



ISSN: 2525-815X

Journal of Environmental Analysis and Progress

Journal homepage: www.jeap.ufrpe.br/

10.24221/jeap.5.3.2020.2630.263-273



Análise multivariada da qualidade do sono em algumas comunidades do Sertão do Pajeú-PE

Multivariate analysis of sleep quality in some communities from Sertão of Pajeu-PE

Jucarlos Rufino de Freitas^a, André Luiz Pinto dos Santos^a, José Eduardo Silva^a, Ana Luíza Xavier Cunha^a, Ana Patrícia Siqueira Tavares Falcão^b, Guilherme Rocha Moreira^a, Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel^c, Moacyr Cunha Filho^a

^a Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, Departamento de Estatística e Informática. E-mail: jucarlos123@hotmail.com, andredefensor@hotmail.com, silva.je@outlook.com, guirocham@gmail.com, moacyr.cunhafo@ufrpe.br,

^b Instituto Federal de Educação-IFPE, Ciência e Tecnologia - Campus Vitória. E-mail: apstfalcao@hotmail.com.

^c UFRPE, Departamento de Biologia. E-mail: rejanemmpimentel@gmail.com.

^d UFRPE, Departamento de Engenharia Ambiental. E-mail: analuizaxcunha@gmail.com.

ARTICLE INFO

Recebido 20 Mai 2020

Aceito 16 Jul 2020

Publicado 22 Jul 2020

ABSTRACT

Sleep is an indispensable factor for the Quality of Life (QL), essential for the body and mental health, in addition to provides an improvement in human well-being. Thus, the objective of this study was to evaluate and model the Sleep Quality (SQ) in some communities of Sertão do Pajeú/PE, applying the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and the sociodemographic profile. Therefore, a cross-sectional study was conducted in September 2015, including 73 residents. The statistical study was based on the Multivariate Logistic Model (MLM), which is a particular case of Generalized Linear Models (GLMs). It was analyzed factors that contributed to the components of sleep disorders; the most important ones were the need to get up and go to the bathroom (56.3%) and night or day awakening (54.8%) once a week. The results of the MLM in this study revealed that, besides the napping variable, the variables "Marital Status", "Gender" and "Age" are considered as explanatory factors of SQ, verifying that the area under the corresponding ROC curve 0.79, demonstrated an adequate discriminatory power according to the classification given by Hosmer and Lemeshow. Studies that aim to evaluate and model the health of a given population, especially family farmers, are essential because they can identify factors that directly or indirectly influence the QL.

Keywords: Napping, modeling, associated factors, prediction.

RESUMO

O sono é um fator indispensável para a Qualidade de Vida (QV), importante para a saúde corporal e a mental, além de proporcionar uma melhoria no bem-estar humano. Com isso, o objetivo deste estudo foi avaliar e modelar a Qualidade do Sono (QS) em algumas comunidades do Sertão do Pajeú/PE, aplicando o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh e o perfil sociodemográfico. Foi realizado um estudo tipo corte transversal em setembro de 2015, incluindo 73 moradores. O estudo estatístico foi baseado no Modelo Logístico Multivariado (MLM), que é um caso particular dos Modelos Lineares Generalizados (MLGs). Foi realizada uma análise dos fatores que contribuíram para os componentes de transtornos do sono, destacando-se a necessidade de levantar-se e dirigir-se ao banheiro (56,3%) e o despertar noturno ou diurno (54,8%), ao menos uma vez por semana. Os resultados do MLM neste estudo revelaram que, além da variável cochilar, as variáveis "Estado Civil", "Gênero" e "Idade" são consideradas fatores explicativos da QV, verificando-se que a área sob a curva ROC correspondente ao valor de 0,79, demonstrou um aceitável poder de discriminação de acordo com a classificação dada por hosmer e Lemeshow. Estudos

que visam avaliar e modelar a QS de determinada população, em especial agricultores familiares, são importantes, pois poderão identificar fatores que influenciam direta ou indiretamente na QV.

Palavras-Chave: Cochilar, modelagem, fatores associados, predição.

Introdução

Sabe-se que o sono segundo Dorland (2012) é definido como um período de descanso corporal e mental, durante o qual a volição e a consciência estão em suspensão parcial ou completa, assim com as funções corporais. Também é descrito como um estado comportamental marcado por uma postura imóvel característica e sensibilidade reduzida, contudo, reversível, a respostas sistêmicas.

Segundo Beltrami et al. (2015), o sono é um processo ativo que afeta ou é afetado por múltiplos mecanismos fisiológicos e comportamentais de vários sistemas, envolvendo-se dois estados: o sono *rapid eye movement* (REM) e o *non-rapid eye movement* (NREM). Embora exista várias definições para o sono, no geral, as definições propostas pelos diferentes autores se complementam.

O sono é importante para a saúde mental, física e previne doenças, sua privação pode reduzir a regeneração celular assim como o fortalecimento do sistema imunológico (Fontaine, Briggs & Pope-Smith, 2001). Adicionalmente, o sono é função biológica essencial no armazenamento de informação e aprendizado, na regulação da temperatura, na conservação e restauração energética, e na reparação metabólica energética cerebral (Carone et al., 2020). Por outro lado, as perturbações de sono podem acarretar mudanças significativas processamento cognitivo, físico, ocupacional e social do indivíduo, comprometendo, sua Qualidade de Vida (QV).

Algumas privações do sono são bastante comuns, a citar: os despertares noturnos, a redução da duração e o aumento da latência do sono, despertar precoce e redução da eficiência do sono (Lucchesi et al., 2005), entre outros sintomas.

Embora, a literatura não demonstre um número fixo do total de horas de sono que uma pessoa necessite, estudos demonstram que um período inferior a sete horas de sono constitui um sono inapropriado (Åkerstedt et al., 2019). Esta observação foi corroborada por Kaliyaperumal et al. (2017), demonstrando que sono de curta duração é um fator de risco para comorbidades.

Segundo Fontaine, Briggs & Pope-Smith (2001), nem todos os indivíduos adultos precisam do mesmo número de horas de sono; especialistas acreditam que menos de sete horas de sono por noite, em uma base contínua, pode ter consequências negativas para saúde corporal e

mental. Por outro lado, há estudos indicando que muitas horas de sono (em média >8 horas) podem causar problemas à saúde.

Neste contexto, Buysse et al. (1998) desenvolveram um questionário de autorrelato, possibilitando avaliar a Qualidade do Sono (QS) e perturbações do sono, o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (IQSP), para criar uma medida padronizada projetada para coletar informações consistentes sobre a natureza subjetiva dos hábitos de sono das pessoas e fornecer um índice claro que ambos, os profissionais clínicos e pacientes, possam utilizar (Buysse et al., 1989; Hunsley & Mash, 2008; Mollayeva et al., 2016). O IQSP ganhou popularidade como medida associativa da Qualidade Subjetiva do Sono (QSS) com depressão e insônia ou hipersonia (Müller et al., 2016).

O IQSP é amplamente utilizado e validado em vários países, com versões em Português, Espanhol, Holandês, Francês, Norueguês, Sueco, Hebraico e Mandarim (Buysse et al., 1998), apresentando uma sensibilidade de 89,6% e uma especificidade de 86,5%. Quando traduzido para o português a sensibilidade mantém-se alta (80%), enquanto a sua especificidade reduz para 68,8% (Cardoso et al., 2009).

De acordo com Figueira (2006), para analisar de forma rápida os dados que indica a QS, objeto deste estudo, pode ser utilizada a análise multivariada. Está análise é constituída por um conjunto de técnicas que permite compreender a relação existentes entre diversos fatores, simultaneamente, para obter uma resposta. São diversos tipos de técnicas estatísticas que podem ser utilizadas, dentre elas, os Modelos Lineares Generalizados (MLGs), um dos MLGs mais utilizados na área de saúde é o modelo de regressão logística, em que avalia a relação entre uma ou mais Variáveis Preditoras (VPs) e uma Variável Resposta (VR). Sendo útil para situações nas quais se deseja estar apto a prever a presença ou ausência (1 ou 0) de uma característica ou resultado, baseado em um conjunto de VP.

Uma vez que o desempenho dos moradores na agricultura familiar e agropecuária está fortemente relacionado com sua QS, o estudo presente objetivou avaliar e modelar a QS em algumas comunidades do Sertão do Pajeú/PE, através do IQSP e o perfil sociodemográfico, com intuito de identificar os fatores de risco ou proteção associada à QS.

Material e Métodos

Descrição da área de estudo e dos dados

O estudo da QS foi realizado junto a comunidades do Sertão do Pajeú-PE, localizado no município de Serra Talhada, situado na microrregião do Pajeú, no Sertão do Estado de Pernambuco. A área de estudo está localizada nas comunidades de Poço do Serrote, Poldrinho, Catolé e Três Irmãos, próximas à Serra da Lagartixa, compreendendo o limite municipal entre as cidades de Serra Talhada e Floresta, região do alto Sertão do Pajeú, ambientes semiáridos do Estado de Pernambuco, nas coordenadas geográficas -38°23'55"51O e -8°07'06"72S.

Os dados foram coletados em parceria com os estudantes extensionistas da Universidade de Pernambuco (UPE), do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) e da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) em setembro de 2015, para compor a amostra foi utilizado o processo de Amostragem Aleatória Simples (AAS), onde participaram desta pesquisa 73 moradores.

O estudo seguiu as recomendações brasileiras sobre os preceitos éticos em pesquisas com participação de seres humanos e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética-CAAE, nº 02289512.8.0000.5207) e termo substanciado do Conselho de Ética em Pesquisa nº 89.701. Antes da aplicação dos questionários, os moradores selecionados leram o Termo de Confidencialidade, em que nos comprometemos a manter em anonimato e sigilo absoluto, durante e após o término do estudo, os dados que identifiquem o sujeito da pesquisa, usando apenas para divulgação os dados inerentes ao desenvolvimento do estudo. Na obtenção dos dados foram aplicados o perfil sociodemográfico e o instrumento de pesquisa IQSP.

A elaboração do perfil sociodemográfico consistiu de questões objetivas de fácil compreensão, elaboradas pelo primeiro autor, com a finalidade de classificar a amostra de acordo com

dados sociodemográficos. O questionário IQSP foi o instrumento que avaliou a qualidade subjetiva do padrão do sono referente aos seus hábitos de sono, durante o mês anterior do estudo. O mesmo é constituído por 10 perguntas, sendo que as perguntas de 1 a 4 são subjetivas, enquanto as de 5 a 10 são objetivas, havendo espaço para registro de comentários, em caso de necessidade. As perguntas foram distribuídas em sete componentes: 1) QSS, 2) latência, 3) duração, 4) eficiência, 5) alterações do sono, 6) uso de medicamentos para dormir, e 7) disfunção diurna (Cole et al., 2006; Tomfohr et al., 2013). Cada um dos componentes recebeu uma pontuação que variou de 0 a 3. Ao final, as sete componentes foram somadas fornecendo o IQSP, variando de 0 a 21. Pontuação de 0-4 indica boa QS, de 5-10 indica QS ruim e pontuação superior a 10 indicam distúrbio do sono. Para a análise estatística dos dados, foram utilizados os *softwares* Rstudio e IBM SPSS Statistics 20.

Análise bivariada

A aplicação da análise bivariada visou explorar as relações (similaridades) entre duas variáveis aleatórias X e Y. Logo, a quantificação do grau de associação entre duas variáveis é realizada a partir do teste Qui-quadrado.

Teste Qui-quadrado

O teste Qui-quadrado foi aplicado para avaliar a associação existente entre duas variáveis qualitativas.

A Tabela 1 apresenta uma notação geral para tabelas de dupla entradas. Estão sendo consideradas duas variáveis aleatórias qualitativas X e Y, classificadas em i categorias A_1, A_2, \dots, A_i para X e j categorias B_1, B_2, \dots, B_j para Y, onde: n_{ij} = é o número de elementos pertencentes à i-ésima categoria de X e j-ésima categoria de Y, n_i = é o número de elementos pertencentes à i-ésima categoria de X, n_j = é o número de elementos pertencentes à j-ésima categoria de Y e n = é o número total de elementos.

Tabela 1. Notação para tabela de contingência. Fonte: Freitas et al. (2020).

X	Y				
	B ₁	B ₂	...	B _j	Total
A ₁	n ₁₁	n ₁₂	...	n _{1j}	n _{1.}
A ₂	n ₂₁	n ₂₂	...	n _{2j}	n _{2.}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A _i	n _{i1}	n _{i2}	...	n _{ij}	n _{i.}
Total	n _{.1}	n _{.2}	...	n _{.j}	n _{..}

Ao testar a associação entre duas variáveis em uma determinada população, em geral não se

conhece a frequência esperada n_{ij}^* , no entanto, é possível estimá-la através da Equação 1.

$$n_{ij}^* = \frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n} \text{ para } i = 1, \dots, r \text{ e } j = 1, \dots, c \quad \text{Eq.(1)}$$

Sendo assim, sob H_0 , a estatística teste é dada pela Equação 2.

$$\chi_{\text{Calc.}}^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - n_{ij}^*)^2}{n_{ij}^*} \quad \text{Eq.(2)}$$

sendo necessária a aplicação de uma regra de decisão para rejeitar, ou não, a H_0 . Deste modo, rejeita-se H_0 se $\chi_{\text{Calc.}}^2 > \chi_{\text{Tabel.}}^2$ ou $\text{Valor} - p < \alpha$.

Os valores críticos ($\chi_{\text{Tabel.}}^2$) foram obtidos através da consulta à Tábua C – Siegel.

Análise multivariada

Os MLGs foram formulados para unificar diversos modelos estatísticos, incluindo a regressão logística (Nelder & Baker, 1972), usada para avaliar a relação entre uma ou mais Variáveis Predictoras (VP) e uma Variável Resposta (VR).

Considere agora o caso onde se tem um conjunto p de VPs, expresso pelo vetor $X^T = (X_1, X_2, \dots, X_p)$, e $\beta = (\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)$, pelo vetor de parâmetros desconhecidos (Hosmer Jr., Lemeshow & Sturdivant, 2013). No Modelo de Regressão Logística Múltipla (MRLM), a probabilidade de sucesso é dada pela Equação 3.

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)} \quad \text{Eq(3)}$$

onde: β_0 representa o parâmetro fixo, β_j a variação esperada no logaritmo da chance por unidade de variação na variável x_j com $j=1,2,\dots,p$ e $\pi(x)$ denota a probabilidade de “sucesso” no valor de x .

O MRLM tem forma linear, sendo considerada a função de ligação logit ($g(x)$),

$$Y_i = g(x) + \epsilon_i = \log\left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right) + \epsilon_i \quad \text{Eq.(4)}$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi} + \epsilon_i \quad \text{Eq.(5)}$$

onde: β_0 representa o parâmetro fixo, β_j a variação esperada no logaritmo da chance por unidade de variação na variável explicativa ($x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi}$) e ϵ_i com $i = 1,2,\dots,n$ é o erro experimental com distribuição normal, com média (μ) e variância (σ^2).

Uma vez validado o modelo proposto, a interpretação do modelo se dá em função da Razão de Chance (RC). Segundo Agresti (2007), a RC pode ser entendida como uma medida de associação entre tabelas de contingência que considera a probabilidade do sucesso $\pi(x)$, variando entre zero e infinito.

Após estimar os parâmetros $\widehat{\beta}_0, \widehat{\beta}_1, \widehat{\beta}_2, \dots, \widehat{\beta}_p$, foi verificado se as VPs eram significativas no modelo. Assim, foi aplicado o teste de Wald para determinar se a VP no modelo é significativa em relação à VR.

Teste Wald

O teste de Wald é um teste de hipóteses utilizado para medir o grau de significância de cada coeficiente da equação logística inclusive a constante.

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0, \text{ para todo } j=1,2,\dots,p$$

Sendo assim, sob H_0 , a estatística teste é dada pela Equação 6.

$$W_j = \frac{\widehat{\beta}_j}{\widehat{DP}(\widehat{\beta}_j)} \quad \text{Eq.(6)}$$

onde: $\widehat{DP}(\widehat{\beta}_j)$ é o estimador do desvio padrão de $\widehat{\beta}_j$ e W_j avalia se os parâmetros do modelo são estatisticamente significativos.

O Valor-p é definido com $\text{Valor} - p = P[|Z| > |W_j| | H_0] = 2P[Z > |W_j| | H_0]$, onde Z denota uma variável aleatória com distribuição normal padrão. Se $\text{Valor} - p < \alpha$ o coeficiente $\widehat{\beta}_j$ é significativo.

Resultados e Discussão

Dos 120 moradores entrevistados, 20 recusaram a participação e 27 tiveram dados incompletos, resumindo-se a 73 questionários analisados. A amostra caracterizou-se por discreto predomínio do sexo feminino (63,0%). A idade variou de 20 a 60 anos, com média de 35,49 anos (desvio padrão = 7,73) e mediana de 35, conforme Figura 1. Foram mais frequentes os moradores solteiros (63,0%), a maioria alegou ser preto (78,1%) e informou que recebia uma renda familiar de apenas um salário mínimo (91,8%).

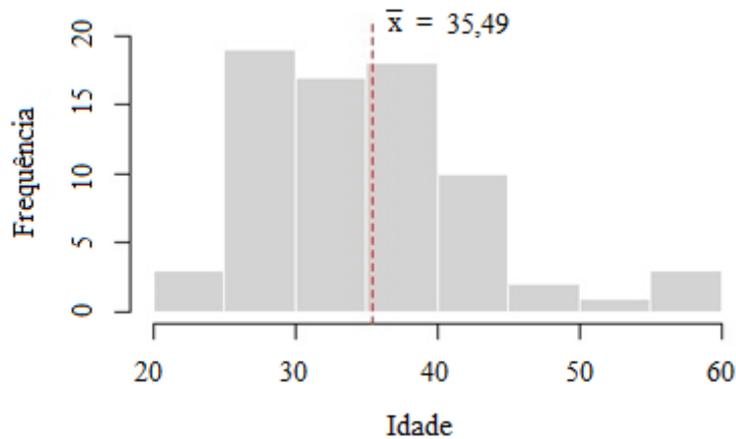


Figura 1. Distribuição da idade entre moradores das comunidades do Sertão do Pajeú, PE, Brasil, em setembro de 2015. Fonte: Freitas et al. (2020).

Ao serem analisados os fatores que contribuíam para os componentes de transtornos do sono, destacaram-se dentre eles a necessidade de levantar-se para ir ao banheiro (56,3%) e o despertar no meio da noite ou de manhã muito cedo (54,8%), ao menos uma vez por semana. Estes resultados diferiram daqueles encontrados por Mansano-Schlosser & Ceolim (2012), com valores de 83,6% e 47,9%, respectivamente, para três vezes por semana, ou mais.

Segundo a *National Sleep Foundation*, adormecer em até 30 min e acordar no máximo uma vez de madrugada são alguns dos parâmetros para um sono de qualidade. Analisando esses dois parâmetros em nosso estudo, foi observado que 90,6% moradores informaram que adormecem em menos de 30 minutos e 90,4% acordam no máximo uma vez por semana, ou nenhuma, resultando em um sono de boa qualidade.

A Tabela 2 apresenta uma associação estatisticamente significativa em relação à QS e Gênero (Valor-p = 0,02), sendo o número de mulheres (72,0%) estatisticamente superior no grupo boa QS. Pascotto & Santos (2013), encontraram resultados distintos, em relação às

mesmas variáveis; entre a QS e Idade (Valor-p = 0,03), havendo uma maior proporção na categoria acima da mediana (65,2%), apresentam uma QS ruim. Reclamações de sono constituem uma das dificuldades mais comuns que enfrentam adultos de meia idade e idosos (King et al., 1997). Segundo Li, Vitiello & Gooneratne (2018), a maioria dos parâmetros do sono diminui com a idade, até aos 60 anos, e permanecem inalterados após esta idade.

Ressalta-se que houve associação estatisticamente significativa entre QS e Cochila (p = 0,04), onde foi constatado que a maior parte dos moradores investigados (72,0%) que cochilavam apresentaram uma boa QS (Risco Relativo (RR): 1,97; Intervalo de Confiança (IC) de 95% 1,02 – 3,83). Contudo, um cochilo longo (>120 min) está associado a um maior risco de desenvolver problemas cognitivos, em comparação a um cochilo abaixo de 30 min (Leng et al., 2019). Estudos extensivos realizado por Hublin et al. (2016) e Yamada et al. (2015) afirmam que um longo período de cochilo diurno (> 1 h) é um fator de risco bem estabelecido, associado às múltiplas condições cardiometabólicas e morte prematura.

Tabela 2. Distribuição de frequência entre a variável Qualidade do Sono (y) e o perfil sociodemográfico (Xs), nas comunidades do Sertão do Pajeú, PE, Brasil, em setembro de 2015. Fonte: Freitas et al. (2020).

Xs	Categorias	Qualidade do Sono				Valor-p
		Ruim		Boa		
		N	%	N	%	
Gênero	Masculino	13	56,5	14	28,0	0,02
	Feminino	10	43,5	36	72,0	
Idade	<Mediana (36)	8	34,8	31	62,0	0,03
	≥Mediana (36)	15	65,2	19	38,0	
Estado civil	Solteiro(a)	8	34,8	12	24,0	0,34
	Casado(a)	15	65,2	38	76,0	
Cor/Raça	Branca	4	17,4	5	10,0	0,44
	Preta	16	69,6	41	82,0	
	Parda	3	13,0	4	8,0	

Renda familiar	1 salário mínimo	21	91,8	46	9,2	
	2 salários mínimos	2	8,7	3	6,0	
	3 salários mínimos	0	0,0	1	2,0	0,76
Cochilar	Não	12	52,2	14	28,0	
	Sim	11	47,8	36	72,0	0,04

Uma vez conhecida a associação entre a VR com as VP, individualmente, com a finalidade de buscar uma função que consiga explicar a VR, baseando-se nas VP conjuntamente, foi proposto o modelo logístico multivariado, que é um caso particular dos MLG, em que a VR assume valores, zero (0) para QS ruim pontuação do IQSP > 5 e um (1) para boa QS pontuação variando de 0 a 4, caracterizando essa variável como Bernoulli. Definido o conjunto de VP a ser inserida em um modelo Eq. 5, objetivou-se encontrar um modelo reduzido que incluísse apenas as VPs mais importantes para explicar a probabilidade de sucesso $\pi(x)$.

A Tabela 3 apresenta as estimativas dos parâmetros e teste de significância das variáveis

selecionadas do MRLM para explicar a QS. Considerando a variável gênero, fixadas as demais variáveis, é três vezes maior a chance de o morador do gênero masculino ter uma boa QS (Tabela 3). Em relação à variável estado civil, pode-se notar que, fixada as demais variáveis, a chance de um morador casado ter uma boa QS é quase seis vezes maior para classe solteiro neste estudo. O morador que relatou cochilar após o almoço, reduziu a chance em 74,0% de não ter uma boa QS, com relação aos que apresentam dependência. A OR para cada ano de incremento na idade é 0.90, ou seja, a cada ano de idade (20 - 58 anos), há uma redução de 10% no risco para boa QS nesta população.

Tabela 3. Estimativas das variáveis significativas selecionadas no MRLM para explicar a QS, nas comunidades do Sertão do Pajeú, PE, Brasil, em setembro de 2015. Fonte: Freitas et al. (2020).

Parâmetros	β	Wald	Valor-p	OR*	IC 95% ⁺
Intercepto	2,90	3,87	0,05	18,25	-
Gênero (1)	1,16	3,98	0,04	3,20	1,02-10,0
Idade	-0,09	5,17	0,02	0,90	0,83-0,98
Estado civil (1)	1,72	5,47	0,02	5,99	1,33-26,8
Cochilar (1)	-1,33	4,60	0,03	0,26	0,07-0,98

*OR (Razão de Chances) = relação entre grupos (n = 50 com sono de boa qualidade e n = 23 com sono de má qualidade). +IC 95% OR = intervalo de confiança de 95% para a OR.

Estudos evidenciam que existe uma tendência ao aumento da prevalência de insônia com o envelhecimento, sendo que a remissão desse quadro é pouco provável com o avanço da idade (Bichara et al., 2019). Acredita-se que a necessidade de sono pode não mudar com a idade, mas a capacidade de dormir o necessário diminui (Neikrug & Ancoli-Israel, 2010). No entanto, as alterações do hipnograma com o envelhecimento deve ser aceito com restrições (Fernandes, 2006). A Tabela 3 mostra que o intervalo de confiança não inclui o valor 1 para as variáveis Idade e Cochilar, sendo considerados fatores de risco para uma boa QS nesta população.

Após a formulação e ajuste do modelo se faz necessário observar se existem falhas no ajuste

do modelo proposto, por exemplo, com relação à multicolinearidade e à heterocedasticidade. Dessa forma, foram realizadas a análise dos resíduos e as medidas de análise de diagnóstico da qualidade do ajuste.

A Figura 2A mostra os valores da medida h plotados versus os valores ajustados. Pode-se perceber que as observações 24, 39 e 46 se destacam e se distanciam dos demais pontos. Deste modo, estas são consideradas *outliers*. Todos os pontos se encontram próximos e abaixo de $D_i < 1$, indicando que não se tem, de fato, pontos aberrantes (Figura 2B), levando a acreditar que o modelo foi bem ajustado.

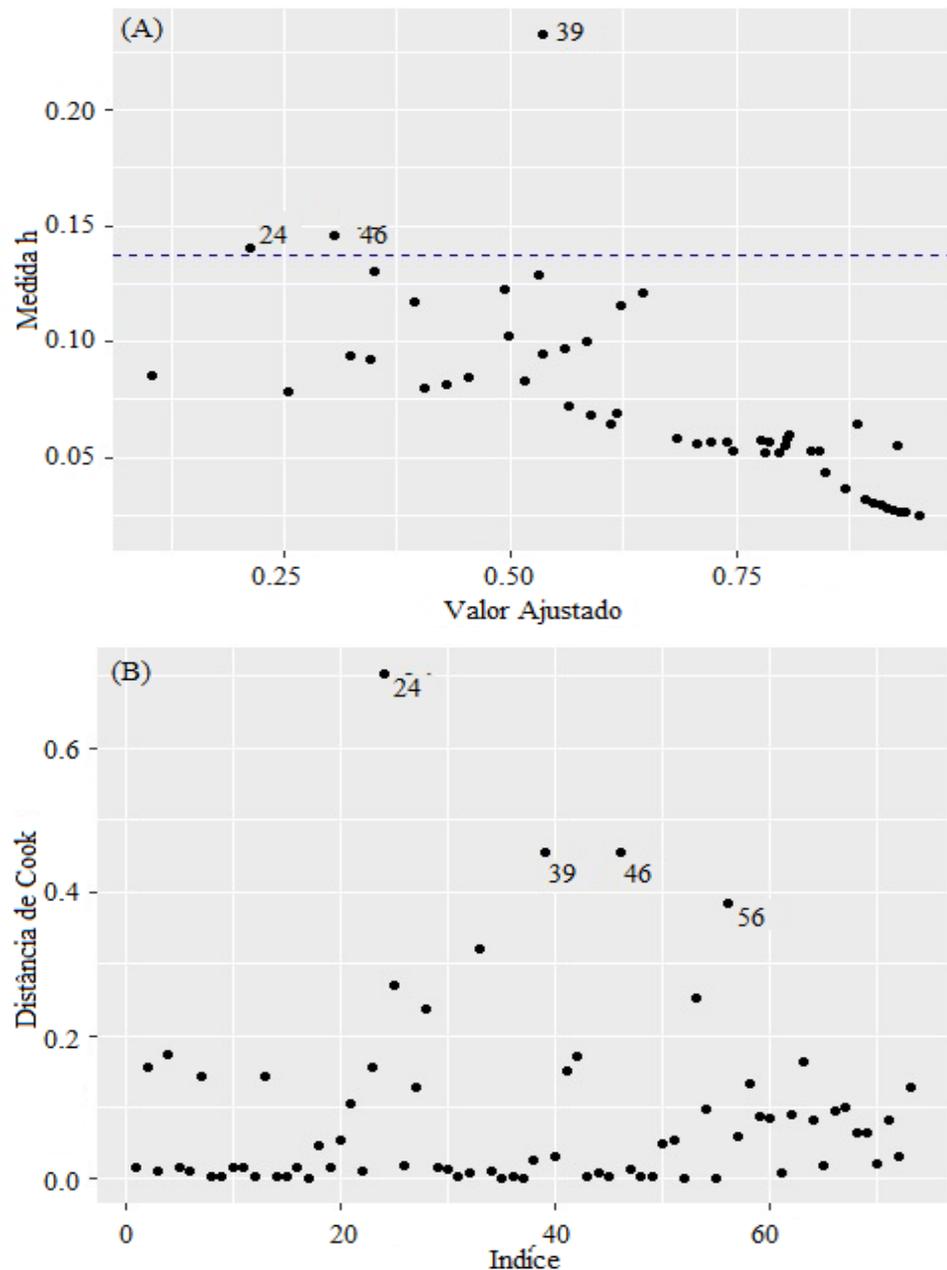


Figura 2. Resultados dos elementos da diagonal da matriz projeção H versus valores ajustados (A), distância de Cook referente ao modelo QS (B), nas comunidades do Sertão do Pajeú, PE, Brasil, em setembro de 2015. Fonte: Freitas et al. (2020).

A Figura 3A apresenta o resultado do resíduo componente do desvio versus o índice para o modelo QS. Observa-se que os resíduos apresentam um bom comportamento aleatório, concentrando-se entre os valores -2 e 2, com duas observações distanciando dos limites. Quanto ao

gráfico dos quantis da Normal para distribuição binomial com envelope para QS (Figura 3B), observa-se que a suposição dos erros é binomial e foi validada, uma vez que nenhum resíduo estimado ultrapassou o envelope.

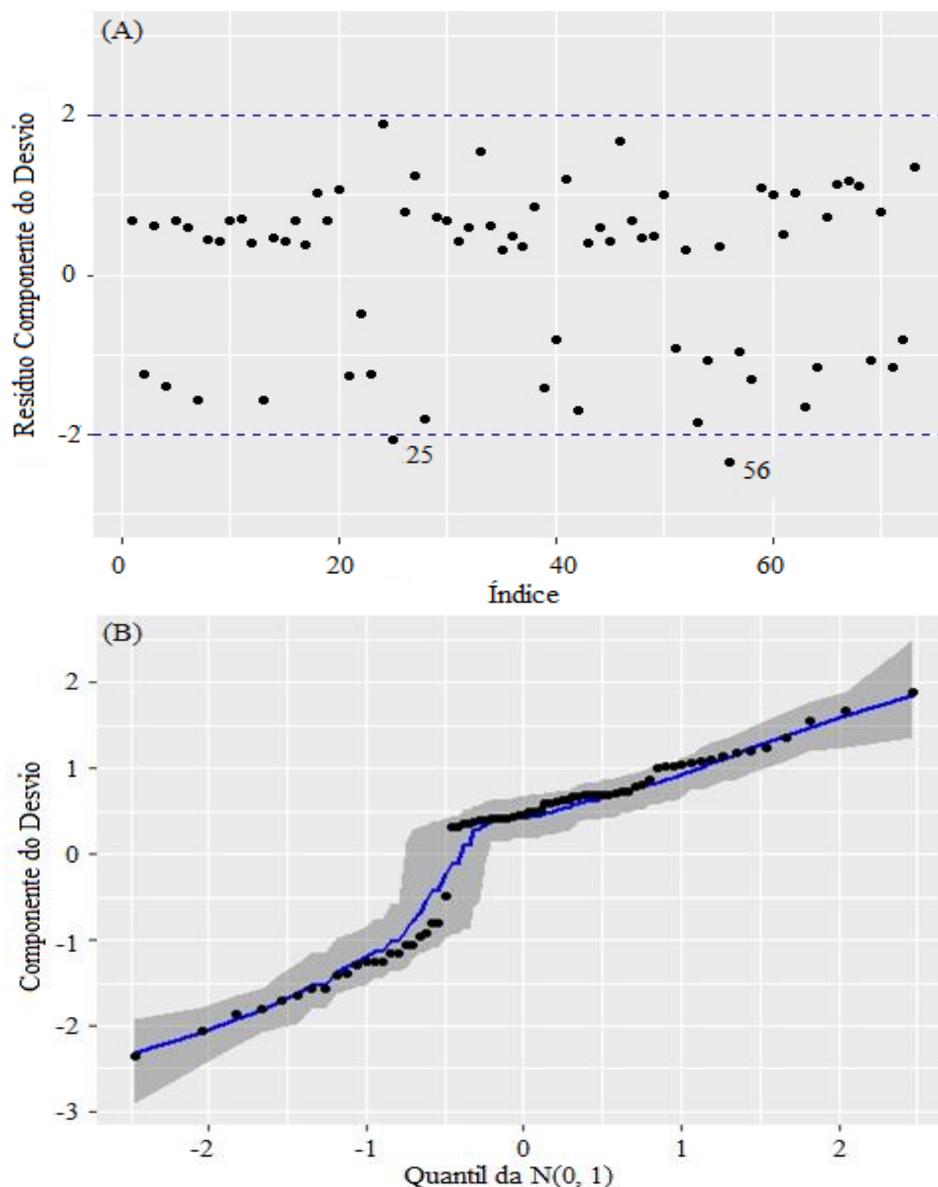


Figura 3. Resíduo componente do desvio versus o índice (A), quantis da Normal para distribuição Binomial com envelope para QS (B), nas comunidades do Sertão do Pajeú, PE, Brasil, em setembro de 2015. Fonte: Freitas et al. (2020).

Convém destacar que diferentes autores a partir de diferentes pontos de corte definem quais observações são pontos de alavanca ou de influência. Por isso, não foi possível simplesmente excluir tais observações da análise (24, 39 e 46). Segundo Cordeiro & Neto (2004) se um ponto de grande alavancagem for também influente ele não pode ser removido da análise, pois causará mudanças apreciáveis nas estimativas dos β 's.

Desse modo, deve-se familiarizar com a “natureza” dos dados de maneira a conhecer qual o comportamento dos diversos elementos populacionais e, quando isso não ocorrer decidir o quão importante é eliminar ou manter uma observação, ou conjunto de observações que se diferenciam das demais; ou modificar o modelo

utilizado, visando considerar as características dos dados tornando-as mais “eficiente”.

De acordo com Paula (2004), a razão de encontrar pontos com comportamentos atípicos em relação aos demais não implica, necessariamente, na eliminação de tais pontos. Dessa forma, este deve ser o último recurso a ser utilizado. Outras soluções seriam: transformar a distribuição postulada da variável resposta, incluir, eliminar ou transformar as variáveis explicativas ou aplicar métodos robustos (Venables & Ripley, 2013).

Após estudar a bondade do ajuste, é necessário observar o poder de predição do modelo. A predição é mensurada a partir do gráfico da Curva ROC (Figura 4), representando a taxa das estimativas verdadeiras que são positivas versus a taxa das estimativas falsas que são positivas.

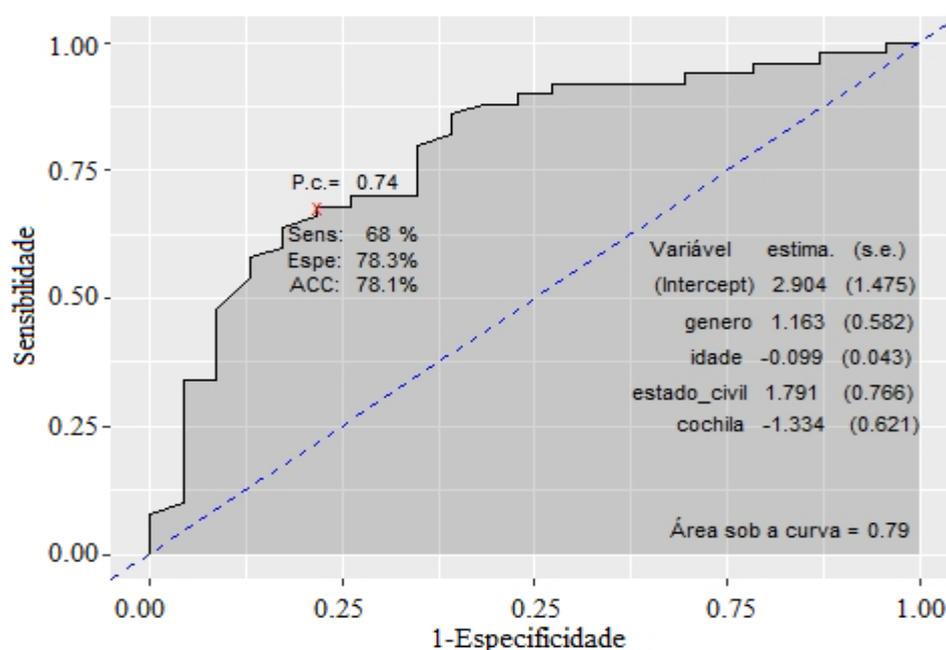


Figura 4. Curva ROC do modelo QS, nas comunidades do Sertão do Pajeú, PE, Brasil, em setembro de 2015. Fonte: Freitas et al. (2020).

A curva ROC para o MRLM, representada na Figura 4, revela que a área sob a curva equivale 0,79; demonstrando um aceitável poder de discriminação de acordo com a classificação dada por Hosmer & Lemeshow (2013). Este resultado pode ser justificado quando analisado em conjunto com o cálculo de adequação do modelo.

Conclusão

Visto que o desempenho dos moradores na agricultura familiar e agropecuária está fortemente relacionado com sua QS foi de fundamental importância avaliar e modelar a QS em algumas comunidades envolvidas. Deste modo, um dos fatores que contribuem para QS é o fator exercício físico, o qual facilita o sono por aumentar o gasto energético durante a vigília, além de reconstituir a condição adequada para a próxima vigília, sendo está uma variável fixada neste estudo.

No mais, os resultados obtidos pelo modelo demonstram que as variáveis, gênero, estado civil, idade e cochilar são possíveis fatores explicativos da QS. Entre essas variáveis a que merecem maior atenção são a variável idade e cochilar, uma vez que essas são as únicas variáveis que têm o poder de reduzir em 10% e 76% a QS.

É importante ressaltar que o modelo não apresentou indícios de estar mal ajustado, sem efeito de heterocedasticidade, ou seja, a suposição das variâncias serem constantes em relação ao tempo foi satisfeita e sem efeito de multicolinearidade, onde não foi verificada existência de uma perfeita relação linear entre algumas ou todas as variáveis explicativas no

modelo proposto. Além, de apresentar um aceitável poder de discriminação (79%).

Por fim, estudos que visam avaliar e modelar a QS de determinada população, em especial agricultores familiares, são importantes, pois poderão identificar fatores que influenciam, direta ou indiretamente, na QV.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001. À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e ao Programa de Pós-Graduação em Biometria e Estatística Aplicada (PPGBEA).

Referências

- Agresti, A. 2007. Logistic regression. An Introduction to Categorical Data Analysis, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, pp. 99-136.
- Åkerstedt, T.; Ghilotti, F.; Grotta, A.; Zhao, H.; Adami, H. O.; Trolle-Lagerros, Y.; Bellocco, R. 2019. Sleep duration and mortality-Does weekend sleep matter? *Journal of Sleep Research*, 28, (1), e1271. Doi: 10.1111/jsr.12712.
- Beltrami, F. G.; Nguyen, X. L.; Pichereau, C.; Maury, E.; Fleury, B.; Fagondes, S. 2015. Sono na unidade de terapia intensiva. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 41, (6), 539-546. Doi: 10.1590/s1806-37562015000000056.
- Bichara, I. M.; Vilar, L. G.; Zadra, P. F.; Nalon, J. V. L.; Anacleto Junior, M. A.; Enes, T. B.; Pimentel, A. C. L.; Baldoni, A. O. 2019.

- Educação e medidas não farmacológicas que promovam uma boa qualidade do sono: uma necessidade emergente para os idosos. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, 10, (1), 35-42. Doi: 10.24317/2358-0399.2019v10i1.8214.
- Buysse, D. J.; Reynolds, C. F.; Monk, T. H.; Berman, S. R.; Kupfer, D. J. 1989. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28, (2), 193-213. Doi: 10.1016/0165-1781(89)90047-4.
- Cardoso, H. C.; Bueno, F. C. de C.; Mata, J. C. da; Alves, A. P. R.; Jochims, I.; Vaz Filho, I. H. R.; Hanna, M. M. 2009. Avaliação da qualidade do sono em estudantes de Medicina. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 33, (3), 349-355. Doi: 10.1590/S0100-550200900300005.
- Carone, C. M. D. M.; Silva, B. D. P. D.; Rodrigues, L. T.; Tavares, P. D. S.; Carpena, M. X.; Santos, I. S. 2020. Fatores associados a distúrbios do sono em estudantes universitários. *Caderno de Saúde Pública*, 36, (3), e00074919. Doi: 10.1590/0102-311X00074919.
- Cole, J. C.; Motivala, S. J.; Buysse, D. J.; Oxman, M. N.; Levin, M. J.; Irwin, M. R. 2006. Validation of a 3-factor scoring model for the Pittsburgh sleep quality index in older adults. *Sleep*, 29, (1), 112-116. Doi: 10.1093/sleep/29.1.112.
- Cordeiro, G. C.; Lima Neto, E. A. 2004. Modelos Paramétricos. Recife: Associação Brasileira de Estatística. 246p.
- Dorland, W. A. N. 2012. *Dorland's Illustrated Medical Dictionary* 32ed, Philadelphia, Elsevier Health Sciences, 2176p.
- Fernandes, R. M. F. 2006. O sono normal. *Medicina*, 39, (2), 157-168. Doi: 10.11606/issn.2176-7262.v39i2p157-168.
- Figueira, C. V. 2006. Modelos de regressão logística. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 149p.
- Fontaine, D. K.; Briggs, L. P.; Pope-Smith, B. 2001. Designing humanistic critical care environments. *Critical Care Nursing Quarterly*, 24, (3), 21-34. Doi: 10.1097/00002727-200111000-00003.
- Hosmer Jr, D. W.; Lemeshow, S.; Sturdivant, R. X. 2013. *Applied logistic regression [S.l.]*: John Wiley & Sons, 398p.
- Hublin, C.; Lehtovirta, M.; Partinen, M.; Koskenvuo, M.; Kaprio, J. 2016. Napping and the risk of type 2 diabetes: a population-based prospective study. *Sleep Medicine*, 17, 144-148. Doi: 10.1016/j.sleep.2015.11.004.
- Hunsley, J.; Mash, E. J. 2008. *A guide to assessments that work*. 1st ed., Oxford University Press, New York, 697p.
- Kaliyaperumal, D.; Elango, Y.; Alagesan, M.; Santhanakrishnan, I. 2017. Effects of sleep deprivation on the cognitive performance of nurses working in shift. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11, (8), CC01. Doi: 10.7860/JCDR/2017/26029.10324.
- King, A. C.; Oman, R. F.; Brassington, G. S.; Bliwise, D. L.; Haskell, W. L. 1997. Moderate-intensity exercise and self-rated quality of sleep in older adults: a randomized controlled trial. *Jama*, 277, (1), 32-37. Doi: 10.1001/jama.1997.03540250040029.
- Leng, Y.; Redline, S.; Stone, K. L.; Ancoli-Israel, S.; Yaffe, K. 2019. Objective napping, cognitive decline, and risk of cognitive impairment in older men. *Alzheimer's & Dementia*, 15, (8), 1039-1047. Doi: 10.1016/j.jalz.2019.04.009.
- Li, J.; Vitiello, M. V.; Gooneratne, N. S. 2018. Sleep in normal aging. *Sleep Medicine Clinics*, 13, (1), 1-11. Doi: 10.1016/j.jsmc.2017.09.001.
- Lucchesi L. M.; Hallinan M. P.; Lucchesi M.; Moraes W. A. 2005. Sleep in psychiatric disorders. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 27, 27-32. Doi: 10.1590/s1516-44462005000500006.
- Mansano-Schillosser, T. C.; Ceolim, M. F. 2012. Factores asociados a la calidad del sueño de mayores sometidos a la quimioterapia. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 20, (6), 1100-1108. Doi: 10.1590/S0104-11692012000600012.
- Mollayeva, T.; Thurairajah, P.; Burton, K.; Mollayeva, S.; Shapiro, C. M.; Colantonio, A. 2016. The Pittsburgh sleep quality index as a screening tool for sleep dysfunction in clinical and non-clinical samples: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 25, 52-73. Doi: 10.1016/j.smr.2015.01.009.
- Müller, M. J.; Olschinski, C.; Kundermann, B., Cabanel, N. 2016. Subjective sleep quality and sleep duration of patients in a psychiatric hospital. *Sleep Science*, 9, (3), 202-206. Doi: 10.1016/j.slsci.2016.08.004.
- Neikrug, A. B.; Ancoli-Israel, S. 2010. Sleep disorders in the older adult-a mini-review. *Gerontology*, 56, (2), 181-189. Doi: 10.1159/000236900.
- Nelder, J. A.; Baker, R. J. *Generalized linear models*. [S.l.]: Wiley Online Library, 1972.

- Pascotto, A. C.; Santos, B. R. M. 2013. Avaliação da qualidade do sono em estudantes de ciências da saúde. *Revista do Instituto de Ciências da Saúde*, 31, (3), 306-310.
- Paula, G. A. 2004. Modelos de regressão: com apoio computacional, pp. 28-55. São Paulo: IME-USP.
- Tomfohr, L. M.; Schweizer, C. A.; Dimsdale, J. E.; Lored, J. S. 2013. Psychometric characteristics of the Pittsburgh Sleep Quality Index in English speaking non-Hispanic whites and English and Spanish speaking Hispanics of Mexican descent. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 9, (1), 61-66. Doi: 10.5664/jcsm.2342.
- Venables, W. N.; Ripley, B. D. 2013. Modern applied statistics with S-PLUS. Springer Science & Business Media, pp. 113.
- Yamada, T.; Hara, K.; Shojima, N.; Yamauchi, T.; Kadowaki, T. 2015. Daytime napping and the risk of cardiovascular disease and all-cause mortality: a prospective study and dose-response meta-analysis. *Sleep*, 38, (12), 1945-1953, Doi: 10.5665/sleep.5246.