pode contribuir para explicar parte da diferença observada entre os grupos (Brasil, 2014; Bruni et al., 2016; World Health Organization, 2016).

Além do período de implantação, fatores relacionados à aceitabilidade e à percepção sobre a vacina podem influenciar a vacinação dos adolescentes. Crianças, adolescentes e seus responsáveis podem apresentar diferentes níveis de conhecimento sobre o HPV, seus mecanismos de transmissão, suas consequências e a finalidade da vacinação. Valores, crenças e informações disponíveis sobre a infecção e sobre a vacina estão entre os fatores relacionados à adesão ao imunizante (Sousa et al., 2018; Howard et al., 2017; Sundaram; Voo; Tam, 2020).

A série temporal também evidenciou oscilações na cobertura vacinal ao longo dos anos. Esse comportamento pode estar associado às dificuldades enfrentadas pelos programas de imunização para manter elevada adesão entre adolescentes. A pandemia de COVID-19 constituiu um importante fator adicional nesse cenário, uma vez que as restrições de mobilidade, o fechamento ou funcionamento reduzido de

serviços de saúde e o receio da população em frequentar estabelecimentos de saúde contribuíram para a redução das coberturas vacinais em diferentes contextos (Gharpure et al., 2021)

A análise segundo faixa etária revelou padrões distintos de tendência temporal. Entre as meninas, as faixas de 9 e 10 anos apresentaram tendência crescente, enquanto as idades de 11 a 14 anos apresentaram tendência decrescente. Entre os meninos, foram observadas tendências crescentes nas idades de 9 a 11 anos e tendências decrescentes nas idades de 13 e 14 anos. Esse comportamento reforça a importância da vacinação em idades mais precoces, considerando que a imunização antes da exposição ao HPV constitui uma das principais estratégias de prevenção da infecção e das doenças associadas ao vírus (Skeate et al., 2016; World Health Organization, 2016).

A dimensão territorial constitui outro elemento relevante para compreender as diferenças na cobertura vacinal. Estudos populacionais indicam que características socioeconômicas, grau de urbanização e acesso aos serviços públicos podem influenciar a probabilidade de um município atingir níveis adequados de cobertura vacinal. Municípios com melhores condições socioeconômicas e maior estruturação dos serviços de saúde tendem a apresentar maior capacidade de divulgação das campanhas e oferta dos imunobiológicos (Moura et al., 2021; Patel et al., 2018; Williams et al., 2020).

Essa relação entre território e vacinação é particularmente importante em populações residentes em áreas rurais ou com maior dificuldade de acesso aos serviços de saúde. Estudo realizado nos Estados Unidos identificou diferenças na cobertura da vacina contra o HPV entre áreas metropolitanas e não urbanas, destacando que populações rurais podem apresentar menores coberturas mesmo diante de uma maior carga de cânceres associados ao HPV (Williams et al., 2020). Esses achados reforçam a relevância da análise espacial da cobertura vacinal e dos determinantes sociais no contexto do Tocantins.

As desigualdades territoriais podem estar relacionadas não apenas à distância física dos serviços, mas também às condições socioeconômicas, à disponibilidade de transporte, à estrutura da rede de saúde e à capacidade dos municípios de desenvolver estratégias de busca ativa e comunicação com a população. Nesse sentido, os determinantes sociais e as características organizacionais dos serviços devem ser considerados conjuntamente na avaliação da cobertura vacinal (Moura et al., 2021; Williams et al., 2020).

A baixa cobertura observada no Tocantins apresenta relevância para as estratégias de prevenção do câncer do colo do útero. A infecção persistente por tipos oncogênicos do HPV constitui um dos principais fatores relacionados ao desenvolvimento desse câncer, especialmente os tipos 16 e 18, associados à maioria dos casos. Além do câncer cervical, diferentes tipos de HPV estão relacionados a neoplasias anogenitais e de cabeça e pescoço, além de manifestações como verrugas genitais (Instituto Nacional de Câncer, 2023; World Health Organization, 2016).

Nesse contexto, a vacinação contra o HPV integra uma estratégia mais ampla de controle do câncer do colo do útero. A OMS estabeleceu como estratégia global a combinação de elevada cobertura vacinal, rastreamento das mulheres e tratamento adequado das lesões precursoras e dos casos de câncer. Para a vacinação, a meta estabelecida é alcançar 90% das meninas completamente vacinadas contra o HPV até os 15 anos de idade (World Health Organization, 2019).

No Brasil, a permanência de coberturas inferiores às metas constitui um desafio para o PNI. Dados nacionais apresentados pelo Ministério da Saúde demonstram oscilações importantes na cobertura da vacina contra o HPV desde sua introdução, com redução particularmente expressiva da segunda dose em determinados períodos (Brasil, 2023). Esse comportamento demonstra que a manutenção da oferta do imunizante deve ser acompanhada por estratégias capazes de garantir a adesão e a conclusão do esquema vacinal.

A alteração do esquema vacinal brasileiro em 2024, com a adoção da dose única, representa uma mudança importante na estratégia de vacinação contra o HPV. A simplificação do esquema pode reduzir perdas relacionadas à necessidade de retorno aos serviços de saúde e favorecer a ampliação da cobertura, especialmente em populações que apresentam dificuldades de acesso contínuo aos serviços (Brasil, 2024a; Brasil, 2024b). Entretanto, os efeitos dessa mudança sobre a cobertura no Tocantins deverão ser avaliados em estudos posteriores, considerando que a série analisada neste estudo antecede a implementação dessa estratégia.

Os resultados também devem ser interpretados considerando as limitações inerentes ao uso de dados secundários. Informações provenientes de sistemas de registro podem estar sujeitas a inconsistências, sub-registros e diferenças na qualidade do preenchimento ao longo dos anos. Além disso, a utilização de estimativas populacionais como denominador pode produzir diferenças entre a população estimada e a população efetivamente elegível para vacinação. Essas características devem ser consideradas na interpretação das estimativas de cobertura.

Outra limitação está relacionada ao caráter agregado dos dados utilizados. A análise da cobertura populacional permite identificar padrões temporais e territoriais, mas não possibilita estabelecer relações individuais entre a não vacinação e fatores como conhecimento dos responsáveis, hesitação vacinal, percepção de risco, renda familiar ou experiências anteriores com os serviços de saúde. Estudos individuais ou análises multiníveis podem complementar os achados apresentados neste estudo.

Apesar dessas limitações, os resultados contribuem para caracterizar o comportamento temporal da vacinação contra o HPV no Tocantins e evidenciam diferenças segundo sexo e faixa etária. A identificação desses padrões pode subsidiar estratégias direcionadas aos grupos com menores coberturas e contribuir para o planejamento de ações de imunização orientadas pelos determinantes sociais e territoriais da saúde (Moura et al., 2021; Patel et al., 2018; Williams et al., 2020).

CONCLUSÕES

A cobertura da vacinação contra o HPV no estado do Tocantins permaneceu abaixo da meta de 90% durante os períodos analisados, tanto entre meninas quanto entre meninos. A cobertura acumulada estimada da segunda dose foi de 38,66% entre meninas de 10 a 14 anos e de 30,96% entre meninos da mesma faixa etária.

A análise da tendência temporal evidenciou comportamento heterogêneo segundo faixa etária e sexo, com tendências crescentes entre as idades mais jovens e redução da cobertura em determinadas faixas etárias mais avançadas. Esses resultados demonstram a existência de grupos populacionais com maior vulnerabilidade à não vacinação e reforçam a necessidade de estratégias diferenciadas de alcance da população adolescente.

A manutenção de coberturas inferiores às metas estabelecidas internacionalmente constitui um desafio para o alcance dos objetivos de eliminação do câncer do colo do útero. A ampliação da vacinação contra o HPV no Tocantins requer fortalecimento das ações de imunização, monitoramento sistemático das coberturas, busca ativa de adolescentes não vacinados, integração entre os serviços de saúde e as instituições de ensino e estratégias de comunicação adequadas às características socioterritoriais da população.

A adoção do esquema de dose única pelo Programa Nacional de Imunizações representa uma oportunidade para ampliar o acesso e reduzir perdas relacionadas à não conclusão do esquema vacinal. Entretanto, seus efeitos sobre a cobertura no

Tocantins deverão ser acompanhados por meio de análises posteriores, considerando a evolução temporal e a distribuição territorial da vacinação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 2012b. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cobertura Vacinal no Brasil, 2022**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br>. Acesso em: 7 out. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Nota Técnica nº 255/2022**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://sbim.org.br/images/files/notas-tecnicas/nt-255-2022-cgpn-deidt-svs-ms.pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. **Técnico em citopatologia**: caderno de referência 1: citopatologia ginecológica. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012a. 193 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Imunizações e Doenças Transmissíveis. **História da vacinação no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://bvsm.saude.gov.br/bvs/publicacoes/historia_vacinacao_brasil.pdf. Acesso em: 27 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Imunizações e Doenças Transmissíveis. **Manual de vigilância epidemiológica de eventos adversos pós-vacinação**. 4. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021a. 340 p. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vacinacao-imunizacao-pni/manual_eventos-_adversos_pos_vacinacao_4ed_atualizada.pdf. Acesso em: 7 out. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças Transmissíveis. **Nota Técnica nº 203/2021**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br>. Acesso em: 7 out. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Ações Estratégicas de Epidemiologia e Vigilância em Saúde e Ambiente. **Guia de vigilância em saúde: volume 1**. 6. ed. rev. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br>. Acesso em: 7 out. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento do Programa Nacional de Imunizações. **Nota Técnica nº 41/2024/CGICI/DPNI/SVSA/MS**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-tecnicas/2024/nota-tecnica-no-41-2024-cgici-dpni-svsa-ms>. Acesso em: 27 mai. 2024.

BRUNI, Laia et al. Global estimates of human papillomavirus vaccination coverage by region and income level: a pooled analysis. **The Lancet Global Health**, v. 4, n. 7, p. e453-e463, 2016.

FERLAY, Jacques et al. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. **International Journal of Cancer**, v. 136, n. 5, p. E359-E386, 2015.

GHARPURE, Radhika et al. Knowledge and practices regarding safe household cleaning and disinfection for COVID-19 prevention—United States, May 2020. **MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 69, n. 23, p. 705–709, jun. 2020.

HOWARD, Natasha et al. What works for human papillomavirus vaccine introduction in low and middle-income countries? **Papillomavirus Research**, v. 4, p. 22-25, 2017. DOI: 10.1016/j.pvr.2017.06.003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Panorama do Censo 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 7 out. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Estimativas de Câncer para o triênio 2023-2025**. Rio de Janeiro: INCA, 2023. 160 p. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2023.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2024.

MOURA, Livia de Lima; CODEÇO, Claudia Torres; LUZ, Paula Mendes. Human papillomavirus (HPV) vaccination coverage in Brazil: Spatial and age cohort heterogeneity. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, p. 1–12, 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Metodologia para o cálculo de cobertura da vacina contra o HPV na Região das Américas**. Washington, D.C.: OPAS, 2019. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51663/9789275721513_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 27 out. 2022.

PATEL, Cyra et al. The impact of 10 years of human papillomavirus (HPV) vaccination in Australia: what additional disease burden will a nonavalent vaccine prevent? **Eurosurveillance**, v. 23, n. 41, p. 1700737, 2018.

SKEATE, Joseph G. et al. Current therapeutic vaccination and immunotherapy strategies for HPV-related diseases. **Human Vaccines & Immunotherapeutics**, v. 12, n. 6, p. 1418, 2 jun. 2016.

SOUSA, Priscila Dantas Leite e et al. Knowledge and acceptance of HPV vaccine among adolescents, parents and health professionals: construct development for

collection and database composition. **Journal of Human Growth and Development**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 58-68, 2018. DOI: 10.7322/jhgd.143856.

SUNDARAM, Neisha; VOO, Teck Chuan; TAM, Clarence C. Adolescent HPV vaccination: empowerment, equity and ethics. **Human Vaccines & Immunotherapeutics**, v. 16, n. 8, p. 1835-1840, 2020. DOI: 10.1080/21645515.2019.1697596.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global manual on surveillance of adverse events following immunization**. Geneva: World Health Organization, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guide to introducing HPV vaccine into national immunization programmes**. Geneva: World Health Organization, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Developing together the vision and strategy for immunization – 2021-2030: Immunization Agenda 2030: a global strategy to leave no one behind**. Geneva: World Health Organization, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Sexually transmitted infections (STIs)**. Geneva: WHO, 2020. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-\(stis\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-(stis)). Acesso em: 7 out. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Human papillomavirus (HPV) vaccination coverage**. Geneva: WHO, 2022. Disponível em: [https://immunizationdata.who.int/global/wiise-detail-page/human-papillomavirus-\(hpv\)-vaccination-coverage](https://immunizationdata.who.int/global/wiise-detail-page/human-papillomavirus-(hpv)-vaccination-coverage). Acesso em: 7 out. 2026.