

## A PROVA DE 400 METROS RASOS NA FORMAÇÃO DA AMAN: A EVOLUÇÃO DO DESEMPENHO DOS CADETES DO 2º ANO DE 2009 A 2018

**Lucas Rodrigues Camposo**

Pós-graduado *lato-sensu* MBA em Gestão Pública pela Universidade Anhanguera. Bacharel em Educação Física pela Escola de Educação Física do Exército. Atualmente é instrutor de Educação Física da AMAN.

### RESUMO

Este artigo visa analisar os índices obtidos na prova de 400 metros rasos por uma geração de militares (4.429 indivíduos, saudáveis, com idade 20 a 23 anos) que compuseram o segundo ano do Curso de Formação de Oficiais da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) de 2009 a 2018, verificando estatisticamente as notas obtidas durante o teste físico. Para realizar esta análise foi utilizado o *software* BioEstat 5.0 e os dados foram coletados na Seção de Educação Física da AMAN. Os resultados do teste *Kolmogorov – Smirnof* apontaram que as notas de nenhuma das turmas respeitaram a uma normalidade estatística. O teste de *Mann-Whitney* indicou que não houve diferenças significativas entre as notas das turmas de 2009 e 2010; 2010 e 2011; 2011 e 2012; 2012 e 2013; 2013 e 2014; 2014 e 2015; 2016 e 2017. O mesmo teste indicou que há diferenças significativas entre as notas das turmas de 2015 e 2016 e entre a turma de 2017 e 2018. Houve uma diminuição significativa de 2015 para 2016 e um aumento considerável da média em 2018 em relação a 2017.

**Palavras-chave:** AMAN. Avaliação. Treinamento Físico Militar. 400metros rasos. Treinamento intervalado.

### ABSTRACT

This paper aims to analyze the indices obtained in the 400 meters test for a military generation (4429 individuals, healthy, aged 20 a 23 years) who composed the second year of Official Graduation at Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) from 2009 to 2018, verificating statically the grades obtained during the physical exam. To realize this analyze was utilized the software BioEstat 5.0 and the datas were collected on Physical Education Section from AMAN. The results of Kolmogorov – Smirnof test showed that the no one classes' grade respected a statistic normality. Mann- Whitney test indicated that it was not significant difference between the grades of the classes 2009 and 2010; 2010 and; 2011and 2012; 2012 and 2013; 2013 and 2014; 2014 and 2015; 2016 and 2017. The same test indicated that was a significant difference between the grades f the clases2015 and 2016, and between the class of 2017 and 2018. Existing respectively a significant decrease from 2015 to 2016 and a significant average increase in 2018 in relation to 2017.

**Keywords:** AMAN. Evaluation. Military Physical Training. 400 meters. Interval Training.

### 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei nº 9.786, de 8 de fevereiro de 1999, que norteia o ensino no Exército Brasileiro, a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) é um estabelecimento de ensino superior militar que tem como objetivo principal a formação do oficial combatente de carreira em cinco anos (o primeiro ano na Escola Preparatória de Cadetes do Exército e os quatros anos seguintes na AMAN). Assim, garante qualificação inicial, básica para a ocupação de cargos e para o desempenho de funções de menor complexidade em cada segmento da carreira militar.

Durante o período de formação, o cadete, discente da AMAN, é avaliado em provas físicas e classificado conforme a performance obtida (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2018). De acordo com a Separata nº 23 de 8 de junho 2018, o cadete no segundo ano de formação deve realizar no segundo dia da 1º Avaliação de Controle, AC (prova somativa e classificatória), a prova de 400 metros rasos. Por se tratar de uma prova de rápido estímulo, tem por finalidade proporcionar com o seu treinamento

contínuo e oficializar com o resultado obtido uma otimização do sistema anaeróbico (FRANCHINI, 2008). De acordo com o Manual de Campanha EB20-MC-10.350 (2015), o Treinamento Físico Militar (TFM) proporciona aumento dos níveis gerais de operacionalidade, manutenção da saúde e desenvolvimentos de aspectos da área afetiva. E o treinamento anaeróbico para militares, inserido no TFM, é necessário para aumentar de forma significativa a ressíntese de fosfatos de alta energia, a adaptação do organismo ao acúmulo de lactato e conseqüentemente ocasiona a ampliação da energia imediata disponível no indivíduo, o que permite a melhora em atividades como levantamento de pesos, corridas e natação intensa e de pequeno volume, além de proporcionar uma base ao amplo desenvolvimento do treinamento aeróbico (MCARDLE, 2013).

De acordo com Dantas (2014), com a organização do tempo, dos meios e dos métodos utilizados durante um mesociclo, por meio de objetivos pré-estabelecidos planejados, é possível obter melhores índices como resultados do treinamento. Assim, da análise realizada por este estudo e com o avançar das investigações científicas acerca deste assunto, possivelmente os profissionais responsáveis pela formação dos cadetes poderão gerir, em conjunto, os Planos de Disciplina (PLADIS), o Quadro de Distribuição de Tempo (QDT) e do Plano Geral de Ensino (PGE), o que poderá facilitar o desenvolvimento de melhores planificações e execuções de sessões de treinamento realizadas pelos profissionais de Educação Física da AMAN. Possibilitando o aperfeiçoamento do preparo físico dos cadetes da AMAN. Pode, com isso, haver a diminuição da frequência de notas menores que a média solicitada pelo Curso de Formação de Oficiais (CFO) para aprovação do discente e quantidade de militares lesionados.

Desta forma, este estudo visa analisar os índices obtidos na prova de 400 metros rasos por uma geração de militares que compuseram o segundo ano do Curso de Formação de Oficiais da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) de 2009 a 2018, verificando estatisticamente as notas obtidas durante o teste físico. Observando a evolução do desempenho do cadete de 2009 a 2018 e a importância do treinamento anaeróbico, sistematizado pelo Manual de Campanha EB20-MC-10.350 (2015), na formação da AMAN.

## 2 MATERIAIS E MÉTODO

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS ESTUDADOS

Participaram do estudo, cadetes da Academia Militar das Agulhas Negras com 20 a 23 anos, do segmento masculino, durante o 2º ano de instrução do Curso de Formação de Oficiais (CFO) da AMAN. Sujeitos saudáveis, com, no mínimo, três anos de realização de instruções militares.

### 2.2 DEFINIÇÃO DOS MÉTODOS UTILIZADOS

Este trabalho é um estudo transversal observacional, sem nenhuma intervenção na população estudada, e foi estruturado como uma pesquisa que analisa de forma ampla o desempenho de 4.429 cadetes, materializado em forma de notas, de dez anos, de 2009 a 2018, dos cadetes do 2º ano do CFO da AMAN na prova de 400 metros rasos. Foi realizada uma revisão bibliográfica referente ao treinamento intervalado e sua importância para a formação do cadete do EB.

Durante a primeira etapa do estudo se realizou uma pesquisa bibliográfica acerca do Manual de Campanha EB20-MC-10.350, Treinamento Físico Militar. Além disso, foi realizada uma pesquisa da literatura sobre a treinamento intervalado, *interval training*, treinamento anaeróbico. Também se utilizou de fontes secundárias como livros, monografias, dissertações e artigos científicos.

Os dados utilizados neste estudo foram disponibilizados pela Seção de Educação Física (SEF) da AMAN, que tem como principal missão planejar, orientar, coordenar e supervisionar a execução do Treinamento Físico Militar e realizar as Avaliações de Controle.

Todas as provas de 400 metros rasos de 2009 a 2018 foram realizadas conforme prescrito pela Separata nº 23 de 8 de junho 2018 por cadetes do segmento masculino. A prova consiste em correr a distância de 400 metros, dentro da raia preestabelecida, no menor tempo possível. Sendo o tempo do percurso arredondado para menos em aproximações (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2018).

### 3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os dados que compõem este artigo foram analisados através do *software* BioEstat 5.0. Para obtenção de média, desvio-padrão, amplitudes e gráficos foi utilizado a estatística descritiva. A fim de se verificar a homogeneidade entre os grupos foi utilizado o Teste *t de Student* e para visualização da normalidade o teste *Kolmogorov – Smirnof*. Finalizando com a comparação entre os grupos realizando o teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes com  $p \leq 0,05$ .

### 4 A PROVA DE 400 METROS RASOS DO 2º ANO DA AMAN

De acordo com a Separata nº 23 de 8 de junho 2018, a primeira Avaliação de Controle (AC) dos Cadetes do 2º ano da Academia Militar das Agulhas Negras se consiste, entre outras provas, na realização de um percurso de 400 metros, dentro da raia preestabelecida em uma pista de atletismo oficial, no menor tempo possível. Podendo o executante da prova utilizar tênis apropriado para a corrida (exceto sapatilhas de atletismo). A Tabela 1 tem como parâmetro facilitar a dedução da nota obtida pelo cadete.

**Tabela 1** – Tabela de equivalência Tempo x Grau prova 400 metros rasos do 2ºano da AMAN.

TFM 3 CORRIDA 400M			
57seg	10,0	67seg	5,0
58seg	9,5	68seg	4,5
59seg	9,0	69seg	4,0
60seg	8,5	70seg	3,5
61seg	8,0	71seg	3,0
62seg	7,5	72seg	2,5
63seg	7,0	73seg	2,0
64seg	6,5	74seg	1,5
65seg	6,0	75seg	1,0
66seg	5,5	Acima de 75seg	0,0

Fonte: Separata nº 23 de 8 de junho 2018

Os 400 metros rasos compõem uma das provas mais tradicionais do atletismo (SCHIFFER, 2008). Gajer *et al.* aborda que para se obter sucesso nesta prova é necessário que o indivíduo mantenha a máxima velocidade, mantendo a técnica de passadas, apesar da grande fadiga ocasionada pelo ácido láctico. Hanon *et al.* verificou em seu estudo que os melhores atletas desta modalidade atingem maiores velocidades absolutas e relativas em performances em 200 metros, mantendo um comprimento de passada e permanecendo fisiologicamente e psicologicamente em esforço por um tempo maior que atletas destreinados.

Outros estudos abordam outras variantes que influenciam a performance do atleta durante o estímulo exercido nos 400 metros. Como a aclimatização (NUMMELA; RUSKO, 2000), a habilidade de distribuição da velocidade durante o exercício com a adaptação do corpo à ressíntese de adenosinatrifosfato por meio de reações químicas que não requerem a presença de oxigênio (SPENCER *et al.*, 1996).

As principais qualidades físicas apresentadas nesta prova são: força explosiva nas pernas (MIGUEL *et al.*, 2004), a Resistência anaeróbica, Resistência Muscular Localizada (Pernas e Core), Velocidade de resistência, flexibilidade, coordenação e equilíbrio (SANTILLÁN VACA, 2015).

Deste modo, é verificado que esta prova especificamente é caracterizada pela grande velocidade exercida, pela grande intensidade realizada e pelo baixo volume percorrido. É que ela tem por finalidade desenvolver qualidades físicas necessárias ao aperfeiçoamento da preparação física do cadete (BRASIL, 2015). Desenvolver atributos psicológicos necessários à formação da liderança do futuro oficial e a manutenção dos níveis de operacionalidade do militar (BRASIL, 2018).

## 5 RESULTADOS

Os dados que compõem este artigo foram realizados por 4.429 indivíduos divididos em dez turmas que estavam no 2º ano de formação da Academia Militar das Agulhas Negras de 2009 a 2018. A tabela 2 mostra a diferença do quantitativo de cadetes das turmas analisadas e o total de indivíduos que realizaram a prova. Na tabela 3, verificam-se as frequências de notas da prova de 400 metros rasos durante os anos estudados.

**Tabela 2.** Frequência de notas na prova de 400 metros rasos de 2009 a 2018

ANO	TOTAL DE CADETES POR TURMA	TOTAL DE CADETES NA PROVA
2009	440	437
2010	452	450
2011	410	409
2012	445	441
2013	466	464
2014	473	447
2015	451	449
2016	448	448
2017	465	465
2018	458	419

**Fonte:** Seção de Educação Física da AMAN

**Tabela 3.** Frequência de notas na prova de 400 metros rasos de 2009 a 2018

NOTAS	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
10	61	54	41	39	46	56	63	40	36	77
9.5	39	33	25	27	29	26	27	21	22	42
9	41	39	37	50	49	34	42	32	36	36
8.5	41	50	47	44	61	54	48	48	37	49
8	46	45	47	44	48	70	59	61	53	51
7.5	53	52	65	52	45	50	45	52	66	45
7	53	43	31	59	54	38	49	57	50	41
6.5	39	43	44	42	39	33	35	47	51	28
6	19	23	25	26	36	28	24	33	36	24
5.5	11	25	15	20	22	26	22	26	28	12
5	13	14	16	23	17	12	15	17	18	6
4.5	10	8	8	5	6	11	10	5	11	6
4	3	9	3	4	6	4	3	6	10	2
3.5	2	2	2	2	1	2	2	1	3	0
3	4	5	3	1	1	1	0	1	6	0
2.5	2	1	0	2	3	2	2	0	1	0
2	0	2	0	0	1	0	2	1	1	0
1.5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
TOTAL										

**Fonte:** Seção de Educação Física da AMAN

Na tabela 4 verificam-se os dados relativos à estatística descritiva dos resultados atingidos pelos cadetes em seus respectivos anos de realização da prova de 400 metros rasos.

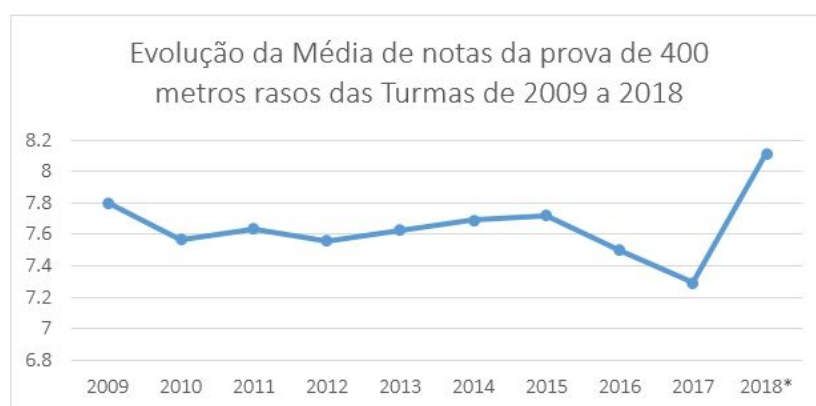
**Tabela 4-a** estatística descritiva das notas encontradas nas turmas de 2009 a 2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*
Tamanho da amostra	437	450	409	441	464	447	449	448	465	419
Mínimo	2.5	0	3	0	2	2.5	1.5	2	2	4
Máximo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Amplitude Total	7.5	10	7	10	8	7.5	8.5	8	8	6
Mediana	8	7.5	7.5	7.5	8	8	8	7.5	7.5	8
Primeiro Quartil (25%)	7	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	7
Terceiro Quartil (75%)	9	9	9	9	9	9	9	8.5	8.5	9.5
Desvio Interquartilico	2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2	2	2.5
Média Aritmética	7.7998	7.5689	7.6357	7.5578	7.6228	7.6935	7.7216	7.4978	7.2914	8.1122
Variância	2.6439	3.169	2.3535	2.5211	2.541	2.5112	2.7348	2.2371	2.6708	2.1321
Desvio Padrão	1.626	1.7802	1.5341	1.5878	1.5941	1.5847	1.6537	1.4957	1.6343	1.4602
Erro Padrão	0.0778	0.0839	0.0759	0.0756	0.074	0.075	0.078	0.0707	0.0758	0.0713
Coefficiente de Variação	20.85%	23.52%	20.09%	21.01%	20.91%	20.60%	21.42%	19.95%	22.41%	18.00%
Assimetria (g1)	-0.6111	-0.8054	-0.4242	-0.572	-0.5226	-0.4858	-0.6345	-0.2616	-0.3751	-0.439
Curtose (g2)	0.1346	0.9941	-0.1716	0.6776	0.0401	-0.1478	0.36	-0.1692	-0.0897	-0.5615
Média Harmônica =	7.3549	7.0829	7.264	7.1915	7.1893	7.2881	7.2157	7.1448	6.8307	7.8112
N (média harmônica) =	437	448	409	440	464	447	449	448	465	419
Média Geométrica =	7.6003	7.3728	7.4628	7.3975	7.4287	7.5074	7.506	7.3336	7.0815	7.9687
N (média geométrica) =	437	448	409	440	464	447	449	448	465	419
Variância (geom.) =	1.0255	1.0307	1.0218	1.0226	1.0253	1.0236	1.0288	1.021	1.0284	1.0166
Desvio Padrão (geom.) =	1.2722	1.3018	1.2496	1.2549	1.2712	1.2608	1.2914	1.2442	1.2893	1.2147

Fonte : O autor.

Neste contexto, e utilizando os dados encontrados pela estatística descritiva da tabela 4, é possível realizar o gráfico 1, o qual exemplifica a evolução real da média de notas dos anos estudados.

**Gráfico 1** – Evolução da Média de notas de 400 metros rasos



Fonte : O autor.

Através da tabela 5, que foi realizada pelos dados encontrados com o teste *Kolmogorov – Smirnof*, tem como objetivo verificar se os dados encontrados durante os dez anos podem ser descritas por uma distribuição normal. Sendo  $p < 0.05$ , é comprovando que o apanhado de notas de todos os anos estudados (2009 a 2018) não podem ser descritas por uma distribuição normal. Desta forma, quando os dados estudados não respeitam a distribuição normal é necessário analisá-los, usando testes

não paramétricos (SIEGEL, 1979). Devido a isso, para realização das comparações das notas entre os anos foi utilizado o teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes com  $p \leq 0,05$ .

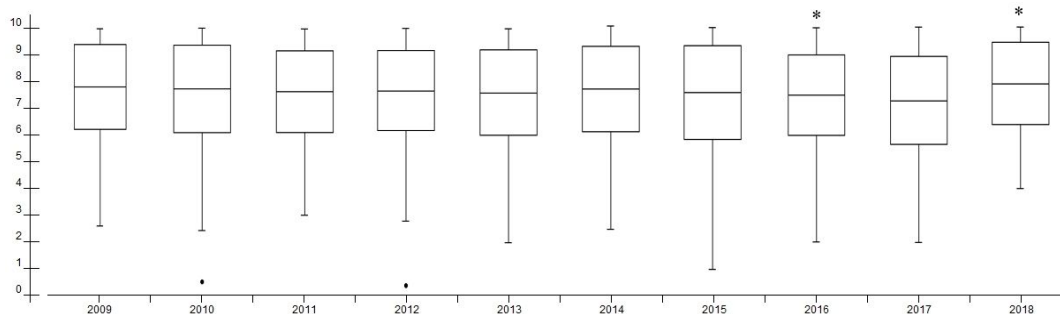
**Tabela 5-** Resultado do teste *Kolmogorov-Smirnov* nas notas obtidas nas turmas de 2009 a 2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*
<b>Tamanho da amostra =</b>	437	450	409	441	464	447	449	448	465	419
<b>Desvio máximo =</b>	0.0942	0.0912	0.1053	0.0864	0.1076	0.1136	0.0991	0.0824	0.0884	0.1131
<b>Valor crítico unilateral (0.05) =</b>	0.0577	0.0575	0.0603	0.0581	0.0566	0.0577	0.0576	0.0576	0.0566	0.0596
<b>Valor crítico unilateral (0.01) =</b>	0.0719	0.0717	0.0752	0.0724	0.0706	0.0719	0.0717	0.0718	0.0705	0.0743
<b>p(valor) unilateral</b>	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
<b>Valor crítico bilateral (0.05) =</b>	0.0643	0.0641	0.0672	0.0648	0.0631	0.0643	0.0642	0.0643	0.0631	0.0664
<b>Valor crítico bilateral (0.01) =</b>	0.0771	0.0768	0.0806	0.0776	0.0757	0.0771	0.0769	0.077	0.0756	0.0796
<b>p(valor) bilateral</b>	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

Fonte : O autor.

No gráfico 2 pode-se observar diferença estatisticamente significativa na comparação das médias de notas da prova de 400 metros rasos em comparação ao ano anterior em 2016 e 2018. Os resultados mostraram que na comparação entre as médias foi significativamente superior ( $p < 0,001$ ), conforme observado na figura 1, no gráfico 1 e na tabela 4.

**Gráfico 2 –** Comparação dos índices encontrados nas turmas de 2009 a 2018.



\* resultados estatisticamente significantes em relação aos resultados apresentados pelo grupo anterior.

Fonte : O autor.

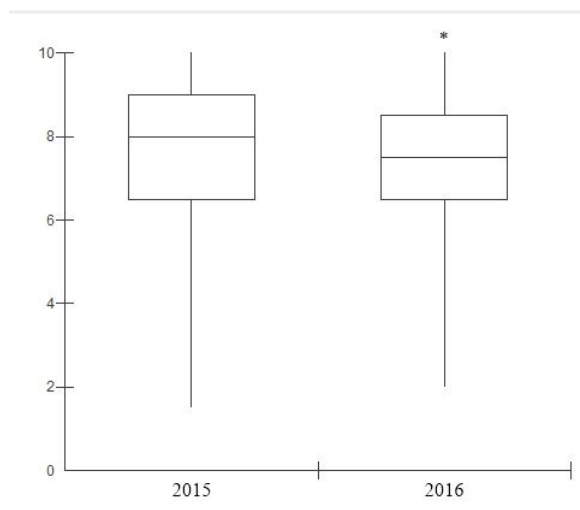
O teste de Mann-Whitney indicou que NÃO há diferenças significativas entre as notas das turmas de 2009(Mdn = 8,00) e 2010(Mdn = 7,50)  $U = 93659,5$ ,  $p = 0,0747$ ,  $r = 0,06$ ; 2010(Mdn = 7,50) e 2011(Mdn = 7,50)  $U = 91981$ ,  $p = 0,9903$ ,  $r = 0,001$ ; 2011(Mdn = 7,50) e 2012(Mdn = 7,50)  $U = 87792$ ,  $p = 0,5035$ ,  $r = 0,023$ ; 2012 (Mdn = 7,50) e 2013(Mdn = 8,00)  $U = 99715,5$ ,  $p = 0,5089$ ,  $r = 0,022$ ; 2013(Mdn = 8,00) e 2014(Mdn = 8,00)  $U = 101250$ ,  $p = 0,5365$ ,  $r = 0,021$ ; 2014(Mdn = 8,00) e 2015(Mdn = 8,00)  $U = 98790,5$ ,  $p = 0,6869$ ,  $r = 0,014$ ; 2016(Mdn = 7,50) e 2017(Mdn = 7,50)  $U = 97481,5$ ,  $p = 0,0936$ ,  $r = 0,056$ .



O mesmo teste indicou que HÁ diferenças significativas entre as notas das turmas de 2015 (Mdn = 8,00) e 2016 (Mdn = 7,50)  $U = 2,6023$ ,  $p = 0,0093$ ,  $r = 0,09$  e entre a turma de 2017 (Mdn = 7,50) e 2018 (Mdn = 8,00)  $U = 7,3553$ ,  $p < 0,0001$ ,  $r = 0,25$ .

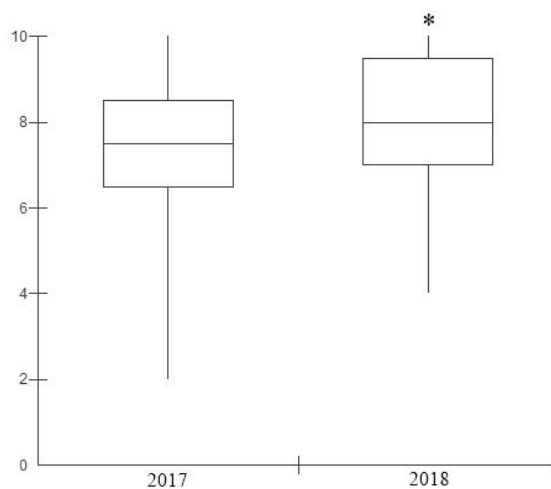
O gráfico 3 mostra as diferenças significativas entre as notas realizadas pelas turmas de 2015 e 2016 e o gráfico 4 mostra as diferenças significativas entre as notas da turma 2017 e 2018.

**Gráfico 3-** Comparação entre os dados da turma de 2015 e 2016



Fonte: O autor.

**Gráfico 4-** Comparação entre os dados da turma de 2017 e 2018



Fonte : O autor.

## 6 DISCUSSÃO

A prova de 400 metros rasos é considerada uma prova de esforço prolongado (SCHIFFER, 2008) visto que o atleta deve manter ao máximo sua velocidade durante todo o percurso delimitado. Esta prova é realizada durante o 2º ano do CFO da AMAN e é estabelecida de acordo com a necessidade peculiar da situação funcional do cadete e visa nortear o treinamento físico destes

militares, desenvolvendo qualidades físicas ao longo da formação (BRASIL, 2018). Para Chiavenato (2017) avaliar é uma forma de controlar o nível de desempenho de colaboradores e de processos. E isso mostra a importância da Avaliação de Controle para a fomentação de uma mentalidade de manutenção e de desenvolvimento de qualidades físicas. O treinamento continuado visando esta AC pode desenvolver consideráveis ganhos não só na capacidade anaeróbica (FRANCHINI, 2008), mas também na capacidade aeróbica por meio dos esforços intervalados de alta intensidade (DE PAULA, 2010), diminuir o total de massa gorda e auxiliar no ganho de massa magra (DELGADO FLOODY *et al.*, 2015; ALMEIDA, 2008), desenvolve a adaptação do organismo ao acúmulo de lactato e conseqüentemente ocasiona a ampliação da energia imediata disponível no indivíduo (MCARDLE, 2013) e conseqüentemente possibilita o retardamento de um quadro de fadiga durante o exercício realizado (HIRVONEN, 1992).

De acordo com Deminice *et al.* (2007), as séries de treinamento intervalado de alta intensidade têm duas finalidades principais: aumento da velocidade e melhora da capacidade de tamponamento, o que permite que os atletas possam manter suas velocidades durante a prova, a despeito do acúmulo de ácido láctico. Além disso, para Schiffer (2008) a prova de 400 metros rasos avalia a eficácia fisiológica do consumo de energia, o aperfeiçoamento de características mentais e a força muscular geral do atleta. O manual de campanha Manual de Campanha EB20-MC-10.350 (2015) mostra que o treinamento intervalado consiste em estímulos de intensidade média para forte intercalada por intervalos de recuperação parcial. Pela modulação do volume e intensidade o treinamento intervalado pode ser um treinamento que auxilia o desenvolvimento de qualidades físicas e motoras visando diversos exercícios que o militar pode executar em missões e no cumprimento do seu dia a dia de treinamentos.

A tabela 2 mostra a diferença entre o quantitativo de cadetes que compõem as turmas avaliadas e o total de militares que executaram a prova. Neste contexto, não há estudos que informem quais foram as variáveis que impediram os cadetes de executarem a prova em seus respectivos anos. Pode-se inferir que os motivos podem ser, entre outros, lesões, desistência de cursar o CFO da AMAN, reprovação em prova da Divisão de Ensino ocasionado trancamento de matrícula ou desligamento do curso, Trancamentos de matrículas por motivos particulares ou desligamentos do CFO da AMAN.

A tabela 3 mostra a frequência de notas dentro das 10 turmas avaliadas. Percebe-se pela tabela 5 que as frequências de notas de todos os anos não respeitam a uma normalidade estatística. Deste modo, novos estudos são sugeridos visto que é possível inferir que ou o índice da prova de 400 metros rasos possui suas maiores notas em um tempo facilmente alcançado pela população em geral ou que o treinamento prévio realizado pelos militares, a necessidade de notas altas e a condição classificatória dentro das turmas advinda do resultado influenciem a frequência de notas. Além disso, verifica-se que há poucos indivíduos com índices menores que 5,0 em todos os anos avaliados. Isto se dá devido, fora as variáveis já descritas, pela obrigatoriedade de notas maiores que a média 5,0 para aprovação na matéria Treinamento Físico Militar. Porém as diferenças de médias entre as turmas estudadas podem ter ocorrido devido a fatores como data da realização da prova, condição meteorológica, quantidade de sessões de treinamentos planejadas e realizadas.

O gráfico 1 mostra a evolução da média alcançada pelas turmas e o gráfico 2 compara a média, a variância e a amplitude das notas obtidas por todas as turmas de 2009 a 2018, indicando que somente houve diferença significativa em 2016 em relação à 2015 e em 2018 em relação à 2017. O gráfico 3 e 4 mostram mais detalhadamente essas diferenças significativas dos anos citados. Devendo haver outras pesquisas a fim de verificar quais variáveis foram modificadas e qual a correlação dessas mudanças para a diminuição e o aumento significativo das notas em 2016 e 2018, respectivamente.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ter conhecimento de como se comportam estatisticamente os índices obtidos por uma geração de militares que compuseram o segundo ano da Academia Militar das Agulhas Negras, verificando suas médias durante o teste físico, especificamente neste estudo, da prova de 400 metros rasos do



segundo ano da AMAN, é primordial para se entender como deve ser executado pelos instrutores e professores que orientam e lideram os cadetes processos administrativos que venham a facilitar e permitir um aperfeiçoamento da planificação do treinamento, da alimentação próxima ao dia da prova e da verificação do nível de recuperação. Com isso, além de poder ocorrer melhores índices nas Avaliações de Controle também pode ocorrer o aumento do condicionamento físico, diminuição de problemas de saúde, aumento da autoconfiança e aumento significativo da operacionalidade dos militares.

Percebeu-se inicialmente que o quantitativo de cadetes que compunham o segundo ano não é o mesmo montante que executou a prova (Tabela 1) e foi averiguado que isso pode ter ocorrido devido a inúmeras variantes, tais como: reprovação em prova da Divisão de Ensino, Lesões, trancamentos de matrículas, desligamentos do CFO da AMAN etc.

Nenhuma das dez turmas analisadas obtiveram suas notas em parâmetros que possam ser representadas por uma distribuição normal (Tabela 5). E que este fenômeno pode ter ocorrido devido aos tempos para se alcançarem os índices excelentes das provas estarem aquém do necessário ou pela satisfatória carga horária e pela quantidade de treinamentos realizados em horários alternativos pelos cadetes, o que permitiu que grande parcela de uma turma alcance notas muito boas ou excelentes.

Foi verificado que de 2009 a 2015 não houve diferença estatisticamente significativa entre as turmas e que as turmas de 2010 e 2011; 2015 e 2016; e 2017 e 2018 possuem uma heterocedasticidade entre si e que as demais turmas homocedasticidade entre si.

Além disso, observou-se que comparando os índices alcançados pela turma de 2015 em comparação à 2016 houve uma diminuição estatisticamente significativa das notas alcançadas (Gráfico 3) e que comparando os índices de 2017 com os de 2018 que houve um aumento estatisticamente significativo das notas alcançadas pelos cadetes da AMAN (Gráfico 4). Dentro deste contexto, é necessário que haja novos estudos a fim de verificar quais foram as variantes ocorridas em 2016 e 2018 para que houvesse, respectivamente uma diminuição e um aumento significativo das notas obtidas pelos discentes desta Instituição de Ensino

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Patrícia Alves de; PIRES, Cássio Mascarenhas Robert. A importância do treinamento intervalado em programas de redução de peso e melhoria da composição corporal. **Revista Digital**. Buenos Aires. Ano, 2008, vol. 13.
- BRASIL, Estado-Maior do Exército. EB20-MC-10.350 Manual de Campanha C 20-20–Treinamento Físico Militar. 4ª edição. 2015.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. Elsevier Brasil, 2003.
- CHIAVENATO, Idalberto; SAPIRO, Arao. Planeación estratégica. McGraw-Hill Interamericana, 2017.
- DANTAS, Estélio HM. A prática da preparação física. Em **A prática da preparação física**. 6ªed. – Vila Mariana, SP: Roca 2014.
- DE PAULA, Augusto César Fernandes; ALONSO, Denise de Oliveira. Treinamento intervalado no treinamento aeróbio ou anaeróbio interval training in the aerobic or anaerobic training. **Revista de Atenção à Saúde** (antiga Rev. Bras. Ciên. Saúde), 2010, vol. 6, no 15.
- DELGADO FLOODY, Pedro, et al. Niveles de obesidad, glicemia en ayuno y condición física en escolares chilenos. **Nutrición Hospitalaria**, 2015, vol. 31, no 6, p. 2445-2450.
- DEMINICE, Rafael, et al. Série de treinamento intervalado de alta intensidade como índice de determinação da tolerância à acidose na predição da performance anaeróbia de natação. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 2007, vol. 13, no 3, p. 185-189.
- Exército Brasileiro. **SEPARATA AO BOLETIM DO EXÉRCITO Nr 23** - Aprova o padrão especial de desempenho físico para os Cursos De Formação de Oficiais. Boletim do Exército nº 23, de 8 de junho de 2018

FRANCHINI, Emerson; DEL VECCHIO, Fabrício Boscolo. **Preparação física para atletas de judô**. Phorte, 2008.

GAJER, Bruno; HANON, Christine; THEPAUT-MATHIEU, Chantalle. Velocity and stride parameters in the 400 metres. **New Studies in Athletics**, 2007, vol. 22, no 3, p. 39.

HANON, Christine; GAJER, Bruno. Velocity and stride parameters of world-class 400-meter athletes compared with less experienced runners. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 2009, vol. 23, no 2, p. 524-531.

HIRVONEN, J., et al. Fatigue and changes of ATP, creatine phosphate, and lactate during the 400-m sprint. **Can J Sport Sci**, 1992, vol. 17, no 2, p. 141-144.

MIGUEL, P. J., et al. Speed strength endurance and 400m performance. **New Studies in Athletics**, 2004, vol. 19, no 4, p. 39-45.

NUMMELA, A. R. I.; RUSKO, Heikki. Acclimatization to altitude and normoxic training improve 400-m running performance at sea level. **Journal of sports sciences**, 2000, vol. 18, no 6, p. 411-419.

PASTRE, Carlos Marcelo, et al. Exploração de fatores de risco para lesões no atletismo de alta performance. **Rev Bras Med Esporte**, 2007, vol. 13, no 3, p. 200-4

Presidente da República. **Lei nº 9.786, de 8 de fevereiro de 1999** - Dispõe sobre o ensino no Exército Brasileiro. Diário Oficial da União. Brasília, 9 fev 1999.

SANTILLÁN VACA, Henry Santiago. **Estudio de la preparación física de los atletas de las pruebas de pista 100-200-400-800-1500 del Instituto tecnológico Otavalo 2013**. 2015. Tesis de Licenciatura.

SCHIFFER, Jürgen. The 400 metres. **New Studies in Athletics**, 2008, vol. 23, no 2, p. 7-13.

SIEGEL, S. **Estatística Não-Paramétrica para as Ciências do Comportamento**. São Paulo: McGraw, 1979

SPENCER, M. R.; GASTIN, P. B.; PAYNE, Warren. Energy system contribution during 400 to 1500 metres running. **New Studies in Athletics**, 1996, vol. 11, no 4, p. 59-66.