

## Variáveis tecnológicas preditoras do estresse acadêmico em estudantes de Enfermagem em tempos de COVID-19

Jhon Alex Zeladita-Huaman<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-5419-5793>

Sonia Celedonia Huyhua-Gutierrez<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0003-4823-2778>

Henry Castillo-Parra<sup>3</sup>

 <https://orcid.org/0000-0003-0083-0074>

Roberto Zegarra-Chapoñan<sup>4,5</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-0471-9413>

Sonia Tejada-Muñoz<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-1181-8540>

Rosa Jeuna Díaz-Manchay<sup>6</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-2333-7963>

**Destaques:** (1) Estudantes de enfermagem apresentam alto nível de estresse acadêmico. (2) O tempo de uso do computador é um preditor de estresse acadêmico. (3) O brilho da tela do computador é um preditor de estresse acadêmico. (4) Ter entre 30 e 39 anos e ser homem é fator de proteção contra o estresse acadêmico. (5) Estudo realizado em seis universidades peruanas.

**Objetivo:** analisar quais variáveis tecnológicas, derivadas do uso de dispositivos eletrônicos, predizem o estresse acadêmico e suas dimensões em estudantes de enfermagem. **Método:** estudo transversal do tipo analítico, realizado em 796 estudantes de seis universidades do Peru. Foi utilizada a escala SISCO e foram estimados quatro modelos de regressão logística para a análise, com seleção das variáveis por etapas. **Resultados:** entre os participantes, 87,6% apresentaram alto nível de estresse acadêmico; o tempo de uso do aparelho eletrônico, o brilho da tela, a idade e o sexo foram associados ao estresse acadêmico e suas três dimensões; a posição de uso do aparelho eletrônico foi associada à escala total e às dimensões estressores e reações. Por fim, a distância entre o rosto e o dispositivo eletrônico foi associada à escala total e à dimensão das reações. **Conclusão:** variáveis tecnológicas e características sociodemográficas predizem estresse acadêmico em estudantes de Enfermagem. Sugere-se otimizar o tempo de uso dos computadores, regular o brilho da tela, evitar sentar-se em posições inadequadas e atentar-se à distância da tela, a fim de diminuir o estresse acadêmico durante o ensino a distância.

**Descritores:** Estresse Psicológico; Computadores; Grupos Etários; Estudantes de Enfermagem; Educação à Distância; Infecções por Coronavírus.

<sup>1</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Departamento Académico de Enfermería, Lima, Lima, Peru.

<sup>2</sup> Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Facultad de Ciencia de la Salud, Amazonas, Amazonas, Peru.

<sup>3</sup> Universidad de San Buenaventura, Facultad de Psicología, Medellín, Antioquia, Colômbia.

<sup>4</sup> Universidad María Auxiliadora, Escuela Profesional de Enfermería, Lima, Lima, Peru.

<sup>5</sup> Ministerio de Salud, Escuela Nacional de Salud Pública, Lima, Lima, Peru.

<sup>6</sup> Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de Medicina, Lambayeque, Lambayeque, Peru.

### Como citar este artigo

Zeladita-Huaman JA, Huyhua-Gutierrez SC, Castillo-Parra H, Zegarra-Chapoñan R, Tejada-Muñoz S, Díaz-Manchay RJ. Technological variables predictors of academic stress in nursing students in times of COVID-19. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2023;31:e3852 [cited \_\_\_\_]. Available from: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6386.3852>

ano    mês    dia

URL

## Introdução

Em todo o mundo, a pandemia pela COVID-19 teve um efeito negativo na formação dos estudantes de Ciências da Saúde, devido a vários fatores. Um deles foi o uso generalizado das novas tecnologias da informação, uma vez que as aulas presenciais foram suspensas, e o ensino a distância, implementado<sup>(1)</sup>. Da mesma forma, um estudo que avaliou estressores acadêmicos – durante a primeira semana de transição para a educação *on-line* – relatou que o acesso à internet e as dificuldades no uso de plataformas digitais foram, respectivamente, o segundo e o terceiro fator mais frequente para as mulheres<sup>(2)</sup>.

As inter-relações entre pessoas e máquinas, descritas como *Human Computer Interface* (HCI), e os estudos de ergonomia cognitiva e usabilidade explicam como certos aspectos do *design* das interfaces auxiliam ou dificultam essa interação. Isso causa estresse, que facilita ou dificulta o aprendizado e influencia a motivação das pessoas em temas como ensino, trabalho e interações sociais<sup>(3)</sup>. Do ponto de vista adaptativo, o estresse é uma resposta endócrina, imunológica e comportamental à presença de um estímulo ou ameaça ambiental<sup>(4)</sup>. Esse construto psicológico, no contexto educacional, foi descrito como estresse acadêmico (EA), abordado como um processo sistêmico em três etapas: percepção de estímulos estressantes, sintomas que indicam desequilíbrio sistêmico e estratégias que o aluno utiliza para enfrentar o estresse e restaurar o equilíbrio sistêmico<sup>(5)</sup>.

Estudos anteriores à pandemia, realizados em universitários, apontam como preditores do EA a satisfação com a vida, o locus de controle e o gênero<sup>(6)</sup>; e, como fator de proteção, a prática de atividade física<sup>(7)</sup>. Enquanto estudos realizados durante a transição para o ensino a distância, considerando as mudanças na modalidade de ensino, motivadas pela COVID-19, aumentaram o nível de EA<sup>(2)</sup>; por outro lado, os alunos que tiveram acesso a um programa de apoio – dispo de recursos necessários para a aprendizagem a distância – apresentaram níveis mais baixos de EA<sup>(8)</sup>. Além disso, foi relatado que o estresse está associado à renda familiar, a ter um espaço privativo para estudar e ao tipo de aparelho eletrônico utilizado<sup>(9)</sup>. No entanto, são poucos os estudos que avaliam o efeito das condições de uso do dispositivo eletrônico (DE) no EA.

Por esse motivo, identificar os aspectos que causam estresse em alunos usuários de computador, embora tecnicamente desafiador, é de extrema importância no contexto educacional, principalmente no cenário de ensino a distância, no qual o uso de DEs se tornou generalizado. Com base nessa premissa, foi levantada a seguinte questão de pesquisa: qual a relação entre as

condições de uso dos DEs com a EA em estudantes de enfermagem? Desse modo, o presente estudo teve como objetivo analisar quais variáveis tecnológicas, derivadas do uso de DEs, predizem o estresse acadêmico e suas dimensões em estudantes de enfermagem.

## Método

### Desenho do estudo

Trata-se de um estudo quantitativo e transversal, do tipo analítico, orientado pela ferramenta *Standards for Quality Improvement Reporting Excellence* (SQUIRE).

### Local de pesquisa

O estudo foi realizado na cidade de Lima, no Peru. Estudantes de enfermagem de seis universidades (três públicas e três privadas) localizadas em cinco cidades do Peru (Lima, Amazonas, Ayacucho, Chiclayo e Cajamarca) foram convidados a participar; a pesquisa foi executada durante os meses de maio a julho de 2021.

### População e amostragem

A população foi composta por 1.945 alunos. Os critérios de inclusão foram: estar matriculado entre o primeiro e o décimo semestre do curso de Enfermagem nas universidades participantes do estudo e possuir um DE com acesso à internet. Foram excluídos os menores de 18 anos. A amostra calculada foi de 796 alunos – selecionados por amostragem não probabilística.

### Instrumento

Utilizou-se a técnica de *survey* por meio de questionário virtual. Na primeira seção do instrumento, foi solicitado o consentimento livre e esclarecido, que incluía uma pergunta para consultar o desejo de participar do estudo.

As condições de uso do DE utilizado para assistir às aulas (tempo de uso, distância entre a face e o DE, posição ao usar o DE, brilho da tela, duração do repouso e uso do filtro de tela) foram consideradas como possíveis preditores de EA, assim como as variáveis sociodemográficas (idade, sexo e ocupação), uso de óculos, conhecimento e praticar a regra 20-20-20 da oftalmologia.

O nível de EA foi determinado por meio do inventário SISCO<sup>(4)</sup>, composto por 21 itens, agrupados em três dimensões: estressores, sintomas e estratégias de enfrentamento (sete itens para cada dimensão). Suas opções de resposta variaram entre nunca = 0 pontos e sempre = 5 pontos. Considerou-se baixo nível

de EA (de 0 a 71 pontos) e alto nível de EA (de 72 a 105 pontos). A escala original foi validada por 20 especialistas. A validade genérica relata coeficientes de concordância V de Aiken maiores que 0,75; a validade de construto reporta coeficientes de correlação r de Pearson corrigida por maiores que 0,2; e, um Alfa de Cronbach de 0,85. Posteriormente, a escala foi validada em universitários peruanos<sup>(10)</sup> e chilenos<sup>(5)</sup>. Além disso, com os dados coletados, determinou-se que a escala possui confiabilidade adequada com um Alfa de Cronbach de 0,885.

### Procedimentos de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de um formulário elaborado no *Google Forms*, divulgado nas redes sociais das instituições de saúde, nas sociedades científicas de Enfermagem e nas universidades que oferecem pós-graduação em programas de Enfermagem, entre os meses de abril e junho de 2021. O tempo aproximado de aplicação do formulário foi de 30 minutos.

### Análise estatística dos dados

Inicialmente, foram realizadas análises descritivas das variáveis do estudo. Posteriormente, a escala EA e suas dimensões foram dicotomizadas, ou seja, pessoas com níveis baixos e ausentes de estresse foram categorizadas como tendo baixo estresse e as com níveis moderado e grave, como tendo alto estresse. Em seguida, foram realizados quatro modelos de Regressão Logística para prever o EA e suas dimensões em estudantes de enfermagem; as variáveis preditoras foram escolhidas por meio de um algoritmo de seleção *stepwise*, que determina, por meio de mudanças no *Akaike Information Indicator* (AIC), as variáveis que possuem melhor capacidade preditiva sobre a variável resposta. Nos modelos resultantes, foi feito um diagnóstico de *outliers* e de cumprimento de pressupostos, tendo-se observado que nenhum caso foi atípico e todos os pressupostos da regressão logística foram cumpridos. Para interpretar os parâmetros da regressão logística, foi necessário exponenciar os coeficientes e lê-los em termos de *odds ratio* – razão de chances. Todas as análises foram realizadas no *software R v4.0.1*<sup>(11)</sup>.

### Aspectos éticos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da *Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas* (carta n.º 001-2021). Os princípios éticos de dignidade, autonomia e livre arbítrio para participar

do estudo foram respeitados, mediante anuência do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, todos eles consoantes aos princípios éticos exigidos pela regulamentação peruana.

## Resultados

O questionário foi respondido por 796 estudantes de enfermagem, entre os quais, 80,5% (641) eram mulheres e a maioria encontrava-se na faixa etária entre 20 e 29 anos (67,8%) e se dedicava apenas aos estudos (55,0%).

O DE mais utilizado pelos alunos de enfermagem durante suas aulas no modo remoto foi o computador (78,7%). Em relação ao tempo, a maioria dos participantes utilizava o DE por mais de quatro horas por dia (84,3%). Em geral, o utilizam a uma distância de 30 a 50 cm (55,4%). Em relação à posição que adotavam ao utilizar o DE, dois terços dos participantes relataram as posições sentadas e inclinadas diante de seus DEs (64,6%). A descrição das demais variáveis consideradas no estudo é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Frequências e percentuais das variáveis relacionadas ao uso do dispositivo eletrônico pelos acadêmicos de enfermagem (n=796). Lima, Peru, 2021

Variáveis	N	%
Principal DE* que utiliza para suas aulas		
Computador	627	78,7
Tablet	10	1,3
Smartphone	159	20,0
Tempo de uso do DE* durante as aulas (horas diárias)		
Entre 1 e 4	125	15,7
Mais de 4	671	84,3
Distância entre o rosto e o DE* (centímetros)		
Menos de 30	315	39,6
30-50	441	55,4
Mais de 50	40	5,0
Posição ao usar o DE*		
Sentado inclinado	514	64,6
Sentado ereto	262	32,9
Deitado	20	2,5
Brilho da tela		
Opaco	177	22,2
Brilhante	520	65,3
Muito brilhante	99	12,5
Uso de óculos ao utilizar o DE*		
Sim	385	48,4
Não	411	51,6

(continua na próxima página...)

(continuação...)

Variáveis	N	%
Duração do descanso (minutos)		
1 a 5	240	30,1
6 a 10	287	36,1
11 a 19	198	24,9
Mais de 20	71	8,9
Usa filtro de tela		
Não	593	74,5
Às vezes	121	15,2
Sim	82	10,3
Conhecimento da regra 20-20-20		
Sim	105	13,2
Não	691	86,8
Aplicação da regra 20-20-20		
Sim	50	6,3
Não	746	93,7

\*DE = Dispositivo eletrônico

O maior percentual de estudantes de enfermagem (86,6%) apresentou nível alto na escala total de EA e apenas 13,4% apresentaram nível baixo; um resultado semelhante foi encontrado nas dimensões. Na escala de estressores, 80,2% relataram nível alto e 19,8%, nível baixo; na escala de reações, 73,7% apresentaram nível alto e 26,3%, nível baixo. Por fim, na escala de confronto, 83,7% apresentaram nível alto e 16,3%, nível baixo.

A Tabela 2 apresenta o modelo de regressão logística resultante da seleção das variáveis por etapas para a predição da escala total EA. Para esse modelo, o algoritmo selecionou as variáveis sexo, idade, tempo de uso, distância do rosto, posição ao usar e brilho da tela. Observa-se que pessoas que utilizam o DE por mais de cinco horas por dia apresentam uma razão de chances 2,85 ( $p < 0,001$ ) vezes maior de ter EA elevada do que aquelas que utilizam o DE por menos tempo. Por outro lado, pessoas que usam DEs sentadas na vertical têm uma razão de chances 58% ( $p < 0,001$ ) menor de apresentar altos níveis de estresse do que pessoas que usam seus aparelhos sentadas inclinadas. Pessoas entre 30 e 39 anos têm uma razão de chances 62% ( $p < 0,01$ ) menor de apresentar EA elevado do que pessoas entre 18 e 20 anos. Da mesma forma, pessoas com mais de 40 anos têm uma razão de chances 67% ( $p < 0,05$ ) menor de apresentar níveis elevados de EA do que pessoas entre 18 e 20 anos. Igualmente, as pessoas que assistem à tela do DE no modo muito claro têm uma razão de chances 5,66 ( $p < 0,01$ ) maior de ter altos níveis de EA do que as que a usam no modo escuro. Os homens têm 53% ( $p < 0,01$ ) menor razão de chances de apresentarem altos níveis de estresse do que as mulheres. Por fim, as pessoas que usam seus DEs a uma distância de 30-50 centímetros do rosto têm uma razão de chances 1,85 ( $p < 0,05$ ) vezes maior de apresentar altos níveis de EA do que as que usam os DEs a uma distância menor.

Tabela 2 – Regressão logística com seleção de variáveis *stepwise* para a predição da escala total de estresse acadêmico em estudantes de enfermagem (n=796). Lima, Peru, 2021

Variável	b*	EP†	Exp (b)‡
Intercepto	1,02 <sup>  </sup>	0,43	2,78
Tempo de uso do DE <sup>§</sup> (>5 horas)	1,04 <sup>††</sup>	0,26	2,85
Posição ao usar o DE <sup>§</sup> (sentado ereto)	-0,87 <sup>††</sup>	0,23	0,42
Posição ao usar o DE <sup>§</sup> (deitado)	-0,83	0,63	0,44
Idade (20-29 anos)	0,10	0,30	1,11
Idade (30-39 anos)	-0,96 <sup>  </sup>	0,38	0,38
Idade (>40 anos)	-1,12	0,63	0,33
Brilho da tela (brilhante)	0,39	0,25	1,49
Brilho da tela (muito brilhante)	1,73 <sup>**</sup>	0,64	5,66
Sexo (masculino)	-0,76 <sup>**</sup>	0,27	0,47
Distância entre o rosto e o DE <sup>§</sup> (30-50 centímetros)	0,61 <sup>  </sup>	0,24	1,85
Distância entre o rosto e o DE <sup>§</sup> (>50 centímetros)	0,27	0,47	1,31

\*b = Coeficiente não padronizado; †EP = Erro padrão; ‡B = Coeficiente padronizado; §DE = Dispositivo eletrônico; <sup>||</sup>Valor  $p < 0,05$ ; <sup>††</sup>Valor  $p < 0,001$ ; <sup>\*\*</sup>Valor  $p < 0,01$

A Tabela 3 apresenta o modelo logístico resultante do algoritmo de seleção *stepwise* para a predição da dimensão do estressor. Para esse modelo, foram selecionadas as variáveis idade, sexo, distância da face, tempo de repouso, posição de uso e tempo de uso do DE. Em relação à posição,

as pessoas que utilizam o DE sentadas na vertical têm 64% ( $p < 0,001$ ) menos razão de chances de apresentar um alto nível de estressores em comparação com aqueles que usam o DE sentadas inclinadas. Além disso, estudantes que usam os dispositivos por mais de cinco horas têm uma

razão de chances 2,53 ( $p < 0,01$ ) maior de relatar alto nível de estressores do que aqueles que usam o dispositivo por menos de cinco horas. Pessoas entre 30 e 39 anos têm 53% ( $p < 0,05$ ) e aquelas com mais de 40 anos têm 85% ( $p < 0,001$ ) menor razão de chance de apresentar alto nível de estressores do que pessoas entre 18 e 20 anos. Os homens têm uma razão de chances 49% ( $p < 0,01$ ) menor de ter um alto nível de estressores do que as mulheres. Em relação ao brilho, as pessoas que usam o DE no modo muito claro têm uma razão de chances

4,32 ( $p < 0,01$ ) maior de apresentar um alto nível de estressores do que aquelas que usam o DE no modo opaco. Por fim, os alunos que fazem pausas entre 10 e 19 minutos apresentam razão de chances 1,77 ( $p < 0,05$ ) vezes maior de apresentar um alto nível de estressores do que aqueles que fazem pausas de menos de seis minutos. No entanto, pessoas que fazem pausas de mais de 20 minutos têm uma razão de chances 49% ( $p < 0,05$ ) menor de apresentar altos níveis de estresse em comparação com aquelas que fazem pausas de menos de seis minutos.

Tabela 3 – Regressão logística com seleção de variáveis *stepwise* para a predição da dimensão estressores em estudantes de enfermagem (n=796). Lima, Peru, 2021

Variável	b*	EP†	Exp (b)‡
Intercepto	0,76	0,41	2,15
Posição ao usar o DE§ (sentado ereto)	-1,02 <sup>  </sup>	0,20	0,36
Posição ao usar o DE§ (deitado)	-0,73	0,56	0,48
Tempo de uso do DE§ (>5 horas)	0,92 <sup>  </sup>	0,24	2,53
Idade (20-29 anos)	0,13	0,25	1,14
Idade (30-39 anos)	-0,75 <sup>¶</sup>	0,35	0,47
Idade (>40 anos)	-1,89 <sup>**</sup>	0,61	0,15
Sexo (masculino)	-0,67 <sup>**</sup>	0,24	0,51
Brilho da tela (brilhante)	0,15	0,22	1,17
Brilho da tela (muito brilhante)	1,46 <sup>**</sup>	0,49	4,32
Duração do descanso (6-10 min)	0,19	0,24	1,22
Duração do descanso (11-19 min)	0,57 <sup>¶</sup>	0,28	1,77
Duração do descanso (>20 min)	-0,68 <sup>¶</sup>	0,34	0,51
Distância entre o rosto e o DE§ (30-50 cm)	0,40	0,21	1,50
Distância entre o rosto e o DE§ (>50 cm)	-0,19	0,41	0,83

\*b = Coeficiente não padronizado; †EP = Erro padrão; ‡B = Coeficiente padronizado; §DE = Dispositivo eletrônico; <sup>||</sup>Valor p < 0,001; <sup>¶</sup>Valor p < 0,05; <sup>\*\*</sup>Valor p < 0,01

A Tabela 4 mostra o modelo resultante da análise de regressão logística com seleção *stepwise* para prever a dimensão de reações do EA. O algoritmo selecionou para esse modelo as variáveis idade, sexo, ocupação, brilho da tela, posição ao usar e tempo de uso do DE. Observou-se que as pessoas que usam os DEs na posição sentada ereta têm uma razão de chances 59% ( $p < 0,001$ ) menor de relatar um alto nível de reações de EA do que as que usam o DE sentadas inclinadas. Em relação à idade, aqueles entre 30 e 39 anos tiveram uma razão de chances 47% ( $p < 0,05$ ) menor de relatar um alto

nível de reações de EA do que aqueles entre 18 e 20 anos. Por outro lado, as pessoas que usam o DE por mais de cinco horas por dia relataram uma razão de chances 2,08 ( $p < 0,01$ ) maior de desenvolver um alto nível de reações de EA do que aquelas que usam seus dispositivos por menos de cinco horas. As pessoas que usam o DE no modo muito claro são 3,91 ( $p < 0,001$ ) vezes mais propensas a ter um alto nível de reações de EA do que aquelas que usam o DE no modo escuro. Os homens têm uma razão de chances 48% ( $p < 0,01$ ) menor de ter um alto nível de reações de EA.

Tabela 4 – Regressão logística com seleção de variáveis *stepwise* para a predição da dimensão reação em estudantes de enfermagem (n=796). Lima, Peru, 2021

Variável	b*	EP†	Exp (b)‡
Intercepto	0,73 <sup>  </sup>	0,41	2,09
Posição ao usar o DE§ (sentado ereto)	-0,89 <sup>¶</sup>	0,20	0,41
Posição ao usar o DE§ (deitado)	-0,36	0,56	0,69
Idade (20-29 anos)	0,30	0,24	1,36

(continua na próxima página...)

(continuação...)

Variável	b*	EP†	Exp (b)‡
Idade (30-39 anos)	-0,63	0,25	0,53
Idade (>40 anos)	-1,00	0,35	0,37
Tempo de uso do DE§ (>5 horas)	0,73**	0,61	2,08
Brilho da tela (brilhante)	0,23	0,24	1,27
Brilho da tela (muito brilhante)	1,36¶	0,22	3,91
Sexo (masculino)	-0,65**	0,49	0,52
Ocupação (estuda e trabalha)	-0,37	0,24	0,69

\*b = Coeficiente não padronizado; †EP = Erro padrão; ‡B = Coeficiente padronizado; §DE = Dispositivo eletrônico; ¶Valor p < 0,05; ¶Valor p < 0,001; \*\*Valor p < 0,01

Por fim, na Tabela 5, apresenta-se o modelo final de regressão logística com seleção de variáveis *stepwise* para a predição da dimensão de enfrentamento do EA. O algoritmo selecionou para esse modelo as variáveis sexo, idade, brilho da tela, tempo de uso e distância entre o rosto e o DE. Os alunos que utilizam o DE no modo claro têm uma razão de chances 1,78 ( $p < 0,01$ ) vezes maior de apresentar um alto nível de enfrentamento do EA do que os que utilizam o aparelho no modo opaco. Da mesma forma, pessoas que usam a tela do DE no modo muito claro têm uma razão de chances 4,50 ( $p < 0,01$ ) vezes maior de apresentar um alto nível de enfrentamento do EA do que aquelas que usam o celular no modo opaco. Por outro lado, pessoas que usam seus aparelhos por mais

de cinco horas têm uma razão de chance 1,77 ( $p < 0,05$ ) vezes maior de apresentar um alto nível de enfrentamento do EA do que aquelas que usam seus aparelhos por menos tempo. Pode-se observar que os homens, novamente, têm 50% ( $p < 0,01$ ) menor razão de chances de apresentar um alto nível de enfrentamento do EA do que as mulheres. Pessoas que seguram seus dispositivos a uma distância de 30 a 50 centímetros têm uma razão de chances 1,68 ( $p < 0,05$ ) maior de apresentar um alto nível de enfrentamento do EA do que aquelas que seguram seus dispositivos a distâncias menores. Por fim, pessoas entre 30 e 39 anos têm 56% ( $p < 0,05$ ) menor razão de chance de apresentar um alto nível de enfrentamento do EA do que aquelas entre 18 e 20 anos.

Tabela 5 — Regressão logística com seleção de variáveis *stepwise* para a predição da dimensão de enfrentamento entre estudantes de Enfermagem (n=796). Lima, Peru, 2021

Variável	b*	EP†	Exp (b)‡
Intercepto	0,67	0,41	1,96
Brilho da tela (brilhante)	0,57¶	0,20	1,78
Brilho da tela (muito brilhante)	1,50¶	0,56	4,50
Tempo de uso do DE§ (>5 horas)	0,56¶	0,24	1,77
Sexo (masculino)	-0,70¶	0,25	0,50
Distância entre o rosto e o DE§ (30-50 cm)	0,51¶	0,35	1,68
Distância entre o rosto e o DE§ (>50 cm)	0,20	0,61	1,23
Idade (20-29 anos)	-0,02	0,24	0,99
Idade (30-39 anos)	-0,81¶	0,22	0,44
Idade (>40 anos)	-0,42	0,49	0,66

\*b = Coeficiente não padronizado; †EP = Erro padrão; ‡B = Coeficiente padronizado; §DE = Dispositivo eletrônico; ¶Valor p < 0,001; ¶Valor p < 0,05

## Discussão

Neste estudo realizado com alunos de Enfermagem que estavam em aulas na modalidade de ensino a distância, em tempos de pandemia pela COVID-19, o principal achado foi que a posição do aluno durante o uso do DE, o tempo de uso do DE e a distância e o brilho da tela do DE foram preditores do nível de EA e suas dimensões. No campo da ergonomia cognitiva, esse achado evidencia a influência que as condições de uso

de dispositivos eletrônicos exercem na EA<sup>(3)</sup>. Da mesma forma, uma revisão sistemática relatou uma associação entre o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) com tecnoestresse em diferentes desenhos de estudo em pessoas que trabalham com computadores<sup>(12)</sup>.

Os achados deste estudo demonstram a necessidade de as universidades, por meio de diferentes departamentos ou áreas, como assistência universitária e/ou tutoria, implementarem estratégias que auxiliem os alunos a reduzir a EA ou outros problemas de saúde mental. O objetivo é

promover o aprendizado em tempos de pandemia pela COVID-19. Paralelamente, conscientizar os professores para que, durante o planejamento de suas sessões de ensino a distância, evitem agendar tempo prolongado em frente à tela, podendo programar pausas ativas.

Entre as condições de uso do dispositivo, o maior fator de risco foi o brilho da tela do DE, tanto em relação ao nível de EA como em todas as dimensões. Isso pode ocorrer porque um computador emite radiação eletromagnética de alta energia ou luz azul, que pode estressar o músculo ciliar no olho; eventualmente, a exposição contínua à tela do computador pode causar estresse ocular<sup>(13)</sup>.

Como não foram encontrados estudos prévios em estudantes que avaliaram essa associação, esse achado pode estar de acordo com uma investigação realizada em cenários simulados, em que a exposição à luz natural (brilho médio) de uma floresta virtual poderia reduzir significativamente o estresse dos participantes, em comparação com níveis muito claros<sup>(14)</sup>. Da mesma forma, um experimento que buscou reduzir o estresse por meio de dispositivos que exibiam empatia — para reduzir o efeito do estresse negativo, por meio do uso de luz azul — mostrou que a simples adição de luz azul tem tendência a reduzir o estresse mental<sup>(3)</sup>. Isso, comparado ao estado normal, pode ser interpretado concluindo-se que, em humanos, o experimento sem luz induziu mais estresse do que o experimento com luz azul. Deduz-se que a luz azul pode ajudar a manter um nível mais baixo de estresse.

No entanto, a associação entre o brilho da tela e o estresse relatado neste estudo deve ser vista com cautela, pois o brilho foi determinado pelo participante com base em sua percepção, sem nenhum parâmetro de referência. Nesse sentido, recomenda-se, para futuros estudos que avaliem essa variável, que critérios uniformes devem ser considerados, como consultar a possibilidade de dividir em terços a barra de brilho do DE.

Outro fator que aumentou o risco de EA — tanto na escala total quanto em todas as dimensões, relatado neste estudo — foi o tempo de uso do DE. Da mesma forma, estudo realizado na China relata que estudantes do sexo feminino, que passam mais de seis horas por dia em frente ao computador, apresentam maior nível de estresse, mas essa associação não foi observada nos homens<sup>(15)</sup>. Da mesma forma, outro estudo realizado em 38 países da Europa e América do Norte relata que adolescentes que utilizam computadores para jogar jogos por mais de quatro horas têm maior risco de apresentar estresse<sup>(16)</sup>. Entre os possíveis motivos que explicam essa associação, pode-se considerar que, se o aluno, durante a educação a distância, passa mais tempo em

frente a um DE, isso pode aumentar seu sedentarismo e seu menor tempo para descansar ou realizar outras atividades recreativas<sup>(15)</sup>.

Em consonância com estudos anteriores, verificou-se que os alunos que adotam a postura sentada ereta, ao utilizarem o DE, apresentam menor nível de EA e de níveis das dimensões estressores e reações. Esse achado é explicado pelo fato de que se sentar nessa posição melhora a circulação sanguínea no corpo e reduz a distância entre o olho e o computador, o que minimiza a radiação eletromagnética emitida pelo computador<sup>(13)</sup>.

Em relação às características sociodemográficas, neste estudo, verificou-se que os homens têm menor probabilidade de ter EA em relação às mulheres; esse resultado coincide com estudos anteriores à pandemia da COVID-19<sup>(6-7)</sup> e com estudo recente, indicando que as mulheres apresentam maior nível de EA, em todos os fatores avaliados; entre eles, destaca-se o fator relacionado às dificuldades metodológicas do professor e à sobrecarga do aluno<sup>(17)</sup>; isso mostra que características sociodemográficas como idade e sexo são fatores mediadores na associação entre fatores tecnológicos e o EA.

Da mesma forma, no estudo, verificou-se que os alunos com idade entre 30 e 39 anos apresentam menor risco de apresentar alto nível de EA e em todas as dimensões avaliadas, em comparação com os alunos de idade entre 20 e 29 anos. Esse efeito aumenta entre os estudantes com mais de 40 anos, tanto no nível de EA como na dimensão dos estressores. No entanto, embora esse achado confirme a associação entre idade e estresse, estudos adicionais são necessários, pois uma revisão sistemática mostrou que não há tendência linear entre idade e tecnoestresse<sup>(12)</sup>. Além disso, outro estudo verificou que não há associação entre o ano de estudo e o EA<sup>(17)</sup>.

De acordo com pesquisas anteriores, estudantes universitários apresentaram alto nível de estresse acadêmico em tempos de pandemia pela COVID-19<sup>(2,8)</sup>. Considerando que, nesse tempo, os universitários passaram muitas horas em seus celulares, *laptops* e outros tipos de equipamentos, é importante promover o *design* da tecnologia para que seja o mais relaxante e agradável possível. O instrumento eletrônico deve ter capacidade empática e atender às necessidades de seus usuários. A educação mediada pela tela, a pressão no trabalho, a pressão social e o mundo acelerado em geral podem causar estresse. No entanto, é importante notar que existem dois tipos de estresse: o positivo, chamado *eustresse*, e o negativo, chamado *distresse* — termos já bem conhecidos pelos profissionais que lidam com a saúde mental.

O *eustresse* pode motivar e ajudar os humanos a serem mais produtivos. Quando as demandas impostas a um indivíduo (físicas ou psicológicas) são muito altas, o desempenho começa a declinar e o indivíduo começa a experimentar estresse negativo, ou seja, sentir angústia. A ansiedade pode fazer com que a pessoa se sinta doente<sup>(18)</sup>, reduzindo muito a produtividade ou até pode causar depressão e exaustão<sup>(19)</sup>. Existem diferentes maneiras de fazer equipamentos eletrônicos estimularem a empatia. Um exemplo são os parceiros empáticos, isto é, robôs virtuais com capacidades semelhantes às humanas<sup>(20)</sup>; outros podem ser *chatbots* empáticos, que geram respostas empáticas usadas para diagnosticar e tratar doenças mentais<sup>(21)</sup>. Outras formas que podem ser utilizadas são a luz e a cor, que podem impactar o estado emocional do ser humano<sup>(22)</sup>. A intenção é criar um sistema de interfaces aplicado à educação e aprendizagem, para reduzir o estresse por meio da compreensão de como o aluno se sente mediante geração de respostas empáticas.

Este estudo teve algumas limitações metodológicas que se referem ao uso de óculos: não foi perguntado se foi receitado por um oftalmologista ou se foi automedicação. Além disso, não foi utilizada uma escala para determinar a luminosidade, apenas foi questionada a percepção que os alunos tinham. Além disso, em relação à distância do aparelho eletrônico, é necessário diferenciar o tipo de aparelho. Por outro lado, as informações foram coletadas por meio de autorrelato, o que introduz um viés na análise. No entanto, os pontos fortes do estudo foram o uso de um questionário validado e a pesquisa com estudantes de seis universidades, localizadas em diferentes regiões do Peru.

Este estudo é relevante e importante para entender como isto afeta o cérebro: o estresse causado por novas tecnologias; as mudanças na educação mediada por tecnologia e as rupturas da sociedade atual. Em primeiro lugar, sabe-se que o progresso tecnológico avança mais rápido que o desenvolvimento plástico do cérebro humano para se adaptar às mudanças; segundo, está apenas começando a fase de desenvolvimento das interfaces BCI (*Brain Computer Interface*) que serão mediadas por inteligência artificial e realidade virtual; grandes dados; a internet das coisas; o metaverso, entre outros. Todas essas mudanças, embora possivelmente positivas para a humanidade, afetarão o cérebro, exercendo forte pressão sobre ele para uma rápida adaptação. É óbvio que essas modificações envolverão esforço, estresse, flexibilidade cognitiva, criação de funções executivas e alta cognição social. Estudar como a mente (um conjunto de atividades e processos psíquicos conscientes e inconscientes, principalmente de natureza cognitiva) e as redes neurais é um fator muito importante

para o preparo para um futuro próximo que influenciará decisivamente o comportamento humano.

## Conclusão

Foram investigados estudantes de enfermagem peruanos que estavam recebendo ensino a distância, implementado como resultado da pandemia pela COVID-19; que estavam passando mais tempo usando o DE; que estavam usando a tela no modo muito brilhante; que tinham entre 30 e 39 anos e eram do sexo masculino. Essas características indicaram um alto nível de EA em suas três dimensões. Constatou-se que a posição em que a pessoa está sentada ereta, adotada pelo estudante, durante o uso do DE, reduz significativamente o risco de apresentar alto nível de EA, tanto na escala total quanto nas dimensões de estressores e reações. Da mesma forma, utilizar o DE a uma distância de 30 a 50 centímetros em relação à face aumenta o risco de apresentar alto nível de EA na escala total e na dimensão confronto. Por fim, a duração de uma pausa maior que 20 minutos reduz o risco de apresentar alto nível de EA apenas na dimensão estressora.

Com base nos achados, conclui-se que, para reduzir o alto nível de EA apresentado pelos alunos de enfermagem que estão em ensino a distância, sugere-se que os professores otimizem o tempo de uso dos computadores durante as sessões de aprendizagem; também, que as autoridades universitárias elaborem estratégias que promovam a regulação do brilho da tela e, por fim, que evitem a utilização dos DEs em posições inadequadas pelos alunos, os quais devem manter a devida distância.

Devido à pandemia da COVID-19, os alunos estão usando DE com mais frequência para aprender, trabalhar e socializar, por períodos cada vez mais longos; sendo assim, sugere-se continuar investigando o impacto das condições de uso dos DEs no estado emocional das pessoas, em vários níveis de ensino.

## Referências

1. Connolly N, Abdalla ME. Impact of COVID-19 on medical education in different income countries: a scoping review of the literature. *Med Educ Online*. 2022;27(1):2040192. <https://doi.org/10.1080/10872981.2022.2040192>
2. Moawad RA. Online Learning during the COVID- 19 Pandemic and Academic Stress in University Students. *Rev Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*. 2020;12(1Sup2):100-7.
3. Daher K, Fuchs M, Mugellini E, Lalanne D, Abou Khaled O. Reduce Stress Through Empathic Machine to Improve HCI. In: Ahram T, Taiar R, Gremeaux-

- Bader V, Aminian K, editors. Human Interaction, Emerging Technologies and Future Applications II. Cham: Springer International Publishing; 2020. p. 232-7.
4. Barraza Macías A. INVENTARIO SISCO SV-21. Inventario SISTémico COgnoscitivista para el estudio del estrés académico. Segunda versión de 21 ítems [Internet]. 2018 [cited 2022 May 02]. Available from: [https://www.ecorfan.org/libros/Inventario\\_SISCO\\_SV-21/Inventario\\_sist%C3%A9mico\\_cognoscitivista\\_para\\_el\\_estudio\\_del\\_estr%C3%A9s.pdf](https://www.ecorfan.org/libros/Inventario_SISCO_SV-21/Inventario_sist%C3%A9mico_cognoscitivista_para_el_estudio_del_estr%C3%A9s.pdf)
  5. Castillo-Navarrete JL, Guzmán-Castillo A, Bustios C, Zavala W, Vicente B. Psychometric Properties of SISCO-II Inventory of Academic Stress. *Rev Iberoamericana Diagnóstico Evaluación Avaliação Psicológica*. 2020;3(56):101.
  6. Karaman MA, Lerma E, Vela JC, Watson JC. Predictors of Academic Stress among College Students. *J College Counsel*. 2019;22(1):41-55. <https://doi.org/10.1002/jocc.12113>
  7. Chust-Hernández P, Fernández-García D, López-Martínez L, García-Montañés C, Pérez-Ros P. Female gender and low physical activity are risk factors for academic stress in incoming nursing students. *Perspect Psychiatric Care*. 2021;1-10. <https://doi.org/10.1111/ppc.12928>
  8. Scheffert AHM, Parrish DE, Harris H. Factors Associated With Social Work Students' Academic Stress During the COVID-19 Pandemic: A National Survey. *J Social Work Educ*. 2021;57(sup1):182-93. <https://doi.org/10.1080/10437797.2021.1914253>
  9. Masha'al D, Rababa M, Shahrour G. Distance Learning-Related Stress Among Undergraduate Nursing Students During the COVID-19 Pandemic. *J Nurs Educ*. 2020;59(12):666-74. <https://doi.org/10.3928/01484834-20201118-03>
  10. Manrique-Millones D, Millones-Rivalles R, Manrique-Pino O. The SISCO Inventory of Academic Stress: Examination of its psychometric properties in a Peruvian sample. *Ansiedad Estrés*. 2019;25(1):28-34. <https://doi.org/10.1016/j.anyes.2019.03.001>
  11. R Core Team. R: The R Project for Statistical Computing [Internet]. 2021 [cited 2022 Feb 9]. Available from: <https://www.r-project.org>
  12. Berg-Beckhoff G, Nielsen G, Ladekjær Larsen E. Use of information communication technology and stress, burnout, and mental health in older, middle-aged, and younger workers - results from a systematic review. *Int J Occup Environ Health*. 2017;23(2):160-71. <https://doi.org/10.1080/10773525.2018.1436015>
  13. Zenbaba D, Sahiledengle B, Bonsa M, Tekalegn Y, Azanaw J, Kumar Chattu V. Prevalence of Computer Vision Syndrome and Associated Factors among Instructors in Ethiopian Universities: A Web-Based Cross-Sectional Study. *Scientific World J*. 2021;2021:e3384332. <https://doi.org/10.1155/2021/3384332>
  14. Li C, Sun C, Sun M, Yuan Y, Li P. Effects of brightness levels on stress recovery when viewing a virtual reality forest with simulated natural light. *Urban Forestry Urban Greening*. 2020;56:126865. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126865>
  15. Ge Y, Xin S, Luan D, Zou Z, Bai X, Liu M, et al. Independent and combined associations between screen time and physical activity and perceived stress among college students. *Addict Behav*. 2020;103:106224. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.106224>
  16. Khan A, Lee EY, Horwood S. Adolescent screen time: associations with school stress and school satisfaction across 38 countries. *Eur J Pediatr*. 2022;181(6):2273-81. <https://doi.org/10.1007/s00431-022-04420-z>
  17. De la Fuente J, Pachón-Basallo M, Santos FH, Peralta-Sánchez FJ, González-Torres MC, Artuch-Garde R, et al. How Has the COVID-19 Crisis Affected the Academic Stress of University Students? The Role of Teachers and Students. *Front Psychol*. 2021;12:626340. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.626340>
  18. Le Fevre M, Matheny J, Kolt GS. Eustress, distress, and interpretation in occupational stress. *J Manag Psychol*. 2003;18(7):726-44. <https://doi.org/10.1108/02683940310502412>
  19. Donald I, Taylor P, Johnson S, Cooper C, Cartwright S, Robertson-Hart S. Work environments, stress, and productivity: An examination using ASSET. *Int J Stress Manag*. 2005;12(4):409-23. <https://doi.org/10.1037/1072-5245.12.4.409>
  20. Paiva A, Leite I, Boukricha H, Wachsmuth I. Empathy in Virtual Agents and Robots: A Survey. *ACM Trans Interact Intell Syst*. 2017;7(3):1-40. <https://doi.org/10.1145/2912150>
  21. Spring T, Casas J, Daher K, Mugellini E, Abou Khaled O. Empathic Response Generation in Chatbots. In: *Proceedings of the 4th Swiss Text Analytics Conference [Internet]*; 2019 Jun 18-19; Winterthur, Switzerland. 2019 [cited 2022 May 10]. Available from: <http://ceur-ws.org/Vol-2458/paper1.pdf>
  22. Sokolova M, Fernández-Caballero A. A Review on the Role of Color and Light in Affective Computing. *Appl Sci*. 2015;5(3):275-93. <https://doi.org/10.3390/app5030275>

---

## Contribuição dos autores

**Concepção e desenho da pesquisa:** Jhon Alex Zeladita Huaman, Sonia Celedonia Huyhua Gutierrez, Henry Castillo Parra, Roberto Zegarra Chapoñan, Rosa Jeuna Díaz Manchay. **Obtenção de dados:** Jhon Alex Zeladita Huaman, Sonia Celedonia Huyhua Gutierrez, Roberto Zegarra Chapoñan, Sonia Tejada Muñoz, Rosa Jeuna Díaz

Manchay. **Análise e interpretação dos dados:** Jhon Alex Zeladita Huaman, Sonia Celedonia Huyhua Gutierrez, Henry Castillo Parra, Roberto Zegarra Chapoñan, Sonia Tejada Muñoz, Rosa Jeuna Díaz Manchay. **Análise estatística:** Jhon Alex Zeladita Huaman, Henry Castillo Parra, Sonia Tejada Muñoz, Rosa Jeuna Díaz Manchay. **Redação do manuscrito:** Jhon Alex Zeladita Huaman, Sonia Celedonia Huyhua Gutierrez, Sonia Tejada Muñoz.

**Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Jhon Alex Zeladita Huaman, Sonia Celedonia Huyhua Gutierrez, Henry Castillo Parra, Roberto Zegarra Chapoñan, Sonia Tejada Muñoz, Rosa Jeuna Díaz Manchay.

**Todos os autores aprovaram a versão final do texto.**

**Conflito de interesse: os autores declararam que não há conflito de interesse.**

Recebido: 05.07.2022  
Aceito: 26.09.2022

Editor Associado:  
César Calvo-Lobo

**Copyright © 2023 Revista Latino-Americana de Enfermagem**  
Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY.

Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.

---

Autor correspondente:

Roberto Zegarra Chapoñan

E-mail: rob.zegarra@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-0471-9413>