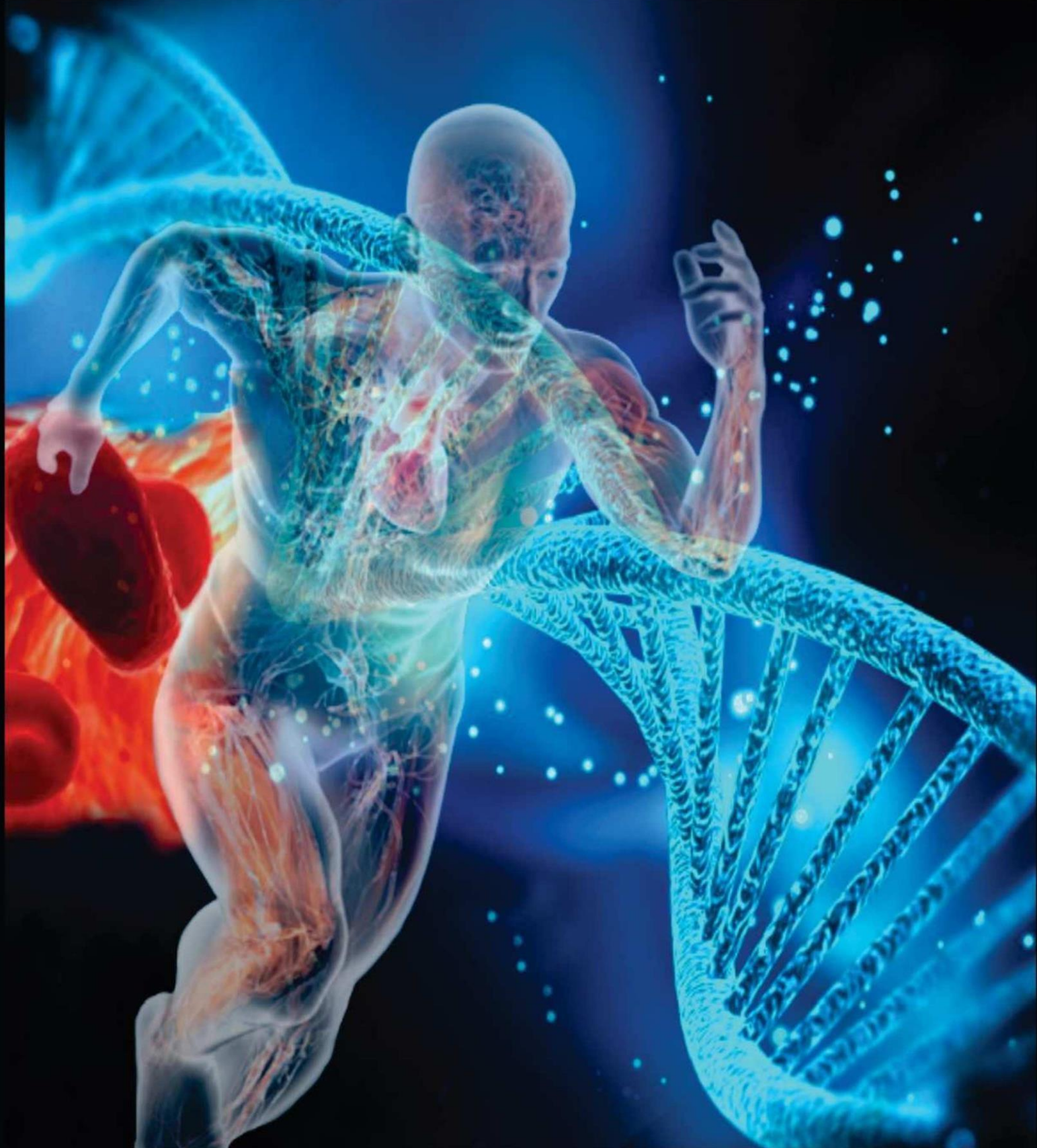




Revista Brasileira de Pesquisa em Ciência da Saúde

ISSN: 2446-5577



RBPeCS

Revista Brasileira de Pesquisa em Ciência da Saúde

ISSN: 2446-5577



REVISTA BRASILEIRA DE PESQUISA EM CIÊNCIAS DA SAÚDE - RBPECS

Endereço postal

Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde –
RBPeCS
Guará I, QE 11 – Área Especial C/D/E, Brasília – DF, CEP 71020-621
Brasília - Distrito Federal – Brasil

Contato Principal

Aparecido Pimentel Ferreira

Doutor
Centro Universitário ICESP
Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde –
RBPeCS
Guará I, QE 11 – Área Especial C/D/E, Brasília – DF, CEP 71020-621, NIP
/ Subsolo1, Sala 2
Brasília - Distrito Federal - Brasil
Telefone: 61 35749950
E-mail: nip@icesp.edu.br

Contato para Suporte Técnico

Luciane Teixeira

Telefone: 61 3574-9950
E-mail: atendimento@icesp.edu.br

Editor Chefe

1. Dr. Aparecido Pimentel Ferreira, Centro Universitário ICESP, Brasília – DF, Brasil.

Editor de Redação

1. Prof. Alessandro Campos Piantino, Centro Universitário ICESP, Brasília – DF, Brasil.

Editor Assistente

1. Dr. Nilo Serpa, Centro Universitário ICESP, Brasil.
2. Dr. Heitor Siqueira Ribeiro, Universidade de Brasília (UnB), Brasil.

Editor Assistente

1. Me. Marvery Duarte, Universidade de Brasília (UnB), Brasil.

Editores Científicos

1. Dr. Carlos Henrique Vasconcellos Ribeiro, Universidade Santa Úrsula, Brasil.
2. Dr. Leonardo José Mataruna dos Santos, American University in the Emirates - COBA / Assistant Professor / DUBAI, EAU, Emirados Árabes Unidos.
3. Dr. Marcelo Silva Marinho, Centro Universitário ICESP, Brasília – DF, Brasil.
4. Dr. Rodrigo Chaves, Universidade Santa Úrsula - USU Universidade Estácio de Sá - UNESA, Brasil.

5. DRn. ALIMANDRO LUIZ CARLOS JUNIOR ALIMANDRO, GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL, Brasil.
6. Sr. Rudney Uezu, Centro Universitário Sant'Anna, Brasil.
7. Dr. Ciro Brito, Federal University of Juiz de Fora, Brasil.
8. Dr. Ricardo Fabris Paulin, Universidade Paulista - UNIP e Centro Universitário ICESP, Brasília – DF, Brasil.
9. Dra. Jaqueline Lepsch, Universidade Santa Úrsula, Brasil.
10. Dr. Roberto Nóbrega, Universidade Paulista - UNIP, Brasil.
11. Dr. Guilherme Araújo Lacerda, Universidade Estadual de Montes Claros Faculdade de Saúde Ibituruna Faculdades Integradas do Norte de Minas, Brasil.
12. Dr. Alexandre Gonçalves, Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos IMEPAC Araguari, Brasil.
13. Dr. Sergio Rodrigues Moreira, Universidade Federal do Vale do São Francisco - Univasf, Brasil.
14. Dr. André Guimarães, Universidade Estadual de Montes Claros UNIMONTES, Montes Claros - MG, Brasil.
15. Dr. André Bonadias Gadelha, Instituto Mauá de Pesquisa e Educação, Brasil.
16. Dr. Fernando Borges Pereira, Universidade Paulista - UNIP, Brasil.
17. Dra. Tailce Leite, Universidade Paulista - UNIP, Brasil.
18. Dr. Ferdinando Oliveira Carvalho, Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Brasil.
19. Dra. Nanci Maria de França, Universidade Católica de Brasília - UCB, Brasil.
20. Dr. Bibiano Madrid, Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA), Brasil.
21. Dr. Marcelo Silveira de Alcântara, Centro Universitário ICESP, Brasília – DF, Brasil.

Foco e Escopo

A **Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde (RBPeCS)** aceita manuscritos redigidos em português, espanhol ou inglês, e prioriza artigos originais, todavia, não refuta estudos de revisão em todas as áreas da saúde. Foi inaugurada em 2014 com periodicidade semestral.

A **Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde (RBPeCS)** é uma revista em acesso aberto de caráter inter e multidisciplinar relacionado a saúde, aberta a contribuições da comunidade científica nacional e internacional.

A **RBPeCS** publica artigos originais com elevado mérito científico nas áreas de Saúde, Prevenção, Doença, Atividade Física e Política de Saúde.

Nosso objetivo é disseminar a produção científica nas áreas de Saúde, Prevenção, Doença, Atividade Física e Política de Saúde por meio da publicação de resultados de pesquisas originais e outras formas de documentos que contribuam para o conhecimento científico e acadêmico, bem como que possam gerar informação e inovação para a comunidade em geral.

REVISTA BRASILEIRA DE PESQUISA EM CIÊNCIAS DA SAÚDE - RBPECS

Sumário

V.9, N°17 (2022)

ARTIGOS ORIGINAIS		
Autores	Título	Páginas
Fernanda Binhardi, Milena Santi, Ana Lemos, Laisla Martins, Brígida Meneghello, Rosa Marcusso, Erica Pagnoca, Maricélia Flores, Márcia Soares	Impacto da vacinação contra Influenza em pacientes pertencentes à grupos de risco diagnosticados pelo Instituto Adolfo Lutz de São José do Rio Preto	1-7
Laryssa Martins, Thainara Mira, Thais Carvalho, Roberta Veloso, Cláudio Cerdeira, Gérsika Santos	Acidentes ocasionados por animais peçonhentos em municípios do sul de Minas Gerais: um estudo retrospectivo	8-13
ARTIGOS DE REVISÃO		
Autores	Título	Páginas
Gabriela Silva, Ana Medeiros, Beatriz Sabino, Catarina Britto, Homero José de Farias e Melo	Uso da inteligência artificial na ressonância magnética para o diagnóstico da doença de Alzheimer: um artigo de revisão	14-20
Luísa Scheer Ely Martines, Lydia Koetz Jaeger, Camila Azambuja, Gisele Dhein, Giselda Hahn, Cássia Regina Gotler Medeiros	Impacto do apoio matricial e institucional nos processos de trabalho de equipes de saúde: revisão integrativa	21-29

Impacto da vacinação contra Influenza em pacientes pertencentes à grupos de risco diagnosticados pelo Instituto Adolfo Lutz de São José do Rio Preto

Impact of Influenza vaccination on risk groups patients diagnosed by the Institute Adolfo Lutz Regional Laboratory Center located in São José do Rio Preto, São Paulo

Fernanda Binhardi^a, Milena Santi^a, Ana Lemos^a, Laisla Martins^a, Brígida Meneghello^b, Rosa Marcusso^b, Erica Pagnoca^a, Maricélia Flores^a, Márcia Soares^a

^a Centro de Laboratório Regional Instituto Adolfo Lutz, Núcleo de Ciências Biomédicas, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil.

^b Instituto de Infectologia Emílio Ribas – Grupo de Neurociências, São Paulo, São Paulo, Brasil.

* Correspondência: fernanda.tolentino@ial.sp.gov.br

RESUMO

Introdução: Influenza é uma infecção respiratória viral, de elevada transmissibilidade e distribuição global, sendo responsável por elevados índices de hospitalização e mortalidade. A vacinação é uma medida efetiva e uma importante estratégia de controle. **Objetivo:** avaliar o impacto da vacinação em crianças menores de cinco anos, idosos acima de 60 anos e gestantes. **Métodos:** estudo observacional retrospectivo de levantamento de dados do Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL) referente aos exames de Influenza realizados no Instituto Adolfo Lutz Regional de São José do Rio Preto, de janeiro de 2018 a dezembro de 2019. **Resultados:** foram analisadas 1468 amostras de secreção respiratória de pacientes com suspeita de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) e 56 fragmentos do trato respiratório de óbitos suspeitos SRAG. As taxas de positividade para influenza foram: 10,6% em crianças, 25,2% em idosos e 28,8% em gestantes, sendo a maioria, não imunizados (84; 78,6 e 61%), respectivamente. Dos óbitos, 14,2% foram positivos para o vírus Influenza e 100% não eram imunizados. **Conclusão:** Nos grupos estudados, encontramos possível associação entre o papel da vacinação na prevenção da infecção por Influenza. Cabe ressaltar que a maioria dos pacientes diagnosticados com SRAG não foram vacinados, incluindo todos os óbitos, ratificando a importância da vacinação nos grupos prioritários.

ABSTRACT

Introduction: Influenza is a viral respiratory infection, with high transmissibility and global distribution, being responsible for high rates of hospitalization and mortality. The vaccination is a effective measure and an important control strategy. **Objective:** to evaluate the vaccination impact on children under five, elderly people over 60 and pregnant women. **Methods:** a results survey of Influenza were done at the Instituto Adolfo Lutz Regional of São José do Rio Preto, in the period from January 2018 to December 2019. **Results:** a total of 1468 samples of respiratory secretion from patients with suspected Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) and 56 respiratory tract fragments of suspected SARS deaths were analyzed. The positivity rates for influenza in each group were: 10.6% in children, 25.2% in the elderly and 28.8% in pregnant women, the majority of whom were not immunized (84; 78.6 and 61%), respectively. In relation to the deaths, 14.2% were positive for the Influenza virus and 100% were not immunized. **Conclusion:** In the studied groups, vaccination played an important role in the prevention of Influenza infection. It should be noted that most patients diagnosed with SARS were not vaccinated, including all deaths, confirming the importance of vaccination in the priority groups.

HISTÓRICO DO ARTIGO

Enviado: 27 junho 2021

Aceito: 20 junho 2022

Publicado: 07 outubro 2022

PALAVRAS-CHAVE

Influenza; vacinação;
grupos prioritários

KEYWORDS

Influenza; vaccination;
priority groups

Introdução

Os vírus influenza, mundialmente distribuídos, atingem de três a cinco milhões de pessoas anualmente. São responsáveis por elevados índices de morbidade, hospitalização e mortalidade em todo o mundo, envolvendo altos custos econômicos e sociais, apesar de ser uma doença evitável.^{1,2} A vacinação é a medida de saúde pública mais efetiva contra a influenza e suas complicações, sendo considerada uma importante estratégia de controle, por reduzir os índices de hospitalizações e óbitos, além dos gastos com medicamentos.³

O Brasil possui um dos programas de imunização mais extensos do mundo e desde 1999 a vacina contra Influenza é fornecida gratuitamente em todo o território nacional.² A vacinação para influenza sazonal inicialmente era disponibilizada apenas para idosos acima de 60 anos e alguns grupos de risco. Gradualmente, outros grupos foram incluídos como

prioritários e, atualmente, são contempladas crianças de 6 meses a menores de 6 anos de idade, gestantes e puérperas até 45 dias após o parto, professores de instituições públicas e privadas, povos indígenas, pessoas com doenças crônicas não-transmissíveis e outras condições clínicas especiais (com prescrição médica), pessoas com deficiência permanente, forças de segurança e salvamento, forças armadas, caminhoneiros, trabalhadores de transporte coletivo rodoviário, trabalhadores portuários, além da população privada de liberdade, internos (incluindo adolescentes e jovens de 12 a 21 anos de idade sob medida socioeducativa) e funcionários do sistema prisional.^{4,5}

Os profissionais de saúde, também incluídos nos grupos prioritários para vacinação, são considerados estratégicos para evitar a transmissão dos vírus Influenza aos pacientes de alto risco.^{2,4} A Organização Mundial da Saúde recomenda que três populações-chave devam ser priorizadas para vacinação contra influenza, dentre elas

estão as gestantes, as crianças menores de cinco anos e os idosos.⁶

Embora a vacinação contra influenza seja recomendada e permaneça como medida prioritária anualmente, a cobertura vacinal tem apresentado queda nos últimos anos, especialmente em crianças menores de cinco anos e gestantes. Considera-se que a baixa cobertura vacinal que vem ocorrendo nos últimos anos seja multifatorial e está relacionada principalmente à dificuldade de acesso às vacinas e à falta de confiança e conhecimento em relação aos benefícios e a segurança da vacina contra Influenza.^{4, 6}

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da vacinação nos principais grupos de risco para Influenza: crianças menores de cinco anos, idosos acima de 60 anos e gestantes.

Métodos

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo observacional retrospectivo com levantamento de banco de dados do Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL), fichas de notificação e planilhas de exames laboratoriais referentes às amostras de pacientes internados com suspeita de SRAG, enviadas para o diagnóstico de Influenza ao laboratório de referência, Centro de Laboratório Regional Instituto Adolfo Lutz de São José do Rio Preto-X, no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2019. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto Adolfo Lutz (CAAE: 30692720.8.0000.0059).

Amostragem

A estratégia de busca dos dados aconteceu em duas fases, sendo a primeira fase de levantamento dos exames de (qPCR) para o diagnóstico de SRAG cadastrados no GAL e obtenção das informações relacionadas ao quadro clínico e sintomas apresentados, obtidas nas fichas de notificação de cada paciente. Na segunda fase, os resultados de Biologia Molecular (qPCR) foram obtidos das planilhas de exames laboratoriais do laboratório de referência. Foram considerados apenas os resultados obtidos por qPCR.

Foram incluídos no estudo os resultados referentes a indivíduos pertencentes aos grupos de risco: crianças menores de cinco anos, idosos acima de 60 anos e gestantes, internados com sinais de gravidade e com suspeita de Síndrome Respiratória Aguda Grave. Todos os óbitos com quadro clínico de doença respiratória aguda grave, independentemente dos sintomas apresentados, foram considerados como caso de SRAG.

Foram excluídos do estudo os resultados referentes a indivíduos que não pertenciam aos grupos de riscos deste estudo ou cuja internação e/ou coleta de amostras tenha ocorrido fora do período do estudo.

Análise Estatística

Os dados foram tabulados em planilha do Excel, e exportados para o SPSS 21, tratados por meio de estatística descritiva, com cálculos de percentuais, médias, frequências e apresentados em forma de tabelas. Na comparação dos escores entre os grupos, foi utilizado o teste do Qui-quadrado, um valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

Resultados

No período do estudo foram cadastrados no sistema 1468 amostras de secreção respiratória provenientes de pacientes com suspeita de SRAG, pertencentes aos grupos de risco, internados em hospitais da região noroeste do Estado de São Paulo e 56 fragmentos do trato respiratório provenientes de óbitos suspeitos SRAG. A distribuição entre os grupos de risco é apresentada na Figura 1.

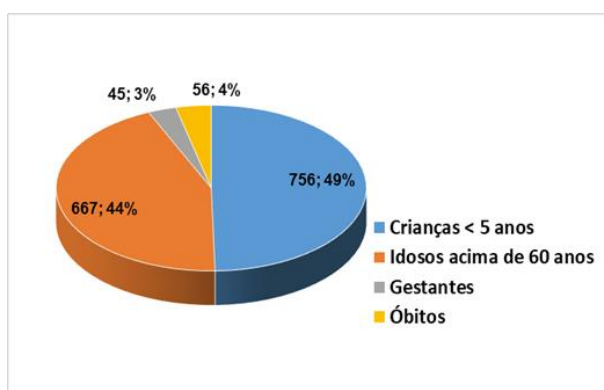


Figura 1: Distribuição das amostras suspeitas de SRAG, entre os grupos de risco.

Crianças menores de 5 anos

A positividade para o vírus Influenza, encontrada nas amostras de secreção respiratórias de crianças menores de cinco anos foi de 10,6% (80/756).

O vírus Influenza A predominou dentre as amostras de secreção respiratórias positivas, sendo 70 amostras positivas para Influenza A e 10 para Influenza B. Das amostras de Influenza A, 56 foram da linhagem H1N1pdm09 (H1N1) e 14 da H3 linhagem sazonal (H3) (Figura 2). Com relação à vacinação, 84% destas crianças positivas não foram vacinadas (Figura 5).

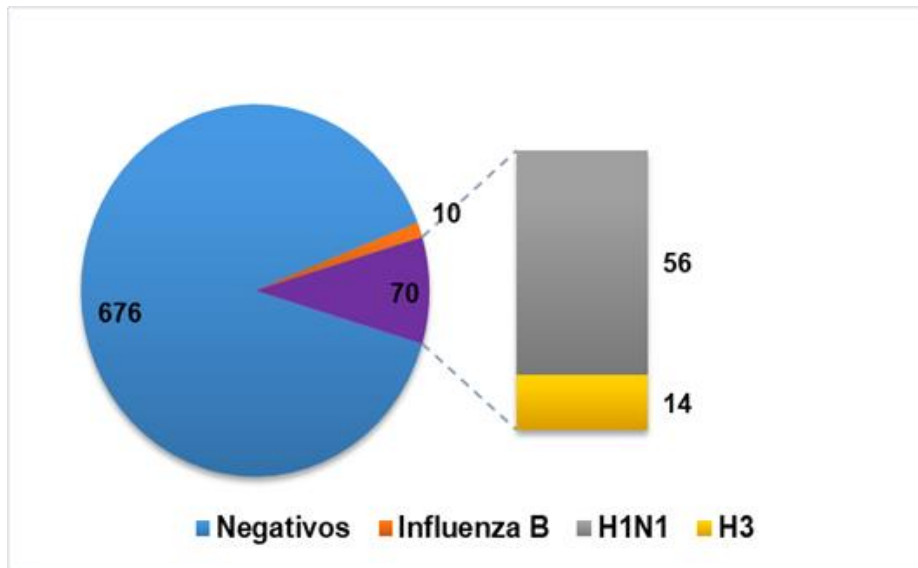


Figura 2. Distribuição dos vírus Influenza entre crianças menores de 5 anos.

Idosos acima de 60 anos

A positividade para o vírus Influenza, encontrada nas amostras de secreção respiratórias de idosos acima de 60 anos foi de 25,2% (168/667).

O vírus Influenza A, assim como nas crianças, predominou dentre as amostras de secreção respiratórias positivas dos idosos, totalizando 92,9% (156/168) dos casos, os 7,1% (12/168) restantes foram

Influenza B. Das amostras de Influenza A, 70,5% (110/156) foram da linhagem H1N1pdm09 (H1N1), 26,9% (42/156) H3 linhagem sazonal (H3) e 2,6% (4/156) Influenza A não subtipável (Figura 3).

Com relação à vacinação, aproximadamente 78,6% (132/168) das amostras positivas eram de idosos não vacinados (Figura 5).

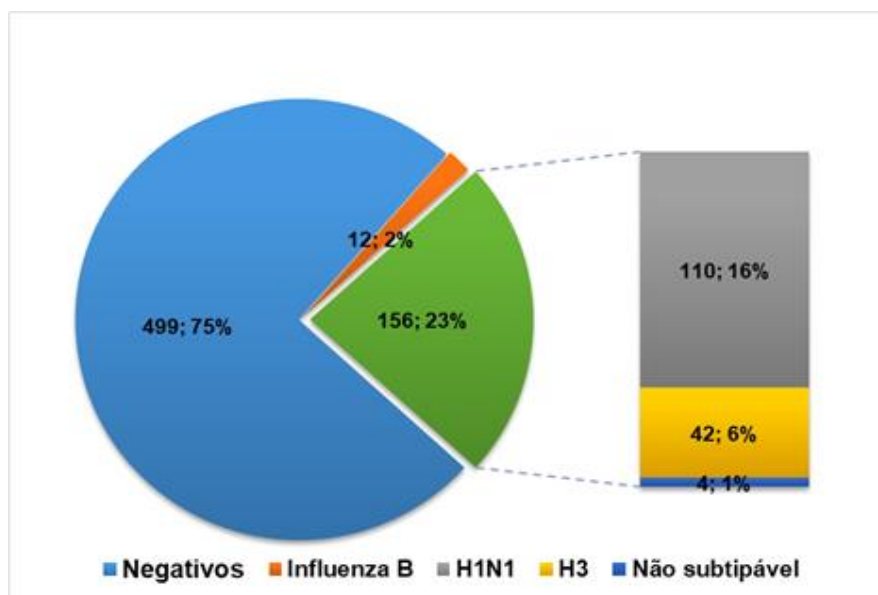


Figura 3. Distribuição dos vírus Influenza entre idosos acima de 60 anos.

Óbitos

Foram analisados os resultados de 56 fragmentos do trato respiratório dos casos de óbitos. Oito amostras foram positivas para o vírus Influenza, das quais sete foram H1N1pdm09 e um H3 linhagem sazonal.

Vacinação

A maioria dos pacientes que apresentaram resultado positivo para SRAG, em todos os grupos de risco, incluindo todos os óbitos, não tomaram a vacina, como pode ser visualizado na Figura 4.

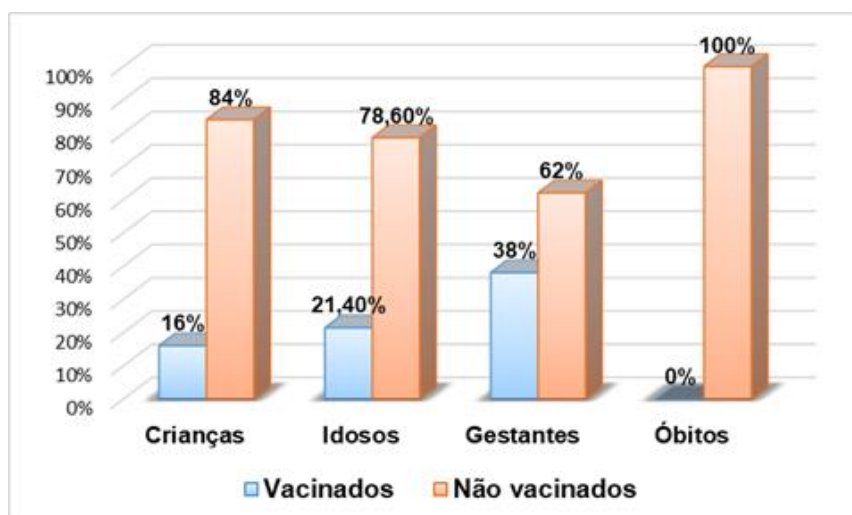


Figura 4. Percentual de indivíduos vacinados e não vacinados contra Influenza dentre os casos positivos.

Na tabela 1 estão demonstrados os dados estatísticos, no qual pode ser observada uma relação significativa entre o perfil crianças menores de 5 anos, maior vacinação e menor taxa de infectados com $p \leq 0,001$, a relação contrária foi observada entre o grupo

de idosos, os quais vacinaram menos e apresentaram maior taxa de infecção ($p \leq 0,001$). Não houve relação significativa entre os perfis e os subtipos de vírus ($p = 0,558$).

Tabela 1. Análise estatística dos dados

Perfil	TOTAL n=1524	NEGATIVO n=1255 (82,3%)	POSITIVO n=269 (17,7%)		
			Total n=269	Vacinado n=108 (40,1%)	não vacinado n=161 (59,9%)
Gestante	45 (3,0%)	32 (2,5%)	13 (4,8%)	5 (4,5%)	8 (5,0%)
Idoso	667 (43,8%)	499 (39,8%)	168 (62,5%)	36 (33,3%)	132 (82,0%)
Criança	756 (49,6%)	676 (53,9%)	80 (29,7%)	67 (62,2%)	13 (8,1%)
Óbito	56 (3,7%)	48 (3,8%)	8 (3,0%)	-----	8 (5,0%)

Teste Qui quadrado; $p_{\text{positivo} \times \text{negativo}} \leq 0,001$; $p_{\text{vacinado} \times \text{não vacinado}} \leq 0,001$

Discussão

Neste estudo, realizou-se um levantamento dos resultados das análises laboratoriais obtidas no biênio 2018-2019, de amostras de secreção respiratória provenientes dos principais grupos de risco para Influenza: crianças menores de cinco anos, idosos acima de 60 anos e gestantes, para avaliar o impacto da vacinação sobre estes grupos. Os achados evidenciaram um cenário alarmante nos grupos de risco avaliados causado pela ausência da vacinação contra a Influenza em termos de hospitalizações e mortes.

A população pediátrica é particularmente vulnerável às infecções respiratórias de etiologia viral.^{7, 8} Estima-se que anualmente, de 15 a 45% das crianças são infectadas pelo vírus influenza e que, aos seis anos de idade, a maioria delas já foram infectadas pelo vírus influenza ao menos uma vez.⁹ Além disso, a cada ano em todo o mundo, cerca de 870.000 crianças menores de 5 anos e 300.000 menores de um ano são hospitalizadas devido à

gripe, e entre 28.000 e 112.000 crianças menores de cinco anos morrem devido a causas relacionadas à influenza, a maioria delas em países em desenvolvimento.^{9,10}

No atual estudo, o predomínio de Influenza A do subtipo H1N1pdm2009 (56/70) nas amostras de crianças menores de cinco anos corroboram com diversos trabalhos que relatam o vírus Influenza A H1N1pdm2009 como o mais frequente em crianças menores de 5 anos.^{11,12}

Além disso, a linhagem H1N1pdm2009 do vírus Influenza A tem sido descrita como a mais frequentemente relacionada a internações e quadros graves em crianças menores de 2 anos. Fato que podemos observar em um estudo conduzido por Jané e colaboradores,¹² onde esse mesmo vírus foi responsável por mais de 63% das crianças menores de 2 anos, em consonância com nossos dados. É importante destacar que 67 das 80 crianças não vacinadas foram infectadas, ressaltando o papel essencial da vacina nesses grupos

prioritários.

A importância da vacinação também pôde ser observada em um estudo realizado em países da América latina com crianças de 6 meses a 2 anos de idade, o qual evidenciou-se que nas crianças vacinadas previamente ou durante o período do estudo as chances de hospitalização devido à SRAG associada à Influenza tiveram uma redução de 43% quando comparadas às crianças não vacinadas no mesmo período.¹³

As crianças possuem importante contribuição na disseminação da infecção, especialmente entre familiares e comunidade (escolas e creches), devido à liberação do vírus Influenza em crianças ser mais prolongada, em função da imaturidade de seus sistemas imunológicos.^{1,14,15} Em estudo conduzido por Tsang e colaboradores¹ também foram evidenciados os benefícios da vacinação de crianças e adolescentes na redução da disseminação do vírus influenza em toda a comunidade e em especial, para membros da mesma família.

Em idosos, as infecções respiratórias representam a segunda causa de internações hospitalares e a terceira causa de óbito.¹⁶ Estudos relacionam a evolução desfavorável das infecções respiratórias em idosos à presença de doenças crônicas, deficiências nos mecanismos de defesa e resposta fraca de anticorpos à vacinação.¹⁷⁻²⁰

Neste estudo, em torno de 25% das amostras de secreção respiratórias de idosos acima de 60 anos foram positivas para o vírus Influenza, das quais 92,9% eram Influenza A e as demais Influenza B. Nossos dados apresentam concordância com os divulgados em todo o estado de São Paulo, onde 25% dos casos confirmados para influenza eram idosos acima de 60 anos e a positividade para Influenza A esteve em torno de 95%.⁷

Semelhante ao grupo das crianças, um dos pontos mais relevantes do atual estudo, foi o alto percentual de amostras positivas (cerca de 82%) obtidas a partir de idosos não vacinados. A adesão à vacinação nesses grupos é primordial pois a mesma contribui para a redução da morbimortalidade em idosos, nos quais quase sempre há evolução do quadro para pneumonia.^{16, 20} De acordo com o estudo conduzido na Argentina por Roses e Bonvehí,²¹ a eficácia da vacina para prevenir a gripe em idosos acima de 60 anos é de cerca de 70%. Além disso, a utilização da vacina trivalente contra a gripe esteve associado a uma diminuição de 32 a 45% nas internações por pneumonia de 31 a 65% na mortalidade hospitalar por pneumonia e redução de 43 a 50% em doenças respiratórias.

A positividade para o vírus Influenza nas amostras de gestantes neste estudo foi de 28,9% neste estudo. O vírus Influenza A foi detectado em doze das treze amostras analisadas neste estudo, com predomínio da linhagem H1N1pdm09. Alarmantemente, oito das treze amostras positivas foram de gestantes não vacinadas, apesar da vacina contra Influenza ser amplamente recomendada

para gestantes. Em mulheres grávidas, a vacina contra a gripe reduz as doenças semelhantes à gripe em 36%, com eficácia de 63% de redução de casos de gripe em crianças menores de 6 meses.^{22,23} Além disso, a vacinação protege também o recém-nascido que não pode ser imunizado durante os 6 primeiros meses de vida, por meio da transferência de anticorpos via transplacentária e posteriormente pelo aleitamento materno.²²⁻²⁵

Atualmente, a cobertura vacinal e a aceitação de vacinas durante a gravidez estão abaixo das metas estabelecidas.^{4,23} Justificativas como medo dos efeitos adversos aliados à falta de informações estão entre as causas mais comuns da baixa cobertura vacinal.²³ Adicionalmente, podemos citar diversas situações que prejudicam que a cobertura vacinal seja atingida satisfatoriamente como: disseminação de informações errôneas sobre a segurança e a eficácia da vacina contra influenza, desconhecimento dos riscos da infecção por influenza durante a gravidez, falsa percepção de que a gripe não oferece riscos, preocupações sobre segurança da vacina para o feto, além da falta de incentivo da assistência médica.²³⁻²⁵

É de suma importância maior adesão das gestantes às campanhas de vacinação, pois durante a gestação, as mulheres sofrem alterações fisiológicas em seus sistemas imunológicos, cardíacos e pulmonares, com aumento do consumo de oxigênio e diminuição da capacidade dos pulmões, supressão da imunidade, entre outras. A gravidez aumenta a suscetibilidade das mulheres à doenças infecciosas e patógenos, por isso os riscos de hospitalização e complicações por doenças respiratórias durante a temporada da gripe são mais altas em gestantes, com maior probabilidade de evolução desfavorável do quadro infeccioso e desfechos adversos ao nascimento.²⁵⁻³⁰

Em revisão realizada por Cuningham e colaboradores,²⁵ são citados estudos sobre a imunogenicidade e os benefícios da vacinação contra Influenza em gestantes. A imunização no início da gestação é importante devido a diversas evidências de que o risco de morte fetal e partos adversos são mais altos para as mulheres que são infectadas com influenza durante o primeiro trimestre. No entanto, um dos achados mais interessantes, é a evidência de declínio imunológico no momento do parto nas mulheres imunizadas no início da gravidez. Por isso, os autores sugerem que as mulheres imunizadas no início da gravidez recebam uma segunda dose se ainda estiverem grávidas na estação seguinte da gripe, enfatizando a importância da vacinação, especialmente pelos benefícios aos recém-nascidos.

Por fim, na sazonalidade, 23% dos casos confirmados para Influenza evoluíram a óbito em todo o estado de São Paulo. Dentre os óbitos, cerca de 40% eram idosos acima de 60 anos com percentual de 84% não vacinados.⁷ Neste estudo, dentre os oito óbitos positivos para o vírus Influenza, apenas dois eram idosos, um

representativo abaixo do que foi observado em todo estado. No entanto, cabe ressaltar que todos os óbitos eram pacientes não vacinados.

Em estudo conduzido em Portugal, para estimar o impacto da vacinação sazonal trivalente contra influenza nas hospitalizações e mortes evitadas entre a população de alto risco, evidenciou-se que a vacinação sazonal impediu 21% das internações e 29% das mortes na população com 65 anos ou mais e 18,5% e 19,5% na população com condições crônicas.³¹

Os benefícios da vacinação contra a Influenza para a saúde em termos de hospitalizações e mortes são indiscutíveis, a maior adesão à vacinação, principalmente nos grupos de risco, poderiam evitar muitos dos desfechos desfavoráveis já citados anteriormente. Para isso, é necessário envolver e informar a população da importância em se imunizar. No entanto, cabe ressaltar que para um programa de imunização ser bem-sucedido, é necessário que a população tenha confiança nos serviços de saúde e uma compreensão maior quanto aos benefícios da vacinação.

Conclusão

Pudemos concluir que, nos grupos prioritários positivos para Influenza, 84% das crianças menores de cinco anos, 78,6% dos idosos e 61,5% das gestantes não haviam sido vacinados, sugerindo o importante papel da vacinação na prevenção da infecção por Influenza nestes grupos. Cabe ressaltar que a maioria dos pacientes diagnosticados com SRAG não foram vacinados, incluindo todos os óbitos, ratificando a importância da vacinação nos grupos prioritários.

Conflito de interesses

Os autores declararam não haver nenhum potencial conflito de interesse.

Financiamento

Não houve qualquer financiamento e nem fornecimento de equipamento e materiais.

Referências

1. Tsang TK, Fang VJ, Ip DKM, Perera RAPM, So HC, Leung GM, et al. Indirect protection from vaccinating children against influenza in households. *Nat Commun*. 2019 Jan 10; 10 (1): 106. Doi.org/10.1038/s41467-018-08036-6.
2. Sato APS, Antunes JLF, Lima-Costa MFF, Bof de Andrade F. Influenza vaccine uptake among older adults in Brazil: Socioeconomic equality and the role of preventive policies and public services. *J Infect Public Health*. 2019 Aug 17. pii: S1876-0341(19)30257-6. Doi.org/10.1016/j.jiph.2019.07.022.
3. Chow EJ, Doyle JD, Uyeki TM. Influenza virus-related critical illness: prevention, diagnosis, treatment. *Crit Care*. 2019 Jun 12; 23(1):214. Doi.org/10.1186/s13054-020-2813-y.
4. Informe Técnico: 21ª Campanha Nacional de Vacinação contra a Influenza. 2019. <https://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/fev>
- ereiro/28/Informe-Cp-Influenza-28-02-2019-final.pdf
5. Informe Técnico: 23ª Campanha Nacional de Vacinação contra a Influenza. 2021. <https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2021/marco/16/informe-tecnico-influenza-2021.pdf>
6. Sullivan SG, Price OH, Regan AK. Burden, effectiveness and safety of influenza vaccines in elderly, paediatric and pregnant populations. *Ther Adv Vaccines Immunother*. 2019 Feb 7;7:2. Doi.org/10.1177/2515135519826481.
7. Informe Técnico Anual de Influenza. 2018. HTTP://www.saude.sp.gov.br/recursos/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-respiratoria/influenza/doc/informe_tecnico_anual_influenza_2018.pdf. Acesso em 16/01/2020.
8. Kurskaya O, Ryabichenko T, Leonova N, Shi W, Bi H, Sharshov K, et al. Viral etiology of acute respiratory infections in hospitalized children in Novosibirsk City, Russia (2013 - 2017). *PLoS One*. 2018 Sep 18; 13(9): e0200117. Doi: 10.1371/journal.pone.0200117.
9. Mameli C, Cocchi I, Fumagalli M, Zuccotti G. Influenza Vaccination: Effectiveness, Indications, and Limits in the Pediatric Population. *Front Pediatr*. 2019 Jul 30;7:317. Doi.org/10.3389/fped.2019.00317.
10. WHO. 2012. World Health Organization. Background Paper on Influenza Vaccines and Immunization, SAGE Working Group. Available online at: https://www.who.int/immunization/sage/meetings/2012/april/1_Background_Paper_Mar26_v13_cleaned.pdf
11. Felinto GM, Escosteguy CC, Medronho RA. Fatores associados ao óbito dos casos graves de influenza A(H1N1)pdm09. *Artigo Original Cad. Saúde Colet*. 2019 27 (1): 11-19. Doi: 10.1590/1414-462X201900010433.
12. Jané M, Vidal MJ, Soldevila N, Romero A, Martínez A, Torner N, et al. Epidemiological and clinical characteristics of children hospitalized due to influenza A and B in the south of Europe, 2010-2016. *Sci Rep*. 2019 6;9(1):12853. Doi.org/10.1038/s41598-019-49273-z.
13. Arriola SC, El Omeiri N, Azziz-Baumgartner E, Thompson MG, Sotomayor-Proschle V, Fasce RA, et al. Influenza vaccine effectiveness against hospitalizations in children and older adults-Data from South America, 2013-2017. A test negative design. *Vaccine X*. 2019 Nov 2;3:100047. Doi.org/10.1016/j.jvax.2019.100047.
14. Auerbach P, Oselame GB, Dutra DA. Revisão histórica da gripe no mundo e a nova H7N9. *RevMed Saúde de Brasília*. 2013 2(3):183-97.
15. Rossman JS, Lamb RA. Influenza virus assembly and budding. *Virology*. 2011 Mar; 411(2):229-36. Doi: 10.1016/j.virol.2010.12.003.
16. Aoyama EA, Nunes ECA, Oliveira MS, Silva SL, Araujo JAF, Firmino TAB. Os benefícios da vacina H1N1 em idosos. Os benefícios da vacina H1N1 em idosos. *Braz. J. Hea. Rev.*, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 185-191, jan./fev. 2019.
17. La Gruta NL, Kedzierska K, Stambas J, Doherty PC. A question of self-preservation: immunopathology in influenza virus infection. *Immunol Cell Biol* (2007) 85:85-92. Doi.org/10.1038/sj.icb.7100026.
18. La Gruta NL, Turner SJ. T cell mediated immunity to influenza: mechanisms of viral control. *Trends Immunol*. 2014 35(8):396-402. Doi:10.1016/j.it.2014.06.004.
19. McElhaney JE, Kuchel GA, Zhou X, Swain SL, Haynes L. T-cell

- immunity to influenza in older adults: a pathophysiological framework for development of more effective vaccines. *Front Immunol*. (2016) 7:41. Doi:10.3389/fimmu.2016.00041.
20. Freitas ARR, Donalisio MR. Excess of Mortality in Adults and Elderly and Circulation of Subtypes of Influenza Virus in Southern Brazil. *Front Immunol*. 2018 Jan 8;8:1903. Doi.org/10.3389/fimmu.2017.01903.
 21. Roses M, Bonvehí PE. Vaccines in adults. *Medicina (B Aires)*. 2019 79 (Spec 6/1):552-558.
 22. Steinhoff MC, Omer SB, Roy E, Arifeen SE, Raqib R, Altaye M, Breiman RF, M B B S KZ. Influenza immunization in pregnancy-antibody responses in mothers and infants. *N Engl J Med*. 2010;362(17):1644-6
 23. Kfourir Rde Á, Richtmann R. Influenza vaccine in pregnant women: immunization coverage and associated factors. *Einstein (Sao Paulo)*. 2013 Jan-Mar;11(1):53-7. Doi.org/10.1590/S1679-45082013000100010.
 24. Rodríguez-Blanco N, Tuells J. Knowledge and Attitudes about the Flu Vaccine among Pregnant Women in the Valencian Community (Spain). *Medicina (Kaunas)*. 2019 Aug 11;55(8). pii: E467. Doi.org/10.3390/medicina55080467.
 25. Cuningham W, Geard N, Fielding JE, Braat S, Madhi SA, Nunes MC, et al. Optimal timing of influenza vaccine during pregnancy: A systematic review and meta-analysis. *Influenza Other Respir Viruses*. 2019 Sep; 13(5):438-452. Doi.org/10.1111/irv.12649.
 26. Rasmussen SA, Jamieson DJ, Uyeki TM. Effects of influenza on pregnant women and infants. *Am J Obstet Gynecol*. 2012 207(3 Suppl.): S3-S8. doi.org/10.1016/j.ajog.2012.06.068.
 27. Neuzil KM, Reed GW, Mitchel EF, Simonsen L, Griffin MR. Impact of influenza on acute cardiopulmonary hospitalizations in pregnant women. *Am J Epidemiol*. 1998;148 (11):1094-1102. Doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009587.
 28. Yuen CY, Tarrant M. A comprehensive review of influenza and influenza vaccination during pregnancy. *J Perinatal Neonatal Nurs*. 2014;28(4):261-270. Doi: 10.1097/JPN.0000000000000068.
 29. Fell DB, Savitz DA, Kramer MS, Gessner BD, Katz MA, Knight M, et al. Maternal influenza and birth outcomes: systematic review of comparative studies. *BJOG: Int J Obstetrics Gynaecol*. 2017;124(1):48-59. Doi.org/10.1111/1471-0528.14143.
 30. Luteijn JM, Brown MJ, Dolk H. Influenza and congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod*. 2014 29(4):809-823. Doi.org/10.1093/humrep/det455.
 31. Machado A, Kislaya I, Larrauri A, Matias Dias C, Nunes B. Impact of national influenza vaccination strategy in severe influenza outcomes among the high-risk Portuguese population. *BMC Public Health*. 2019 Dec 16;19(1). Doi.org/10.1186/s12889-019-7958-8.

Acidentes ocasionados por animais peçonhentos em municípios do sul de Minas Gerais: um estudo retrospectivo

Accidents occasioned by venomous animals in Southern cities of Minas Gerais: a retrospective study

Laryssa Martins^a, Thainara Mira^a, Thais Carvalho^a, Roberta Veloso^b, Cláudio Cerdeira^{c*}, Gérsika Santos^{a,b}

^a Faculdade de Farmácia, Universidade José do Rosário Vellano - Unifenas, Alfenas, MG, Brasil.

^b Faculdade de Medicina, Universidade José do Rosário Vellano - Unifenas, Alfenas, MG, Brasil.

^c Departamento de Bioquímica (DBq), Instituto de Ciências Biomédicas (ICB), Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), Alfenas, MG, Brasil.

* Correspondence: daniel.cerdeira.84@gmail.com

RESUMO

Introdução: Acidentes com animais peçonhentos possuem classificações e evoluções clínicas variáveis, podendo causar sequelas ou levar a morte, e constituem um problema de saúde pública grave e negligenciado pelas autoridades. Conhecer estes acidentes e promover a conscientização da população sobre prevenção podem conduzir a desfechos favoráveis. **Materiais e métodos:** Este estudo retrospectivo analisou as principais características destes acidentes, nos municípios do Sul de Minas Gerais (MG), entre 2015 a 2019. Compilou-se os dados através da interface da Secretaria do Estado de MG, Portal de Vigilância em Saúde. **Resultados:** Com um elevado número de casos, dos casos totais de acidentes nos municípios analisados (n = 6728), os mais frequentes foram aqueles envolvendo aranhas (n = 2085, 31%), abelhas (n = 1530, 23%), escorpiões (n = 1166, 17%), lagartas (n = 758, 11%) e serpentes (n = 437, 6%), com um aumento de casos no verão e de acordo com o município (p < 0,05). A maioria dos acidentes notificados foram ocupacionais, sendo homens e faixa etária de 20 a 59 anos, que concentram a força de trabalho, os mais acometidos. A maioria dos atendimentos médicos aconteceram nas primeiras seis horas, o que resultou em um índice relativamente baixo de mortalidade e diminuiu o risco de complicações/sequelas, sendo tais casos em grande parte classificados como leve e moderado (p < 0,01). **Conclusão:** o número de acidentes envolvendo animais peçonhentos no Sul de MG mostrou-se alarmante. Ainda, constatamos que a insuficiência na base de dados advindos de subnotificações ou de informações omissas colhidas dificulta a identificação da real magnitude dos eventos envolvendo animais peçonhentos, em que o número de casos pode ser ainda maior.

ABSTRACT

Background: Accidents caused by venomous animals have variable classifications and evolutions, which can lead to sequelae or death, and generating serious public health problems still neglected by authorities. Knowing these accidents and promoting public awareness about prevention can lead to favorable outcomes. **Materials and methods:** This retrospective study analyzed the main characteristics of these accidents, in the municipalities belonging to the microregion of the South of Minas Gerais (MG), between 2015 to 2019. Data were compiled through the interface of the Secretary of State of MG, on the Health Surveillance Portal. **Results:** With a high number of cases, from the total cases of accidents in the analyzed municipalities (n = 6728), the most frequent were those involving spiders (n = 2085, 31%), bees (n = 1530, 23%), scorpions (n = 1166, 17%), caterpillars (n = 758, 11%) and snakes (n = 437, 6%), with increased cases in the summer, and according to the county (p < 0.05). Most of the accidents reported were occupational, being men and the age group from 20 to 59 years, which concentrates the workforce, the most affected. Most medical visits took place at the first six hours, which resulted in a relatively low mortality rate and decreased risk of complications/sequelae, with such cases being mostly classified as mild/moderate (p < 0.01). **Conclusion:** It was alarming the number of accidents involving venomous animals in the south of MG. Furthermore, the insufficiency in the database arising from underreporting or missing information collected makes it difficult to identify the real magnitude of events involving venomous animals, in which the number of cases may be even greater.

HISTÓRICO DO ARTIGO

Enviado: 22 dezembro 2020

Aceito: 27 maio 2022

Publicado: 07 outubro 2022

PALAVRAS-CHAVE

Influenza; vacinação;
grupos prioritários

KEYWORDS

Influenza; vaccination;
priority groups

Introdução

O termo genérico “animais peçonhentos” ou “venenosos” engloba aquelas espécies, ocorrendo em numerosos filós, que dispõem de glândulas venenosas que se comunicam com dentes ocos, ou ferrões, ou agulhões, por onde o veneno passa ativamente. Eles inoculam um produto tóxico com simplicidade e de modo ativo, incluindo nesta classe, por exemplo, as serpentes, aranhas, escorpiões, lacraias, abelhas, vespas, maribondos e arraia.¹

Os acidentes ocasionados por animais peçonhentos são sérios problemas de saúde pública em todo o mundo e, afetam principalmente, a população mais vulnerável socialmente que reside em áreas rurais, com acesso limitado à educação e a serviços básicos de saúde⁽²⁾, sendo uma emergência clínica frequente em vários países

tropicais, principalmente nos campos e áreas rurais do Brasil, tais como o Sul de Minas Gerais⁽³⁾. Ainda, a ampla distribuição destes agentes que pode até mesmo atingir áreas urbanas, associada à mobilidade humana, a urbanização e a crescente curiosidade em explorar a natureza, bem como a exploração predatória e urbanização de áreas ambientais restritas e os diversos danos ao ambiente, tornam esses acidentes cada vez mais frequentes ainda na vida moderna⁽⁴⁾.

Atualmente, existem quatro sistemas no Brasil que contemplam o registro de acidentes por animais peçonhentos: Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN/Ministério da Saúde), Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX/Fundação Oswaldo Cruz/Ministério da Saúde), Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIHSUS/Ministério da Saúde), e o Sistema de

Informações sobre Mortalidade (SIM/Ministério da Saúde)⁽⁵⁾. Dados do SINITOX mostram que animais peçonhentos são o segundo maior agente de intoxicação humana no Brasil, sendo superado apenas por medicação em condições indiscriminada/inapropriada⁽⁶⁾.

A partir desse contexto, que envolve uma temática extremamente relevante em saúde pública e coletiva, mas ainda negligenciada pelas autoridades públicas de saúde, o objetivo principal deste estudo foi levantar e analisar dados epidemiológicos identificando as características dos acidentes envolvendo animais peçonhentos em municípios da região do Sul de Minas Gerais, incluindo o perfil dos afetados, distribuição, sazonalidade e gravidade dos eventos relacionados aos acidentes.

Métodos

Delineamento do estudo

Este é um estudo retrospectivo, descritivo e de base secundária, que analisou banco de dados disponível, sobre acidentes com animais peçonhentos, em vários municípios da região Sul de Minas Gerais. Foram analisados os dados de acidentes com animais peçonhentos dos seguintes municípios: Arceburgo, Alfenas, Alterosa, Areado, Bandeira do Sul, Botelhos, Cabo Verde, Campestre, Campo do Meio, Campos Gerais, Carmo do Rio Claro, Carvalhópolis, Conceição da Aparecida, Divisa Nova, Fama, Guaranésia, Guaxupé, Juruaia, Machado, Monte Belo, Muzambinho, Nova Resende, Paraguaçu, Poço Fundo, São Pedro da União e Serrania. O período analisado compreendeu as notificações de 2015 a 2019. Como critérios de inclusão, considerou-se todos os registros no período supracitado, sem restrições de exclusão, sendo os dados provenientes da base e considerados incompletos informados no

presente estudo como “branco” ou “ignorado”.

Coleta dos dados

Os dados sobre acidentes com animais peçonhentos foram relacionados ao ano do acidente, mês, números de notificações por municípios, animais envolvidos, tipos de serpentes e aranhas predominantes, acidentes ocupacionais, sexo, idade, etnia, mulher gestante, tempo para o atendimento, classificação final e evolução dos acidentados. Tais dados são oriundos do site da Secretaria do Estado de Minas Gerais (SESMG), do Portal de Vigilância em Saúde; fontes: SINAN/CPDE/DIE/SVE/SubVS/SESMG, 2019.

Análise estatística

Os dados são apresentados por medidas básicas (números absolutos e percentuais) e, para analisar estatisticamente a existência de independência entre as variáveis supramencionadas, foi utilizado o teste qui-quadrado, ao nível nominal de 5% de significância (7). A análise estatística foi realizada no software R⁽⁸⁾.

Resultados

Como visto no presente estudo, Tabela 1, a região do sul de Minas Gerais apresenta um alarmante número de acidentes envolvendo animais peçonhentos, com 6728 notificações entre 2015 e 2019. Houve diferença entre o número de acidentes por municípios e os animais envolvidos, ($p < 0,01$), sendo que Guaxupé, Alfenas e Muzambinho se destacaram pelo grande número de acidentes e, inversamente, Areado, Campo do Meio e Fama apresentaram poucos casos notificados. Na Tabela 1 observa-se que 30,98% dos acidentes foram causados por aranhas, 22,74% abelhas, 17,33% escorpiões, 11,26% lagartas e 6,49% serpentes.

Tabela 1. Número de acidentes por municípios no Sul de Minas Gerais e os respectivos animais envolvidos, 2015-2019

	Abelhas	Aranhas	Escorpiões	Lagartas	Serpentes	Outro	Branco	n (%)
Guaxupé	210	161	339	69	11	183	14	987 (14,67)
Alfenas	214	118	214	33	185	67	-	831 (12,35)
Muzambinho	333	295	20	106	33	1	1	789 (11,72)
Campestre	73	234	25	121	12	37	-	502 (7,46%)
Machado	150	200	89	23	28	6	2	498 (7,40%)
Botelhos	76	166	1	72	9	133	30	487 (7,23%)
Paraguaçu	67	64	169	97	6	36	7	446 (6,62%)
Poço Fundo	98	203	107	-	11	3	-	422 (6,27%)
Monte Belo	13	112	55	34	12	25	2	253 (3,76%)
Conceição da Aparecida	64	98	-	51	12	3	1	229 (3,40%)
Bandeira do Sul	72	65	2	11	6	50	2	208 (3,09%)
Juruaia	27	108	2	34	14	12	6	203 (3,01%)
São Pedro da União	37	73	-	56	16	6	-	188 (2,79%)
Guaranésia	24	37	50	2	12	26	3	154 (2,28%)
Serrania	28	31	2	33	2	45	1	142 (2,11%)
Arceburgo	25	17	33	1	3	7	-	86 (1,27%)
Cabo Verde	4	30	5	3	23	19	-	84 (1,24%)
Divisa Nova	6	19	21	6	5	21	-	78 (1,15%)
Carmo do Rio Claro	7	21	11	1	10	-	-	50 (0,74%)
Nova Resende	-	18	-	1	12	1	-	32 (0,47%)
Campos Gerais	-	4	16	-	6	-	-	26 (0,38%)
Alterosa	-	7	2	2	4	1	-	16 (0,23%)

Carvalhópolis	2	1	-	2	-	1	-	6 (0,08%)
Campo do Meio	-	1	-	-	3	-	-	4 (0,05%)
Fama	-	1	3	-	-	-	-	4 (0,05%)
Areado	-	1	-	-	2	-	-	3 (0,04%)
Total	1530	2085	1166	758	437	683	69	6728 (100%)

Com relação ao número de acidentes por período, observou-se uma diferença significativa entre os meses de 2015 a 2019, ($p < 0,01$). Os meses de janeiro, fevereiro, março e maio tiveram uma maior frequência de acidentes. Entre 2015 e 2018 ocorreu um aumento

progressivo no número de acidentes com animais peçonhentos, entretanto em 2019, observou-se um decréscimo de 1% quando comparado com 2018 (Tabela 2).

Tabela 2. Número de acidentes ocorridos nos 26 municípios analisados por mês e ano

	2015	2016	2017	2018	2019	n (%)
Janeiro	79	118	90	169	152	608 (9,03%)
Fevereiro	85	130	174	188	140	717 (10,65%)
Março	86	130	165	222	201	804 (11,95%)
Abril	77	82	114	160	143	576 (8,56%)
Maio	86	102	102	130	213	633 (9,40%)
Junho	76	104	123	132	131	566 (8,41%)
Julho	122	96	75	101	95	489 (7,26%)
Agosto	67	66	121	98	99	451 (6,70%)
Setembro	75	57	94	83	118	427 (6,34%)
Outubro	78	75	99	130	121	503 (7,47%)
Novembro	79	70	110	96	123	478 (7,10%)
Dezembro	93	85	140	116	41	475 (7,06%)
n (%)	1003 (15%)	1115 (17%)	1407 (21%)	1625 (24%)	1577 (23%)	6728 (100%)

A relação entre o tipo de animal e o sexo foi estatisticamente significativa, ($p < 0,01$). Verificou-se uma tendência de igualdade entre os tipos de animais envolvidos em ambos os sexos, exceto em relação às serpentes e os escorpiões. Observou-se maiores frequências de ambos envolvidos em acidentes com homens (Tabela 3). Como também observado nesse estudo (Tabela 3), 0,07% dos acidentes relacionados as

aranhas corresponderam a Latrodectismo, 0,83% Loxoscelismo, 1,59% Foneutrismo, outras aranhas foram responsáveis por 24,07% e 73,42% dos dados foram ignorados/branco. A Tabela 3 mostra que, 0,2% dos casos envolvendo serpentes corresponderam a Elapídico, 0,2% Laquétrico, 0,47% serpentes não peçonhentas, 2,39% Crotálico, 3,06% Botrópico e 94% dos dados foram ignorados ou branco.

Tabela 3. Distribuição dos acidentes envolvendo agentes peçonhentos no Sul de Minas Gerais, 2015-2019, $n = 6728$

TIPOS DE AGENTE DE ACORDO COM O SEXO (%)							
		Abelhas	Aranhas	Escorpiões	Lagartas	Serpentes	Outro/Branco
Masculino		23	31	15	11	8	12
Feminino		23	30	22	11	3	11
ACIDENTES SERPENTES (%)	COM	Elapídico	Laquétrico	Não peçonhenta	Crotálico	Botrópico	Branco
		0,03	0,03	0,5	2	3	94
ACIDENTES ARANHAS (%)	COM	Latrodectismo	Loxoscelismo	Foneutrismo	Outras aranhas		Branco
		0,07	0,8	2	24		73

Relativo à etnia dos acometidos, leucodermas foram os mais afetados, bem como a faixa etária entre 20-59 anos (Tabela 4). Observa-se que foi mais frequente acidentes ocupacionais, sendo o sexo masculino o mais acometido, conforme a Tabela 4. Apesar da baixa

frequência de casos, a condição gestante apresentou maior letalidade (1,33%) comparada com a letalidade geral no sexo feminino (0,39%), tendo sido observado maior número de acidentes no terceiro trimestre de gestação.

Tabela 4. Perfil das vítimas de acidentes envolvendo agentes peçonhentos no Sul de Minas Gerais, 2015-2019, $n = 6728$

Variável		<i>n (%)</i>
Sexo	Masculino	4445 (66,06%)
	Feminino	2283 (33,93%)
Etnia	Leucoderma	5027 (74,71%)
	Melanoderma/Feoderma	1633 (24,26%)
	Xantoderma	29 (0,43%)
	Indígena	10 (0,14%)
	Ignorado	29 (0,43%)
Gestantes (Trimestre)	1º trimestre	11 (0,16%)
	2º trimestre	10 (0,14%)
	3º trimestre	15 (0,22%)
	Ignorada	3 (0,04%)
Faixa etária (anos)	Menor que 1	60 (0,89%)
	1 a 19	1356 (20,15%)
	20 a 59	4257 (63,27%)
	Acima de 60	1055 (15,68%)
Acidentes ocupacionais	Sim	4544 (67,53%)
	Não	2098 (31,18%)
	Ignorado	86 (1,29%)
Tempo para o atendimento médico (horas)	0-1	4092 (60,82%)
	1-3	1441 (21,42%)
	3-6	415 (6,17%)
	6-12	148 (2,2%)
	12-24	181 (2,69%)
	Mais de 24	328 (4,87%)
	Branco	123 (1,83%)

A Tabela 5, demonstra que, 88,4% dos atendimentos ocorreram no intervalo de até 6h, com 98,55% dos casos classificados como leves e moderados, enquanto apenas 0,78% considerados graves. Ao relacionar o sexo e a classificação do acidente, observou-se que as duas variáveis atuam de forma dependente, ($p < 0,01$). Na Tabela 5, é mostrado que a classificação leve foi ligeiramente mais comum, comparado ao sexo masculino. Esta maior frequência não se manteve para a classificação moderado e grave, sendo estas mais frequentes nos homens. Quanto à evolução clínica, Tabela 5, houve diferença entre os sexos, ($p < 0,01$). Os homens evoluíram com uma frequência de 17 pontos percentuais a mais, ao se comparar com a evolução clínica nas mulheres.

Tabela 5. Classificação dos eventos envolvendo agentes peçonhentos no Sul de Minas Gerais em vítimas de acordo com o sexo, 2015-2019, $n = 6728$

Variável		Masculino	Feminino
Classificação do acidente	Leve	92%	94%
	Moderado	7%	5%
	Grave	1%	0,3%
Evolução clínica	Sim	37%	20%
	Não	62%	79%
	Branco	1%	1%

Discussão

O presente estudo analisou os acidentes envolvendo animais peçonhentos em municípios da região do Sul de Minas Gerais, Brasil. Houve uma considerável frequência destes acidentes nos municípios analisados, entre 2015 e 2019, com uma consequente elevada incidência de agravos de saúde associados. A diferença entre o número de casos notificados nos municípios, aqui observado, pode refletir vários aspectos, entre estes, fatores como a diversidade ecológica, atividades socioeconômicas e as diferenças culturais, tais como a percepção do animal peçonhento pela população. O estado de Minas Gerais está localizado na Região Sudeste do Brasil, sendo o quarto estado com a maior área territorial e o segundo em população, com aproximadamente 21 milhões de habitantes. Apresentando uma economia predominantemente agrícola, com destaque para as plantações de café, há necessidade de políticas voltadas à prevenção de acidentes envolvendo o setor agropecuário. Embora acidentes envolvendo animais peçonhentos tenham impacto social e econômico em países em desenvolvimento, de maneira equivocada ainda não existe uma prioridade para a concepção de programas públicos de saúde, sendo, historicamente, os acidentes envolvendo animais peçonhentos um dos agravos de saúde mais negligenciados⁽⁹⁾. No Brasil, há uma heterogeneidade de habitats que favorece uma diversidade de espécies peçonhentas com relevância para a saúde pública, variando também entre cidades⁽¹⁰⁾.

Dados provenientes das notificações de acidentes por animais peçonhentos têm aumentado

principalmente na zona rural, sendo que as populações rurais totais dos municípios analisados variam consideravelmente. Uma das principais causas destes acidentes pode estar relacionada às modificações antrópicas no ambiente⁽¹⁴⁾. Assim, a população de trabalhadores rurais é frequentemente afetada, sobretudo devido à proximidade com os meios naturais, às precárias condições de trabalho, às dificuldades de acesso aos serviços de saúde e ao desconhecimento⁽¹⁵⁾. Portanto, as características epidemiológicas, fatores ambientais, ações antrópicas e a condição social, refletiram diretamente na distribuição geográfica dos acidentes com animais peçonhentos, visto isto, os municípios analisados apresentaram uma discrepância enorme nos números de tais acidentes.

Quanto à sazonalidade, observou-se um aumento de casos no verão, justificados pela maior umidade, calor e ao período de reprodução. Com relação aos principais animais peçonhentos envolvidos, é destacado que as aranhas e as serpentes apresentam uma atividade maior na estação do verão e outono, já os escorpiões apresentam uma maior atividade na estação da primavera. Quanto à atividade das aranhas, a sazonalidade dos acidentes segue os padrões conhecidos da literatura e está relacionada com uma maior atividade (locomotoção principalmente) das aranhas nos meses mais quentes e nos de acasalamento⁽¹³⁾.

Observou-se neste estudo os gêneros dos animais peçonhentos mais frequentes envolvidos em acidentes. Destaca-se a necessidade de conhecimento do agente, ou no mínimo, noção, para que o atendimento médico mais adequado seja providenciado. No Brasil, a maioria dos acidentes causados por escorpiões é provocada por aqueles pertencentes ao gênero *Tityuse*, dentre as aranhas, os gêneros mais importantes são *Loxosceles*, *Phoneutria* e *Latrodectus*⁽¹¹⁾. Estes dados estão em consonância com os vistos no presente estudo. O Brasil apresenta diversas famílias de serpentes. Dentre estas, somente duas abrangem as serpentes consideradas peçonhentas: a família *Viperidae*, destacando-se a subfamília *Crotalinae*, à qual pertencem os gêneros *Crotalus* (Cascavel), *Bothrops* (Jararaca) e *Lachesis* (Surucucu); e a família *Elapidae*, que engloba o gênero *Micrurus*, cujas espécies são conhecidas popularmente por corais verdadeiras⁽¹²⁾. Recorrentemente, os casos envolvendo Crotálicos e Brotrópicos foram os mais notificados. De nota, é alarmante a negligência observada na base de dados primária, no qual 94% dos dados são "ignorado" ou estão em "branco".

Quanto ao perfil das pessoas que sofreram acidentes com animais peçonhentos, em geral, homens, brancos e na faixa etária de 20 a 59 anos, faixa que se concentra a força de trabalho, foram os mais afetados. Os acidentes com serpentes foram mais comuns no sexo masculino e, com escorpiões, no feminino. Para os demais agentes, houve equilíbrio entre os dois sexos. Consta-se que, os homens são mais susceptíveis aos

acidentes envolvendo animais peçonhentos, por usualmente estarem nas lavouras e em ambientes de mata, devido às profissões, correlacionadas as áreas agrárias do sul de Minas Gerais. Em relação à faixa etária dos acidentados, o grupo etário em que se concentra a força de trabalho e que equivale à população economicamente ativa é o mais afetado, usualmente são indivíduos de 20 a 59 anos.

Atualmente, os acidentes envolvendo animais peçonhentos continuam a constituir um grave problema de saúde pública, tanto pelo número de casos registrados, quanto pela sua gravidade, podendo levar ao óbito ou sequelas capazes de gerar incapacidade temporária ou definitiva para o trabalho e para as atividades habituais. Além disso, essas sequelas geram complicações locais que podem estar relacionadas com a adoção de medidas de primeiros socorros não indicadas, como uso de torniquete e a demora na procura de atendimento médico⁽¹⁷⁾. Com relação ao perfil de resposta aos acidentados e, a dinâmica de busca ao atendimento, este estudo demonstra que a maior parte dos atendimentos ocorreram no intervalo de até 6h, portanto, as vítimas procuraram atendimento logo nas primeiras horas do ocorrido. Ressalta-se a relação íntima entre o tempo de atendimento com a classificação final dos acidentados, pois, a maior parte dos casos (98,55%) foram leves e moderados, enquanto apenas uma minoria dos casos (0,78%) foram considerados graves, sendo a presteza e a capacidade de tratamento, fatores que evitam sequelas graves e salvam vidas. Isto destaca a relação entre o tempo de ocorrência do acidente e o atendimento médico, pois quanto maior o tempo para o atendimento maior o risco de complicações, sequelas e mortalidade. Ainda, a gravidade causada pelo veneno pode variar muito devido à espécie do animal peçonhento, idade da vítima, quantidade de veneno inoculado e o local da mordida⁽¹⁸⁾. Segundo o Ministério da Saúde, o tratamento é mais eficiente quanto mais cedo o paciente for atendido e receber a administração do antiveneno, o qual deve ser direcionado ao agente identificado⁽¹⁹⁾.

Neste sentido, relacionado a morbimortalidade, por exemplo, além do aumento do risco da evolução para óbito das vítimas de acidentes ofídicos, quando estas são gestantes, existe também a possibilidade de complicações e sequelas obstétricas e risco para o feto (como sangramento vaginal, contração uterina, ameaça de aborto, diminuição dos movimentos fetais e morte fetal)⁽¹⁶⁾. Conforme observado, quanto as gestantes, o maior índice de incidentes foi verificado no terceiro trimestre de gestação, período crítico para abortos espontâneos e outras complicações de parto prematuro.

Como considerações dos achados e limitações, o Brasil sendo detentor da maior flora e fauna do planeta, há necessidade de estudos a fim de conhecer o potencial biotecnológico dos animais peçonhentos, bem como a descoberta de novas terapêuticas para tais emergências

médicas envolvendo-os, pois dessa forma novos medicamentos e tratamentos serão desenvolvidos. A fim de manter o equilíbrio ecológico, ressaltasse a necessidade de conscientização da população sobre a relação íntima entre o homem e a natureza, evitando acidentes, e reforçando medidas de emergência quanto aos mesmos. Quanto ao sistema de informação dos acidentes, a implementação de medidas para diminuir ou zerar as ocorrências de dados incompletos devem ser providenciadas, visando melhorias nas ações a serem desenvolvidas, mas destaca-se que parte das informações perdidas podem ocorrer devido ao caráter de emergência dos acidentes que levam ao desconhecimento de alguns fatores, como a correta identificação do agente causador (gênero e espécie) e *follow up* do afetado.

Conclusão

As aranhas, abelhas, escorpiões, lagartas e serpentes foram os maiores causadores de acidentes nos municípios do Sul de Minas Gerais. Houve uma considerável variação nos números de acidentes em tais municípios, e observou-se um aumento de casos no verão. A maioria dos acidentes notificados no período analisado foram ocupacionais, sendo que homens e na faixa etária de 20 a 59 anos foram os mais acometidos. A maioria dos atendimentos médicos aconteceram nas primeiras seis horas, o que resultou em um índice relativamente muito baixo de mortalidade e diminuiu o risco de complicações e sequelas, sendo tais casos em grande parte classificados como leve e moderado. Entretanto, o grande número de dados em branco e ignorados tornam essas notificações não tão fidedignas. Notou-se que as vítimas de tais acidentes muitas vezes não conseguiram identificar o agente causador, requerendo assim uma equipe multiprofissional para conduzir o tratamento específico.

Conflito de interesses

Os autores declararam não haver nenhum potencial conflito de interesse.

Financiamento

Não houve qualquer financiamento e nem fornecimento de equipamento e materiais.

Referências

1. Sallum AM, Paranhos WY. O Enfermeiro e as situações de emergência. 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2010.
2. Machado C, Horta MA, Lemos ERS. A situação atual dos acidentes por animais peçonhentos no estado do Rio de Janeiro. In: Anais 54º Congresso da sociedade brasileira de medicina, Pernambuco, 2018.
3. Chippaux JP, Goyffon M. Epidemiology of scorpionism: A global appraisal. *Acta Trop*. 2008; 107(2): 71-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2008.05.021>.
4. Salomão MG, Luna KPO, Machado C. Epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos e a distribuição de soros: estado de arte e situação mundial. *Rev Salud Pública*. 2018; 20(4). doi: <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v20n4.70432>.
5. Lemos JC, Almeida TD, Fook SML, Paiva AA, Simões MOS. Epidemiologia dos acidentes ofídicos notificados pelo Centro de Assistência e Informação Toxicológica de Campina Grande (Ceatox-CG), Paraíba. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2009; 12(1): 50-59.
6. Machado C. Um panorama dos acidentes por animais peçonhentos no Brasil. *Journal Health NPEPS*. 2016; 1(1): 1-3.
7. R Development Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. Disponível em: <http://www.R-project.org>.
8. Ferreira DF. Estatística Básica. 2ª ed. Revisada. Editora UFPA, 2017.
9. World health organization (WHO). Regional Office for South-East Asia. Guidelines for the management of snakebites. 2nd edition. New Delhi, India: World Health Organization, 2016. p. 206.
10. Barbosa IR. Aspectos clínicos e epidemiológicos dos acidentes provocados por animais peçonhentos no estado do Rio Grande do Norte. *Revista Ciência Plural*. 2015, v. 1, n. 3, 2-13.
11. Barbosa IR, Medeiros WR, Costa ICC. Distribuição espacial dos acidentes por animais peçonhentos no estado do Rio Grande do Norte-Brasil no período de 2001-2010. *Caminhos de Geografia*. 2015; 16(53): 55-64.
12. Melgarejo, AR. Serpentes Peçonhentas do Brasil. In: Cardoso, LC et al. *Animais Peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. São Paulo: Savier, p. 33-61, 2003.
13. Silva EM. Loxoscelismo no Estado do Paraná: análise epidemiológica dos acidentes causados por *Loxosceles Heineken* & Lowe, 1832 no período de 1993 a 2000. 2002. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Saúde Pública) Escola Nacional de Saúde Pública; Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2002.
14. Oliveira HFA, Costa CF, Sassi R. Relatos de acidentes por animais peçonhentos e medicina popular em agricultores de Cuité, região do Curimatá, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2013; 16(3): 633-643.
15. Carmo EA, Nery AA, Souza JC, Casotti CA. Internações hospitalares por causas externas envolvendo contato com animais em um hospital geral do interior da Bahia, 2009-2011. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2016; 25(1): 105-114.
16. Langley RL. Snake bite during pregnancy: a literature review. *Wilderness Environ Med*. 2010; 21(1): 54-60. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wem.2009.12.025>.
17. Busato MA, et al. Acidentes por Animais Peçonhentos no Oeste do Estado de Santa Catarina, Brasil. 2014.
18. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. 7ed. amp. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.
19. Brasil. Ministério da Saúde. O SUS de A a Z: garantindo saúde nos municípios. 3 Ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

Uso da inteligência artificial na ressonância magnética para o diagnóstico da doença de Alzheimer: um artigo de revisão

Use of artificial intelligence in magnetic resonance imaging for the diagnosis of Alzheimer's disease: a review

Gabriela Silva^a , Ana Medeiros^{a*} , Beatriz Sabino^a , Catarina Britto^a , Homero José de Farias e Melo^a 

^a Centro Universitário São Camilo, São Paulo.

* Correspondência: gabrielanascimentos1@outlook.com

RESUMO

Objetivo: A Doença de Alzheimer (DA) é uma doença neurodegenerativa que tem sido a principal responsável pelos casos de demência no mundo. Novas abordagens terapêuticas têm sido desenvolvidas para o diagnóstico correto, como o uso de técnicas de inteligência artificial. Sendo assim, este artigo teve como objetivo a produção de uma revisão bibliográfica sobre seu uso no diagnóstico do Alzheimer. **Fontes dos dados:** Foram realizadas buscas de artigos em português e em inglês e com data de publicação entre 2003 e 2020, os quais foram encontrados em bases de dados como Scielo, Lilacs, Google Scholar e Pubmed. Os critérios de escolha levaram em consideração concordância entre autores, observação do título e referências, leitura minuciosa e seleção dos de interesse para o trabalho. **Síntese dos dados:** Exames radiológicos podem ser inconclusivos, necessitando de técnicas que otimizem a precisão dos resultados. As técnicas de inteligência artificial possuem o objetivo de utilizar métodos computacionais que analisam, de forma rápida, inúmeras imagens de bancos de dados, ajudando a identificar e classificar alterações, além de aprimorar sua capacidade de detecção ao longo do tempo de uso e possuir aplicação em outras doenças. **Conclusões:** O uso da Inteligência Artificial na Doença de Alzheimer se mostra promissor e deve ser implementado na rotina diagnóstica de saúde, de forma que se garanta um diagnóstico precoce dos pacientes e um acompanhamento multidisciplinar adequado.

ABSTRACT

Objective: Alzheimer's Disease (AD) is a neurodegenerative disease which has been the main cause of dementia worldwide. New therapeutic approaches have been developed for the correct diagnosis, such as the use of Artificial Intelligence techniques. Therefore, the goal of this article is to product a literature review about using it for Alzheimer's diagnosis. **Data Sources:** Research using Portuguese and English articles, with publication between 2003 and 2020, which were found in data bases like Scielo, Lilacs, Google Scholar and Pubmed. The criteria considered agreement between authors, observation of title and references, through reading, and selection of data of interest for this work. **Data Synthesis:** Radiologic exams can be inconclusive and need techniques that optimize the precision of results. Techniques of Artificial Intelligence have the objective of using computational methods that analyze faster innumerable images of data bases helping to identify and classify alterations. Besides improving the detection capacity over time it also has application in other diseases. **Conclusion:** The use of Artificial Intelligence in Alzheimer's Disease is promising and should be implemented into the diagnosis routine of health, in a way that guarantees an early patient diagnosis and an adequate multidisciplinary follow-up.

HISTÓRICO DO ARTIGO

Enviado: 15 janeiro 2021

Aceito: 27 maio 2022

Publicado: 07 outubro 2022

PALAVRAS-CHAVE

Diagnóstico, Inteligência Artificial, Doença de Alzheimer, Ressonância Magnética, Aprendizado Profundo, Aprendizado de Máquina

KEYWORDS

Diagnostic, Artificial Intelligence, Alzheimer Disease, Magnetic Resonance, Deep Learning, Machine Learning

Introdução

Juntamente ao envelhecimento populacional e aumento da expectativa de vida dos idosos, há as patologias relacionadas à senescência, entre elas a doença ou mal de Alzheimer (DA). O mal de Alzheimer é uma doença neurodegenerativa e progressiva que engloba vários sinais e sintomas associados ao declínio de memória e ao déficit em domínios cognitivos, tais como linguagem, percepção e atividades motoras, ocasionando uma incapacidade de realizar atividades básicas e rotineiras e perda de autonomia [1, 2, 3].

Estudos demonstram que quanto mais cedo a pessoa é diagnosticada melhor é seu prognóstico, pois os tratamentos e métodos de intervenção para retardar o progresso da doença são aplicados antes do paciente apresentar sinais característicos do Alzheimer em estágio avançado, aumentando sua qualidade de vida [1, 4, 5, 6]. O cérebro de pacientes com Alzheimer possui regiões difusamente atrofiadas, principalmente nos lobos temporais, frontais e parietais, em conjunto à perda de neurônios, degenerações sinápticas corticais, placas senis extracelularmente e novos neurofibrilares

intracelularmente. Muitos pacientes, apesar de possuírem todas essas lesões, muitas vezes ainda não apresentam os sinais e sintomas característicos do Alzheimer clinicamente, tornando difícil o diagnóstico pelos neurologistas [3, 2,].

Com imagens de Ressonância Magnética (RM) Estrutural e a RM Funcional em estado de repouso, é possível detectar essas lesões, podendo levar a um pré-diagnóstico [7, 6]. Ainda assim, o especialista pode não conseguir diagnosticar com precisão, principalmente pelas lesões apresentadas também aparecerem em outros tipos de demência e pelo paciente poder estar na chamada fase prodrômica ou pré-clínica, na qual sinais e sintomas são, ainda, muito inespecíficos para um diagnóstico certo. Assim, é de extrema importância o auxílio por técnicas de Inteligência Computacional (IA) para evitar erros diagnósticos e fornecer ao paciente os métodos de intervenção quão previamente for possível. Entre as IAs, há as Redes Neurais Multilayer Perceptron, Redes Neurais de Aprendizado Profundo, Deep Learning, Learning Machine, dentre outras [8, 7, 9, 6].

Esses sistemas são alimentados em redes neurais de

computadores, os quais armazenam, recuperam e analisam dados de diferentes pessoas com o mesmo distúrbio e seguem algoritmos definidos por especialistas, sendo capazes de analisar semelhanças nos exames de imagem de ressonância e ajudar no diagnóstico correto da doença [7, 9]. Neste artigo de revisão, será relatado detalhadamente os usos da Inteligência Artificial nas imagens por Ressonância Magnética para o diagnóstico da DA, tendo em vista sua importância e seus métodos no rastreamento da doença abordando áreas cerebrais anormais como atrofia, danos ou perdas [1, 6].

Objetivo

Esse trabalho teve como objetivo a produção de uma revisão bibliográfica das técnicas de inteligência artificial para o diagnóstico do Alzheimer. A inteligência artificial permite que haja o diagnóstico correto, além de o tornar mais eficiente e consequentemente permitindo o tratamento, de forma a melhorar o bem-estar das pessoas acometidas com a doença.

Métodos

Para encontrar os estudos que tratam sobre o assunto em questão neste artigo, foram realizadas buscas nas bases de dados eletrônicos Scielo, Lilacs, Google Scholar e Pubmed com as palavras chaves Artificial Intelligence, Alzheimer Disease, Diagnostic, Magnetic Resonance, Deep Learning, Machine Learning e seus correspondentes em português, com os filtros do idioma (português e inglês) e ano de publicação (2003 a 2020). Após a aplicação dos critérios de exclusão (artigos iguais, correlação entre o título e o resumo com o objetivo do trabalho e concordância entre autores) restaram 38 artigos.

Para a seleção dos artigos houve a análise dos quatro autores, garantindo-se que não houvesse nenhuma divergência entre as ideias. Após um consenso, definiu-se, então, quais dos selecionados serviriam de base para o trabalho. Inicialmente, a apuração foi feita através dos títulos, seguido pela devida leitura, observação das referências para avaliar a qualidade das informações e descarte dos que não atingiriam a finalidade desejada. Por fim, foram aprovados aqueles que possuíam apenas as informações de interesse para o trabalho.

Desenvolvimento

A necessidade por um diagnóstico precoce e definitivo da Doença de Alzheimer faz da ressonância magnética utilizando a inteligência artificial (IA) uma ferramenta de extrema importância, principalmente levando em consideração que, ainda hoje, o diagnóstico da DA é feito pela exclusão de outras demências e é confirmado apenas com autópsia do tecido cerebral, após a morte do indivíduo [10]. Atualmente não existe cura para o Alzheimer. Entretanto, se diagnosticada precocemente, é possível identificar os pacientes que possuem alto risco

de desenvolvê-lo completamente, diminuindo a incidência da doença [11, 12, 13].

O diagnóstico precoce também é realizado por outros procedimentos como o teste neuropsicológico e estudos com ensaio do líquido cefalorraquidiano, mas estudos defendem que a neuroimagem é bem mais promissora, principalmente por ser menos invasiva, pelo uso de biomarcadores e pela possibilidade de se diferenciar diferentes demências [14, 15]. Ademais, uma varredura de RM estrutural de alta resolução requer apenas 5 a 10 minutos de tempo de aquisição, além de ser uma técnica amplamente disponível e seus métodos de análise já estarem estabelecidos desde o início de 1990 [16].

A neuroimagem é de exímia importância nos diagnósticos de doenças cerebrais, porém, mesmo com todo o acervo existente, ainda não existe nenhum método ou biomarcadores que possam afirmar com 100% de certeza o diagnóstico de distúrbios cerebrais, embora as análises existentes possuam várias vantagens. O desafio resulta em inúmeros estudos com o objetivo principal de prevenir ou impedir a progressão da doença de Alzheimer [17].

O hipocampo é uma das primeiras áreas afetadas na DA e, por essa razão, é essencial que os exames foquem inicialmente nesta região para que seja possível descobrir a doença precocemente. Logo, algumas mudanças neurobiológicas podem acontecer anos antes dos reais sintomas do Alzheimer surgirem, como o comprometimento cognitivo leve (MCI) [2, 18]. Um dos primeiros sintomas da DA é a perda de parte da memória, principalmente quando se trata da memória episódica, ou seja, memória de fatos recentes e alterações na linguagem [19].

Algumas alterações ocorrem antes mesmo do aparecimento dos sintomas, observadas principalmente no lobo temporal medial, incluindo córtex entorrinal e hipocampo, seguido por dano neocortical progressivo. A atrofia é acompanhada por perda microestrutural (dendrítica, mielina e axonal) e alterações de metabólitos, sendo que a maneira mais simples de avaliar a atrofia dos lobos temporais mediais é por inspeção visual de ressonância magnética coronal ponderada em T1 [20, 21, 18].

Duas anormalidades são consideradas frequentes e diagnosticáveis pela RM no paciente com doença de Alzheimer: camadas densas de proteína depositadas intra e extracelularmente às células nervosas e áreas de fibras nervosas danificadas e emaranhadas dentro dos neurônios. Além disso, o córtex cerebral se encontra menor que o normal e os ventrículos expandidos. Essas duas últimas características são utilizadas para delinear o prognóstico da doença [22].

As alterações mais observadas em exames de RM de pacientes que possuem DA foram na região do hipocampo e lobo médio temporal, onde foi possível observar que a ativação da região foi diminuída. Outras

áreas, como o córtex pré-frontal ventro-lateral, apresentaram aumento de ativação que pode ter efeito compensatório a outras que não estão sendo ativadas corretamente. Este aumento na ativação pode ser resultado de uma deterioração cognitiva. Além disso, para auxiliar o diagnóstico também se considera a utilização da RM por espectroscopia, que fornece informações químicas e fisiológicas das amostras em questão. [20, 23].

Podemos observar também biomarcadores. Os marcadores biológicos que indicam a integridade neuronal em pacientes com Alzheimer incluem: a diminuição da concentração de N-acetilaspártato em diversas regiões cerebrais e aumento de mioinositol, a creatinina, importante no metabolismo energético, a atrofia com redução acentuada do volume cerebral, falha na remoção de peptídeos A β com consequente acumulação e formação de placas amiloides, ocasionando modificações na plasticidade sináptica e integridade neuronal, além da adulteração de proteínas como a proteína τ , desestabilizando microtúbulos e formando emaranhados neurofibrilares. [20, 24, 23].

Dentre todos os marcadores de DA, a atrofia do hipocampo detectada pela MRI é o mais reconhecido, e pode ser correlacionada com os déficits cognitivos que aparentam ser inevitáveis e progressivos. Os principais locais de deposição de tau embasados na MRI geralmente estão ao longo da via hipocampal polissináptica. As atrofia nos lobos parietais e frontal estão relacionados com a perda neuronal que conduzem a quadros de distúrbios na fala, no comportamento e nas funções visuo-espaciais. [21,18].

Além da detecção dessas alterações e estruturas, a avaliação médica incluindo registros anteriores do paciente, exames neurobiológicos e de estado mental são de extrema importância para confirmar o diagnóstico. A ressonância magnética estrutural e a funcional em estado de repouso são essenciais principalmente pelo fato de se conseguir analisar as diferentes atividades do cérebro e mudanças que possam ser consideradas de atenção [4, 7, 22].

A RM funcional é de extrema importância principalmente por seu efeito BOLD. Por ele, há a possibilidade de se detectar a atividade neuronal enquanto o paciente realiza alguma tarefa rotineira. O efeito tem como base a observação do aumento no consumo de oxigênio local e análise de alterações na intensidade do sinal na RM causadas pela ativação cerebral. No estado de repouso, analisa as flutuações BOLD síncronas que incluem a Rede de Modo Padrão, o qual é ativo durante períodos de repouso e se encontra alterado em pacientes com DA na região do córtex frontal medial anterior e no córtex cingulado [23].

Entre as diversas possibilidades da RM, incluem-se aquisições de RM de campo ultra-alto 3D ponderadas em T1 com resolução isotrópica de aproximadamente 1mm, pela qual é possível detectar e avaliar atrofia cerebral;

a segmentação de imagens pode fornecer medidas reproduzíveis do volume hipocampal, detectando alterações sutis não visíveis em medições volumétricas globais; pode-se combinar com biomarcadores para tornar o diagnóstico mais preciso [25, 4, 26, 27].

A ressonância proporcionou um grande avanço em imagens, principalmente encefálicas, pois possui alto contraste para tecidos moles e possibilidades de cortes em planos diferentes, além de que, ao ser combinada com a inteligência artificial, obteve-se um salto em diagnósticos de doenças neurológicas, como a DA [28, 29]. Conforme Kehoe et al. 2014, os sistemas de IA na MRI para o diagnóstico de DA possui competências suficientes para distinguir grupos controles saudáveis de pacientes com a doença, desde graus mais leves (como MCI) até graus mais críticos da doença, além de poder diferenciar de outras neurodegenerações. Para essas funções, é considerado o uso de biomarcadores, os quais possuem uma alta efetividade no diagnóstico precoce da doença de Alzheimer indicando sua progressão, podendo ser reconhecidos e quantificados, sozinhos ou em agrupamento, em pacientes com DA, por algoritmos da IA [30, 9].

Por mais que existam todas essas características encontradas em estudos de anos acompanhando a progressão e quais alterações ocorrem, ainda assim há risco de falso-positivo e a meta de um diagnóstico certo acaba por não ser atingida. É neste quesito que entra a inteligência artificial como um complemento aos exames de imagem e conhecimento dos médicos especialistas, já que a tecnologia possui a capacidade de comparar diferentes resultados buscando padrões com rapidez e ajudar a concluir o diagnóstico [18].

São aplicadas técnicas computacionais para a obtenção das variações linguísticas que são comparadas a variáveis clínicas tradicionais, fazendo a inclusão do histórico pertinente do paciente, como histórico médico e informações genéticas, medindo o valor do prognóstico extraído. Variáveis não linguísticas como a idade e sexo também são levadas em consideração para a efetuação do prognóstico [13].

Os testes incluem uma avaliação do raciocínio, como a nomeação de objetos, memória, atenção e habilidades linguísticas. Essa previsão é baseada em dados coletados nos pacientes sem traços da DA e em computadores capazes de lidar com dados multivariados do desempenho linguístico. Estes testes demonstraram que o início futuro da DA é associado com uma insistência na repetição da fala, erros ortográficos e fala reduzida, onde palavras são omitidas [13].

Uso da inteligência artificial no diagnóstico da DA

A inteligência artificial é uma tecnologia recente, que tem como principal objetivo o desenvolvimento e a aplicação de métodos computacionais que reproduzem ações humanas, ou seja, acabam tomando decisões sobre um determinado assunto de uma maneira autônoma, sem

que haja a interferência do homem, tendo em vista que as ações do IA são baseadas em bancos de dados [31].

Em comparação aos principais equipamentos de obtenção de imagem, a tomografia e ressonância magnética são os que mais se destacam para o diagnóstico em questão [32]. Os métodos de aprendizagem de máquinas estão sendo muito visados ultimamente, isso porque os exames radiológicos tal como a Ressonância Magnética podem possuir ambiguidades. Ao passar dos anos, a gama de exames realizados aumentou consideravelmente, assim como sua precisão. Isso acabou gerando dificuldade para o profissional de radiologia, por mais experiente que seja. Por esse motivo que sistemas computacionais para o apoio do diagnóstico estão sendo bastante estudados e elaborados, tendo então o objetivo de otimizar os exames radiológicos, levando a uma maior precisão [8].

A fim de facilitar a análise das imagens obtidas no exame por profissionais da área, adquiriu-se o emprego de inúmeras técnicas de inteligência computacional que ajudam a identificar características que não estão inteiramente explícitas na imagem, a classificar e a diagnosticar a DA. A inteligência artificial (IA) tem sido utilizada no campo da medicina para auxiliar em diversas funções, desde a obtenção de dados dos pacientes até no aprimoramento das aquisições de imagens. Melhorias como a eliminação de ruídos, maior rapidez na varredura de imagens em MRI, a melhora na resolução espacial e até mesmo a diminuição do nível de radiação emitido pelos equipamentos de diagnóstico por imagem foram exequíveis [33].

Vários estudos, como demonstrado na revisão de Zamrini, Santi, Tolar, 2004, concluíram que os testes cognitivos, sem qualquer outro teste de imagem complementar, são inadequados e inconclusivos para diagnosticar certeira a doença de Alzheimer. A confiabilidade varia de razoável ou moderadamente confiável a bom, deixando uma margem de erro significativa [5].

A IA utilizada no diagnóstico por imagem ainda não é capaz de interpretar imagens de exames e gerar relatórios sozinha. Seu mecanismo é baseado em classificadores os quais se apoiam em dados fornecidos por outros exames de imagem, sendo capaz de auxiliar o radiologista na interpretação das imagens de maneira mais rápida e precisa, identificando possíveis anormalidades. Por exemplo, se o sistema de IA for treinado para identificar células neoplásicas, ele irá gerar respostas mais rápidas em exames que aparentam ser neoplasias, otimizando tempo e aumentando o rendimento do radiologista [33].

Quando usamos esse sistema para análise de imagens de RM de pessoas ainda não diagnosticadas com probabilidade de apresentarem DA, as imagens armazenadas nestes computadores são analisadas pelo próprio sistema, o qual gera probabilidades de diagnóstico possíveis baseadas em algoritmos

estabelecidos e características padrão. Além disso, pode também se automodificar em decorrência de resultados obtidos com outros pacientes ao longo do tempo (self improvement) melhorando a precisão diagnóstica e diminuindo cada vez mais os erros médicos [34].

Existem inúmeras técnicas de Inteligência computacional, como por exemplo as Redes de Aprendizagem Profundas, Aprendizado de Máquina, Rede Neural Convolucional, entre outras [8]. Abordaremos algumas a seguir:

Técnicas de Inteligência Computacional

Um dos métodos de maior interesse dentro da inteligência artificial tem sido o de Aprendizado de Máquina (do inglês Machine Learning) que tem como fundamento o reconhecimento de padrões embasados em ocorrências ou experiências posteriores. Esse método pode ser aplicado para categorizar imagens de diversos exames radiológicos, utilizando então variadas características, para detecção de diferentes doenças [8].

Esta técnica pode ser classificada em aprendizado supervisionado e não supervisionado [35, 8]. Nesta revisão abordaremos apenas sobre os algoritmos de aprendizado supervisionado, pois são mais utilizados em dados de doenças neurodegenerativas. Portanto, no aprendizado supervisionado, a partir de informações verdadeiras proporcionadas por especialistas humanos, o algoritmo consegue se desenvolver com base em respostas já esperadas. [8]. Esta técnica requer um conjunto de dados rotulados para aprender. No entanto, é preciso efetuar a rotulação, por exemplo, de um compilado de imagens de RM, para que o algoritmo de aprendizado de máquina associe a imagem de entrada e o rótulo. Logo, esse sistema reconhecerá padrões e permitirá a previsão de novos rótulos [35].

Outra área da IA que vêm ganhando interesse é a de Aprendizado Profundo (do inglês Deep Learning), utilizada na interpretação de imagens. Nela existem algoritmos que integram processos de extração de atributos e classificação de imagens dentro da própria rede neural, reduzindo a necessidade de pré-processamentos ou segmentação [8].

Nos sistemas de Deep Learning (DL) é permitido a caracterização da DA em imagens de ressonância magnética a partir de modelos computacionais, esses modelos são compostos por diversas camadas de processamento. A DL é capaz de retirar suas próprias informações, evitando a subjetividade do especialista, como ocorre no modelo clássico da Machine Learning [36].

Na área de aprendizado profundo, o campo que mais se destacou na medicina foi a Rede Neural Convolucional (CNN – Convolutional Neural Network) [8], importante para captar e classificar imagens. Esta rede foi desenvolvida para demandar a menor quantidade de pré-processamentos possíveis quando comparadas com outros algoritmos, sendo este realizado de maneira

oculta nas camadas convolucionais [11].

Diferentemente de redes tradicionais (exemplo: MLP — Multi-Layer Perceptron), as CNN possuem um processo de extração das características da imagem, que ocorrem devido a aplicação de um filtro kernel na imagem de entrada. Para isso, essas redes possuem principalmente três tipos de camadas: camada convolucional, camada pooling e fully-connected (totalmente conectadas) [11].

Os sistemas de diagnóstico, em específico neste artigo a MRI, quando auxiliado por uma técnica de inteligência artificial como a Learning Machine, pode obter resultados muito mais acurados, ajudando o profissional radiologista na interpretação dos dados da neuroimagem, além da detecção de detalhes importantes imperceptíveis. Entre os algoritmos de aprendizagem, das técnicas com fins de classificação estão as máquinas de vetores suporte (SVMs – do inglês Support Vector Machines), que têm sido utilizadas no auxílio de análises de imagens de MRI aperfeiçoando os resultados dos exames de doenças [35].

De acordo com o estudo citado por Myszczyńska 2020, o SVM foi utilizado na diferenciação entre exames de MRI em pacientes com diferentes graus de Alzheimer para conseguir diferenciá-la de outras doenças degenerativas e de grupos controles saudáveis. Além disso, com essa técnica, também foi possível a predição da evolução de MCI para DA de maneira mais precisa do que as abordagens tradicionais. Entre vários algoritmos diferentes para testar a capacidade de diferenciação entre DA, MCI e outras demências, aquela que mais se sobressaiu foi a de SVM. Essa diferença, que também é capaz de diferenciar entre indivíduos saudáveis, é baseada em recursos de audiovisuais e de linguagem, analisando a habilidade do paciente em responder perguntas, verificando se há atrasos e mudanças de tom, pela análise do contato visual e feições do rosto [35].

Em um outro estudo, apresentado por Signaevsky et al., 2019, foi abordado métodos fundamentados no aprendizado de máquina, com o intuito de obter informações avaliativas e quantitativas sobre imagens neuropatológicas, em especial a DA. Nele foram avaliados, a partir do Deep Learning, os emaranhados neurofibrilares do tecido cerebral pós-morte com auxílio de classificadores de aprendizado profundo, outras plataformas de informática e dados fornecidos por especialistas humanos. Com isso, foram descobertos que as redes neurais de aprendizagem profunda são capazes de identificar e quantificar emaranhados neurofibrilares profundo. sendo então, o uso do aprendizado de máquina uma ferramenta eficiente no auxílio do diagnóstico da DA [37].

Outro método utilizado de IA seria o MCADNet, esse algoritmo de aprendizado profundo (deep learning) é baseado em rede neural convolucional que reconhece comprometimento cognitivo leve, característico de estágios iniciais de DA, e pacientes que já apresentam a

doença em estágios mais avançados, usando imagens de RM estruturais e funcionais. Assim o sistema atua, juntamente a um algoritmo de tomada de decisão, seguindo uma classificação programada e otimizada [38].

A morfometria baseada em Voxel (VBM) é outra técnica usada. Segundo Savio et al., 2009, o procedimento inclui: normalização espacial das imagens dos pacientes em um espaço padrão; segmentação de classes de tecido usando mapas de probabilidade a priori; suavização para reduzir o ruído e pequenas variações e testes estatísticos de voxel. Após a aquisição das imagens é realizado um pré-processamento para comparar valores de voxels em cérebros normais e cérebros morfologicamente diferentes, em sequência as imagens são registradas. [10, 24]

Por fim, faz-se uma análise estatística pelo Modelo Linear Geral para verificação e comprovação de alterações cerebrais. Após o procedimento, as imagens de RM podem ser utilizadas para a classificação do distúrbio, seja por métodos morfométricos em regiões de interesse ou por voxels da massa cinzenta do cérebro em imagens de segmentação automatizada. [10, 24].

Os classificadores de redes neurais artificiais utilizam essas imagens para classificar o volume do cérebro de pacientes com DA. A extração das características é feita utilizando a análise VBM, a qual detecta mudanças entre pacientes com DA e pacientes controles com uma precisão, no caso do estudo Savio et al., 2009, de 83%. Melhorias ainda precisam ser feitas, visto que os classificados erroneamente no estudo são considerados os mais críticos: controles classificados como possuíntes de DA (falsos positivos) e pacientes com uma demência muito precoce ou leve classificados como negativos (falsos negativos) [10].

Conclusão

Quanto mais se demora a confirmar o diagnóstico da Doença de Alzheimer, menos há uma garantia para o paciente de que ele terá um bom prognóstico e eficácia em relação aos tratamentos, comparando com um cenário em que o diagnóstico e o tratamento foram realizados previamente. A tentativa de correção dessa falha veio por meio dos exames de ressonância magnética combinados com técnicas de inteligência artificial.

A grande diferença da inteligência artificial em relação a outros exames é a possibilidade de se analisar grandes bancos de imagens de forma simultânea e rápida, aprender a cada imagem analisada e aprimorar sua capacidade de aprendizagem. Ademais, outro ponto interessante é o fato de o sistema ter como base o funcionamento do cérebro humano. Esses benefícios se mostram promissores, diferenciais e chamam atenção para a necessidade de inclusão desses métodos na rotina diagnóstica da área da saúde.

É importante ressaltar que esses sistemas de IA

podem ser usados para diagnosticar outras demências e até mesmo outras doenças não relacionadas ao cérebro. Por mais que sejam técnicas que exijam investimento governamental e privado, além de mão de obra qualificada para manuseio, manutenção e entendimento dos processos e resultados, as consequências a longo prazo são chamativas. Ao mesmo tempo que garantem uma melhor qualidade de vida aos idosos que podem se manter ativos em sua rotina por mais tempo, também diminui, por outro lado, custos governamentais e familiares com o ingresso e sustento desses idosos em asilos.

Sendo assim, esperamos com esse artigo de revisão, reforçar a ideia de que esses métodos sejam incluídos na rotina diagnóstica, tanto para ajudar os médicos e o sistema de saúde, como para garantir um tratamento e diagnóstico precoce dos pacientes afetados, de modo que já se aplique acompanhamentos multidisciplinares para esse paciente e que se assegure uma qualidade de vida melhor para ele e para sua família.

Conflito de interesses

Os autores declararam não haver nenhum potencial conflito de interesse.

Financiamento

Não houve qualquer financiamento e nem fornecimento de equipamento e materiais.

Referências

- Bezerra R, Cavalcanti L, Oliveira C, Santos W, Silva I, Silva S. Sistema inteligente de apoio ao diagnóstico precoce da doença de Alzheimer usando análise multirresolução de imagens de ressonância magnética. 2018.
- Hansel DE. Fundamentos de Rubin: Patologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- Liu X, Chen K, Wu T, Weidman D, Lure F, Li J. Use of multimodality imaging and artificial intelligence for diagnosis and prognosis of early stages of Alzheimer's disease. *Translational Research*. 2018.
- Klöppel S, Stonnington CM, Chu C, Draganski B, Scahill RI, Rohrer JD, et al. Automatic classification of MR scans in Alzheimer's disease. *Brain: a journal of neurology*. 2008;131(3).
- Santi S, Tolar M, Zamrini E. Imaging is superior to cognitive testing for early diagnosis of Alzheimer's disease. *ScienceDirect [periódicos na internet]*. 2004 Mai [acesso em 10 out 2020]; 25(5).
- Chandra A, Dervenoulas G, Politis M. Magnetic resonance imaging in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Journal of neurology [periódicos na internet]*. 2019 [acesso em 10 out 2020].
- Collito O, Hamelin L, Sarazin M. Magnetic resonance imaging for diagnosis of early Alzheimer's disease. *imagerie par résonance magnétique pour le diagnostic précoce de la maladie d'Alzheimer*. *ScienceDirect*. 2013; 169 (10).
- Santos MK, Ferreira JR Jr, Wada DT, Tenório APM, Barbosa MHN, Marques PMA. Inteligência artificial, aprendizado de máquina, diagnóstico auxiliado por computador e radiômica: avanços da imagem rumo à medicina de precisão. *Radiologia brasileira*. 2019; 52(6).
- Kehoe EG, McNulty JP, Mullins PG, Bokde ALW. Advances in MRI biomarkers for the diagnosis of Alzheimer's disease. *Biomarkers in medicine*. 2014; 8(9).
- Savio A, García-Sebastián M, Hernández C, Graña M, Villanúa J. Classification Results of Artificial Neural Networks for Alzheimer's Disease Detection. *International Conference on Intelligent Data Engineering and Automated Learning*. 2009.
- Silva IRR, Souza RG, Silva GSL, Oliveira CS, Cavalcanti LH, Bezerra RS, et al. Utilização de Redes Convolucionais para Classificação e Diagnóstico da Doença de Alzheimer. *ResearchGate*. 2018.
- Yang Y, Li X, Wang P, Xia Y, Ye Q. Multi-Source Transfer Learning via Ensemble Approach for Initial Diagnosis of Alzheimer's Disease. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*. 2020.
- Eyigoz E, Mathur S, Santamaria M, Cecchi G, Naylor M. Linguistic markers predict onset of Alzheimer's disease. *EClinicalMedicine*. 2020.
- Femminella GD, Thayanandan T, Calsolaro V, Komici K, Rengo G, Corbi G, et al. Imaging and molecular mechanisms of Alzheimer's disease: a review. *International Journal of Molecular Sciences*. 2018.
- Janghel R, Rathore Y. Deep Convolution Neural Network Based System for Early Diagnosis of Alzheimer's Disease. *ScienceDirect*. 2020.
- Gusmao C, Santos W. Anais do III Simpósio de Inovação em Engenharia Biomédica - SABIO 2019. *ResearchGate*. 2019.
- Akhila DB, Shobhana S, Fred AL, Kumar SN. Robust Alzheimer's disease classification based on multimodal Neuroimaging. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*. 2016.
- Frisoni GB, Fox NC, Jack CR Jr, Scheltens P, Thompson PM. The clinical use of structural MRI in Alzheimer disease. *Nature reviews neurology*. 2010.
- Caramelli P, Barbosa MT. Como diagnosticar as quatro causas Como diagnosticar as quatro causas mais frequentes de demência? mais frequentes de demência?. *Revista brasileira de psiquiatria*. 2020; 24(1).
- Engelhardt E, Moreira DM, Laks J, Marinho VM, Rozenthal M, Oliveira AC Jr. Doença de Alzheimer e espectroscopia por ressonância magnética do hipocampo. *Arquivos de neuro-psiquiatria*. 2001; 59(4).
- Sereniki A, Vital MABF. A doença de Alzheimer: aspectos fisiopatológicos e Farmacológicos. *Revista Psiquiátrica*. 2008; 30(1).
- Garg R, Janghel RR, Rathore Y. Enhancing Learnability of classification algorithms using simple data preprocessing in fMRI scans of Alzheimer's disease. *Cornell University*. 2019.
- Lima SL, Silva MTC, Navas MS. Exames de neuroimagem no diagnóstico precoce de doença de Alzheimer. *Revista eletrônica biociência, biotecnologia e saúde*. 2017;9(18).
- Matos AM, Patrício M, Faria P. Detecção das alterações estruturais e funcionais para a doença de Alzheimer. *Repositório científico da UC*. 2013.
- Castellano G, Lotufo R, Bonilla L, Li LM, Cendes F. Processamento de imagens de ressonância magnética tridimensional em neurologia: vantagens e dificuldades / Three-dimensional magnetic resonance image processing in neurology: advantages and difficulties. *Revista brasileira de neurologia*. 2003; 39(3).
- Cuingnet R, Gerardin E, Tessieras J, Auzias G, Lehéricy S, Habert MO, et al. Automatic classification of patients with Alzheimer's disease from structural MRI: A comparison of ten methods using the ADNI database. *NeuroImage*. 2011; 56(2).
- Garaci F, Grothe M, Hampel H, Lista S, Teipel S, Toschi N. Relevance of Magnetic Resonance Imaging for Early Detection and Diagnosis

of Alzheimer Disease. Medical Clinics. 2013; 97 (3).

28. Hage MCFNS, Iwasaki M. Imagem por ressonância magnética: princípios básicos. Ciência rural. 2009; 39(4).
29. Madureira LCA, Oliveira CS, Seixas C, Nardi V, Araújo RPC, Alves C. Importância da imagem por ressonância magnética nos estudos dos processos interativos dos órgãos e sistemas. Revista de ciências médicas e biológicas. 2010.
30. Petersen RC, Aisen PS, Beckett LA, Donohue MC, Gamst AC, Harvey DJ, et al. Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (ADNI). Neurology journal. 2009; 74(3).
31. Alves AFC, Pina LEO, Gomes WG, Souza AP, Santos DS. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: Conceitos, Aplicações e Linguagens. Revista conexões. 2017.
32. Xiuli B, Shutong L, Bin X, Yu L, Guoyin W, Xu M. Computer aided Alzheimer's disease diagnosis by an unsupervised deep learning technology. Neurocomputing. 2020.
33. Ali B, Syed MD, Adam C, Zoga MD, MBD. Artificial Intelligence in Radiology: Current Technology and Future Directions. Seminars in Musculoskeletal Radiology. 2018; 22(5).
34. Lobo LC. Inteligência artificial e medicina. Revista Brasileira de Educação Médica. 2017.
35. Myszczyńska MA, Ojamies PN, Lacoste AMB, Neil D, Saffari A, Mead R, et al. Applications of machine learning to diagnosis and treatment of neurodegenerative diseases. Nature reviews neurology. 2020.
36. Basaia S, Agosta F, Wagner L, Canu E, Magnani G, Santangelo R, et al. Automated classification of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment using a single MRI and deep neural networks. ResearchGate. 2018.
37. Signaevsky M, Prastawa M, Farrell K, Tabish N, Baldwin E, Han N, et al. Artificial intelligence in neuropathology: deep learning-based assessment of tauopathy. Laboratory Investigation. 2019.
38. Sarraf S, Desouza DD, Anderson JA, Saverino C. MCADNNNet: Recognizing Stages of Cognitive Impairment Through Efficient Convolutional fMRI and MRI Neural Network Topology Models. Institute of Electrical and Electronics Engineers. 2020.

Impacto do apoio matricial e institucional nos processos de trabalho de equipes de saúde: revisão integrativa

Impact of matrix and institutional support on the work processes of health teams: an integrative review

Luísa Scheer Ely Martines^a , Lydia Koetz Jaeger^a , Camila Azambuja^a , Gisele Dhein^a , Giselda Hahn^b , Cássia Regina Gotler Medeiros^{a*} 

^a Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, RS, Brasil.

^b Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

* Correspondência: enfmedeiros@univates.br

RESUMO

Objetivo: analisar estudos sobre Apoio Matricial e Institucional (AM e AI), buscando conhecer potencialidades e entraves nos processos de trabalho de equipes de saúde. **Fontes dos dados:** realizada pesquisa bibliográfica de artigos escritos entre 2005 e 2016, as palavras-chaves “matrix support” OR “institutional support”, sendo encontrados 188 artigos. Após leitura dos títulos e resumos, restaram 36 artigos, lidos integralmente e selecionando-se 15 para a amostra. **Síntese dos dados:** os entraves referem-se à fragmentação do cuidado refletida na ausência da integralidade da atenção aos usuários, dificuldades em entender o papel do apoiador e sobrecarga de trabalho e baixa qualificação da equipe como fatores que desmotivam os profissionais para o desenvolvimento do AM. As potencialidades referem-se ao estímulo para a Educação Permanente em Saúde e os apoios como espaços de reflexão sobre práticas. **Conclusão:** os apoios passam a ser entendidos como ferramentas eficazes pelas equipes de saúde e pelos gestores.

ABSTRACT

Objective: to analyze studies on matrix and institutional support (AM and AI), seeking to discover potentialities and obstacles in the work processes of health teams. **Data source:** bibliographic search of articles written between 2005 and 2016, the keywords “matrix support” OR “institutional support”, with 188 articles found. After reading the titles and abstracts, 36 articles remained, read in full and 15 were selected for the sample. **Results:** the barriers refer to the fragmentation of care reflected in the absence of comprehensive care for users, difficulties in understanding the role of the supporter and work overload and low qualification of the team as factors that discourage professionals for the development of bf. The potentials refer to the encouragement for permanent education in health and the support as spaces for reflection on practices. **Conclusion:** the supports are now understood as effective tools by health teams and managers.

HISTÓRICO DO ARTIGO

Enviado: 20 janeiro 2021

Aceito: 16 abril 2022

Publicado: 07 outubro 2022

PALAVRAS-CHAVE

Apoio matricial; apoio institucional; saúde coletiva

KEYWORDS

Matrix support; institutional support; public health

Introdução

A concepção do Apoio Matricial (AM) e do Apoio Institucional (AI) é proveniente da metodologia Paideia (Método da Roda), instituído por Gastão Wagner de Sousa Campos e colaboradores, em 1999. Amplamente utilizado em políticas e práticas de saúde no Brasil, busca uma gestão democrática nas instituições, promovendo a coletividade, a articulação de saberes para a produção de bens ou serviços e a organização dos processos de trabalho das equipes. Para isso, preconiza a reforma das organizações de saúde em busca da cogestão, compartilhamento de saberes, visando a construção de relações horizontais no serviço de saúde.²⁷

Os apoios fundamentam-se no cuidado integral da saúde e as equipes matriciadoras, juntamente às equipes dos serviços de saúde, buscam compreender a subjetividade e história de vida de cada pessoa, procurando atender suas necessidades e traçar a melhor prática terapêutica a ser utilizada, tendo a participação do sujeito ou família. O trabalho multiprofissional, o acolhimento e o respeito ao ser humano e seu sofrimento estão presentes no processo, para assim poder oferecer um melhor cuidado em saúde.²⁹

Com o intuito de qualificar o apoio às equipes da

Atenção Básica em Saúde (ABS), o Ministério da Saúde criou, em 2008, os Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASF). Cada NASF vincula-se a um número variável de equipes de saúde da família ou de ABS, podendo variar entre uma e nove equipes.⁵ Em 2011, na continuidade de qualificação da atenção à saúde, os Programas de Saúde da Família (PSF), iniciados em 1995, transformam-se em Estratégias de Saúde da Família (ESF), ampliando sua importância no Sistema Único de Saúde (SUS), visto não tratar-se mais de um programa. No mesmo ano, há o surgimento dos Núcleos de Apoio à Atenção Básica (NAAB), instituído no RS, como uma estratégia de apoio específica para a atenção à saúde mental em municípios de até 16.000 habitantes. Logo, tanto os NASF quanto os NAAB seguem os princípios teórico-metodológicos do AM e AI. Assim, estes vêm ao encontro das equipes de referência para traçar objetivos e metas, a fim de conduzir seus processos de trabalho e gestão, podendo melhorar a atenção aos sujeitos, visando a integralidade e a equidade dos serviços ofertados.^{5,32}

Já no âmbito internacional, fala-se em trabalho interprofissional trazendo os termos trabalho compartilhado e cuidado colaborativo. Oliveira e Campos (2015) discutem que somente no Brasil foram

encontrados estudos que utilizam o método Paideia e o AM como base dos NASF.²⁷ Logo, percebe-se que a forma com a qual a saúde se organiza no âmbito das políticas públicas no Brasil faz com que o AM e o AI tornem-se estratégias importantes no apoio à gestão e cuidado na ABS. Diante do exposto, o presente estudo objetiva, por meio de uma Revisão Integrativa (RI), investigar o impacto do AM e AI nos processos de trabalho das equipes de saúde.

A RI propõe-se a reunir diferentes estudos de uma temática e sintetizar as produções publicadas sobre os AM e AI. Consiste em um método de revisão amplo, constituído de estudos teóricos e empíricos, com diferentes abordagens.³⁰

Métodos

A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio da busca de artigos disponíveis na base de dados PubMed. A escolha desta deve-se ao fato de que é referência para a busca de artigos científicos nacionais e internacionais da área da saúde. Para a pesquisa dos artigos foram filtrados os que continham os descritores “*matrix support*” OR “*institutional support*” no título. Foram incluídos textos “*free full text*” publicados no período de 2005 a 2016, totalizando 199 trabalhos. Destes, foram excluídas teses, dissertações e materiais informativos, totalizando 188 artigos.

A seleção da amostra foi realizada por 5 pesquisadores e com base em dois critérios: leitura dos títulos e dos resumos dos artigos e, posteriormente, leitura crítica dos artigos selecionados na etapa anterior. Foram excluídos os artigos repetidos ou que não atenderam estes critérios. Permaneceram na amostra final apenas aquelas publicações cujos dados remetem aos objetivos deste estudo.

A pré-seleção ocorreu pela leitura dos títulos e dos resumos dos 188 artigos, dos quais foram excluídos 152, por não se referirem especificamente aos AM e AI. Ao final, foram incluídos 36 artigos, os quais foram lidos integralmente, de forma crítica, totalizando 15 artigos condizentes com os objetivos do estudo.

A amostra final foi sistematizada na Tabela 1 que expõe as seguintes informações: título, ano, local do estudo, método do estudo, revista/periódico de publicação e autores.

Na sequência, desenvolveu-se a análise de conteúdo por categorização proposta por Bardin (2011). Posteriormente, na fase de interpretação dos resultados, foram analisados as potencialidades e os entraves do AM e AI à luz de diferentes autores.²

Os entraves estão apresentados em três núcleos de sentidos: Modelo de atenção em saúde: problematizando a fragmentação do cuidado; Desafios ao processo de trabalho dos apoiadores; e Cotidiano do trabalho em saúde. Já as potencialidades compõem cinco núcleos de sentidos: Educação Permanente em Saúde (EPS); Mudanças nos processos de trabalho e da visão da equipe

sobre as condições de saúde; Encontros de equipe; Mudanças na gestão dos processos de trabalho; e Percepção da equipe sobre o Apoio Matricial.

Resultados

Ao analisar os estudos incluídos nesta revisão integrativa, destaca-se que seis foram desenvolvidos no estado de São Paulo, onde o método Paideia foi criado; em sequência, três estudos foram desenvolvidos no Nordeste brasileiro, região com maior concentração de equipes de NASF, que, predominantemente, atuam como apoiadores das equipes de ESF. O estudo mais antigo incluído na análise é de 2009, o qual debateu a atuação das equipes na rede de atenção em saúde mental. O último estudo analisado foi publicado em 2016, que descreve o impacto das ações da equipe de apoiadores na Atenção Primária à Saúde (APS).

A seguir são descritas as categorias no tocante às potencialidades e aos entraves do AM e AI citadas anteriormente. Salienta-se que as potencialidades e os entraves foram observados nos 15 artigos analisados, o que significa que um artigo pode ter sido citado em mais de uma categoria.

Potencialidades dos apoios matricial e institucional nos processos de trabalho das equipes de saúde

Educação Permanente em Saúde

Foram selecionados seis artigos que ressaltaram a EPS como uma potencialidade do AM. Os artigos desta categoria descrevem a importância do AM realizado pelos profissionais do NASF ou do CAPS junto às equipes da ABS. Dessa forma, o conhecimento das equipes de ESF acerca do cuidado em saúde mental foi ampliado, rompendo com preconceitos e tabus.

Mudanças nos processos de trabalho e da visão da equipe sobre as condições de saúde

Esta categoria é composta por nove artigos que descrevem como potencialidade do AM as mudanças nos processos de trabalho e da visão da equipe sobre as condições de saúde da população.^{3,14,16,21,31} Os artigos descrevem que o AM produziu maior corresponsabilização pelos casos, fazendo com que as equipes trabalhassem de forma conjunta, principalmente no que tange ao relacionamento entre as equipes da ABS e atenção especializada.

Encontros de equipe

Esta categoria é composta por seis artigos que descrevem o impacto do AM e AI no trabalho em equipe. Identifica-se que a partir da atuação dos apoiadores, as equipes matriciadas passaram a priorizar as reuniões de equipes, além de instituir espaços de reflexão sobre as práticas e discussão de casos, aproximando áreas de conhecimento.^{3,8,10,14,26,33}

Tabela 1. Informações sobre as publicações analisadas

Código do Estudo	Título/ano	Local do estudo	Método	Periódico	Autores
A1	Acessibilidade e resolubilidade da assistência em saúde mental: a experiência do apoio matricial (2013)	Sobral e Fortaleza – CE	Qualitativo	Ciência e Saúde Coletiva	Quinderé et al.
A2	Gestão democrática e práticas de apoio institucional na Atenção Primária à Saúde no Distrito Federal, Brasil (2016)	Distrito Federal	Qualitativo	Cad. Saúde Pública	Cardoso; Oliveira e Furlan
A3	O apoio institucional como pilar na cogestão da atenção primária à saúde: a experiência do Programa TEIAS - Escola manguinhos no Rio de Janeiro, Brasil (2014)	Manguinhos – RJ	Relato de experiência	Ciência e Saúde Coletiva	Casanova, Teixeira e Montenegro
A4	Apoio matricial e equipe de referência: uma metodologia para gestão do trabalho interdisciplinar em saúde (2007)	Campinas – SP	Revisão bibliográfica	Cad. Saúde Pública	Campos e Domitti
A5	Trabalho do apoiador matricial: dificuldades no âmbito da atenção básica em saúde (2014)	João Pessoa- PB	Qualitativo	Revista Gaúcha de Enfermagem	Romera et al.
A6	Apoio matricial: dispositivo para resolução de casos clínicos de saúde mental na Atenção Primária à Saúde (2013)	Fortaleza – CE	Qualitativo	Revista Brasileira de Enfermagem	Jorge, Sousa e Franco
A7	Saúde mental na Estratégia Saúde da Família: avaliação de apoio matricial (2010)	Porto Alegre – RS	Qualitativo	Revista Brasileira de Enfermagem	Mielke e Olchowsky
A8	Saúde mental na atenção primária à saúde: estudo avaliativo em uma grande cidade brasileira (2011)	Campinas – SP	Qualitativo	Ciência e Saúde Coletiva	Campos et al.
A9	Saúde mental na atenção básica à saúde de Campinas, SP: uma rede ou um emaranhado? (2009)	Campinas – SP	Qualitativo	Ciência e Saúde Coletiva	Figueiredo e Campos
A10	A inserção do nutricionista na Atenção Básica: uma proposta para o matriciamento da atenção nutricional (2015)	Campinas - SP	Quantitativo	Ciência e Saúde Coletiva	Borelli et al.
A11	A perspectiva dos profissionais da Atenção primária à Saúde sobre o apoio matricial em saúde mental (2015)	Porto Alegre - RS	Qualitativo	Ciência e Saúde Coletiva	Hirides
A12	Avaliação de estratégias inovadoras na organização da Atenção Primária à Saúde (2012)	Campinas - SP	Qualitativo	Revista Saúde Pública	Onocko-Campos et al.
A13	Apoio institucional e matricial e sua relação com o cuidado na atenção básica (2015)	Minas Gerais Brasil	Quantitativo	Revista Saúde Pública	Santos et al.
A14	Apoio matricial no SUS Campinas: análise da consolidação de uma prática interprofissional na rede de saúde (2016)	Campinas - SP	Quantitativo	Ciência e Saúde Coletiva	Castro, Oliveira e Campos
A15	Estratégia do apoio matricial: a experiência de duas equipes do núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) da cidade de São Paulo, Brasil (2015)	São Paulo - SP	Qualitativo	Ciência e Saúde Coletiva	Barros et al.

Fonte: elaborado pelos autores.

Mudanças na gestão dos processos de trabalho

Os quatro artigos que compuseram esta categoria destacaram a potencialidade da cogestão na produção da autonomia e reflexão em relação aos processos de trabalho e seu impacto na gestão. Neste sentido, espaços que priorizem o diálogo, a atuação em equipe e a integralidade da atenção como eixo norteador da atenção em saúde resultam na aproximação entre profissionais e o controle social.^{7,10,11}

Percepção da equipe sobre o apoio matricial

A última categoria aborda a percepção das equipes sobre o AM. A análise dos quatro artigos demonstrou claramente que o AM está instituído nos serviços que prestam cuidado a pessoas com sofrimento psíquico. Identificaram-se também iniciativas de apoiadores atuarem em outros serviços, como CAPS Álcool e Drogas, a Casa do Idoso e a Farmácia Municipal, propiciando troca de saberes e a ampliação do entendimento sobre o trabalho em saúde. Assim, as equipes de apoio que são compostas por diferentes profissionais da área da saúde possuem condições privilegiadas para propiciar espaços de reflexão sobre as práticas, abrangendo as discussões conforme as necessidades dos territórios.^{13,20}

Entraves dos apoios matricial e institucional nos processos de trabalho das equipes de saúde

Modelo de atenção em saúde: problematizando a fragmentação do cuidado

A categoria é composta por oito artigos. Foi possível identificar que a maior parte dos artigos versa sobre a relação que se estabelece entre os serviços especializados e a APS, no que tange à dificuldade de constituição de redes de cuidado da pessoa com sofrimento psíquico.^{3,8,9,11,20,21,26,31}

Desafios ao processo de trabalho dos apoiadores

A categoria é composta por dez artigos e trata dos desafios dos apoiadores e do AM como trabalho em ato. A maior parte dos artigos descreve a dificuldade das equipes entenderem o que é AM e qual é o papel do apoiador. Além disso, abordam as dificuldades do apoiador ao assumir responsabilidades na realização do AM, tais como identificar os diferentes perfis das equipes e organização e gestão do tempo.^{3,7,11,14,16,20,21,26,31,33}

Cotidiano do trabalho em saúde

Esta categoria é composta por dez artigos que abordam a percepção dos trabalhadores sobre o seu processo de trabalho. Destacam-se as dificuldades do trabalho em equipe, a ausência da autogestão, a falta de comunicação

e a tomada de decisão centrada no médico. Os trabalhadores referem que a baixa qualificação das equipes, somada ao excesso de sobrecarga no trabalho, resulta em abordagens clínicas tradicionais e falta de reconhecimento dos usuários.^{3,7-11,14,21,26,33}

Discussão

Potencialidades dos apoios matricial e institucional nos processos de trabalho das equipes de saúde

Dentre as potencialidades do AM e do AI, entende-se que a EPS é uma das mais importantes. Muitas são as expectativas depositadas no NASF, entre elas está o aumento da resolutividade da APS vinculado à ideia da potencialidade do trabalho interdisciplinar dos profissionais dos NASF e das equipes de saúde da família, assim como o acesso facilitado aos serviços de saúde pela reorganização da demanda e redução da procura dos serviços da atenção secundária e terciária como porta de entrada no sistema de saúde.³⁴

A capacitação *in loco* realizada pelos apoiadores e algumas ações pactuadas, como oficinas sobre temáticas específicas, atendimentos individuais, avaliação de casos e visitas domiciliares, foram essenciais para a ampliação do conhecimento dos profissionais da ABS sobre algumas especificidades do serviço.^{3,16,26} Desta forma, os pressupostos descritos na Política Nacional de Educação Permanente em Saúde, de 2004, que destacam a aprendizagem no trabalho, onde o aprender e o ensinar se incorporam ao cotidiano das organizações e ao trabalho, são contemplados nos encontros de AM. Diante do exposto, os profissionais perceberam que a EPS está atrelada ao AM, possibilitando a melhoria do cuidado aos usuários.²⁴

Especificamente, as capacitações sobre saúde mental ocorridas por meio do AM, porém realizadas pelos profissionais que atuam no CAPS, qualificaram os atendimentos aos usuários, de modo que todos os profissionais referiram sentir-se mais apropriados para avaliar, identificar, intervir e acolher usuários com transtornos mentais, que antes, muitas vezes, passavam despercebidos, em decorrência da falta de conhecimento e preparo da equipe.^{16,21,33}

Outro aspecto potencializado pelo AM refere que a possibilidade de pensar e discutir o cotidiano do trabalho reflete na organização do trabalho e circulação das informações entre os serviços de saúde, facilitando a realização das ações de saúde mental no território e contemplando ações de promoção da saúde. Neste sentido, o AM é visto como um potencializador de novas estratégias de atendimento, como o desenvolvimento dos grupos terapêuticos educativos e as oficinas com temáticas específicas.^{3,16,26}

A criação de espaços para os trabalhadores observarem e discutirem suas práticas de cuidado, incentiva o (re)pensar e a modificação das mesmas, as quais estão enraizadas nos sistemas de saúde. Espaços de

EPS são importantes ferramentas de qualificação do trabalho pela possibilidade de compartilhamento de ideias e de vozes que constroem e desconstróem conceitos estabilizados, evidenciando uma construção colaborativa e coletiva. Os autores destacam a sugestão de discutir coletivamente sobre os processos de trabalho dos serviços de saúde, com o intuito de efetivar a realização do cuidado humanizado e realizar o trabalho em equipe, sendo esta uma das mudanças almejadas no modelo de atenção à saúde.¹²

Gomes et al.¹⁹ destacam que espaços de EPS possibilitam a emergência das necessidades das equipes de saúde por meio da discussão e do compartilhamento coletivo das percepções sobre os casos, bem como evidenciam o compromisso individual para a resolução de problemas relacionados ao cuidado em saúde dos usuários. A partir deste espaço de debate, observou-se a superação das discussões predominantemente de assuntos operacionais, emergindo um espaço de diálogo e trocas de informações pertinentes sobre os casos e as especificidades da atuação de cada profissional.

Além disso, o AM garantiu espaços de reflexão e avaliação sobre as ações desenvolvidas, possibilitando a abordagem dos problemas sob novas perspectivas e a construção de novas lógicas de trabalho entre os profissionais. Assim, evitaram-se os encaminhamentos desnecessários, sendo possível trabalhar o vínculo entre usuários e equipe, favorecendo a autonomia do usuário e sua qualidade de vida.^{3,9,21}

Outro aspecto destacou a percepção das equipes sobre o AM auxiliar no compartilhamento de responsabilidades e no comprometimento das mesmas na implantação e aplicação das ações do AM. Esta metodologia pode ser expressa como um elo entre a equipe e o usuário, pois fortalece seu acolhimento e de seus familiares na rede assistencial. Assim, o AM é compreendido como um espaço potente, que promove o encontro com o outro e com o campo da saúde mental, possibilitando questões antes não percebidas pelos profissionais das ESF.^{13,16,21,31}

Semelhante aos achados desta revisão integrativa, Machado e Camatta²² apontaram como aspectos positivos a construção coletiva de saberes, melhor comunicação entre os trabalhadores e uma maior difusão do AM como articulador das relações interprofissionais entre serviços especializados e APS. O AM favorece a reorganização do trabalho em saúde e a implantação da cogestão no cotidiano dos serviços por meio da implementação de espaços permanentes para repensar o processo de trabalho e possibilitar a transformação das práticas¹³, impactando positivamente nas condições de saúde dos usuários.

Os encontros de equipe também foram potencialidades trazidas pelos artigos analisados. No tocante ao AI, os impactos das ações desenvolvidas referiram-se especificamente na constituição de um organograma para identificar as dificuldades acerca das

ações desenvolvidas pelas equipes, elencando as competências de cada ator envolvido nos processos e na organização de encontros mensais, que permitiram a análise do processo de trabalho. Da mesma forma, o AM também impactou sobre a organização em relação às reuniões de equipe. Este espaço passou a ser priorizado pelas equipes para discutir planos de intervenção, com integração de Agentes Comunitárias de Saúde, inclusive na organização de equipes por área de atuação para a discussão de casos. Assim, as reuniões de equipe possibilitam o desenvolvimento de atividades e pactuações coletivas.^{3,8,13}

Os estudos também destacam como resultado a possibilidade de problematizar as ações da equipe, planejar modos de enfrentar os desafios apresentados na gestão do cuidado na ABS e identificar a necessidade de articular-se aos serviços sociais e de saúde do território para desenvolver ações e estratégias com vistas à intersectorialidade.³³

Outra categoria importante relacionada às potencialidades do AI são as mudanças na gestão dos processos de trabalho. O AI tem como resultado final a gestão horizontalizada, autônoma e maior responsabilização dos trabalhadores. Portanto, é importante destacar que o apoiador institucional configura-se como sujeito, que não está isento de sentimentos como temor, dúvidas ou angústias, mas que auxilia na organização dos serviços e na criação de um espaço onde haja a integração interprofissional.^{7,10,11}

Maerchner²³ destaca que a organização dos processos de trabalho, a troca de experiência feita pela interação dos sujeitos, e a tomada de decisões de forma consensual e em grupo, assim como o planejamento e cumprimento das tarefas colaboram ativamente com a autonomia dos envolvidos nos processos de trabalho. O autor complementa o AI como transformador das práticas e oportuniza que outras áreas e setores participem da construção do trabalho. É levantada a importância da clareza da participação da gestão *versus* a participação do apoiador, para que não haja descentralização das decisões, evitando fragmentações e desentendimentos intraequipe.

A percepção da equipe sobre o AM também é uma das potencialidades observadas. A homogeneidade entre os trabalhadores do NASF em relação à compreensão conceitual da proposta do apoio, sua importância e a missão de implantá-la, era propiciada pela troca de experiências e de conhecimentos teórico-práticos, visando a ampliação das possibilidades de compreensão e de atuação nos casos. Assim, matricular implicaria democratização do conhecimento, discussão, reflexão e pactuação de responsabilidades para a continuidade das ações.³ Destaca-se a importância de investir no vínculo entre os apoiadores e a equipe de referência, pois a constância da equipe se torna fundamental para a análise dos impactos das ações desenvolvidas.¹⁰

Entraves dos apoios matricial e institucional nos processos de trabalho das equipes de saúde

O modelo de atenção em saúde foi um dos entraves encontrados nos artigos analisados. Falar em modelo de atenção à saúde é falar sobre a articulação de diversos níveis de complexidade, sua organização para atender aos diferentes tipos de demandas de cuidado em saúde e da articulação da rede em ofertar a resposta ao usuário, promovendo a comunicação intraequipe e entre profissionais e usuário, proporcionando atenção em saúde coerente, efetiva e resolutive.²⁸

A atenção em saúde mental, vem sendo foco de discussão e problematização no campo da saúde. Dessa forma, quando identifica-se nos artigos a dificuldade das equipes em propor ações e definir redes de cuidado, não surpreende. As equipes e os profissionais, ao relatarem suas dificuldades quanto à saúde mental, mostram suas fragilidades na problematização de suas práticas e também, talvez, a fragilidade da formação.³¹

Um dos artigos relata que existe uma precipitação dos profissionais concernentes aos encaminhamentos dos centros de saúde para os Centros de Atenção Psicossocial (CAPS), pois, na maioria das vezes, os trabalhadores da ABS sentem-se inseguros em acompanhar os casos de saúde mental. Dificuldades que repercutem diretamente na acessibilidade, ou seja, na relação entre oferta de serviços e impacto da capacidade de utilização da população, muitas vezes irregular e que impossibilita a resolubilidade da assistência no atendimento das necessidades de saúde da população.³¹

A integralidade é uma das principais diretrizes do SUS e fundamenta-se na compreensão do sujeito e de sua demanda de saúde. Esta se dá pelo acolhimento e vínculo realizado entre profissional e usuário. Consiste na horizontalização do cuidado, articulação entre os profissionais das unidades para identificar situações de risco à saúde e promover atividades coletivas no território de saúde condizentes com a demanda.²⁹

Nesse sentido, pensando em avaliação em saúde e em trabalho em equipe, quando analisamos os artigos que relatam experiências de apoios - seja o matricial ou institucional - estes apontam a necessidade de discussão de casos, porém as ações de cuidado são fragmentadas, conforme as especialidades dos profissionais.^{3,8,20,26}

Gomes e colaboradores¹⁹, ao problematizarem o trabalho, compreendem que as ações das equipes devem ocorrer de modo sincronizado, “como uma orquestra composta por diversas melodias, cada um com suas responsabilidades tecendo a rede de cuidado”, para que, dessa forma, possam ser formuladas estratégias que permitam lidar com as peculiaridades das demandas de saúde que se apresentam, tendo cautela para que não se caia na fragmentação do cuidado, direcionando as demandas às especialidades.

Assim, ao problematizarmos o modelo de atenção à saúde, que é expresso na atenção fragmentada e na

de dificuldade de trabalho em equipe e rede, inevitavelmente nos remetemos à formação em saúde. Embora as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos da Saúde indiquem a formação de profissionais competentes ao trabalho interprofissional, o desempenho de ações de cuidado integral e ao trabalho em rede (intersectorial), ainda se percebe uma grande quantidade de trabalhadores de saúde - e os artigos/pesquisas evidenciam estas dificuldades e fragilidades - não conseguindo operar com os princípios e diretrizes do SUS.

Muitos são os desafios durante o processo de trabalho dos apoiadores. O desconhecimento dos trabalhadores da ABS sobre o AM reflete a dificuldade ou o descomprometimento das equipes em entender o papel do apoiador.

Os apoiadores exercem a função de ampliar a capacidade das pessoas lidarem com o poder, com a circulação de afetos e saber, ao mesmo tempo em que estão trabalhando, cumprindo tarefas. Para que o apoiador consiga realizar suas funções é importante que existam espaços coletivos ou que esses espaços sejam criados ou reformulados com seu apoio.¹⁰

Compreendemos a função apoiadora na inserção do contexto do trabalho das equipes, auxiliando na análise da gestão e na organização do seu processo de trabalho, na construção de espaços coletivos para além das equipes, “transversalizando” outros atores da área da saúde e diferentes setores e disseminando a capacidade de se construir grupos sociais na comunidade.²³

Com o trabalho do apoiador inicia-se um novo processo de resistência, de construção ativa de novas instituições, de novos paradigmas na saúde, de nova sociabilidade e de novas relações com base na democracia. A ideia de apoio está, como a entendemos, indissociavelmente ligada à ideia de cogestão dessas relações: cogestão das relações de poder, do trabalho em saúde e, inclusive, cogestão do governo de si mesmo.¹

Alguns autores, ao estudar o processo de trabalho da equipe de AI, chamam a atenção tanto para a existência de apoiadores com intensa carga horária de trabalho quanto para a precariedade de vínculos empregatícios, salientando que, em algumas situações, os apoiadores não conseguem cumprir a agenda junto às equipes devido às grandes demandas das secretarias estaduais e do governo federal. Do mesmo modo, as pesquisas mostram que nos últimos anos tem havido certo “desinvestimento político no apoio, como metodologia de trabalho”. Tal situação, na visão dos autores, dificulta o fazer de apoiadores institucionais, no sentido de não poderem desenvolver o seu trabalho, de acordo com a proposta metodológica.^{4,15,25}

O cotidiano do trabalho em saúde também mostra-se como entrave para o AI e para o AM. Os trabalhos analisados destacam que a implementação do AM nas Unidades de Saúde é prejudicada pela ausência de trabalho intersectorial e interprofissional. A pouca

variedade de especialistas, bem como a resistência dos profissionais em reorganizar agendas para a participação integral da equipe nos encontros, demonstram que o apoio não é prioridade para as equipes.^{7,14}

Outro ponto destacado é a complexidade do território de saúde, que impacta nos processos de trabalho pela acelerada transição demográfica e pela marcante presença do tráfico de drogas e violência em diversos municípios do nosso país. As falhas na gestão dos processos de trabalho e a falta de reflexão sobre o mesmo, bem como a falta de comunicação intraequipe e a indisponibilidade dos profissionais, dificulta o trabalho e as práticas de ações conjuntas, resultando em práticas centradas no modelo biomédico de cuidado em saúde.^{3,10,11,18,26,35}

Simões e Freitas³⁵, em estudo realizado com equipe de saúde da família envolvendo um caso em situação de vulnerabilidade social, relataram que as equipes, apesar das dificuldades, entendem que o trabalho deve ser feito, apesar de o imprevisto nos processos de trabalho ser a principal chave para acessar essa população. As equipes percebem um ciclo vicioso em que as baixas condições de vida levam as novas gerações a encontrar o caminho das drogas. Somado a isso, as equipes responsabilizam a população pelo ambiente e realidade que vivem: falta de educação e higiene, jogar lixo no chão e desinteresse. Em encontro a isso, o artigo de Casanova e Teixeira¹¹ mostra que o território em saúde é um influenciador dos processos de trabalho.

Frutuoso et al.¹⁸ realizaram um estudo com quatro gestores e três profissionais de uma cidade do interior de São Paulo sobre a gestão e produção de saúde em territórios de vulnerabilidade e observaram que a maioria das famílias que vivem nessa realidade são carentes e demandam atenção, então toda e qualquer ação realizada gera grande efeito. Os gestores citam que as demandas de resultados pontuais e emergenciais dificultam a prática de ações planejadas, afetando o nível primário da atenção à saúde.

Sob a ótica do trabalhador, os entraves para a implementação do AM, identificados nos artigos remetem a desmotivação da equipe proveniente da falta de reconhecimento em seu trabalho e sobrecarga gerada pela prática de cuidado centrada na queixa. Além destes fatores, destacam-se a visão da doença como foco de tratamento, cultura do assistencialismo, falta de ações de prevenção e promoção da saúde e o incentivo ao tratamento medicamentoso sem acompanhamento integral do usuário.^{8,9,21}

O estudo realizado por Campos e Malik⁶ com 242 médicos de ESF demonstrou que a insatisfação de médicos destas equipes é desencadeada principalmente pela presença de estresse, ambiente físico precário e falta de capacitação. A satisfação se dá por fatores como habilidades, confiança no trabalho e na equipe, qualidade no serviço e atendimento, adesão e reuniões de unidade e equipe. A satisfação dos médicos varia conforme sua

rotatividade nas ESF.

Alves Filho e Borges¹⁷ destacaram que a motivação para o trabalho dos profissionais de saúde das Unidades Básicas de Saúde de Natal, RN, resulta da interação entre aspectos individuais e ambientais e do esforço ou pressão a que um trabalhador é submetido para realizar suas tarefas. A partir de análises, observou-se que 52,8% dos profissionais encontram-se motivados num nível moderado superior. Na força motivacional moderada inferior, encontram-se 36,2% dos profissionais. No grau de muita desmotivação ou muita motivação, existem poucas pessoas (11%). Ainda neste estudo, há uma comparação que demonstra que ao longo de 13 anos (2001-2014) as expectativas dos profissionais de saúde continuam quantitativamente semelhantes, apesar dos fatores serem diferentes. Nas medidas de força motivacional, notaram-se diferenças: o número de profissionais no índice de “força motivacional positiva” diminuiu, e na “força motivacional negativa” aumentou, ou seja, os profissionais sentiram-se menos motivados ao longo do tempo. Esses dados podem ser relacionados aos achados nos artigos desta revisão integrativa, em que a desmotivação dos trabalhadores mostra-se como um entrave para a implementação do AM.

Wisniewski, Silva e colaboradores³⁶ realizaram um estudo com 64 enfermeiros e 148 técnicos em enfermagem de três hospitais nomeados como filantrópico, privado e público. A partir de questionários, observou-se que o sexo, tempo de formação, setor e turno de trabalho, número e tipo de vínculo empregatício, dimensionamento da equipe, acomodações do setor, segurança para a realização do trabalho, medicina do trabalho, satisfação laboral, distribuição de tarefas, estímulo dado pelo ambiente de trabalho (hospital) e valorização do trabalho pela chefia imediata são fatores significantes na avaliação da satisfação e insatisfação no trabalho. Essas observações indicam, de forma semelhante aos resultados dos artigos analisados, que tanto as características sociodemográficas, profissionais, elementos constitutivos das condições de trabalho, como os relacionamentos no trabalho, são todos fatores que determinam a satisfação no ambiente laboral.

Diante do exposto, percebe-se que os profissionais das equipes referem dificuldades em entender o papel do apoiador no desenvolvimento de atividades junto às equipes. Soma-se a este cenário a ausência de investimento político para o desenvolvimento das ações de apoio, impactando na identificação dos diferentes perfis que compõem uma equipe.

Ainda no tocante aos entraves, as análises demonstraram que a motivação dos trabalhadores é composta por elementos individuais e ambientais. Estas dificuldades provêm da ausência da autogestão e da comunicação intraequipe. A centralização das ações na figura do profissional médico, bem como a sobrecarga de trabalho e a baixa qualificação da equipe são fatores que

impactam diretamente na motivação dos profissionais.

Há de se destacar a complexidade que envolve a atuação no território de saúde. As relações entre a falta de autocuidado da população em relação a sua saúde e o cuidado com o ambiente de saúde, considerando ainda a transição demográfica, tensionam a qualificação da equipe para o cuidado, mas que na prática podem gerar desmotivação dos trabalhadores.

Neste contexto, para que as mudanças sejam implementadas de fato, é necessário priorizar os encontros entre a equipe de saúde, para que haja o desenvolvimento de atividades e pactuações coletivas e de ações intersectoriais, por meio da identificação das necessidades prioritárias de saúde dos usuários e o consequente planejamento de ações de cuidado. Estas mudanças na equipe implicam nas relações de trabalho propiciando uma gestão horizontalizada, autônoma e de maior responsabilização por parte dos trabalhadores.

Em última análise, do ponto de vista dos apoiadores, destaca-se que os artigos apontam a necessidade de propiciar espaços de reflexão sobre as práticas, que as equipes de apoio devem ser interprofissionais, abrangendo as discussões conforme as necessidades dos territórios. Assim, a troca de experiências e de conhecimentos visa a ampliação das possibilidades de compreensão e de atuação nos casos.

Conclusão

Este estudo objetivou reunir publicações que abrangem o AM e o AI, em busca de resultados que destacam as potencialidades e os entraves da implantação destes dispositivos nos processos de trabalho de equipes de saúde, principalmente no tocante a AB.

Os entraves identificados nas produções analisadas referem-se a permanência da fragmentação do cuidado que reflete na ausência da integralidade da atenção aos usuários. Estas dificuldades se expressam principalmente no cuidado em saúde mental, quando identificou-se a insegurança dos profissionais de saúde para o desenvolvimento do cuidado, tendo como resultado, o não compartilhamento de estratégias de cuidado entre os profissionais.

Mesmo com os entraves encontrados na utilização do AM e AI, as potencialidades descritas se sobrepuseram, visto que à medida que os apoios vêm sendo aplicados, os mesmos passam a ser entendidos como ferramentas eficazes pelas equipes de saúde e pelos gestores.

Conflito de interesses

Os autores declararam não haver nenhum potencial conflito de interesse.

Financiamento

Não houve qualquer financiamento e nem fornecimento

de equipamento e materiais.

Referências

- Almeida AB, Aciole GG. Gestão em rede e apoio institucional: caminhos na tessitura de redes em saúde mental no cenário regional do Sistema Único de Saúde (SUS). *Interface (Botucatu)*. 2014; 18(Suppl 1):971-981. DOI: 10.1590/1807-57622013.0371.
- Bardin L. L'analyse de contenu. *Le Psychologue*. 2011.
- Barros JO, Gonçalves RMA, Kaltner RP, Lancman S. Estratégia do apoio matricial: a experiência de duas equipes do Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) da cidade de São Paulo, Brasil. *Ciênc. saúde coletiva*. 2015; 20(9):2847-2856. DOI: 10.1590/1413-81232015209.12232014.
- Bellini M, Pio DAM, Chirelli MQ. O apoiador institucional da Atenção Básica: a experiência em um município do interior paulista. *Saúde debate*. 2016; 40(108):23-33. DOI: 10.1590/0103-1104-20161080002.
- Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 3124 de 28 de dezembro de 2012. Redefine os parâmetros de vinculação dos Núcleos de apoio à Saúde da Família. *Diário oficial da União*. Brasília: 2012.
- Campos CVA, Malik AM. Satisfação no trabalho e rotatividade dos médicos do Programa de Saúde da Família. *Revista de Administração Pública*. 2008; 42(2):347-368. DOI: 10.1590/S0034-76122008000200007.
- Campos GWS, Domitti AC. Apoio matricial e equipe de referência: uma metodologia para gestão do trabalho interdisciplinar em saúde. *Cad. Saúde Pública*. 2007; 23(2):399-407. DOI: 10.1590/S0102-311X2007000200016.
- Campos RTO, Campos GWS, Ferrer AL, Corrêa CRS, Madureira PR, Gama CAP, et al. Avaliação de estratégias inovadoras na organização da Atenção Primária à Saúde. *Rev. Saúde Pública*. 2012; 46(1):43-50. DOI: 10.1590/S0034-89102011005000083.
- Campos RTO, Gama CA, Ferrer AL, Santos DVD, Stefanello S, Trapé TL, et al. Saúde mental na atenção primária à saúde: estudo avaliativo em uma grande cidade brasileira. *Ciênc. saúde coletiva*. 2011; 16(12):4643-4652. DOI: 10.1590/S1413-81232011001300013.
- Cardoso JR, Oliveira GN, Furlan PG. Gestão democrática e práticas de apoio institucional na Atenção Primária à Saúde no Distrito Federal, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2016; 32(3). DOI: 10.1590/0102-311X00009315.
- Casanova AO, Teixeira MB, Montenegro E. O apoio institucional como pilar na cogestão da atenção primária à saúde: a experiência do Programa TEIAS - Escola Manguinhos no Rio de Janeiro, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2014; 19(11):4417-4426. DOI: 10.1590/1413-812320141911.14702013.
- Casarin N, Pires EMG, Pedrosa LB, Lima JV, Fedosse E. Fórum de Humanização: potente espaço para educação permanente de trabalhadores da Atenção Básica. *Saúde em Debate*. 2017; 41(114):718-728. DOI: 10.1590/0103-1104201711404.
- Castro CP, Campos GWS. Apoio Matricial como articulador das relações interprofissionais entre serviços especializados e atenção primária à saúde. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*. 2016; 26(2):455-481. DOI: 10.1590/S0103-73312016000200007.
- Castro CP, Oliveira MM, Campos GWS. Apoio Matricial no SUS Campinas: análise da consolidação de uma prática interprofissional na rede de saúde. *Ciênc. saúde coletiva*. 2016; 21(5):1625-1636. DOI: 10.1590/1413-81232015215.19302015.
- Costa RMO. Análise do processo de trabalho da equipe de apoio institucional com foco na gestão do trabalho e da educação na atenção básica no estado da Bahia. (Dissertação de Mestrado online) Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2009.
- Figueiredo MD, Campos RTO. Saúde Mental na atenção básica à saúde de Campinas, SP: uma rede ou um emaranhado? *Ciência & Saúde Coletiv*. 2009; 14(1):129-138. DOI: 10.1590/S1413-81232009000100018.
- Filho AA, Borges LO. A Motivação dos Profissionais de Saúde das Unidades Básicas de Saúde. *Psicol. cienc. prof*. 2014; 34(4). DOI: 10.1590/1982-370001082013.
- Frutuoso MFP, Mendes R, Rosa KRM, Silva CRC. Gestão local de saúde em território de vulnerabilidade: motivações e racionalidades. *Saúde debate*. 2015; 39(105):337-349. DOI: 10.1590/0103-110420151050002003.
- Gomes AP, Gonçalves LL, Souza CR, Siqueira-Batista R. Estratégia Saúde da Família e bioética: grupos focais sobre trabalho e formação. *Rev. Bioét*. 2016; 24(3):488-494. DOI: 10.1590/1983-80422016243148.
- Hirdes A. A perspectiva dos profissionais da Atenção Primária à Saúde sobre o apoio matricial em saúde mental. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2015; 20(2):371-382. DOI: 10.1590/1413-81232015202.11122014.
- Jorge MSB, Sousa FSP, Franco TB. Apoio matricial: dispositivo para resolução de casos clínicos de saúde mental na Atenção Primária à Saúde. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2013; 66(5):738-744. DOI: 10.1590/S0034-71672013000500015.
- Machado DKS, Camatta MW. Apoio Matricial como ferramenta de articulação entre a saúde mental e a atenção primária à saúde. *Caderno de Saúde Coletiva*. 2013; 21(2):224-32.
- Maerschner RL, Bastos ENE, Gomes AMA, Jorge MSB, Diniz SAN. Apoio institucional – reordenamento dos processos de trabalho: sementes lançadas para uma gestão indutora de reflexões. *Interface (Botucatu)*. 2014; 18(Suppl 1):1089-1098. DOI: 10.1590/1807-57622013.0365.
- Mancia JR, Cabral LC, Koerich MS. Educação permanente no contexto da enfermagem e na saúde. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2004; 57(5):605-610. DOI: 10.1590/S0034-71672004000500018.
- Melo LMF, Martiniano CS, Coelho AA, Souza MB, Pinheiro TXA, Rocha PM. Características do apoio institucional ofertado às equipes de Atenção Básica no Brasil. *Trabalho, Educação e Saúde*. 2017; 15(3):685-708. DOI: 10.1590/1981-7746-sol0073.
- Mielke FB, Olchowsky A. Saúde mental na Estratégia Saúde da Família: a avaliação de apoio matricial. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2010; 63(6):900-907. DOI: 10.1590/S0034-71672010000600005.
- Oliveira MM, Campos GWS. Apoios matricial e institucional: analisando suas construções. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2015; 20(1):229-238. DOI: 10.1590/1413-81232014201.21152013.
- Pinheiro R, Lopes TC, Neto JSM. Construção social da demanda por cuidado: revisitando o direito à saúde, o trabalho em equipe, os espaços públicos e a participação. Rio de Janeiro: CEPESC/IMS/UERJ/ABRASCO, 2013.
- Pinheiro R. Cuidado em Saúde. 2009.
- Pompeo DA, Rossi LA, Galvão, CM. Revisão integrativa: etapa inicial do processo de validação de diagnóstico de enfermagem. *Acta Paulista de Enfermagem*. 2009; 22(4):434-438. DOI: 10.1590/S0103-21002009000400014.
- Quinderé PHD, et al. Acessibilidade e resolubilidade da assistência em saúde mental: a experiência do apoio matricial. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2013; 18(7):2157-2166. DOI: 10.1590/S1413-81232013000700031.
- Rio Grande do Sul. Secretaria da Saúde. Resolução nº 403/11 – Comissão Intergestores Bipartite/RS, de 26 de outubro de 2011.

Cria os Núcleos de Apoio à Atenção Básica - NAAB. Porto Alegre: 2011.

33. Santos AF, Machado ATGM, Reis CMR, Abreu DMX, Araújo LHL, Rodrigues SC, et al. Institutional and matrix support and its relationship with primary healthcare. *Rev. Saúde Pública*, 2015; 49:54. DOI: 10.1590/S0034-8910.2015049005519.
34. Silva ATC, et al. Núcleos de Apoio à Saúde da Família: desafios e potencialidades na visão dos profissionais da Atenção Primária do Município de São Paulo, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*. 2012;28(11):2076-2084. DOI: 10.1590/S0102-311X2012001100007.
35. Simões AL, Freitas CM. Análise sobre condições de trabalho de Equipe de Saúde da Família, num contexto de vulnerabilidades, Manaus (AM). *Saúde debate*. 2016; 40(109):47-58. DOI: 10.1590/0103-1104201610904.
36. Wisniewski D, Silva ES, Évora YDM, Matsuda LM. Satisfação profissional da equipe de enfermagem X condições e relações de trabalho: Estudo relacional. *Texto & Contexto – Enfermagem*. 2015;24(3):850-858. DOI: 10.1590/0104-070720150000110014.