

# CUIDADO É FUNDAMENTAL

Escola de Enfermagem Alfredo Pinto – UNIRIO

PESQUISA

DOI: 10.9789/2175-5361.rpcfo.v15.11997

## REDE NEURAL ARTIFICIAL APLICADA NA ANÁLISE DA QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA À SAÚDE DE ADOLESCENTES

*Artificial neural network applied in the analysis of health-related quality of life of adolescents**Red neuronal artificial aplicada en el análisis de la calidad de vida relacionada con la salud de los adolescentes***Adélia Dayane Guimarães Fonseca<sup>1</sup>** **Rene Ferreira da Silva Junior<sup>2</sup>** **Murilo Cesar Osorio Camargos Filho<sup>3</sup>** **Marcos Flávio Silveira Vasconcelos Dangelo<sup>4</sup>** **Joanilva Ribeiro Lopes<sup>4</sup>** **Carla Silvana de Oliveira e Silva<sup>4</sup>** 

### RESUMO

**Objetivo:** construir um modelo que explique a qualidade de vida relacionada à saúde entre adolescentes escolares a partir do instrumento *KIDSCREEN-27* por meio da criação de uma rede neural artificial. **Método:** estudo transversal e analítico com 635 adolescentes utilizando-se o *KIDSCREEN-27*. Foi desenvolvida uma rede neural artificial com quatro camadas para avaliar a variável qualidade de vida relacionada à saúde por meio da média das respostas. Para as três primeiras camadas de neurônios foi utilizada função logística como função de transferência e para a ativação foi utilizada função linear. **Resultados:** a rede neural alcançou acurácia de 98,96% e quando comparadas as dimensões do *KIDSCREEN-27* com sexo e prática de atividades físicas todas apresentaram associação estatística significativa, exceto as dimensões suporte social e grupo de pares e ambiente escolar. **Conclusão:** os resultados podem ter importantes consequências para a identificação de adolescentes em risco e o direcionamento de políticas públicas de saúde.

**DESCRITORES:** Adolescente; Qualidade de vida relacionada à saúde; Saúde pública.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Juiz de Fora, Brasil

<sup>2</sup> Instituto Federal do Sul de Minas Gerais, Minas Gerais, Machado, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

<sup>4</sup> Universidade Estadual de Montes Claros, Minas Gerais, Montes Claros, Brasil

Recebido em: 21/07/2022; Aceito em: 26/10/2022; Publicado em: 06/04/2023

**Autor correspondente:** Rene Ferreira da Silva Junior, E-mail: renejunior\_deny@hotmail.com

**Como citar este artigo:** Fonseca ADG, Junior RFS, Filho MCOC, Dangelo MFSV, Lopes JR, Silva CSO. Rede neural artificial aplicada na análise da qualidade de vida relacionada à saúde de adolescentes. *R Pesq Cuid Fundam* [Internet]. 2023 [acesso ano mês dia];15:e11997. Disponível em: <https://doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v15.11997>



## ABSTRACT

**Objective:** to construct a model that explains the health-related quality of life among school adolescents from the KIDSCREEN-27 instrument through the creation of an artificial neural network. **Method:** cross-sectional and analytical study with 635 adolescents using KIDSCREEN-27. An artificial neural network with four layers was developed to evaluate the variable health-related quality of life by means of the mean responses. For the first three layers of neurons, logistic function was used as transfer function and linear function was used for activation. **Results:** the neural network reached accuracy of 98.96% and when compared the dimensions of kidscreen-27 with sex and practice of physical activities all presented significant statistical association, except the dimensions social support and peer group and school environment. **Conclusion:** the results may have important consequences for the identification of adolescents at risk and the direction of public health policies.

**DESCRIPTORS:** Adolescent; Health-related quality of life; Public health.

## RESUMEN

**Objetivo:** construir un modelo que explique la calidad de vida relacionada con la salud de los adolescentes escolares a partir del instrumento KIDSCREEN-27 a través de la creación de una red neuronal artificial. **Método:** estudio transversal y analítico con 635 adolescentes utilizando KIDSCREEN-27. Se desarrolló una red neuronal artificial con cuatro capas para evaluar la variable calidad de vida relacionada con la salud mediante las respuestas medias. Para las tres primeras capas de neuronas, la función logística se utilizó como función de transferencia y la función lineal se utilizó para la activación. **Resultados:** la red neuronal alcanzó una precisión del 98,96% y cuando se compararon las dimensiones de kidscreen-27 con el sexo y la práctica de actividades físicas todos presentaron una asociación estadística significativa, excepto las dimensiones de apoyo social y grupo de pares y entorno escolar. **Conclusión:** los resultados pueden tener consecuencias importantes para la identificación de adolescentes en riesgo y la orientación de las políticas de salud pública.

**DESCRIPTORES:** Adolescente; Calidad de vida relacionada con la salud; Salud pública.

## INTRODUÇÃO

A adolescência é um período ímpar do desenvolvimento humano, sendo caracterizada por mudanças que atingem os campos biológico, cultural e psicossocial.<sup>1</sup> Segundo a Organização Mundial de Saúde – OMS<sup>1</sup>, a adolescência compreende o período dos 10 aos 19 anos de idade, representando cerca de 17,9% da população brasileira e 18% da população mundial em 2010<sup>1-2</sup>. Tendo em vista as diversas alterações características dessa fase e a sua influência sobre o desenvolvimento físico e cognitivo futuros, maneiras de mensurar a qualidade de vida relacionada à saúde nessa população são cada vez mais importantes para a criação de políticas públicas de saúde e alocação de recursos.<sup>1,3-5</sup>

Qualidade de vida é um termo amplo, subjetivo e conceitualmente complexo, estando relacionado a sensação de bem estar, felicidade e satisfação com a vida.<sup>3</sup> Esse conceito vai ao encontro à definição de saúde proposta pela OMS em 1946 e ratificada em 1948, em que saúde é um estado que não inclui apenas a ausência de doença, mas principalmente um estado de completo bem estar mental, físico e social.<sup>6-7</sup> Instrumentos criados para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) em adolescentes são cada vez mais frequentes.<sup>3</sup> A QVRS é um termo mais restrito a doenças e intervenções em saúde, sendo que entre os instrumentos utilizados para avaliá-la, os representantes da família *KIDSCREEN* sobressaem por serem de domínio público, de fácil acesso e aplicação, além de terem sido traduzidos para vários idiomas.<sup>8</sup>

Os instrumentos *KIDSCREEN* foram concebidos pelo projeto “*Screening and Promotion for Health-related Quality of Life in*

*Children and Adolescents – A European Public Health Perspective*” entre os anos de 2001 a 2004. Esses instrumentos destacam-se por terem sido desenvolvidos a partir de um grande projeto que incluiu vários países e por avaliarem a qualidade de vida geral relacionada à saúde, criando meios para identificação de crianças e adolescentes em risco, podendo indicar intervenções precoces.<sup>9</sup>

De maneira geral programas estatísticos comuns são os mais utilizados para analisar e prever informações, de maneira estática, com base na análise dos dados fornecidos.<sup>10-11</sup> Entretanto, sistemas computacionais inspirados nas conexões neurológicas do cérebro humano, as redes neurais artificiais (RNA), possuem a vantagem de se adaptar e de aprender, assim como as conexões neuronais, sendo cada vez mais empregadas em pesquisas na área da saúde.<sup>10-12</sup> Tendo em vista a complexidade em se prever e definir a QVRS em um período de mudanças tão importantes quanto o da adolescência, as RNA podem auxiliar no estabelecimento de dados ainda mais próximos à realidade individual de cada um.

Dada a relevância da adolescência no cenário mundial e principalmente nacional, é importante definir modelos que possam mensurar a QVRS nessa população, principalmente se levada em consideração que os prejuízos ocorridos na adolescência são refletidos na vida adulta futura. Foram desenvolvidos estudos transversais no Canadá e Colômbia a partir do instrumento *KIDSCREEN-27* para a avaliação da QVRS entre adolescentes, no entanto, sem a utilização de redes neurais artificiais.<sup>13-14</sup>

A compreensão das variáveis influenciadoras na QVRS entre os adolescentes pode contribuir para a organização da gestão do trabalho dos profissionais nos serviços de saúde na construção

e execução de ações educativas e assistenciais, além de apoio como ferramenta deliberativa para a alocação de recursos, planejamento e fortalecimento de políticas públicas nacionais no âmbito do sistema de saúde brasileiro, atendendo a sociedade no sentido de melhoria na QVRS entre os adolescentes. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo construir um modelo que explique a qualidade de vida relacionada à saúde entre adolescentes escolares de 10 a 16 anos matriculados no sistema público de ensino estadual da cidade de Montes Claros – Minas Gerais, a partir do instrumento *KIDSCREEN-27* por meio da criação de uma rede neural artificial.

## MÉTODO

Estudo transversal e analítico com o desenvolvimento de uma rede neural artificial com quatro camadas para avaliar a variável qualidade de vida relacionada à saúde. O estudo foi conduzido com escolares na faixa etária de 10 a 16 anos matriculados na rede de escolas estaduais do município de Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. A população do estudo foi composta por 77.833 escolares, de ambos os sexos, que atenderam os seguintes critérios de inclusão: apresentaram idades entre 10 e 16 anos, estavam regularmente matriculados na rede estadual pública de ensino, frequentavam o ensino fundamental e/ou médio e que obtiveram o consentimento dos pais ou responsáveis legais para participar do estudo.

No processo de amostragem adotou-se uma confiabilidade de 95%, com margem de erro aceitável de 5%. A seleção dos elementos dos conglomerados foi conduzida de forma aleatória e probabilística, de tal maneira que cada participante tivesse igual probabilidade de ser selecionado para a amostra. Estabeleceu-se uma frequência de 0,50 para o evento estudado. Realizou correção para população finita e correção para efeito de desenho, assumindo-se deff igual a 1,5. No sentido de corrigir possíveis perdas e não-respostas, foi adotado ainda um acréscimo de 10%, resultando em uma amostra final de 634 participantes.

A seleção da amostra foi conduzida por conglomerado probabilístico, a população foi dividida em regiões e em seguida, procedeu-se a um sorteio representativo do universo analisado. A população foi selecionada por meio da segregação do município em regiões: norte, sul, leste e oeste, procedeu-se à listagem da quantidade de escolas e quantificou-se o número de alunos matriculados. O total de 63 instituições escolares foi utilizado como conglomerados (unidades amostrais) e agrupadas. Assim, conduziu-se a amostragem complexa por estratificação e conglocação em duas fases. Na primeira fase realizou-se a seleção das instituições (unidade primária de amostragem) por amostragem sistemática com probabilidade proporcional ao número de instituições nos estratos.

Na segunda fase realizou-se a seleção dos alunos (unidade secundária de amostragem) dentre de cada turma definida, em consonância com a idade de interesse (10 a 16 anos). A seleção dos alunos foi realizada por meio de um processo de amostragem probabilística sistematizada, tendo como referência o registro

do número de matrícula do aluno. Assim, a amostra final respondeu 635 alunos de cinco escolas avaliadas, e atendeu a representatividade populacional, tendo como referência para essa proporcionalidade o número de alunos em relação ao sexo e idade.

A variável qualidade de vida relacionada à saúde foi avaliada por meio da aplicação do instrumento *KIDSCREEN-27*. O *KIDSCREEN* baseia-se em autorrelatos de indivíduos saudáveis e/ou com doenças crônicas com idades entre 8 e 18 anos, possuindo três versões: *KIDSCREEN-52*, *KIDSCREEN-27* e *KIDSCREEN-10* index. As versões possuem de 10 a 52 itens pontuados em uma escala tipo *Likert* de 5 pontos: 1=nada/nunca, 2=pouco/raramente, 3=moderadamente/algumas vezes, 4=muito/frequentemente, e 5=totalmente/sempre. Cada item possui pontuação que pode variar de 1 a cinco pontos, sendo que pontuações mais altas estão relacionadas a maior QVRS.<sup>9</sup>

Apesar da versão longa com 52 itens do *KIDSCREEN* avaliar mais domínios da QVRS, esse instrumento é de difícil aplicabilidade em função da sua extensão, tornando seu uso em grandes estudos epidemiológicos inviável.<sup>9-10</sup> Dessa forma, o *KIDSCREEN-27* foi criado, mantendo propriedades psicométricas satisfatórias e com a menor perda possível de informações, podendo ser utilizado inclusive como um instrumento de triagem curto. Essa versão avalia os seguintes domínios da QVRS (1) Bem-estar físico; (2) Bem-estar psicológico; (3) Autonomia e relação com os pais; (4) Suporte social e grupo de pares; e (5) Ambiente escolar.

A RNA utilizada neste trabalho possui quatro camadas com 10, 8, 4 e 1 neurônios, respectivamente (Figura 1).

QVRS Predito	1-2	1 1.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
	2-3	0 0.0%	9 9.4%	1 1.0%	0 0.0%
	3-4	0 0.0%	0 0.0%	56 58.3%	0 0.0%
	4-5	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	29 30.2%
		1-2	2-3	3-4	4-5
		QVRS Real			

Os dez neurônios da primeira camada representam as 10 variáveis de entrada do problema e o neurônio final computa o valor da qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) a partir dos graus de ativação dos neurônios das camadas internas. A função de ativação dos neurônios das três primeiras camadas é a função sigmoideal, ou logística, dada pela equação abaixo. A função de ativação da última camada é puramente linear:  $f(x) = x$ .

$$f(x) = \frac{1}{1 + \exp(-x)}$$

A variável de interesse, qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS), é a média das respostas do questionário *KIDSCREEN* –

27, em que cada pergunta pôde ser respondida numa escala do tipo *Likert* de cinco pontos. Para que os maiores valores dessa média representassem as maiores qualidades de vida, algumas perguntas do questionário tiveram sua pontuação invertida (1 → 5, 2 → 4, 3 → 3, 4 → 2 e 5 → 1) pois sua escala era invertida. Desta forma, a variável de interesse QVRS varia continuamente entre 1 e 5, sendo que 5 indica alta QVRS e 1 indica baixa QVRS. A variável final foi categorizada em 4 intervalos: 1-2, 2-3, 3-4 e 4-5.

Para início da coleta de dados foi elaborada e enviada uma carta de apresentação e um Termo de Consentimento Institucional (TCI), além de uma cópia do projeto de pesquisa, à Secretaria Municipal de Educação e também a direção escolar de cada instituição de ensino a fim de obter autorização para realização do estudo. Os representantes das escolas foram orientados em relação ao projeto, assim, todos assinaram o TCI autorizando a realização do estudo na respectiva instituição. Como os participantes do estudo eram crianças e adolescentes com faixa etária de 10 a 16 anos, obteve-se as autorizações dos pais ou representantes legais por meio da assinatura dos termos de assentimento e autorização livre e esclarecido.

O estudo atendeu as normas da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da instituição signatária sob o parecer número 1.503.680 e CAAE 51040315.3.0000.5146.

## RESULTADOS

Dos 635 adolescentes que participaram deste estudo, a maioria era do sexo masculino (60,2%), autodeclararam-se como pardos (57,5%) e possuíam renda familiar de até três salários mínimos (83,9%). Outros dados sociodemográficos estão descritos na Tabela 1.

Quando indagados sobre a prática de atividades físicas, a maioria (59,9%) afirmou não praticar, sendo que dos que praticam a maioria (33,7%) têm o hábito de praticar apenas duas vezes por semana Tabela 2.

Quando avaliada a percepção de QVRS medida pelas cinco dimensões do *KIDSCREEN-27*, comparada aos sexos e à prática

**Tabela 1** – Perfil sociodemográfico de adolescentes estudantes de escolas públicas.

Variáveis	N	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	381	60,2
Feminino	252	39,8
Total	633	100
<b>Cor/raça</b>		
Branca	118	18,7
Parda	362	57,5
Amarela	21	3,3
Indígena	20	3,2
Negra	109	17,3
Total	630	100
<b>Renda</b>		
Até 3 salários mínimos	516	83,9
De 3 a 10 salários mínimos	75	12,2
De 10 a 20 salários mínimos	11	1,8
Mais de 20 salários mínimos	13	2,1
Total	615	100
<b>Número de moradores na casa</b>		
2 moradores	29	4,6
3 moradores	99	15,7
4 moradores	238	37,8
5 ou mais moradores	263	41,9
Total	629	100
<b>Ano escolar</b>		
5º ano ensino fundamental	29	4,6
6º ano ensino fundamental	93	14,9
7º ano ensino fundamental	66	10,6
8º ano ensino fundamental	95	15,2
9º ano ensino fundamental	91	14,6
1º ano ensino médio	204	32,7
2º ano ensino médio	46	7,4
Total	624	100

**Tabela 2** – Prática de atividade física em adolescentes estudantes de escolas públicas.

Variáveis	N	%
<b>Você pratica atividade física?</b>		
Sim	252	40,1
Não	377	59,9
Total	629	100
<b>Quantas vezes por semana?</b>		
Não pratica	250	41,2
1 vez por semana	57	9,4
2 vezes por semana	120	19,9
3 vezes por semana	73	12
4 vezes por semana	26	4,3
5 vezes por semana	26	4,3
6 vezes por semana	4	0,8
7 vezes por semana	50	8,2
Total	606	100

de atividades físicas, notou-se que apenas as dimensões “suporte social e grupo de pares” e “ambiente escolar” não apresentaram resultados estatisticamente significativos ( $p$ -valor $>0,05$ ) quando comparado com sexo Tabela 3. Em relação a prática de atividade física, todas as dimensões avaliadas do *KIDSCREEN-27* apresentaram resultados estatisticamente significativos ( $p$ -valor $<0,001$ ).

Foi utilizada uma RNA *feedforward* de quatro camadas com aprendizado supervisionado cuja saída foi representada pelas variáveis do questionário *KIDSCREEN-27*. As entradas foram os fatores utilizados para predição de QVRS (fumar, beber, prática de atividade física, inquérito alimentício, autopercepção corporal, práticas para perda de peso – indução de vômitos, exercício físico em excesso, períodos prolongados de jejum; medo de engordar, índice de massa corporal).

Para testar a habilidade de aprendizado da RNA, os dados foram divididos em dois conjuntos escolhidos aleatoriamente, um para treinamento da RNA e outro para teste, nas proporções de 80% e 20%, respectivamente. É importante ressaltar que os dados de teste não foram apresentados à rede em nenhum momento

durante o treinamento. A RNA foi capaz de prever a QVRS com uma acurácia de 98,96% nos dados de teste. A figura X mostra a matriz de confusão dos resultados, em que os elementos fora da diagonal principal representam àquelas cuja previsão foi diferente do real, ou os erros da rede para cada categoria de QVRS. Todas as simulações foram feitas utilizando o software MATLAB® versão R2017a.

## DISCUSSÃO

A RNA, proposta neste trabalho para explicar a QVRS em adolescentes a partir das variáveis das cinco dimensões avaliadas pelo instrumento *KIDSCREEN-27*, demonstrou-se satisfatória, com altos níveis de acurácia, cumprindo o papel ao qual foi proposta.

Modelos de análise baseados no funcionamento das redes neuronais biológicas, como a RNA aqui proposta, estão cada vez mais comuns.<sup>10-11</sup> Isso se deve às inúmeras vantagens que esses modelos apresentam quando comparados a outros meios

**Tabela 3** – Percepção da qualidade de vida relacionada à saúde medida pelo instrumento *KIDSCREEN-27* em adolescentes em função do sexo e prática de atividade física.

Dimensão	Sexo		P valor	IC 95%
	Feminino Média (DP)	Masculino Média (DP)		
Bem-estar físico	49 (17,6)	62,2 (17,5)	<b>0,000</b>	(-16,0 a - 0,3)
Bem-estar psicológico	66,7 (18,6)	75 (15)	<b>0,000</b>	(-10,9 a - 5,6)
Autonomia e relação com os pais	62 (21,1)	67,4 (19,7)	<b>0,002</b>	(-8,6 a - 2,0)
Suporte social e grupo de pares	74,9 (21,9)	75,3 (22,8)	0,861	(-3,9 a 3,2)
Ambiente escolar	66,5 (20,8)	65,8 (19,4)	0,682	(-2,5 a 3,9)
Geral	63,9 (15)	69,7 (13,4)	<b>0,000</b>	(-8,0 a - 3,4)
Dimensão	Você pratica atividade física?		P valor	IC 95%
	Sim Média (DP)	Não Média (DP)		
Bem-estar físico	59,7 (18)	46,3 (16,8)	<b>0,000</b>	(-16,2 a - 0,5)
Bem-estar psicológico	72,9 (16,4)	65,4 (18,9)	<b>0,000</b>	(-10,3 a - 4,5)
Autonomia e relação com os pais	65,6 (20,1)	61,87 (21,4)	<b>0,026</b>	(-7,1 a - 0,46)
Suporte social e grupo de pares	77,5 (20,2)	71,5 (24,5)	<b>0,001</b>	(-9,7 a - 2,3)
Ambiente escolar	67,2 (19,8)	64,8 (20,8)	0,140	(-5,7 a 0,8)
Geral	68,9 (13,7)	62,1 (15,2)	<b>0,000</b>	(-9,12 a - 4,4)

de análise. Entre elas, destacam-se a possibilidade de resolução de problemas sem precisar delimitar regras e modelos engessados, o que permite melhor análise de situações em que existam mudanças no ambiente que interferem na variável de interesse. Outras vantagens são a grande capacidade de processamento de dados complexos de maneira não-linear, com aptidão em aprender e generalizar novas informações.<sup>11,15</sup> Todas essas características atribuídas a esse tipo de inteligência artificial permitem que as RNA classifiquem padrões de maneira ampla e sejam usados para previsão, o que justifica sua utilização em pesquisas em saúde pública.

À semelhança da atividade cerebral, as RNA possuem a capacidade de extrair conhecimentos e inferir novos dados a partir de exemplos. Essa propriedade, confere à RNA a oportunidade de melhorar progressivamente o seu desempenho a partir do uso de algoritmos de aprendizagem, disponibilizando conteúdo para uso prático e tomada de decisão.<sup>11,15-16</sup> Tendo em vista a dificuldade em definir QVRS e, por conseguinte, avaliá-la, o emprego de uma RNA é uma maneira interessante para melhor análise desse indicador.

Outros pesquisadores da área da saúde também estão investindo no uso das RNA em seus trabalhos para problemas de previsão.<sup>17-18</sup> Recentemente Baquero et al.<sup>6</sup> utilizaram um modelo de RNA para realizar previsões a respeito da dengue na cidade de São Paulo, Brasil. Xie et al.<sup>18</sup> buscaram construir uma RNA para tomada de decisão para o tratamento ortodôntico de adolescentes entre onze e quinze anos, a fim de determinar a necessidade de extração dentária. Esses autores construíram uma RNA eficaz com 80% de acerto.

O presente trabalho desenvolveu uma RNA que prediz a QVRS em adolescentes com idades entre 10 a 16, com a acurácia de 98,96%. Estudos que avaliam a QVRS em adolescentes são escassos, principalmente quando tomamos o Brasil e os adolescentes que não apresentam nenhum tipo problema de saúde como exemplos.<sup>8</sup> Esse fato limita a adoção de políticas públicas de saúde que atendam às necessidades de saúde física e mental dessa população, já que a falta de avaliação não permite a identificação das falhas e das carências específicas.

Vários instrumentos têm sido propostos para a avaliação da QVRS em adolescentes. Isso é particularmente importante pois já tem sido demonstrado que a avaliação do próprio estado de saúde apresenta-se como forte preditor de morbimortalidade, sendo muitas vezes mais eficaz que medidas objetivas de saúde. Entre eles estão o “Vécu et Santé Perçue de l’Adolescent (VSP-A)”, instrumento desenvolvido e validado originalmente na França para avaliar a QVRS em adolescentes saudáveis e doentes<sup>17</sup>; o “Healthy Days”, uma ferramenta desenvolvida pela entidade americana “Centers for Disease Control and Prevention” que avalia a QVRS; e o “Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS) Measure of Global Health”, também desenvolvido nos Estados Unidos pelo “National Institutes of Health” para avaliar, por meio de dez perguntas, a QVRS física, mental e social global.<sup>18</sup> Entretanto, pelas dificuldades técnicas impostas pelo uso desses instrumentos, como ausência de vali-

dação no meio nacional, não ter sido traduzido para o português e a baixa disponibilidade, fizeram com que fosse optado pelo uso do *KIDSCREEN-27* na RNA aqui suscitada.

O *KIDSCREEN-27* é um instrumento de avaliação da QVRS que objetiva compreender a percepção dos indivíduos avaliados quanto a QVRS e os fatores que a promovem, sejam sociais ou pessoais.<sup>26</sup> Essa ferramenta pode ser usada em inquéritos epidemiológicos e como meio de acompanhar indivíduos com doenças crônicas, identificando diferenças de sexo, nacionalidade, status socioeconômico e condição de saúde.<sup>26</sup> Além disso, também já foi extensamente avaliado quanto às suas propriedades psicométricas, reprodutibilidade e validade em populações de várias etnias.<sup>9</sup>

No Brasil, já foi traduzido para o português, tendo sido validado entre os anos de 2014 a 2017 por um grupo de pesquisa da Universidade Federal da Paraíba intitulado LONCAAFS (Estudo Longitudinal sobre Comportamento Sedentário, Atividade Física, Alimentação e Saúde dos Adolescentes). Durante o processo de validação, o instrumento obteve níveis satisfatórios de reprodutibilidade, consistência interna e validade entre adolescentes de 10 a 15 anos de idade.<sup>9</sup>

O *KIDSCREEN-27* também já foi aplicado na população brasileira por vários pesquisadores para avaliar a QVRS em adolescentes. Bertoletti<sup>19</sup> em estudo transversal com 203 adolescentes com cardiopatia congênita, provenientes de um hospital brasileiro, demonstrou que o tipo de cardiopatia, seja cianótica ou acianótica, e o diagnóstico inicial não influenciaram na percepção da QVRS.<sup>19</sup> Um outro trabalho desenvolvido na região sul do Brasil que também utilizou o *KIDSCREEN-27* entre indivíduos de onze a treze anos, demonstrou, de maneira semelhante ao aqui apresentado, que os meninos apresentaram QVRS superior à das meninas em quatro das cinco dimensões avaliadas: Bem-estar físico, Bem-estar psicológico, Autonomia e relação com os pais e Suporte social e grupo de pares. Enquanto que, na quinta dimensão (Ambiente escolar), as meninas apresentaram melhores índices de QVRS.<sup>20</sup>

A RNA construída aqui demonstrou, ainda, que a prática de atividades físicas pelos adolescentes estava relacionada a maiores pontuações nos índices de QVRS. Andersen et al.<sup>3</sup> em avaliação de escolares da Noruega demonstraram que melhor aptidão cardiorrespiratória estava associada positivamente com melhores pontuações nos cinco domínios do *KIDSCREEN-27*, ou seja, melhores índices de QVRS.

Neste estudo, a maioria dos adolescentes não praticavam atividades físicas ou se praticavam eram em níveis inferiores aos recomendados pela OMS.<sup>5</sup> Segundo o “*Global Accelerated Action for the Health of Adolescents*”<sup>20</sup>, documento produzido pela OMS em 2017, os adolescentes entre dez e dezessete anos devem praticar pelo menos sessenta minutos diários de atividades físicas de moderada a alta intensidade.<sup>20</sup> O sedentarismo está associado ao desenvolvimento de doenças crônicas, principalmente relacionadas ao metabolismo e ao sistema cardiovascular, como obesidade, dislipidemias e hipertensão arterial.<sup>1,3-4</sup> Somando o sedentarismo ao fato da adolescência ser um período de formação, em que o

indivíduo adquire hábitos para a vida adulta, é extremamente importante instituir ações nessa fase para reduzir o sedentarismo.

Este trabalho apresenta vários pontos positivos que devem ser ressaltados. Este é o primeiro estudo que procurou estimar a QVRS entre adolescentes com a utilização de uma RNA a partir do *KIDSCREEN-27*. Além disso, foi utilizada uma amostra diversa que incluiu adolescentes de todas as raças/cores e com alto grau de representatividade dos bairros e classes sociais. Soma-se o fato dos adolescentes selecionados serem da população geral, sem problemas de saúde específicos, os quais geralmente são preteridos nos inquéritos em detrimento dos que possuem alguma doença ou dificuldade específica. Apesar disso, também deve ser visto à luz de algumas limitações que podem limitar as generalizações das informações aqui obtidas com a análise realizada pela RNA. Entre elas destacamos o fato dos adolescentes pertencerem apenas à rede pública de ensino, o que pode ter interferido na QVRS dos adolescentes, já que os que pertencem à rede privada apresentam tendência a terem um estilo de vida diferente.

## CONCLUSÃO

As medidas da QVRS são importantes indicadores de saúde. A RNA aqui construída, poderá ser reproduzida por outros trabalhos e ajudar nas estimativas de qualidade de vida, podendo direcionar políticas de saúde pública para as regiões em que forem notadas baixa qualidade de vida relacionada à saúde. Ademais, também poderá ser empregada para a avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde entre adolescentes com diagnóstico de doenças crônicas, que apesar do avanço médico para o diagnóstico e tratamento de doenças, não significa que também possuem qualidade de vida relacionada à saúde.

## REFERÊNCIAS

1. Agathão BT, Reichenheim ME, Moraes CL. Health-related quality of life of adolescent students. *Cien Saude Colet*. [Internet]. 2018 [cited 2022 mar 10];23(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29412423/>.
2. Emerich BF, Gava GB. Caderno de promoção da saúde de adolescentes na atenção básica. Campinas: IPADS; 2019.
3. Andersen JR, Natvig GK, Aadland E, Moe VF, Kolotkin RL, Anderssen SA, et al. Associations between health-related quality of life, cardiorespiratory fitness, muscle strength, physical activity and waist circumference in 10-year-old children: the ASK study. *Qual Life Res*. [Internet]. 2017 [cited 2022 mar 13];26(12). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28656535/>.
4. World Health Organization (WHO). Global Accelerated Action for the Health of Adolescents (AA-HA!): guidance to support country implementation [Internet] Geneva: World Health Organization; 2017 [cited 2022 jul 10]. Available from: <https://www.who.int/publications/item/9789241512343>.
5. Organização Mundial da Saúde. Constituição da Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO) – 1946 [Internet]. 2017 [acesso em 21 de setembro 2022]. Disponível em: <http://www.nepp-dh.ufrj.br/oms2.html>.
6. Baquero OS, Santana LMR, Chiaravalloti-Neto F. Dengue forecasting in São Paulo city with generalized additive models, artificial neural networks and seasonal autoregressive integrated moving average models. *PLoS One*. [Internet]. 2018 [cited 2021 may 2];13(4). Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0195065>.
7. Barbiani R, Schaefer R, Leal SMC, Dalla-Nora CR, Lui L, Paula CCD, et al. Atenção à saúde de adolescentes no Brasil: scoping review. *Rev. latinoam. cienc. soc. niñez*. [Internet]. 2020 [acesso em 19 de setembro 2022];18(3). Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-715X2020000300179](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-715X2020000300179).
8. Alves MAR, Pinto GMC, Pedroso B. Um levantamento quantitativo da utilização do instrumento kidscreen na avaliação da qualidade de vida de crianças: uma revisão na produção científica utilizando a base de dados scopus. *Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde*. [Internet]. 2019 [acesso em 18 de setembro 2022];8(2). Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/ries/article/view/1513>.
9. Farias-Júnior JC, Loch MR, Neto AJL, Sales JM, Ferreira FELL. Reprodutibilidade, consistência interna e validade de construto do *KIDSCREEN-27* em adolescentes brasileiros. *Cad Saúde Pública*. [Internet]. 2017 [acesso em 17 de setembro 2022];33(9). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/cP7VntCwmHPQ9p5yhsh9DTC/abstract/?lang=en>.
10. Wingerter DG, Santos EMO, Barbosa IR. Uso de redes neurais artificiais para classificação de municípios quanto à vulnerabilidade social no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Cad Saúde Pública*. [Internet]. 2020 [acesso em 10 de setembro 2022];36(8). Disponível em: <http://cadernos.ensp.fiocruz.br/static/arquivo/1678-4464-csp-36-08-e00038319>.
11. Xie X, Wang L, Wang A. Artificial neural network modeling for deciding if extractions are necessary prior to orthodontic treatment. *Angle Orthod*. [Internet]. 2010 [cited 2021 may 10];80(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19905850/>.
12. Baquero OS, Santana LMR, Chiaravalloti-Neto F. Dengue forecasting in São Paulo city with generalized additive models, artificial neural networks and seasonal autoregressive integrated moving average models. *PLoS One*. [Internet]. 2018 [cited 2021 jul 22];13(4). Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0195065>.

13. Vélez CM, Agudelo LHL, Herrera GNH, García HIV. Colombian Rasch validation of KIDSCREEN-27 quality of life questionnaire. *Health Qual Life Outcomes*. [Internet]. 2016 [cited 2022 sep 25];14(67). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27141836/>.
14. Ferro MA, Qureshi SA, Shanahan L, Otto C, Sieberer UR. Health-related quality of life in children with and without physical-mental multimorbidity. *Qual Life Res*. [Internet]. 2021 [cited 2022 sep 22];30(12). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34331638/>.
15. Basheer IA, Hajmeer M. Artificial Neural Networks: Fundamentals, Computing, Design, and Application. *J Microbiol Methods*. [Internet]. 2000 [cited 2021 jul 25];43(1). Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167701200002013>.
16. Campos LML, Garcia JCP. Redes neurais apoiando a tomada de decisão na análise de crédito bancário e detecção do câncer de mama. *Revista Gestão & Tecnologia*. [Internet]. 2019 [acesso em 11 de setembro 2022];19(1). Disponível em: <http://revistagt.fpl.edu.br/get/article/view/1451/918>.
17. Costa ZMSSS, Pinto RMC, Mendonça TMS, Silva CHM. Validação brasileira dos bancos de itens Distúrbio do Sono e Distúrbio da Vigília do Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS). *Cad Saúde Pública*. [Internet]. 2020 [acesso em 12 de setembro 2022];36(6). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/LmtH7JGTsMjPVhDpdpqRGTd/?lang=pt>.
18. Foundation Health Measure Report. Health-Related Quality of Life and Well-Being. Healthy People. [Internet]. 2020 [cited 2022 sep 28];1(1). Available from: <https://www.cdc.gov/hrqol/index.htm>.
19. Bertoletti J, Marx GC, Hattge – Júnior SP, Pellanda LC. Qualidade de Vida e Cardiopatia Congênita na Infância e Adolescência. *Arq. Bras. Cardiol*. [Internet]. 2014 [acesso em 15 de setembro 2021];102(2). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/QwSp3J3TdqqkknWLC83MQKQn/?format=pdf&lang=pt>.
20. World Health Organization (WHO). Global Accelerated Action for the Health of Adolescents (AA-HA!): guidance to support country implementation. Geneva: World Health Organization; 2017.