

## DESENVOLVIMENTO REGIONAL E SAÚDE ESCOLAR: UMA ANÁLISE RESPIRATÓRIA E ALIMENTAR

### REGIONAL DEVELOPMENT AND SCHOOL HEALTH: A RESPIRATORY AND DIETARY ANALYSIS

Ana Caroliny de Lima Silva<sup>1</sup>  
Karmen Fabiane Cavalheiro<sup>2</sup>  
Pollyana Weber da Maia Pawlowytsch<sup>3</sup>  
Renata Campos<sup>4</sup>

#### RESUMO

**Introdução:** As doenças alérgicas são caracterizadas por eventos inflamatórios decorrentes da hipersensibilidade e podem impactar no desenvolvimento regional por afetar as condições de saúde, rendimento escolar e bem-estar dos escolares. **Objetivo:** Avaliar as condições respiratórias, maternas e alimentares no ambiente em escolares de um município Norte Catarinense e o impacto no desenvolvimento regional. **Métodos:** Pesquisa transversal e exploratória em 50 escolares, com estudo sobre o período gestacional da mãe e avaliação pulmonar através do fluxo expiratório, Pimax, Pemax e a Capacidade Inspiratória. A identificação dos processos alérgicos foi realizada pelo *International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC II)*. Para as características alimentares foi utilizado Índice Alimentação do Escolar (Ales). **Resultado:** O Fluxo expiratório foi abaixo do predito para a amostra ( $p=0,000$ ). Observou-se correlação da frequência respiratória e o consumo de alimentos ultraprocessada ( $p=0,036$ ). Houve predominância do parto natural, com peso ao nascer dentro dos padrões de referência. **Conclusão:** Conclui-se que alterações respiratórias e o tipo de alimentação consumida pelos escolares pode influir no ritmo respiratório e no pico de fluxo expiratório.

**Palavras-chave:** crianças; saúde; desenvolvimento regional.

---

<sup>1</sup>Graduada em Fisioterapia. Universidade do Contestado. Santa Catarina. Brasil. E-mail: [georgepeterson2507@gmail.com](mailto:georgepeterson2507@gmail.com)

<sup>2</sup>Graduada em Fisioterapia. Universidade do Contestado. Santa Catarina. Brasil. E-mail: [karmencavalheiro@live.com](mailto:karmencavalheiro@live.com)

<sup>3</sup>Graduada em Psicologia. Mestre em Desenvolvimento Regional. Doutora em Saúde da criança e do adolescente. Docente permanente do Programa de mestrado de Desenvolvimento Regional da Universidade do Contestado. Santa Catarina. Brasil. E-mail: [pollyana@unc.br](mailto:pollyana@unc.br)

<sup>4</sup>Graduada em Fisioterapia. Mestre e Doutora em Ciências da Saúde. Docente permanente do Programa de mestrado de Desenvolvimento Regional da Universidade do Contestado. Santa Catarina. Brasil. E-mail: [renatacs@unc.br](mailto:renatacs@unc.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8018-6209>

## ABSTRACT

**Introduction:** Allergic diseases are characterized by inflammatory events resulting from hypersensitivity and can have an impact on regional development by affecting the health conditions, school performance and well-being of schoolchildren. **Objective:** To assess respiratory, maternal and environmental food conditions in schoolchildren in a municipality in northern Santa Catarina and the impact on regional development. **Methods:** Cross-sectional and exploratory study of 50 schoolchildren, with a study of the mother's gestational period and lung assessment using expiratory flow, Pimax, Pemax and Inspiratory Capacity. Allergic processes were identified using the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC II). The School Feeding Index (Ales) was used for dietary characteristics. **Results:** Expiratory flow was lower than predicted for the sample ( $p=0.000$ ). There was a correlation between respiratory rate and consumption of ultra-processed foods ( $p=0.036$ ). There was a predominance of natural childbirth, with birth weight within the reference standards. **Conclusion:** It can be concluded that respiratory alterations and the type of food consumed by schoolchildren can influence respiratory rhythm and peak expiratory flow.

**Key Words:** children; health; regional development

**Artigo recebido em:** 17/02/2025

**Artigo aprovado em:** 28/04/2025

**Artigo publicado em:** 28/04/2025

Doi: <https://doi.org/10.24302/sma.v14.5833>

## INTRODUÇÃO

As doenças alérgicas respiratórias são consideradas um problema de saúde pública<sup>1</sup> caracterizadas por eventos inflamatórios, tendo sua origem atribuída tanto a fatores genéticos quanto ambientais, condições estas que se associam com a predisposição do indivíduo em desencadear doenças atópicas<sup>2</sup>.

As alergias respiratórias estão associadas com a hipersensibilidade do indivíduo, geralmente relacionada com a atopia onde, ocorre o aumento da glicoproteína imunoglobulina E (IgE) responsável pelas reações alérgicas e pela liberação de mediadores farmacológicos que resultam em sintomas alérgicos<sup>3</sup>.

De acordo com o Ministério da saúde (2010)<sup>4</sup>, as alergias respiratórias mais comuns na infância são a rinite, a sinusite e a asma. A rinite tem maior prevalência e é caracterizada pela presença de prurido e obstrução nasal, coriza hialina e espirros e pela condição inflamatória da mucosa nasal. A incidência de processos alérgicos na infância interfere diretamente no aprendizado e na realização de suas tarefas, assim como contribui para a evasão no âmbito escolar<sup>5</sup>.

Vários fatores podem estar associados às condições pulmonares, entre eles o histórico de pré-natal da mãe<sup>6</sup>, a natureza do parto<sup>7</sup>, a idade gestacional e o peso de

desenvolvimento do neonato<sup>8</sup>, a oferta e o tempo de aleitamento materno, eventos estes que contribuem para a formação e integridade do sistema respiratório<sup>9</sup>.

A ingesta alimentar é outro ponto elencado como elemento fundamental para a manutenção da integridade do sistema imunológico. Desta forma a relação da resposta imunológica com os hábitos alimentares consiste em uma ingestão adequada de alimentos com nutrientes específicos, como as vitaminas e minerais, favorecendo diretamente as funções das células de defesa do organismo e melhorando a qualidade de vida dos indivíduos<sup>10</sup>. A integridade dos mecanismos de defesa, sejam eles mecânicos ou imunológicos, é fundamental para amenizar ou, até mesmo, impedir o desenvolvimento de infecção pulmonar<sup>11</sup>.

Outro fator condicionado ao aparecimento de alergias do trato respiratório é a alergia alimentar, relacionada à deficiência para sintetizar e degradar determinadas proteínas no sistema gastrintestinal, por conta disto, o organismo em resposta imune é mediado pela IgE desencadeando sintomas respiratórios alérgicos<sup>12</sup>.

Segundo o Ministério da Educação<sup>13</sup>, a escola é um espaço benéfico para prevenção de agravos à saúde e de doenças. A conexão entre escola e saúde é de suma importância na demanda do programa, tendo como intuito, proporcionar à comunidade escolar a participação em programas e projetos que vinculam saúde e educação.

Tanto a alergia respiratória quanto a alimentar, podem impactar diretamente o desenvolvimento do escolar, especialmente quando se considera o rendimento dos alunos. Por estarem relacionadas ao desenvolvimento regional preconiza-se que haja uma articulação entre o setor de saúde e educação, por meio da atenção primária, possibilitando a atuação de profissionais para um diagnóstico precoce e permitindo o reconhecimento destas alergias para minimizar sinais e sintomas já instalados.

A atenção primária pode desenvolver um papel crucial nesse contexto por estar intimamente relacionado à qualidade e à acessibilidade dos serviços de saúde e conseqüentemente ao desenvolvimento regional. A escola representa um modelo ocupacional para crianças e as exposições neste ambiente têm um efeito significativo na saúde, sendo que intervenções eficazes e bem sucedidas, ao focar na prevenção, diagnóstico precoce e no tratamento contínuo de doenças contribui-se para a melhoria da saúde das crianças desempenhando um papel vital na melhora da qualidade de vida<sup>36</sup>. Isto no ambiente escolar relacionado as alergias podem ser feitas pelo fomento à capacitação de profissionais locais, pela interação das equipes da saúde e educação, orientação quanto aos hábitos de vida saudável, orientação quanto a fluxo e contrafluxo na saúde e melhorar o acesso a cuidados de saúde essenciais.

Diante disso, o objetivo do presente estudo, foi avaliar as condições de saúde dos escolares no que tange a parâmetros respiratórios e alimentares no ambiente escolar de um município Norte Catarinense, bem como os desafios da saúde do escolar no desenvolvimento regional.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, quantitativa, básica, transversal e exploratória. A amostra foi composta por 50 escolares do ensino fundamental, com faixa etária de 8 a 12 anos, de ambos os sexos. A coleta de dados devidamente autorizada pela Secretaria Municipal de Educação e ocorreu nas escolas selecionadas mediante termo de assentimento. Esta pesquisa seguiu todos os preceitos éticos da resolução 466/12 do CNS e foi aprovado pelo Comitê de Ética, com número do parecer consubstanciado 2.439.609. Os termos de assentimento livre e esclarecido foram obtidos pelas assinaturas dos pais ou responsável.

Os escolares foram submetidos à coleta de dados no qual foi utilizado uma ficha de avaliação, contendo dados demográficos e sociais, a instituição de ensino, ano de escolaridade e período do dia em que o escolar frequenta. Os dados foram coletados na própria escola.

O grau de restrição pulmonar foi mensurado pelo peak flow da marca Meter-Medicate, que avalia o pico de fluxo expiratório, variando de acordo com a idade, altura e sexo<sup>14</sup>. Durante o procedimento o voluntário encontrava-se sentado, com a cabeça na posição neutra e um clipe nasal para evitar escape de ar, onde foi orientado a realizar uma inspiração profunda, até a capacidade pulmonar total, posteriormente uma expiração máxima forçada foi realizada três medidas e anotada a de maior valor<sup>15</sup>.

Para a avaliação das pressões pulmonares, foi utilizado o aparelho manovacuômetro, no qual, investigou as condições de força e o desempenho mecânico dos músculos inspiratórios e expiratórios. Durante a realização do teste, a criança encontrava-se sentada, com os pés apoiados ao chão, joelhos e quadril flexionados à 90°, e coluna retificada no encosto da cadeira, cabeça em linha média e uma das mãos segurando o bucal do manovacuômetro. Foram orientadas a realizar uma inspiração (Pimax) e expiração (Pemax) máxima contra válvula ocluída<sup>16</sup>. Foram feitas três medidas da Pimax e três medidas da Pemax, onde se considerou a maior como parâmetro, para ambas as medidas. Os valores utilizados como referências para manovacuômetria foram de Pimax -63,9 cmH<sub>2</sub>O e Pemax de 72,8cmH<sub>2</sub>O<sup>17</sup>.

A capacidade inspiratória foi avaliada pelo Voldyne da marca Hudson RCI 5000 ml. As crianças foram orientadas a realizar uma inspiração pelo bucal até atingir a capacidade pulmonar total, sustentando até o limite máximo do ciclo, foram realizadas três repetições com intervalos de 30 segundos, sendo anotado o melhor resultado. O valor utilizado como ideal foi de 2625,0 ml<sup>18</sup>.

Para a identificação dos processos alérgicos respiratórios, foi utilizado o questionário do Protocolo de *International Study of Asthma and Allergies in Childhood* (ISAAC) módulo II, composto por seis questões, com ênfase nos sintomas, relacionados com a gripe ou resfriados, espirros, coriza ou obstrução nasal e rinite cumulativa nos últimos 12 meses<sup>19</sup>.

Na avaliação da qualidade alimentar do escolar, foi utilizado o Índice Alimentação do Escolar (Ales), baseado no consumo de 15 itens alimentares e da prática de realizar o desjejum. A pontuação (positiva ou negativa) baseou-se nas

diretrizes para a alimentação saudável preconizada pelo Ministério da Saúde. Para os alimentos/grupos de alimentos recomendados para consumo diário, foi acrescido um ponto, quando estes eram consumidos todos os dias como, por exemplo: frutas, verduras, legumes, feijão e leite. Os alimentos que eram consumidos menos que sete vezes por semana dependendo do alimento/grupo foi subtraído um ponto. Foi acrescido um ponto para o consumo menor ou igual a duas vezes por semana para os itens considerados de baixa qualidade nutricional, como balas, refrigerantes, frituras, macarrão instantâneo, hambúrguer e maionese, foi subtraído um ponto para as frequências diárias desses alimentos. O escore foi analisado conforme a mediana de distribuição, classificada em: ruim (-6 a 4 pontos) e boa (5 a 13 pontos)<sup>20</sup>.

Para a avaliação da saúde do escolar no contexto do desenvolvimento regional foi realizada uma análise que trata a temática buscando trazer a luz dos resultados dados importantes que possam contribuir com esta análise.

A análise dos dados foi realizada através do programa IBM SPSS Statistics 21. As variáveis foram apresentadas em média  $\pm$  desvio padrão, porcentagem e teste T para comparação de média, adotando um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

O presente estudo contou com 50 escolares com uma média de idade de 10,52  $\pm$  1,16 anos, sendo, 68% do sexo feminino e 32% do sexo masculino, regularmente matriculados na 3<sup>a</sup> à 7<sup>a</sup> série, sendo que 46% frequentam o período matutino e 54% vespertino.

A tabela 1 apresenta condições pertinentes ao período gestacional, condições do parto e dados do escolar ao nascer. Foi observado que 66% dos escolares nasceram de parto natural, 86% nasceram a termo, com média de peso de 3273,63  $\pm$  753,61 g. O tempo da amamentação foi de 16,31  $\pm$  18,40 meses e 90% da amostra estão de acordo com o calendário de imunizações.

Tabela 1. Característica do período gestacional e dados do recém-nato

	N (%)	M $\pm$ DP
<b>Vacinas</b>		
Sim	45 (90)	
Não	3(6)	
Não responderam	2(4)	
<b>Tipo de parto</b>		
Cesárea	16(32)	
Normal	33(66)	
Não responderam	1(2)	
<b>Idade gestacional</b>		
Pré-termo	7 (14)	
A termo	43 (86)	
Tempo de amamentação (meses)		16,31 $\pm$ 18,40
Peso ao nascer (g)		3273,63 $\pm$ 753,61

Dentro das variáveis respiratórias, observou-se que o pico de fluxo expiratório foi de 224,40  $\pm$  50,87 lpm e o valor predito de acordo com a altura (cm), sexo e idade

foi de  $346,80 \pm 53,01$  lpm ( $p=0,000$ ), denotando um déficit de 122,40 lpm na função expiratória. Nas pressões pulmonares, a Pimax obteve-se  $- 64,26 \pm 28,48$  cmH<sub>2</sub>O e uma Pemax de  $71,74 \pm 20,64$  cmH<sub>2</sub>O. A capacidade inspiratória alcançou o valor de  $1622,36 \pm 301,05$  ml (Tabela 2).

Tabela 2. Avaliação respiratória dos escolares

	<b>M±DP</b>
Peak flow (lpm)	224, 40± 50,87
Peak flow predito (lpm)	346,80± 53,01
Pimax (cmH <sub>2</sub> O)	- 64,26±28,48
Pemax (cmH <sub>2</sub> O)	71,74±20,70
CI (ml)	1622,36±301,05
FR (rpm)	20,02±3,41
SPO <sub>2</sub> (%)	96,94±3,30

Pimax= pressão inspiratória máxima Pemax= pressão expiratória máxima; CI= capacidade inspiratória; FR= frequência respiratória; SPO<sub>2</sub> = Saturação periférica oxigênio do sangue.

A sintomatologia em relação aos episódios alérgicos 56% apresentaram alguma vez na vida problemas com espirros ou coriza quando não estavam resfriados. Já 56% afirmaram algum problema com espirros, coriza ou obstrução nasal nos últimos 12 meses. Em relação aos sintomas nos últimos 12 meses, 20% responderam que esse problema nasal foi acompanhado de lacrimejamento ou coceira nos olhos. Em relação ao período em que tiveram presente os sintomas 14% responderam ser no inverno englobando os meses de junho a setembro. Sobre as atividades de vida diária ser prejudicadas, apenas 18% responderam não terem sido afetados. Quanto à presença de rinite 38% afirmaram serem portadores da mesma.

Tabela 3. Avaliação do ISAAC II nos escolares.

<b>Questões</b>	<b>N (%)</b>
1- Alguma vez na vida você teve problema com espirros ou coriza (corrimento nasal), quando não estava resfriado?	
Sim	28 (56)
Não	22(44)
2- Nos últimos 12 (doze) meses, você teve algum problema com espirros, coriza (corrimento nasal) ou obstrução nasal quando não estava gripado ou resfriado?	
Sim	15 (30)
Não	22 (44)
Não responderam	13 (26)
3- Nos últimos 12 (doze) meses esse problema nasal foi acompanhado de lacrimejamento ou coceira nos olhos?	
Sim	10 (20)
Não	6 (12)
Não responderam	34 (68)
4- Em qual dos últimos 12 (doze) meses esse problema nasal correu?	
Outono	3 (6)
Inverno	7 (14)
Primavera	2 (4)

Verão	3 (6)
Não responderam	35 (70)
5- Nos últimos 12 (doze) meses quantas vezes suas atividades diárias foram atrapalhadas por esse problema nasal?	
Muito	1 (2)
Nada	9 (18)
Pouco	5 (10)
Um pouco	1 (2)
Não responderam	34 (68)
6- Alguma vez na Vida você teve rinite?	
Sim	19 (38)
Não	31 (62)

Outono corresponde aos meses de Março a Junho. Inverno, Junho a Setembro. Primavera, Setembro a Dezembro. Verão de Dezembro a Março.

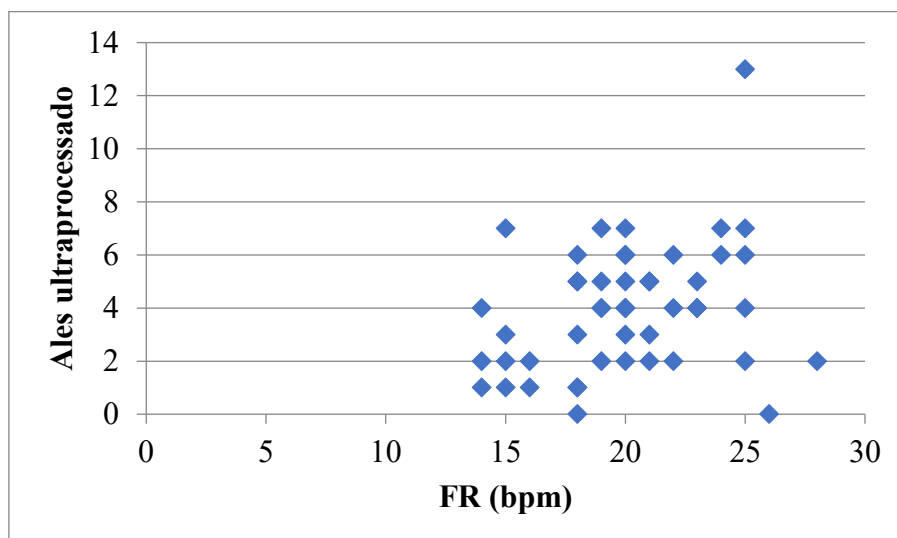
De acordo com a tabela 4 pode-se observar o escore Ales de  $11,22 \pm 2,66$  denotando pontuação satisfatória para alimentação saudável dos escolares e  $3,95 \pm 2,38$  insatisfatória pertinente à alimentação ultraprocessada. As dimensões corpóreas dos escolares foram conferidas através do peso e da estatura, resultado em média de índice de massa corporal (IMC) de  $16,89 \text{ kg.m}^{-2}$ , valor este, considerado nos parâmetros normais para indivíduos com estas características, conforme dados abaixo:

Tabela 4. Consumo alimentar e dados antropométricos dos escolares.

Questões	M $\pm$ DP
Ales saudável	11,22 $\pm$ 2,66
Ales ultraprocessados	3,95 $\pm$ 2,38
Característica	
Estatura (cm)	147,36 $\pm$ 9,99
Massa Corporal (kg)	36,80 $\pm$ 8,31

Através dos dados de correlação, observa-se que a FR e alimentação ultraprocessada se correlacionaram  $r = 300$ ,  $p=0,036$ , percebendo uma diminuição do ritmo respiratório nos escolares que apreciam alimentação ultraprocessada (gráfico 1).

Gráfico 1. Correlação entre Ales ultraprocessado e FR.



Em relação as perspectivas da saúde escolar no desenvolvimento regional, muito se tem discutido sobre os entraves e desafios do desenvolvimento regional e que põem ser observados a luz da agenda 2030 que representa uma possibilidade de melhora da saúde para crianças e adolescentes. Os problemas de saúde dos escolares impactam a vida escolar com consequência para o futuro dos jovens incluindo alterações alimentares e de saúde em geral. Importante destacar que várias políticas afirmativas para crianças e adolescentes estão em pauta como estatuto da criança e do adolescente, rede cegonha, plano nacional de alimentação escolar, programa saúde na escola, Programa de vacinação, dentre outros, como programa permanente de ações para melhoria das condições de saúde aos escolares<sup>21</sup>.

Um outro fato de destaque é que no Brasil, há grandes desafios tanto na universalização do acesso à educação básica como na garantia de padrões de qualidade, entretanto, há que se superar a premissa de que a educação está associada unicamente ao crescimento econômico e a melhoria de renda. Uma região educacionalmente desenvolvida representa um território de grandes oportunidades<sup>22</sup>.

A relação entre educação e desenvolvimento perpassa por benefícios individuais e coletivos na sociedade, pois permitem aumento de produtividade e salários, refletindo na redução da pobreza, aumento da expectativa de vida, redução dos índices de violência, melhoria no acesso aos serviços de saúde, além disso permite um aumento no capital humano, com premissa positiva sobre o crescimento econômico<sup>23</sup>.

Importante destacar que a educação influencia e é influenciada pelas condições de saúde, fazendo conexões com todas as situações cotidianas em seus complexos aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais, sendo que no Brasil ainda persistem desigualdades em relação à escolaridade e ao acesso aos serviços de saúde, que precisam ser superadas<sup>24</sup>.

O processo de alergia alimentar pode advir que alimentos ultraprocessados como apontados por esta pesquisa. O aspecto nutricional na escola deve incentivar a



alimentação adequada com a combinação de iniciativas focadas em políticas públicas saudáveis, na criação de ambientes saudáveis, no desenvolvimento de habilidades pessoais e na reorientação dos serviços na perspectiva da promoção da saúde<sup>25</sup>.

## DISCUSSÃO

A rinite alérgica ocorre em cerca de 20% da população pediátrica e, embora na maioria dos casos a sintomatologia seja sazonal, com maior demanda de ocorrência respiratórias pediátricas no início dos meses de clima mais frio<sup>26</sup>, em 25% dos casos a doença é duradoura, entretanto esta condição alérgica é uma das principais causas de doença crônica na infância, com grande impacto na qualidade de vida dos doentes e suas famílias<sup>27</sup>. Dificuldade no aprendizado, alterações na memória e na relação psicossocial, caracterizam o perfil atópico, podendo levar a casos de distúrbios comportamentais como inquietação, irritabilidade, desatenção e sonolência, refletindo no desempenho do escolar<sup>28</sup>.

Por meio dos dados levantados através do questionário ISAAC, a sintomatologia de alergias respiratórias esteve presente como episódios de rinite, assim como relataram maior manifestação dos sintomas no período do inverno, ficando a amostra sugestiva ao acometimento do trato respiratório por conta da sazonalidade. Dentro desse contexto foi mencionado pelos participantes dificuldade na realização das atividades diárias decorrente do problema nasal, relatando sentir-se prejudicados.

A exposição aos aeroalérgenos, proteínas solúveis de baixo peso molecular que podem facilmente se desprender da sua fonte, desencadeiam ou agravam a hiperreatividade da mucosa nasal, pois se dispersam facilmente no ar, penetrando no epitélio respiratório<sup>29</sup>, ocasionando reações sistêmicas que vão resultar em dilatações de capilares, aumento da permeabilidade vascular, resultando em edema labial, da língua e laringe, dificultando a deglutição e o processo respiratório, pois, a contração da musculatura lisa do pulmão leva à constrição das vias aéreas interferindo na funcionalidade do sistema pulmonar, favorecendo a relação dióxido de carbono e oxigênio no sangue, condição esta que pode evoluir para um choque anafilático<sup>30</sup>.

A regionalidade dos escolares corrobora para a aceitação de alimentação saudável, visto que grande parte dos avaliados reside em zona rural e há a preferência pela ingestão de uma dieta equilibrada. Entretanto parte da amostra opta por alimentos do tipo ultraprocessado, os que conferem vulnerabilidade a alterações respiratórias, uma vez que este tipo de alimento possui em sua composição concentrações de corante, predispondo alergias alimentares, desencadeando reações respiratórias<sup>30</sup>. O corante vermelho bordeaux, encontrado em balas, iogurtes, bolachas entre outros alimentos de coloração rósea e o caramelo IV presente principalmente em refrigerantes, associam-se às alterações e neoplasias pulmonares<sup>31,32</sup>. Desta forma é de extrema importância avaliar a função do sistema respiratório de crianças, visto que esse público é mais propenso ao acometimento do trato respiratório<sup>33</sup>, pois os volumes pulmonares possuem interação direta com possíveis anormalidades do sistema

respiratório, levando em conta as propriedades elásticas e os volumes pulmonares, condições estas que favorecem o desenvolvimento de patologias de base<sup>18</sup>.

O fluxo expiratório presume possível obstrução brônquica, porém, esta medida pode ser afetada pelo grau de expansibilidade pulmonar, pela flexibilidade torácica, desempenho da musculatura abdominal e pela força muscular respiratória. O valor predito para amostra foi baseado na idade, sexo e altura. Nesta pesquisa, os valores obtidos através do ar exalado foram significativamente baixos, indicando possível obstrução ou restrição respiratória, resultando em prejuízos para condição respiratória dos escolares.

As pressões pulmonares, tanto inspiratória quanto expiratória, não foram diferentes da literatura. O comprometimento dos músculos inspiratórios não é isolado, mas sua alteração relaciona-se com toda a musculatura envolvida na mecânica respiratória, principalmente na fase expiratória em termos de recuo elástico<sup>34</sup>. A fraqueza e diminuição do trabalho muscular do sistema respiratório pode ocorrer pela redução de micro e macronutrientes metabolizado no organismo dos escolares. A diminuição da síntese proteica resulta em baixos níveis de hemoglobina, comprometendo a capacidade de transporte de oxigênio, produtividade de colágeno, componente importante na composição do tecido conjuntivo de suporte dos pulmões. A função dos músculos pode estar comprometida devido aos baixos níveis de cálcio, magnésio, fósforo e potássio, além disso, a oferta diminuída de proteínas e fosfolipídios também comprometem a função do surfactante, por ser uma molécula fosfolipídica, contribuindo para alterações alveolares e o conseqüente aumento do trabalho respiratório<sup>35</sup>.

Sobretudo o presente estudo frente às condições respiratórias dos escolares, levanta possíveis hipóteses de relação entre alterações pulmonares com a ausência de hábitos saudáveis, referindo-se à diminuição do ritmo respiratório quando relacionado à ingestão de alimentos ultraprocessados. A sazonalidade demonstrou ligação com a predisposição dos participantes em relação aos sintomas alérgicos, elencando o inverno como período de maior frequência. As alterações pulmonares puderam ser conferidas pela análise das funções respiratórias, através da capacidade inspiratória e do fluxo expiratório estas que foram insatisfatórias, apresentando divergências nos resultados em relação aos previstos pela literatura, delimitando assim o funcionamento do sistema respiratório do escolar, corroborando para futuras disfunções e o acometimento do parênquima pulmonar.

Ademais, ressalta-se a importância do acompanhamento médico para intervenções eficazes que possam resultar em melhor qualidade de vida para o escolar<sup>36</sup>.

## CONCLUSÃO

No estudo apresentado observou-se alteração da função respiratória dos escolares. A sazonalidade demonstrou ligação com a predisposição dos participantes em relação aos sintomas alérgicos. Evidencia-se que o tipo de alimentação consumida pode influir no ritmo respiratório. Faz-se necessário acompanhamento periódico

dentro da saúde do escolar, acrescida de propostas que priorizem um diagnóstico precoce a fim de prevenir alterações futuras do sistema respiratório.

São de extrema importância ações conjuntas entre profissionais da saúde, pais e professores, que visem à conscientização da criança e até mesmo dos responsáveis, quanto à necessidade de hábitos saudáveis na infância, ação esta que corrobora para uma vida longa e saudável impactando positivamente os indicadores regionais.

A educação deve assumir o papel de uma base social que proporciona sustentação adequada ao êxito econômico no desenvolvimento regional. Vários aspectos estão intrínsecos a educação e a saúde do escolar é uma delas. Perceber, reconhecer e diagnosticar as necessidades de saúde dos escolares pode trazer melhorias na produtividade deste estudante e conseqüentemente a melhores indicadores de desenvolvimento regional.

## REFERÊNCIAS

1. Coelho MAQ, Pinho L, Marques PQ, Silveira MF, Solé D. Prevalência e fatores associados a asma em escolares de Montes Claros, MG, Brasil. Rev Ciênc saúde coletiva [Internet]. 2016; 21:1207-1217. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232015214.04572015>
2. Hallit S, Raheison C, Malaeb D, Hallit R, Nelly K, Salameh P. The AAA factors scale: a new model to screen for the risk of asthma, allergic rhinitis and atopic dermatitis in children. Med Princ Pract. [Internet]. 2018:472-480. Available from: <https://doi.org/10.1159/000490704>
3. Wasserman S, Bégin P, Watson W. IgE-mediated food allergy. Allergy, Asthma & Clin Immunol [Internet]. 2018; 14:72-81. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13223-018-0284-3>
4. Ministério da Saúde (BR). Doença respiratória crônica. Brasília: Ministério da Saúde; 2010.
5. Fernandes SSC, Cláudia RA, Alvin CG, Camargo PAM, Ibiapina CC. Tendência epidemiológica das prevalências de doenças alérgicas em adolescentes. J Bras Pneumol [Internet]. 2017;43(5):368-372. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37562016000000255>
6. Araujo SM, Silva MED, Moraes RC, Alves DS. A importância do pré-natal e a assistência da enfermagem. Veredas FAVIP - Rev Eletr Ciencias. 2010; 3:91-67.
7. Souza AC, Sarleno GRF, Fernandes M. Cesárea e doença respiratória nos Recém-Nascidos: Revisão de Literatura. Rev Inspirar Mov saude. 2012; 4:44-47.

8. Queiroz LF, Leão LL, Furquim L AS, Judice MG, Silva RCD. Estudo em maternidade do sudoeste Golano sobre as complicações respiratórias neonatais relacionadas com o peso do nascimento e idade gestacional. *Rev. Ped Soperj.* 2017;8-14.
9. Oddy WH. Breastfeeding, Childhood Asthma, and Allergic Disease. *Karger Ann Nutr Metab* [Internet]. 2017;70(2):26–36. Available from: <http://dx.doi.org/10.1159/000457920>
10. Biasebetti MBC, Rodrigues ID, Mazur CE. Relação do consumo de vitaminas e minerais com o sistema imunitário: uma breve revisão. *Visão Academ Curitiba.* 2018;19; 130-136.
11. Lopes AG, Noronha AJ, Mafort TT. Mecanismos de defesa do aparelho respiratório. *Rev Hosp Universitário Pedro Ernesto. UERJ.* 2010;10-19.
12. Roduit C, Frei R, Dopner M, Karvonen AM, Renz H, Fahrlander CB et al. Phenotypes of Atopic Dermatitis Depending on the Timing of Onset and Progression in Childhood. *JAMA Pediatrics* [Internet]. 2017;171(7):655-662. Available from: <http://dx.doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.0556>
13. Ministério da Educação (BR). Programa Saúde nas Escolas. Brasília: Ministério da Educação; 2016.
14. Oliveira M, Santos CLS, Oliveira CF, Ribas DIR. Efeitos da técnica expansiva e incentivador respiratório na força da musculatura respiratória em idosos institucionalizados. *Fisioter. Mov.* 2013;26: 133-140.
15. Silva LO, Silva PL, Nogueira AMOC, Silva MB, Luz GCP, Narciso FV et al. Avaliação do broncoespasmo induzido pelo exercício avaliado pelo Peak Flow Meter em adolescentes obesos. *Rev Bras Med Esporte.* 2011; 17 393-396.
16. Macedo TMF, Oliveira KMC, Melo JBC, Medeiros MG, Medeiros Filho WC, Ferreira GMH, et al. Treinamento muscular inspiratório em crianças com leucemia aguda: resultados preliminares. *Rev paul pediatr* [Internet]. 2010 Oct;28(4):352–8. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0103-05822010000400011>
17. Rosa GJ, Schivinski CI. Avaliação da força muscular respiratória de crianças segundo a classificação do índice de massa corporal. *Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2014; 32:250-255. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-0582201432210313>
18. Faria ICB, Abate AK, Rezende IMO, Silva IMM, Ávila TRO. Avaliação da capacidade inspiratória em crianças com distrofia muscular progressiva. *Fisioter. Mov.* 2008; 21:57-63.
19. Luna MFG, Fischer GB, Luna JRG, Silva MGC, Almeida PC, Chiesa D. Comparação temporal das prevalências de asma e rinite em adolescentes em Fortaleza, Brasil. *J Bras Pneumol.* 2013; 39:128-137.

20. Molina MDCB, López PM, Faria CP, Cade NV, Zandonade E. Preditores socioeconômicos da qualidade da alimentação de crianças. *J Bras Pneumol*. 2013; 39:128-137.
21. Silva MRI, Almeida AP, Machado JC, Silva LS, Cardoso JAF, Costa GD, et al.. Processo de Acreditação das Escolas Promotoras de Saúde em âmbito mundial: revisão sistemática. *Ciênc saúde coletiva* [Internet]. 2019 Feb; 24(2):475–86. Available from: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018242.23862016>
22. Gumbowsky A, Assunção KRGS. Educação básica e desenvolvimento regional. *Profanações* [Internet]. 2019;6(Ed. esp.):186-211. Available from: <https://doi.org/10.24302/prof.v6iEd.%20esp..2459>
23. Caleiro AB. Educação e desenvolvimento: que tipo de relação existe? In *I Encontro Luso-Angolano em Economia, Sociologia e Desenvolvimento Rural* [Internet]; 2008. Portugal: Departamento de Economia, Universidade de Évora; 2008. Available from: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.28364.82562>.
24. Ribeiro KG, Andrade LOM, Aguiar JB, Moreira AEMM, Frota AC. Educação e saúde em uma região em situação de vulnerabilidade social: avanços e desafios para as políticas públicas. *Interface (Botucatu)* [Internet]. 2018;22:1387–98. Available from: <https://doi.org/10.1590/1807-57622017.0419>
25. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
26. Bungart VF, Cortez JPG, Silva ES, Cortez LER. Estudo sazonal dos atendimentos por doenças respiratórias na população infantil em unidade de pronto atendimento do município de Maringá-Paraná. In: *VIII Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica*. Unicesumar. 2016. Maringá.
27. Branco M, Gonçalves V, Mourão F, Ferreira AR, Martins S, Araújo AR. Perfil de sensibilização num hospital do litoral Norte de Portugal. *Nascer e Crescer*. 2018;27; 27-32.
28. Dziekanski M, Marcelino TF. Quality of life in pediatric patients with allergic rhinitis treated at the medical clinic of integrated education – Unisul. *Int Arch Otorhinolaryngol* [Internet]. 2017; 21(04): 371-376. Available from: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0037-1599095>
29. Soares AAA. Avaliação da função pulmonar e da força muscular respiratória de crianças com asma e/ou rinite submetidas ao teste de caminhada de seis minutos [monografia]. Aracaju. Universidade Federal de Sergipe - UFS; 2016.
30. Barbosa MXL. Aditivos químicos em alimentos ultraprocessados consumidos por adolescentes: análise dos corantes quanto ao potencial alergênico. [graduação]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2016.

31. Polônio MCT, Peres F. Consumo de corantes artificiais por pré-escolares de um município da baixada fluminense, RJ. R. Pesq. Cuid. Fundam. 2012;4; 2748-57.
32. Cruz NSP, Scmiele MSR, Telles M, Zanin MS, Bueno CIC. O efeito do corante caramelo IV em bebidas industrializadas. Unisepe. 2015;4;239-245.
33. Viana AGS, Marinho HML. Avaliação de sinais e sintomas respiratórios em crianças e adolescentes em período escolar. [graduação]. Lagarto/SE: Universidade Federal de Sergipe; 2017.
34. Oliveira KMC, Macêdo TMF, Borja RO, Nascimento RA, Filho WCM, Campos TF et al. Força muscular respiratória e mobilidade torácica em crianças e adolescentes com leucemia aguda e escolares saudáveis. Rev. Bras. Cancerol. [Internet]. 2011;57; 511-517. Available from: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2011v57n4.651>
35. Fernandes AC, Bezerra OMP. Terapia nutricional na doença pulmonar obstrutiva crônica e suas complicações nutricionais. J Bras Pneumol. 2006;32; 461-71.
36. Brittany Esty, P. Permaul, Kristie DeLoreto. Asthma and Allergies in the School Environment. Clinical Reviews in Allergy & Immunology, vol. 57, pg. 415-426, 2019.