

Efeitos do exercício físico sobre os níveis de estresse em vestibulandos de Teresina-PI

Effects of physical exercise on the stress levels of high school students of Teresina-PI

ARAUJO MC, FRANÇA NM, MADEIRA FB, SOUSA JÚNIOR I, SILVA GCB, SILVA EFR, PRESTES J. Efeitos do exercício físico sobre os níveis de estresse em vestibulandos de Teresina-PI. **R. bras. Ci. e Mov** 2012;20(3):14-26.

RESUMO: A realização do exame vestibular pode desencadear alguns sintomas psicossomáticos em adolescentes. Para que esses sintomas sejam controlados, algumas medidas como o uso de fármacos, alimentação e a atividade física são utilizados. O presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos do programa de exercício físico (PEF) moderado sobre os níveis de estresse de vestibulandos, além de identificar a fase e sintomas do estresse predominantes e analisar o nível de cortisol salivar. Após estimar a prevalência do NAF e do estresse da população de estudantes (n= 141) do 3º ano do ensino médio de uma escola particular da cidade de Teresina, selecionou-se a amostra com todos os escolares insuficientemente ativos e estressados, composta por 71 estudantes com idade entre 17 e 18 anos, de ambos os sexos, randomizados em grupo experimental (GE) n = 39 e grupo controle (GC) n = 32. Foram empregados os instrumentos: Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ-versão curta), Escala de Stress para Adolescentes (ESA) e kit Salivette® para coleta da saliva. O GE participou de um PEF de intensidade moderada (66% a 74% da FCmax), durante dez semanas, com frequência de duas sessões semanais de 60 minutos. Na amostra pré-experimento, a fase e os sintomas de estresse predominantes foram quase exaustão e psicológicos, respectivamente. No pós-experimento houve aumento de 59% na ausência de fases e sintomas do GE e de 34,4% na fase de exaustão do GC. Nas concentrações de cortisol, observou-se diferença significativa entre GE e GC após intervenção com o PEF (p<0,001). Conclui-se, portanto, que o exercício físico de intensidade moderada foi capaz de reduzir os níveis de estresse percebido e de cortisol nessa amostra de estudantes.

Palavras-chave: Exercício Físico; Estresse; Adolescentes.

ABSTRACT: The vestibular test may trigger some psychosomatic symptoms in adolescents. In order to control these symptoms, some measures such as medicine drug, nutrition and physical activity are used. The present study aimed to investigate the effects of moderate physical exercise program (PEP) on stress levels of high school students. Thus, besides identifying the phase and the predominant symptoms of stress, was also analyzed the level of salivary cortisol. After estimating the prevalence of PAL and the stress of student population (n = 141) of the 3rd year of high school on a private school of Teresina, we selected a sample of all school insufficiently active and stressed, comprised 71 students aged between 17 and 18 years, of both sexes were randomized into experimental group (EG) n = 39 and control group (CG) n = 32. Instruments were used: International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-short version), Stress Scale for Adolescents (ESA) and Salivette® kit for saliva collection. GE participated in a PEP of moderate intensity (66% to 74% HRmax), for ten weeks consisted of two weekly sessions of 60 minutes. In the sample pre-experiment, the phase and stress symptoms most prevalent were exhaustion and psychological, respectively. In post-experiment there was an increase of 59% in the absence of phases and symptoms of EG and 34.4% in the exhaustion phase of the GC. The observed level of cortisol concentrations was significantly different between EG and CG after intervention (p <0.001). We conclude, therefore, that exercise of moderate intensity was able to reduce levels of perceived stress and cortisol level in this sample of students.

Key Words: Physical Exercise; Stress; Adolescents.

Marcia C. Araújo¹
Nanci M. de França²
Francilene B. Madeira¹
Irineu de Sousa Júnior³
Glauber C. B. Silva⁴
Erika da F. R. Silva
Jonato Prestes²

¹Faculdade Aliança

²Universidade Católica de
Brasília

³Instituto Federal do Piauí

⁴Universidade Estadual do Piauí

Enviado em: 14/03/2012

Aceito em: 09/08/2012

Contato: Marcia Cristiane Araújo - marcia_crist@hotmail.com

Introdução

Na população brasileira estipula-se que a escolha profissional seja feita ao fim do ensino médio, período que coincide com a adolescência, fase que, por si só, é considerada como uma das etapas da vida mais vulnerável ao estresse, devido as mudanças biopsicossociais que podem ser descritas como: alterações físicas (ex. crescimentos dos pelos, mudança no tom de voz e amadurecimento sexual), alterações psicossociais (ex. grande alternância de humor, mudanças nas relações com os familiares e amigos, a busca da construção de uma identidade)^{1,2}.

Aliada a tudo isso, surge a preparação para as avaliações de admissão das universidades, em que o adolescente se depara com os exames vestibular, Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) ou Programa Seriado de Ingresso à Universidade (PSIU), período especialmente estressante para os estudantes. O medo da reprovação e de decepcionar os familiares, as pressões sociais, o número de candidato por vaga, o número de disciplinas para estudar e o grau de dificuldade dos exames, são apontados pela literatura como os principais fatores ansiogênicos que elevam os níveis de estresse dos adolescentes, durante esse período³⁻⁵.

Nesse sentido, dados nacionais demonstram que durante o período de preparação para os exames vestibulares, em média, 61,8% dos estudantes manifestam alguma forma de estresse, sendo mais prevalente no sexo feminino e com predominância da fase de resistência e dos sintomas psicológicos⁶⁻¹⁰.

Vale ressaltar que em situações de estresse agudo, o sistema neuroendócrino é estimulado, e ativa o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA), desencadeando a secreção do hormônio cortisol¹¹. Porém, quando a concentração deste hormônio é excessiva ou crônica no organismo, isso pode trazer sérios prejuízos à saúde física e mental do indivíduo¹²⁻¹⁵.

Os principais efeitos nocivos do hipercortisolismo crônico estão relacionados à imunossupressão das células; às alterações no metabolismo dos carboidratos, gorduras e proteínas; e à neurotoxicidade da região do hipocampo - área cerebral

responsável pela memória e cognição. Em longo prazo, isso traz inúmeras implicações, pois o indivíduo fica mais vulnerável a infecções virais e bacterianas^{16,17}, torna-se mais suscetível a distúrbios fisiológicos (hiperglicemia, a hipercolesterolemia e a hipertrigliceridemia)^{14,15} e pode apresentar redução das funções cognitivas (dificuldades de memória, raciocínio e aprendizagem)^{11,18}.

No que se refere ao tratamento, atualmente, os exercícios físicos vêm sendo considerados como uma das principais medidas não medicamentosas para o alívio desse transtorno psicossomático, haja vista que muitos autores afirmam que o exercício tem papel positivo sobre a saúde mental²⁰, junto à ansiedade²¹, à depressão²², ao humor¹⁸ e aos níveis de estresse²³. Desse modo, além da melhoria das capacidades cardiorrespiratórias e osteomusculares, o exercício tem se mostrado eficaz em promover melhores respostas do sistema neuroendócrino²² e do sistema imune frente aos transtornos psicossomáticos²⁰, na melhoria das funções cognitivas (memória, atenção e raciocínio)²⁴ e na melhoria da qualidade do sono²¹, fatores esses tão importantes para a otimização da capacidade de aprendizagem de crianças e adolescentes na escola.

No entanto, apesar da vasta literatura científica encontrada evidenciando os benefícios do exercício físico sobre a saúde mental do indivíduo, existe uma escassez de pesquisas que tenham investigado o exercício como meio de intervenção na redução do estresse em adolescentes que estão no período de preparação para os exames de admissão das universidades²³, visto que a maioria dos estudos descrevem revisões de resultados obtidos em amostras de indivíduos adultos ou idosos^{20-22,24}.

Outro aspecto importante é que, embora a prática de exercícios físicos seja benéfica à saúde, de modo geral, estudos epidemiológicos evidenciam a redução dos níveis de atividade física durante a adolescência. Segundo Rolim et al.²⁵, à medida que os compromissos estudantis aumentam, há um decréscimo do nível habitual de atividades físicas. Outros estudos parecem corroborar com essa premissa, pois indicam elevada prevalência de sedentarismo entre os adolescentes brasileiros, variando

de 22,2% no sexo masculino em Pelotas/RS a 94% no sexo feminino em Niterói/RJ^{26,27}.

Tendo em vista tais resultados, a escassez de estudos e o número de adolescentes que prestam os exames vestibulares no Brasil, considera-se importante a necessidade de atenção acadêmica e profissional a esta população. Conhecer como o estresse se manifesta neste grupo e desenvolver métodos eficazes e seguros para prevenir e/ou tratar este transtorno psicossomático é fundamental para que profissionais de educação física possam ajudar estudantes, familiares e professores a lidar com essa etapa da vida tão estressante.

Considerando os fatores apresentados, este estudo tem o propósito de investigar os efeitos do programa de exercícios físicos de intensidade moderada sobre os níveis de estresse de estudantes do ensino médio que estão se preparando para os exames de admissão das universidades.

Materiais e Métodos

População e Amostra

A população foi constituída de 141 adolescentes na faixa etária de 17 a 18 anos de idade, de ambos os sexos, matriculados no terceiro ano do ensino médio de uma escola particular, da cidade de Teresina. Para iniciar a coleta dos dados, o projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí (protocolo 0311.0.045.000-10), e acompanhou as normas éticas da resolução nº 196/out., 1996, do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

Após autorização da direção da escola, todos os estudantes foram convidados a participar, voluntariamente, da pesquisa. Os adolescentes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, aqueles menores de 18 anos de idade, os seus responsáveis assinaram autorizando a participação no estudo.

Para fazer a triagem da amostra aplicou-se a Escala de Stress para Adolescentes (ESA) e o Questionário Internacional de Atividades Física (IPAQ-versão curta). Como critérios de inclusão no experimento,

foram considerados apenas os adolescentes que estavam estressados, segundo a ESA, e que se encontravam insuficientemente ativos, segundo o IPAQ-versão curta.

A amostra inicial (n = 78), composta por todos os estudantes estressados e insuficientemente ativos, foi randomizada, através de sorteio, em dois grupos: Grupo Experimental (GE), com 46 adolescentes, submetido a um programa de exercícios físicos (PEF), e Grupo Controle (GC) com 32 indivíduos, que não participaram do fator experimental. Devido ao risco de perdas (desistências) dos indivíduos integrantes do GE por causa do período intenso de preparação para os exames vestibulares optou-se por distribuir percentualmente a amostra em GE n = 60% e GC n = 40%. Essa foi uma estratégia dedutiva, na tentativa de garantir uma equidade numérica entre os grupos no final do experimento. De fato, 07 adolescentes do GE não completaram todas as etapas previstas pelo delineamento do estudo, sendo, portanto, excluídos da amostra definitiva. O percentual de perda foi de 8,9%, em assim sendo, a amostra definitiva foi constituída por 71 estudantes de ambos os sexos, com 39 indivíduos no GE e 32 indivíduos no GC.

Procedimentos e Instrumentos

Para mensurar e avaliar as variáveis de estudo, a pesquisa foi realizada nas seguintes etapas:

1ª etapa – na primeira semana de agosto de 2011, os responsáveis pela pesquisa, acompanhados da psicóloga da escola, aplicaram os questionários ESA e IPAQ-versão curta em cada turma de terceiro ano (A, B, C). A aplicação ocorreu na escola, em sala e no horário da aula. Cada estudante recebeu uma escala e um questionário com instruções e recomendações para o seu preenchimento. As eventuais dúvidas manifestadas pelos adolescentes foram prontamente esclarecidas. Para evitar possíveis interferências indesejáveis nas respostas, durante o preenchimento dos questionários, os adolescentes não se comunicaram entre si. O tempo médio de aplicação ficou em 35 minutos.

Os instrumentos ESA e IPAQ-versão curta foram utilizados para fazer a triagem da amostra do estudo. A ESA, elaborada por Tricolly e Lipp²⁸, constitui-se em um

questionário autoadministrado, composto por 44 perguntas e validado para adolescentes de ambos os sexos, na faixa etária dos 14 aos 18 anos. A sua utilização possibilitou diagnosticar, inicialmente, os estudantes que estavam estressados. A análise dos dados da ESA foi realizada pela psicóloga da escola (CRP 11^a/PI 0385).

Para avaliar quais os adolescentes que se encontravam insuficientemente ativos, utilizou-se a versão curta em português do IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*), desenvolvido pela Organização Mundial de Saúde e validado para adolescentes de ambos os sexos e maiores de 14 anos²⁹. O IPAQ-versão curta é composto por oito questões referentes à prática de esportes e de lazer, atividades domésticas, ocupacionais e a forma de deslocamento ativo (caminhar ou pedalar) para a escola ou trabalho³⁰. Para este estudo, a classificação foi realizada nomeando os indivíduos que não acumularam um mínimo de 300 minutos semanais de atividades físicas como insuficientemente ativos³⁰⁻³².

2ª etapa – após a triagem dos estudantes estressados, mediante os seus escores totais obtidos na ESA, e insuficientemente ativos, todos esses adolescentes foram convidados a compor a amostra e distribuídos aleatoriamente (por sorteio) em dois grupos: Grupo Experimental (GE) e Grupo Controle (GC). A partir dessa etapa, identificou-se a sintomatologia mais frequente (psicológica, cognitiva, fisiológica e interpessoal) em cada indivíduo dos grupos, bem como a fase do estresse em que cada estudante se encontrava (alerta, resistência, quase-exaustão e exaustão). Para garantir a validade e a fidedignidade do estudo, os resultados não foram divulgados e, foi garantido pela direção acadêmica da escola que durante o período do experimento, nenhuma outra intervenção seria utilizada para minimizar o estresse dos estudantes.

3ª etapa - no laboratório de Enfermagem da Faculdade Aliança foi coletada a amostra de saliva dos adolescentes, mensurada a frequência cardíaca em repouso (FCrep), a pressão arterial em repouso (PArep), a massa corporal e a estatura.

O kit Salivette® foi utilizado para coletar a saliva, que ocorreu no período de 16h às 17h da tarde, e seguiu todos os procedimentos especificados pelo laboratório para o diagnóstico de estresse. A análise do cortisol salivar foi realizada pelo método de quimioluminescência (QL) e o ponto de corte foi 0,20 µg/dL. A FCrep foi mensurada por um monitor cardíaco (frequencímetro) após o indivíduo permanecer em média 15 minutos na posição sentada e registrado o menor valor em batimentos por minuto (bpm). Mensurou-se a PArep com o aparelho esfigmomanômetro analógico e um estetoscópio e registrou-se o resultado em milímetro de mercúrio (mmHg). Os fatores fisiológicos e ambientais foram considerados³³. A massa corporal (MC) foi obtida com unidade de medida de 100g e a estatura (EST) com unidade de medida de 1mm, sendo os indivíduos mensurados conforme descrito em Petroski et al.³⁴.

4ª etapa - após coletas laboratoriais, os 39 indivíduos do GE foram submetidos a um programa de exercícios físicos (PEF) de intensidade moderada^{16,17}. Para determinar a intensidade de treinamento calculou-se a Zona Alvo de Treino (ZAT), através da fórmula de Karvonen [$\text{Lim} = \% \text{Intensidade} \times (\text{FCmáx} - \text{FCrep}) + \text{FCrep}$]³⁵. Para o cálculo do limite inferior foi utilizada a intensidade de 66% e de 74% para o cálculo do limite superior, que, teoricamente, corresponde às intensidades de 50% e 60% do $\text{VO}_{2\text{máx}}$, respectivamente³⁶. Além da ZAT, a intensidade das atividades foi controlada pela percepção subjetiva de esforço (PSE), avaliada pela escala de Borg modificada (CR10) na faixa de 3 (moderado) a 4 (um pouco pesado) da escala³⁶.

O treinamento foi realizado durante dez semanas, com frequência de duas sessões semanais e duração de 60 minutos cada sessão. O programa foi composto por exercícios de aquecimento (alongamentos e atividades aeróbias contínuas com estafetas); de exercícios resistidos, realizados em circuito com 9 estações (flexão de braço, agachamento, abdominais, flexão de cotovelo, passadas baixa, desenvolvimento por trás, hiperextensão da coluna, extensão do cotovelo e dorso flexão plantar); e, de relaxamento final. Todo o trabalho foi realizado na quadra da escola. Os materiais utilizados foram:

colchonetes, bolas de esportes diversos, cones, barreirinhas, arcos, halteres (1kg a 5kg), anilhas (2kg e 5kg) e barras em aço cromado.

O GE foi dividido em duas turmas femininas (TF1 = 14 e TF2 = 13) e uma turma masculina (TM1 = 19). Necessitou-se de duas semanas extras (04 sessões) para realização dos testes de sobrecarga e aplicação do piloto do PEF, que objetivou ensinar os adolescentes a se exercitarem dentro da ZAT prescrita e a perceberem subjetivamente o esforço. Cada adolescente utilizou um frequencímetro para controlar a intensidade dos exercícios realizados.

Procurou-se respeitar os princípios da adaptação e da sobrecarga, por isso nas quatro primeiras semanas (8 sessões) do programa os adolescentes realizaram dez minutos de alongamentos, cinco minutos de aquecimento, duas séries de circuito e quinze minutos de relaxamento. Nas seis semanas restantes (12 sessões) do programa, passada a fase de adaptação, o programa de exercícios foi realizado com cinco minutos de alongamento, dez minutos de aquecimento, três séries de circuito e cinco minutos de relaxamento.

Análise Estatística

Tabela 1. Valores médios e desvio-padrão das características dos adolescentes do grupo controle e grupo experimental por sexo

Variáveis	Controle		Experimental	
	Masculino (n = 13)	Feminino (n = 19)	Masculino (n = 16)	Feminino (n = 23)
Idade	17,2±0,36	17,3±0,45	17,1±0,34	17,2±0,39
Antropométricas				
Estatura (cm)	173±0,06	161±0,06	172±0,08	158±0,61
Peso corporal (Kg)	75,1±16,32	55,8±8,42	69,0±15,86	54,6±10,66
IMC (kg/m ²)	25,1±5,62	21,4±2,65	23,2±4,81	21,6±3,02
Hemodinâmicas				
PA sistólica (mmHg)	127±14,31	112±10,78	126±14,93	113±13,08
PA diastólica (mmHg)	77±7,49	71±8,11	80±10,99	78±10,04
FC em repouso (bpm)	76±12,96	82±16,43	82±13,57	90±7,84
Estresse				
Sintomas (escore)	3,00±0,35	3,43±0,22	2,99±0,29	3,60±0,30
Fases (escore)	3,45±0,45	3,79±0,43	3,41±0,31	3,68±0,21
Cortisol (µg/dL)	0,29±0,18	0,26±0,12	0,29±0,13	0,37±0,16

Utilizou-se o programa estatístico SPSS for Windows versão 13.0 para análise dos dados inter e intragrupos. Foram empregados procedimentos estatísticos descritivos expressos por frequência, percentual, média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk. As variáveis de estresse da ESA foram analisadas por meio do Teste *t* pareado e para amostras independentes e para amostras independentes. Para análise da variável cortisol utilizou-se os testes não paramétricos de Wilcoxon e Mann-Whitney. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$.

Resultados

Na Tabela 1 são apresentadas as informações quanto às características dos sujeitos envolvidos no estudo, divididos por grupos e por sexo. Na caracterização da amostra, consideraram-se os seguintes aspectos: idade, estatura, peso corporal, índice de massa corporal (IMC), pressão arterial (PA) sistólica e diastólica, frequência cardíaca (FC), escores dos sintomas e das fases da escala de stress para adolescentes (ESA) e nível de cortisol salivar. Os grupos foram semelhantes entre si.

Segundo o modelo quadrifásico de Lipp, Malagris e Novais² o estresse é composto pelas fases: alerta, resistência, quase-exaustão e exaustão. Conforme a Tabela 2, na etapa pré-experimental a fase predominante entre os estudantes foi a quase exaustão, onde 50% (n = 16) dos sujeitos do GC e 43,6% (n = 17) dos sujeitos do GE se encontravam. A fase mais grave do estresse (exaustão) foi verificada em 10,2% (n = 4) dos participantes do GE e em nenhum caso do GC. Após a

intervenção com o PEF, observa-se que 59% (n = 23) dos estudantes do GE apresentaram ausência de estresse, somente 10,2% (n = 4) dos estudantes permaneceram na fase de quase exaustão e 2,5% (n = 1) permaneceu na fase de exaustão. Em contrapartida, o GC apresentou um aumento de 34,4% (n = 11) na fase de exaustão, considerada de maior risco à saúde física e mental do indivíduo.

Tabela 2. Fases e sintomas do estresse pré e pós-experimento, da amostra de estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola particular de Teresina-PI, 2011

Variável	Grupo							
	Controle (n = 32)				Experimental (n = 39)			
	Pré		Pós		Pré		Pós	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Fase do estresse								
Ausência	00	00	00	0,0	00	00	23	59,0
Alerta	04	12,5	03	9,4	06	15,4	07	17,9
Resistência	12	37,5	05	15,6	12	30,8	04	10,3
Quase exaustão	16	50	13	40,6	17	43,6	04	10,3
Exaustão	00	00	11	34,4	04	10,2	01	2,5
Sintomas do estresse								
Ausência	00	0,0	00	0,0	00	0,0	23	59,0
Psicológico	09	28,1	09	28,1	16	41,0	06	15,3
Cognitivo	06	18,8	06	18,8	09	23,1	04	10,3
Fisiológico	08	25,0	08	25,0	08	20,5	03	7,7
Interpessoal	09	28,1	09	28,1	06	15,4	03	7,7

No que diz respeito à sintomatologia, os resultados obtidos apontam que, antes do experimento, os sintomas psicológicos eram predominantes e se manifestavam em 41% (n = 16) dos estudantes GE (Tabela 3). Nos indivíduos do GC, porém, dois grupos de sintomas foram predominantes, os psicológicos (28,1%) e os interpessoais (28,1%). Na etapa pós experimento, o GE apresentou um aumento de 59% (n = 23) na ausência dos sintomas, enquanto que os participantes do GC continuaram a manifestar os mesmos percentuais para os sintomas psicológicos (28,1%), interpessoais (28,1%), fisiológicos (25%) e cognitivos (18,8%).

A Tabela 3 a seguir, mostra as médias dos escores de estresse das fases e dos sintomas do GE e do GC, antes e depois do experimento, divididos por sexo.

Esses escores foram calculados pelos pontos de corte da ESA, segundo a qual, o ponto de corte da fase para o sexo feminino é >3,36 e para o sexo masculino é >2,86. Já para o sintoma do estresse, o ponto de corte é >3,11 para o sexo feminino e >2,64 para o sexo masculino. Devido ao fato dos pontos de corte dos escores serem diferentes entre os sexos, os dados dos homens e das mulheres do GC e do GE tiveram que ser analisados separadamente, por meio do Teste *t* pareado e para amostras independentes, os quais apresentaram diferenças intragrupos e intergrupos ($p < 0,05$).

Após a intervenção com o PEF, observou-se que o GC feminino e o GE feminino eram diferentes estatisticamente ($p < 0,001$) com relação aos escores da fase do estresse (Tabela 3). Resultados semelhantes aos

dos grupos femininos foram encontrados tanto no GC masculino ($p < 0,006$) como no GE masculino ($p < 0,001$) e entre os dois grupos ($p < 0,001$). Quanto aos escores do sintoma do estresse, as análises dos dados evidenciaram que o GC feminino e o GE feminino diferiram entre si (p

$< 0,001$), assim como no sexo masculino entre o GC e o GE ($p < 0,001$). Nesse sentido, os resultados sugerem que, no final do estudo, os níveis de estresse do GE foram reduzidos e, em contrapartida, no GC houve uma elevação das fases e da sintomatologia do estresse.

Tabela 3 Valores médios, desvio padrão e nível de significância dos escores de estresse da fase e sintoma do GE e do GC, divididos por sexo, calculados pelos pontos de corte da ESA

Grupo	Escore de Estresse					
	Fase			Sintoma		
	Pré	Pós	p-valor	Pré	Pós	p-valor
Feminino						
GC	3,79±0,43	4,04±0,51	0,024*	3,43±0,22	3,60±0,24	0,001*
GE	3,68±0,21	2,73±0,68	0,001*	3,60±0,30	2,69±0,67	0,001*
Masculino						
GC	3,45±0,45	3,72±0,39	0,006*	3,00±0,35	3,08±0,33	0,106
GE	3,41±0,31	2,52±0,77	0,001*	2,99±0,29	2,35±0,53	0,001*

*Nível de significância p-valor $< 0,05$ intragrupos.

Outra variável importante, utilizada neste estudo para avaliar o nível de estresse nos estudantes, foi o hormônio cortisol, mensurado através da saliva. A Figura 1 representa o gráfico que ilustra as médias do cortisol do GC e do GE antes e depois do experimento. O ponto de corte do cortisol utilizado para caracterizar o adolescente como estressado, foi de $> 20 \mu\text{g/dL}$ ³³. Na figura, observa-se uma redução acentuada nos níveis médios de cortisol

do GE ($0,34 \pm 0,15$; $0,16 \pm 0,09$), após as dez semanas de intervenção com o PEF ($p < 0,001$); no entanto, no GC ($0,27 \pm 0,14$; $0,32 \pm 0,15$) houve uma elevação desses níveis, durante o mesmo período sem se exercitar ($p < 0,001$). Após o experimento os dois grupos diferiram significativamente ($p < 0,001$), evidenciando os efeitos do treinamento sobre os níveis de cortisol dos adolescentes da amostra.

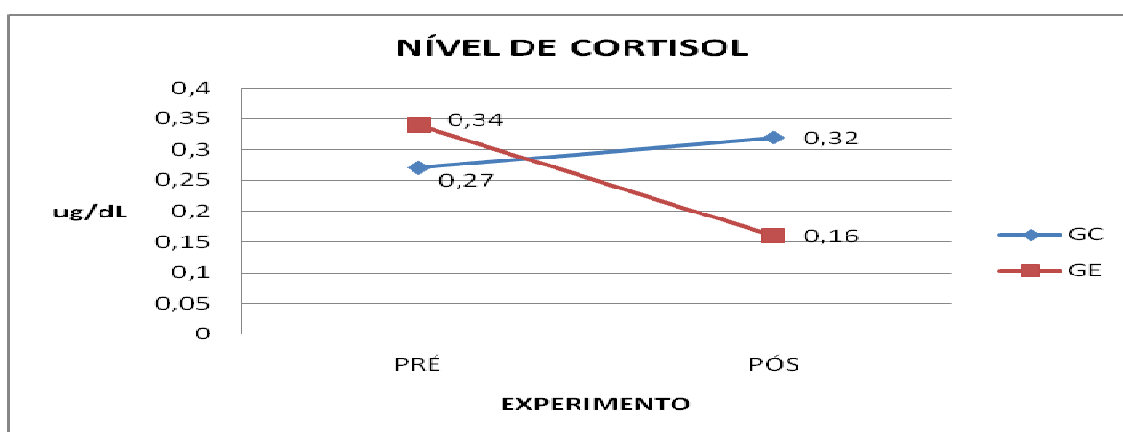


Figura 1. Valores médios dos níveis de cortisol salivar dos estudantes do GC e do GE antes e depois da intervenção com o PEF. Valores significativos pós intervenção $p < 0,001$ em ambos os grupos

Discussão

Os resultados encontrados neste estudo são preocupantes, porque após a análise dos dados coletados no início do segundo semestre letivo de 2011, observou-

se elevada prevalência da fase de quase exaustão e dos sintomas psicológicos nos indivíduos do GE e do GC. Os valores médios do cortisol salivar dos estudantes estavam acima do ponto de corte indicador de estresse. Esses

resultados sugerem que, mesmo após as férias escolares, os alunos permaneciam desgastados físico e mentalmente. Nessa perspectiva, corroborando com as colocações de Afonso¹, a situação tende a agravar-se à medida que se aproximam as datas dos exames vestibulares, pois os dados, obtidos 3 dias antes da aplicação da prova do ENEM, evidenciaram que houve uma elevação da fase de exaustão e dos níveis de cortisol nos sujeitos do GC. Em contrapartida, o GE, submetido ao PEF, teve redução de 59% do estresse prejudicial à saúde, resultado observado também no marcador neuroendócrino.

A literatura nacional, que trata sobre a fase de estresse prevalente na população de adolescentes, estudantes do ensino médio, apresenta divergências dos resultados aqui encontrados. Nos estudos de Magalhães Neto e França²³, em vestibulandos brasileiros; de Pires *et al.*⁸, em adolescentes catarinenses; e de Faria¹⁰, em vestibulandos curitibanos; a fase de estresse predominante foi a de resistência. Essa diferença pode sugerir interferências culturais.

É necessário mencionar que a fase de quase exaustão caracteriza-se pelo desgaste físico e mental, pois a tensão excedeu a capacidade de adaptação do indivíduo ao estresse. A ansiedade eleva-se demasiadamente nessa fase, afetando o sistema imunológico que fica mais vulnerável e suscetível às infecções virais e bacterianas, além do desenvolvimento de doenças leves². A memória e o raciocínio também ficam comprometidos, reduzindo a produtividade acadêmica⁹. Caso não haja intervenção profissional e o estresse se prolongue ou se intensifique, o indivíduo pode entrar no próximo estágio que é a fase de exaustão. Nessa fase, o adolescente diminui seu ritmo de estudo, sua capacidade de concentração e pode desenvolver doenças graves como úlceras, hipertensão, diabetes, psoríase, vitiligo e depressão².

Como conseqüências do desgaste orgânico devido à adaptação as fases do estresse, o estudante pode manifestar diversos sintomas. A literatura científica enfatiza que a sintomatologia de maior prevalência entre os estudantes que estão se preparando para os vestibulares é a psicológica^{6-10,23} e vai ao encontro dos resultados evidenciados nos achados da amostra atual. No entanto, é

importante ressaltar que todos esses estudos utilizaram o instrumento Inventário de Stress para Adultos de Lipp (ISSL), que divide os sintomas em apenas duas categorias (psicológicos e físicos), e a presente pesquisa utilizou a Escala de Stress para Adolescentes (ESA) que categoriza os sintomas em quatro grupos: psicológico, cognitivo, fisiológico e interpessoal. Deve-se considerar como ponto forte deste estudo o fato de ter sido utilizado um instrumento validado para avaliar o estresse do público adolescente.

De acordo com a ESA²⁸, os sintomas psicológicos estão relacionados à tensão, agressividade, ansiedade, impaciência, emotividade excessiva, insegurança, apatia, irritabilidade, baixa autoestima, intolerância, tristeza, depressão, sensação de fadiga, de exaustão e de desânimo. Com relação ao sintoma interpessoal também prevalente no GC, ele está associado à sensação de introversão, isolamento social e reduzida afetividade. Percebe-se que esses sintomas, quando somados, podem tanto reduzir o desempenho intelectual do estudante - visto que podem prejudicá-lo durante a fase de estudos e no momento dos exames vestibulares - quanto favorecer o surgimento da depressão e dos transtornos de ansiedade, afetando sua saúde física e mental.

Nesse sentido, a literatura tem sugerido o exercício físico como uma das principais medidas para o alívio do estresse. No entanto, são escassas as pesquisas nacionais que utilizam o exercício físico como tratamento não farmacológico para o público adolescente estressado que está na fase de preparação para o vestibular, haja vista que o processo seletivo das universidades, em outros países, difere do ocorrido no Brasil.

Tendo em vista esse contexto, investigou-se os efeitos de um programa combinado de exercício físico (alongamento, aeróbio, resistido e), de intensidade moderada (66% a 74% da FC_{máx}), sobre os níveis de estresse dos vestibulandos. Após as dez semanas de experimento os resultados evidenciaram que houve uma redução significativa do nível de estresse do GE, em relação ao GC, nas fases e sintomas desses grupos. Magalhães Neto e França²³ encontraram resultados

semelhantes em seu experimento com vestibulandos de Brasília, porém os exercícios resistidos foram executados com intensidade próxima aos 80% de 1RM.

Observando-se os resultados apresentados na Tabela 2, é possível perceber que houve uma redução significativa das fases e sintomas do estresse entre os adolescentes do GE, em que mais da metade dos estudantes apresentou ausência dessas variáveis, após a intervenção com o PEF. De acordo com a ESA, essa caracterização não significa a total ausência, mas um nível mínimo de estresse, porém não prejudicial à saúde. Nesse aspecto, os resultados obtidos parecem indicar benefícios positivos em relação à percepção quanto ao alívio do estresse.

Os resultados supracitados são confirmados quando se analisa a Tabelas 3. Os escores da fase demonstraram que as adolescentes do GC elevaram significativamente seus níveis de estresse ($p = 0,024$), no final do estudo, enquanto que as estudantes do GE tiveram seus níveis de estresse reduzidos ($p < 0,001$). Com relação aos escores do sintoma do estresse, a Tabela 3 também mostra que enquanto GE feminino e GE masculino assemelharam-se quanto à redução dos sintomas ($p < 0,001$), o GC feminino aumentou a sintomatologia ($p < 0,001$) na etapa pós-experimento.

Tais evidências confirmam as hipóteses apontadas pela literatura que indicam que os exercícios físicos, quando realizados regularmente e em intensidade moderada (50% a 60% do VO_{2max}), proporcionam benefícios tanto nos aspectos físicos quanto nos aspectos emocionais, intelectuais e sociais^{16,17,21}. Segundo Godoy²⁰, essas hipóteses sugerem que existem três mecanismos principais que explicaria os benefícios gerais do exercício físico que são os mecanismos psicológicos, fisiológicos e bioquímicos. Psicologicamente, o exercício é apontado como capaz de promover maior socialização, de melhorar a autoestima e a autoimagem corporal, de influenciar nas sensações e pensamentos positivos e de proporcionar distração das preocupações do dia a dia³², aspectos importantes para quem se encontra em uma fase de vida tão estressante. Fisiologicamente, as hipóteses indicam que as pessoas mais bem condicionadas tendem a

apresentar padrões reduzidos na resposta autonômica frente ao estresse²³. Por último, bioquimicamente, os exercícios parecem ativar os mecanismos neuroendócrinos a produzirem substâncias relaxantes, ansiolíticas e antidepressivas, como serotonina, dopamina, noraepinefrina e endorfinas²¹.

Constata-se que todos esses benefícios físicos e mentais promovidos pelos exercícios são fatores importantes para os vestibulandos, haja vista que uma boa qualidade de vida pode favorecer melhor rendimento escolar.

Entretanto, ainda nesse contexto, ao se analisar os resultados das fases e sintomas do estresse do GC, antes e depois do experimento, observa-se que todos estes estudantes permaneceram estressados e que houve uma elevação da fase de exaustão de 0% para 34,4% ($n = 11$). Tendo em vista que a última fase da ESA é a mais prejudicial ao organismo do ser humano, devido estar associada à intensa estimulação neuroendócrina - com elevadas secreções de cortisol e catecolaminas, e que, consequentemente, promovem imunossupressão do SI e alterações cardiovasculares - os dados obtidos merecem atenção, uma vez que a medida que as datas dos exames se aproximam, o estresse tende a se elevar¹.

Outro aspecto que pode estar associado à maior vulnerabilidade ao estresse do GC é o fato dos participantes se encontrarem insuficientemente ativos. Nesse particular, Pires et al.⁸ evidenciaram em seu estudo que quanto menor o tempo de envolvimento do adolescente em atividades físicas maior era o nível de estresse prejudicial à saúde.

Nessa linha de pensamento, Rolim et al.²⁵ asseveram que o sedentarismo pode potencializar os efeitos nocivos do estresse, pois o indivíduo insuficientemente ativo tende a ter maiores sobrecargas metabólicas imposta ao seu sistema cardiovascular, imune e muscular. Em virtude desses fatores fisiológicos, observar-se a manifestação de diversos sintomas físicos e psicológicos, os quais devem ser diagnosticados e tratados, caso contrário, podem se somatizar em doenças mais severas^{12,15}.

Segundo Guyton e Hall³³, tanto o estresse físico como o mental podem elevar os níveis de cortisol em até 20 vezes o seu valor basal. O cortisol salivar, por ser um método não invasivo, tem sido muito utilizado para avaliação do eixo HHA em estudos com estresse¹¹. De fato, como demonstrado neste estudo, no início do experimento, os valores médios de cortisol dos estudantes estavam acima do ponto de corte, isso está relacionado ao fato de o estresse mental aumentar a atividade do sistema límbico, especialmente as regiões da amígdala e do hipocampo, os quais ativam o eixo HHA a liberar cortisol¹⁵.

Ficou evidenciado nos resultados dos estudantes do GC que, a medida que se aproximam as datas dos exames vestibulares, os níveis de cortisol tendem a aumentar, visto que a última coleta aconteceu três dias antes do ENEM. A questão central é que concentrações crônicas ou excessivas de cortisol podem comprometer não somente desempenho acadêmico, mas principalmente a saúde desses estudantes.

Em nível mental, o hipercortisolismo tem efeitos neurodegenerativos no hipocampo, área do cérebro responsável pela memória e cognição. Devido ao maior número de receptores dos glicocorticóides, essa região fica mais vulnerável a neurotoxicidade do cortisol resultando em problemas de memórias, de raciocínio e de aprendizagem^{11,19}. Isso, possivelmente, explicaria a sensação de “branco”, descrita pelos estudantes no momento de tensão, durante os exames vestibulares. Outros sintomas cognitivos estão associados às elevações dos níveis de cortisol, tais como ansiedade, tensão, medo, impaciência, irritabilidade, depressão, insônia, cefaléia, entre outros²¹.

Em nível físico, o hipercortisolismo, de forma aguda, causa a imunossupressão do sistema imune e, cronicamente, provoca atrofia significativa dos tecidos linfóides. O resultando é a diminuição da imunidade do estudante, gerando desde infecções mais simples (gripes, resfriados, febres) a problemas mais severos (úlceras, distúrbios alimentares, psoríases)². Além disso, como o hipercortisolismo influencia o metabolismo dos carboidratos, gorduras e proteínas, outras alterações

fisiológicas podem se manifestar, devido aos seus efeitos negativos, como: catabolismo protéico dos músculos esqueléticos, aumento do tecido adiposo, hiperglicemia, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia¹⁴. De forma somática, os estudantes podem ter a sensação de cansaço constante, apatia, fadiga e dores articulares e musculares^{2,13}.

Desse modo, os resultados dos níveis médios de cortisol do GE sugerem que o exercício combinado (alongamento, aeróbio e resistido), executado moderadamente (66% a 74% da FCmax), teve efeito positivo e reduziu os níveis de estresse dos estudantes. Esse efeito pode ser, em parte, explicado por alguns mecanismos descritos pela literatura de adaptação do organismo promovida pelo exercício físico frente à situação de estresse. Segundo Leandro et al.¹⁶, a prática regular de exercícios ativa repetidamente o eixo HHA, com isso o córtex adrenal diminui sua sensibilidade ao hormônio ACTH, reduzindo a secreção do cortisol.

Importante ressaltar que as principais diretrizes para atividade física recomendam que, para se obter seus efeitos benéficos, é necessário se exercitar pelo menos 3 dias semanais, por cerca de 1 hora, ou acumular um mínimo de 30 minutos de exercícios moderados, na maioria dos dias da semana. No entanto, os resultados revelam que os efeitos do exercício na resposta adaptativa, para estudantes estressados, foram eficientes, sem a necessidade de elevadas intensidades, com 60 minutos de duração e pelo menos 2 sessões semanais. Dessa maneira, esse achado tem importância acadêmica, pois devido a quantidade de conteúdos que os estudantes devem assimilar para os exames vestibulares, eles acabam tendo pouco tempo para se exercitarem fisicamente.

Conclusões

O presente estudo possibilitou constatar que o programa de exercícios físicos combinados (alongamentos, aeróbios e resistidos), durante dez semanas, com frequência de duas sessões de 60 minutos, executados em intensidade moderada (66% a 74% da FCmax), foi capaz de reduzir os níveis de estresse da amostra de estudantes que estavam em fase de preparação

para os exames de admissão das universidades. Após a intervenção com o PEF, verificou-se a redução dos níveis de estresse do GE, uma vez que 59% dos estudantes apresentaram ausência de fases e sintomas, além da redução significativa dos níveis de cortisol. No GC, porém, houve um aumento percentual de 34,4% na fase de exaustão e uma maior da secreção hormonal, o que evidenciou a elevação dos níveis de estresse dos participantes do grupo à medida que as datas dos exames vestibulares se aproximavam.

Diante dos resultados encontrados, pode-se inferir que o exercício físico sistematizado, praticado regularmente e em intensidade moderada, é uma importante estratégia no tratamento de adolescentes que se encontram estressados, ampliando, assim, as opções de atividades profiláticas, dos profissionais da saúde e da educação, capazes de minimizar os efeitos nocivos do estresse durante essa etapa da vida. Finalmente, sugere-se a realização de novas pesquisas, com delineamento semelhante a esta, porém envolvendo amostras maiores e com estudantes de escolas públicas e particulares, para ampliar o poder de generalização dos achados encontrados neste estudo.

Agradecimentos

A FUNPESq pelo financiamento da pesquisa. Ao Laboratório Álvaro pelo apoio nas análises bioquímicas. A Faculdade Aliança pelo apoio material. Ao Colégio Certo por disponibilizar seu recurso humano e suas instalações.

Referências

1. Afonso JR. O stress na adolescência e a escolha profissional. In: Tricolli VAC. **Stress na adolescência: problemas e soluções**. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2010. p. 97- 106.
2. Lipp MEN, Malagris LEN, Novais LE. **Stress ao longo da vida**. São Paulo: Ícone; 2007.
3. D'Avila GT, Soares DHP. Vestibular: fatores geradores de ansiedade na "cena da prova". **Rev. Bras. Orientac. prof.** 2003; 4 (1/2): 105-116.
4. Passos, VC. A ansiedade como resposta adaptativa em pré-vestibulandos. [Monografia de Especialização]. Teresina: Universidade Estadual do Piauí, Teresina; 2008.
5. Rodrigues DG, Pelisoli C. Ansiedade em vestibulandos: um estudo exploratório. **Rev. Psiq. Clín.** 2008; 35 (5): 171-177.
6. Calais SL, Andrade LMB, Lipp MEN. Diferenças de sexo e escolaridade na manifestação de stress em adultos jovens. **Psicol. Reflex. Crit.** 2003; 16 (2): 257-263.
7. Peruzzo AS, Cattani BC, Guimarães ER, Boechat LC, Argimon IIL, Scarparo HBK. Estresse e vestibular como desencadeadores de somatizações em adolescentes e adultos jovens. **Psicol. Argum.** 2008; 26 (55): 319-327.
8. Pires EAG, Duarte MFS, Pires MC, Sousa GS. Hábitos de atividade física e o estresse em adolescentes de Florianópolis – SC, Brasil. **R. bras. Ci. e Mov.** 2004; 12(1): 51-56.
9. Paggiaro PBS, Calais SL. Estresse e escolha profissional: um difícil problema para alunos de curso pré-vestibular. **Contextos Clínicos.** 2009; 2(2): 97-105.
10. Faria RRR. **Práticas parentais percebidas, estresse e maturidade para escolha profissional de vestibulandos**. [Dissertação de Mestrado]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2011.
11. Amenábar JM. **Níveis de cortisol salivar, grau de estresse e de ansiedade em indivíduos com síndrome de ardência bucal**. [Tese de Doutorado]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2006.
12. Lima, FV. **Correlação entre variáveis preditoras de estresse e o nível de estresse**. [Dissertação de Mestrado]. Brasília: Universidade Católica de Brasília; 2005.
13. Castilho, LMM. **Orientação Profissional: uma prática preventiva de estresse e promotora de saúde**. [Dissertação de Mestrado]. São José dos Campos: Universidade Vale do Paraíba; 2006.
14. Lourdes DL, Sant'anna I, Baldotto CSR, Sousa EB, Nóbrega ACL. Estresse mental e sistema cardiovascular. **Arq. Bras. Cardiol.** 2002; 78(5): 525-530.
15. Garcia MC. **Cortisol sanguíneo e salivar como indicadores de estresse**. [Tese de Doutorado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2008.
16. Leandro CG, Castro RM, Nascimento E, Curi TCP, Curi R. Mecanismos adaptativos do sistema imunológico em resposta ao treinamento físico. **Rev Bras Med Esporte.** 2007; 13(5):343-348.
17. Krinski K, Elsangedy HM, Colombo HB, Cosme F, Soares IA, Campos W, *et al*. Efeitos do exercício físico no sistema imunológico. **Rev. bras. med.** 2010; 67(7): 228-233.
18. Boscolo RA, Sacco IC, Antunes HK, Mello MT, Tufik S. Avaliação do padrão de sono, atividade física e funções cognitivas em adolescentes escolares. **Rev. Port. Cien. Desp.** 2001; 7(1): 18-25.
19. Hutz CH, Bardagir MP. Indecisão profissional, ansiedade e depressão na adolescência: a influência dos estilos parentais. **Psico USF.** 2006; 11(1): 65-73.

20. Godoy, R. Benefícios do exercício físico sobre a área emocional. **Movimento**. 2002; 8(2):7-16, 2002.
21. Volpato AMJ, Mendonça SAT, Pinto RA, Boeck CR. Contribuição do sistema opióide na melhora dos transtornos de ansiedade pelo exercício físico. **Revista de Pesquisa e Extensão em Saúde**. 2008; 4(1).
22. Mello MT, Rita AB, Esteves AM, Tufik S. O exercício físico e os aspectos psicobiológicos. **Rev Bras Med Esporte**. 2005; 11(3): 203-205.
23. Neto Magalhães AM, França NM. Efeitos de um programa de exercícios resistidos sobre o estresse mental em estudantes do Ensino Médio. **R. bras. Ci. e Mov**. 2003; 11(4): 33-36.
24. Antunes, HKM et al. Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. **Rev Bras Med Esporte**. 2006; 12(2): 108-114.
25. Rolim MKSB, Matias TS, Cunha, ML, Andrade A. Estilo de vida de adolescentes ativos e sedentários. Trabalho apresentado no 6º Encontro Internacional de Esportes, Florianópolis. 2007. Disponível em: <http://www.unesporte.org.br/forum2007/apresentacao.html> [2011 jul 18].
26. Tassitano RM, Bezerra J, Tenório MC, Colares V, Barros MV, Hallal PC. Atividade física em adolescentes brasileiros: uma revisão sistemática. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**. 2007; 9(1): 55-60.
27. Viana MS, Andrade A. Estágios de mudança de comportamento relacionados ao exercício físico em adolescentes. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**. 2010; 12(5): 367-374.
28. Tricoli VAC, Lipp MEN. **ESA: Escala de stress para adolescentes**. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2005.
29. Guedes DP, Lopes CC, Guedes JE. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. **Rev Bras Med Esporte**. 2005; 11(2): 151-158.
30. Silva KS, Nahas MK, Hoefelmann LP, Lopes AS, Oliveira ES. Associação entre atividade física, índice de massa corporal e comportamentos sedentários em adolescentes. **Rev. bras. epidemiol**. 2008; 11(1): 159-168.
31. Pate RR, Freedson PS, Sallis JF, Taylor WC, Sirard J, Trost SG, *et al*. Compliance with physical guidelines: prevalence in a population of children and youth. **Ann Epidemiol**. 2002; 12(5): 303-308.
32. Pelegriani A, Petroski EL. Inatividade física e sua associação com estado nutricional, insatisfação com a imagem corporal e comportamentos sedentários em adolescentes de escolas públicas. **Rev. paul. pediatr**. 2009; 27(4): 366-373.
33. Guyton AC, Hall JE. **Tratado de fisiologia médica**. 11.ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2006.
34. Petroski EL, Pires Neto CS, Glaner MF. **Biometrika**. 1.ed. Jundiaí, SP: Fontoura; 2010.
35. Foss, M. L.; Keteyian, S. J. **Fox, bases fisiológicas do exercício e do esporte**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
36. Powers, S. K.; Howley, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 6 ed. São Paulo: Manole, 2009.