

# Influências na Educação Física

Adalberto Ferreira Junior  
(Organizador)



 **Atena**  
Editora

Ano 2018

**Adalberto Ferreira Junior**

(Organizador)

# **Influências na Educação Física**

Atena Editora

2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Natália Sandrini

**Revisão:** Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

143	Influências na educação física [recurso eletrônico] / Organizador Adalberto Ferreira Junior. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.  Formato: PDF. Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia. ISBN 978-85-85107-92-5 DOI 10.22533/at.ed.925180212  1. Educação física – Estudo e ensino. I. Ferreira Junior, Adalberto.  CDD 613.7
-----	---

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Os profissionais de Educação Física devem compreender as diversas áreas de conhecimento, principalmente as ciências humanas e biológicas. Sendo assim, adquirir uma ampla fundamentação teórica é de extrema importância, tanto para a formação profissional quanto para sua aplicação no campo de atuação.

A obra “Influências na Educação Física” é um e-book composto por 35 artigos científicos, dividido em duas partes. A primeira intitulada “Aspectos das ciências humanas e suas contribuições com a Educação Física” apresenta reflexões sobre diversas temáticas como aspectos históricos, processo ensino-aprendizagem, epistemologia, psicologia, entre outros. A segunda parte intitula-se “Aspectos relacionados a saúde e empreendedorismo e suas contribuições com a Educação Física” e apresenta reflexões com ênfase na atividade física, saúde pública, qualidade de vida, epidemiologia empreendedorismo e promoção da saúde.

Este e-book reúne autores de todo o Brasil e de várias áreas do conhecimento. Os artigos abordam assuntos de extrema importância na Educação Física construindo assim um referencial sólido e diversificado, visando disseminar o conhecimento e promover reflexões sobre os temas investigados.

Por fim, desejo a todos uma excelente leitura

Adalberto Ferreira Junior

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

A CRÍTICA DO COLONIALISMO NAS AMÉRICAS COMO PERSPECTIVA EPISTEMOLÓGICA NOS ESTUDOS DOS JOGOS INDÍGENAS PATAXÓ

*Fábio Souza Vilas Boas*

*Thelmo de Carvalho Teixeira Branco Filho*

*Romeu Araujo Menezes*

*Francisco Eduardo Torres Cancela*

**DOI 10.22533/at.ed.9251802121**

### **CAPÍTULO 2 ..... 8**

A EDUCAÇÃO FAMILIAR DE ATLETAS DA REGIÃO DOS LAGOS E SUA INFLUÊNCIA SOBRE A ESCOLHA ESPORTIVA E DE VIDA

*Ricardo de Mattos Fernandes*

*Alexandre Motta de Freitas*

*Pedro Souza Alcebiádes*

**DOI 10.22533/at.ed.9251802122**

### **CAPÍTULO 3 ..... 21**

A ESCOLA PROMOVENDO UM PROCESSO CIVILIZADOR NA INCLUSÃO DO ALUNO SURDO NA AULA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

*Eliane Maria Morriesen*

*Juliane Retko Urban*

*Débora Barni de Campos*

*Antonio Carlos Frasson*

**DOI 10.22533/at.ed.9251802123**

### **CAPÍTULO 4 ..... 30**

A IMPORTÂNCIA DO XADREZ COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NA ESCOLA

*André Barbosa de Lima*

*Roberto Nobrega*

**DOI 10.22533/at.ed.9251802124**

### **CAPÍTULO 5 ..... 41**

ANÁLISE DOCUMENTAL DOS TRABALHOS ACADÊMICOS PUBLICADOS E EM ANDAMENTO OBTIDOS POR MEIO DAS AÇÕES DO PROJETO DE EXTENSÃO RUAS DE LAZER NA COMUNIDADE DA VILA DA BARCA NA CIDADE DE BELÉM-PA

*Alex Anderson Braga Gonçalves*

*Luiz Leopoldino Gonçalves Neto*

*Paulo Victor Nascimento Torres*

*Maria De Nazaré Dias Bello*

*Mariela De Santana Maneschy*

**DOI 10.22533/at.ed.9251802125**

### **CAPÍTULO 6 ..... 47**

AVALIAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA: UMA VIA DE MÃO DUPLA?

*Lígia Maria Bacelar Schuck Vicenzi*

*André Ribeiro da Silva*

*Vânia Lurdes Cenci Tsukuda*

*Maikel Schuck Vicenzi*

*Eldernan dos Santos Dias*

*Guilherme Lins de Magalhães*

*Jitone Leônidas Soares*

**DOI 10.22533/at.ed.9251802126**

<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>58</b>
COMPARATIVO ENTRE O PERFIL DE DESENVOLVIMENTO MOTOR DE ESCOLARES REPETENTES E NÃO REPETENTES NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
<i>Judite Filgueiras Rodrigues</i>	
<i>Carla Vasconcelos De Menezes</i>	
<i>Eder Menuzzi</i>	
<i>Lucas Kemmerich Dornelles</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9251802127</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>66</b>
DESENVOLVIMENTO DO BEISEBOL NO BRASIL	
<i>Montenegro Barreto Jesús José</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9251802128</b>	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>79</b>
IMPLEMENTATION OF THE TEACHING PERSONAL AND SOCIAL RESPONSIBILITY MODEL THROUGH PHYSICAL ACTIVITY: A PILOT STUDY	
<i>Fábio Duarte Almeida</i>	
<i>Rosiane Karine Pick</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9251802129</b>	
<b>CAPÍTULO 10 .....</b>	<b>88</b>
INICIAÇÃO ESPORTIVA E ESPECIALIZAÇÃO PRECOCE: ALGUMAS PREOCUPAÇÕES	
<i>Euarda Fernanda Schorne Marques</i>	
<i>Carlos Kemper</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021210</b>	
<b>CAPÍTULO 11 .....</b>	<b>96</b>
INVESTIGANDO O E-SPORT: UMA NOVA TENDÊNCIA PARA JOVENS E ADULTOS	
<i>Vilmar Rodrigues dos Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021211</b>	
<b>CAPÍTULO 12 .....</b>	<b>103</b>
O CONTEÚDO ESPORTE NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA COMO FERRAMENTA DE PROMOÇÃO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DO SER	
<i>Vânia Lurdes Cenci Tsukuda</i>	
<i>André Ribeiro da Silva</i>	
<i>Ligia Maria Bacelar Schuck Vicenzi</i>	
<i>Maikel Schuck Vicenzi</i>	
<i>Guilherme Lins de Magalhães</i>	
<i>Eldernan dos Santos Dias</i>	
<i>Roberto Lister Gomes Maia</i>	
<i>Jitone Leônidas Soares</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021212</b>	
<b>CAPÍTULO 13 .....</b>	<b>110</b>
O ENSINO DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR E A ERA DIGITAL: FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NA APRENDIZAGEM DISCENTE	
<i>Greici Fior</i>	
<i>Carmem Scorsatto Brezolin</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021213</b>	

**CAPÍTULO 14..... 122**

O ENSINO DO CONTEÚDO DANÇA NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR: DIREITO, CONHECIMENTOS E POSSIBILIDADES

*Welyza Carla da Anunciação Silva*

*Ronaldo Silva Júnior*

*Nilza Cleide Gama dos Reis*

*Antonio José Araujo Lima*

**DOI 10.22533/at.ed.92518021214**

**CAPÍTULO 15..... 133**

O HISTÓRIO DA DANÇA E SUA IMPORTÂNCIA COMO UM DIREITO SOCIOCULTURAL ENQUANTO CONTEÚDO NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA: INTERVENÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

*Welyza Carla da Anunciação Silva*

*Ronaldo Silva Júnior*

*Nilza Cleide Gama dos Reis*

*Antonio José Araujo Lima*

**DOI 10.22533/at.ed.92518021215**

**CAPÍTULO 16..... 142**

O LEGADO AXIOLÓGICO DOS MEGAEVENTOS: APONTAMENTOS SOBRE A CONSTRUÇÃO PSICOLÓGICA DOS VALORES ESPORTIVOS

*Vinícius Bozzano Nunes*

**DOI 10.22533/at.ed.92518021216**

**CAPÍTULO 17..... 151**

O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NAS MODALIDADES DE COMBATE

*Cesar Augusto Barroso de Andrade*

*Danilo Bastos Moreno*

*João Airton de Matos Pontes*

**DOI 10.22533/at.ed.92518021217**

**CAPÍTULO 18..... 164**

PERSPECTIVAS PARA DOCÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR: A PRÁTICA PEDAGÓGICA EM DUAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DO NORDESTE

*Giselly dos Santos Holanda*

*Paula Roberta Paschoal Boulitreau*

*Rafaelle De Araújo Lima e Brito*

*Samara Rúbia Silva*

*Marcelo Soares Tavares de Melo*

**DOI 10.22533/at.ed.92518021218**

**CAPÍTULO 19..... 175**

PRAÇAS: ESPAÇOS DE LAZER E SOCIABILIDADE EM BARRA DO GARÇAS-MT

*Brenda Rodrigues da Costa*

*Minéia Carvalho Rodrigues*

**DOI 10.22533/at.ed.92518021219**

**CAPÍTULO 20..... 190**

TERRITÓRIO, IDENTIDADE, LAZER E JOGOS INDÍGENAS PATAXÓ

*Fábio Souza Vilas Boas*

*May Waddington Telles Ribeiro*

*Paulo Rogério Lopes*

**DOI 10.22533/at.ed.92518021220**

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>206</b>
A DANÇA COMO CONTEÚDO DA EDUCAÇÃO FÍSICA NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES	
<i>Wéveny Bryan da Silva Correia</i>	
<i>Morgana Alves Correia da Silva</i>	
<i>Lara Colognese Helegda</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021221</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>215</b>
A SATISFAÇÃO DE CLIENTES E O PROCESSO DE FIDELIZAÇÃO EM UMA ORGANIZAÇÃO DO FITNESS	
<i>Christian Pinheiro Da Costa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021222</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>225</b>
ANÁLISE DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA COMO EMPREENDEDOR EM UMA ESCOLA DE ESPORTES NO DISTRITO FEDERAL	
<i>Kaê Fialho Coura</i>	
<i>Lucas Alves Oliveira</i>	
<i>Francielly Martins Prado</i>	
<i>Alexandre Lima de Araújo Ribeiro</i>	
<i>Américo Pierangeli Costa</i>	
<i>Leonardo Lamas Leandro Ribeiro</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021223</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>232</b>
ATRIBUIÇÕES E IMPORTÂNCIA DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA NA SAÚDE PÚBLICA	
<i>Gildiney Penaves de Alencar</i>	
<i>Maria da Graça de Lira Pereira</i>	
<i>Thiago Teixeira Pereira</i>	
<i>Cristiane Martins Viegas de Oliveira</i>	
<i>Camila Souza de Moraes</i>	
<i>Gabriel Elias Ota</i>	
<i>Fabiana Maluf Rabacow</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021224</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>239</b>
AVALIAÇÃO DA AGILIDADE COM ADOLESCENTES DE 13 A 16 ANOS PRATICANTES DE MODALIDADES ESPORTIVAS	
<i>Álvaro Luis Pessoa de Farias</i>	
<i>Divanalmi Ferreira Maia</i>	
<i>Marcos Antonio Torquato de Oliveira</i>	
<i>Mailton Torquato de Oliveira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021225</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>246</b>
AVALIAÇÃO DA FORÇA DE PREENSÃO MANUAL EM PRATICANTES DE ARTES MARCIAIS	
<i>Ricardo Clemente Rosa</i>	
<i>Fabício Faitarone Brasilino</i>	
<i>Pedro Jorge Cortes Morales</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021226</b>	

<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>254</b>
ELETROMIOGRAFIA E A FADIGA MUSCULAR: ANÁLISE DA COMPREENSÃO DE ALUNOS DO CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - REGIONAL CATALÃO	
<i>Raissa Cristina Pereira</i>	
<i>Neila Maria Mendes Borges</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021227</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>270</b>
IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS DO APARELHO LOCOMOTOR QUE ACOMETEM OS TRABALHADORES DA INDÚSTRIA TÊXTIL	
<i>Rayssa Lodi Mozer</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021228</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>281</b>
LESÃO POR PRESSÃO EM PACIENTES INTERNADOS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA	
<i>Rafaela Trindade do Ó Caminha</i>	
<i>Maria do Livramento Silva Bitencourt</i>	
<i>Edienne Rosângela Sarmiento Diniz</i>	
<i>Davanice dos Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021229</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>289</b>
LEVANTAMENTO PRELIMINAR DO QUANTITATIVO DE ARTIGOS QUE APRESENTEM A PRÁTICA DA DANÇA DE SALÃO APLICADA EM PACIENTES ONCOLÓGICOS	
<i>Manuela Trindade Almeida</i>	
<i>Natália Silva da Costa</i>	
<i>Alanna Carolinne da Silva</i>	
<i>Peterson Marcelo Santos Yoshioka</i>	
<i>Mariela de Santana Maneschy</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021230</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>295</b>
OS BENEFÍCIOS DA ATIVIDADE FÍSICA PARA CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL	
<i>Alana Simões Bezerra</i>	
<i>Lindalva Priscila de Sousa Lima</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021231</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>304</b>
OS EFEITOS DA HIDROGINÁSTICA NA QUALIDADE DE VIDA EM IDOSOS	
<i>Matheus Jancy Bezerra Dantas</i>	
<i>José Roberval de Melo Júnior</i>	
<i>Tháisa Lucas Filgueira Souza Dantas</i>	
<i>Paulo Victor dos Santos</i>	
<i>Julliane Tamara Araújo de Melo Campos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021232</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>315</b>
PREVALÊNCIA DE DTM E HÁBITOS PARAFUNCIONAIS EM ESTUDANTES DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR	
<i>Mathaus Andrey Cândido Custódio</i>	
<i>Anderson Santos Carvalho</i>	
<i>Washington Rodrigues</i>	
<i>Luis Carlos Nobre de Oliveira</i>	
<i>Ana Paula Nassif Tondato da Trindade</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92518021233</b>	

**CAPÍTULO 34..... 324**

PREVALÊNCIA DE INATIVIDADE FÍSICA E FATORES ASSOCIADOS EM UNIVERSITÁRIOS DA ÁREA DA SAÚDE

*Elayne Silva de Oliveira*  
*Francisca Bruna Arruda Aragão*  
*Zilane Veloso de Barros*  
*Camilla Silva Gonçalves*  
*Cíntia Sousa Rodrigues*  
*Emanuel Péricles Salvador*

**DOI 10.22533/at.ed.92518021234**

**CAPÍTULO 35..... 333**

RELEVÂNCIA DO TREINAMENTO DE FORÇA E SUAS VARIÁVEIS NOS MAIS DIVERSOS OBJETIVOS

*Gildiney Penaves de Alencar*  
*Maria da Graça de Lira Pereira*  
*Thiago Teixeira Pereira*  
*Cristiane Martins Viegas de Oliveira*  
*Camila Souza de Moraes*  
*Gabriel Elias Ota*

**DOI 10.22533/at.ed.92518021235**

**SOBRE O ORGANIZADOR ..... 342**

## ELETROMIOGRAFIA E A FADIGA MUSCULAR: ANÁLISE DA COMPREENSÃO DE ALUNOS DO CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - REGIONAL CATALÃO

### **Raissa Cristina Pereira**

Universidade Federal de Goiás, Departamento de Educação Física  
Catalão-GO

### **Neila Maria Mendes Borges**

Universidade Federal de Goiás, Departamento de Educação Física  
Catalão-GO

**RESUMO:** O presente trabalho é um projeto de pesquisa desenvolvido como Trabalho de Conclusão de Curso o qual tem como objetivo geral analisar a compreensão dos alunos do Curso de Educação Física da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão (EF/UFG-RC) sobre a utilização da Eletromiografia (EMG) no estudo da fadiga muscular, e especificamente objetivamos: - Verificar o conhecimento dos alunos do Curso de EF/UFG-RC sobre a fadiga muscular; - Descrever a compreensão dos alunos do Curso de EF/UFG-RC sobre o conceito de EMG; - Identificar como os alunos do Curso de EF/UFG-RC compreendem a utilização da EMG no estudo da fadiga muscular; - Verificar a compreensão dos alunos do Curso de EF/UFG-RC acerca da importância do conhecimento sobre a utilização da EMG no estudo da fadiga muscular para a atuação do profissional de Educação Física. Realizou-se uma pesquisa de campo do tipo exploratória e

descritiva, a qual teve como universo os alunos regularmente matriculados no Curso de EF/UFG-RC nos três últimos períodos vigentes no segundo semestre de 2016. Tivemos uma amostra não probabilística por acessibilidade, contabilizando 33 alunos. A coleta de dados foi por meio de um questionário com perguntas objetivas e discursivas. Os dados coletados foram analisados segundo uma abordagem quanti-qualitativa. Nesse sentido, verificamos a necessidade de conhecimentos referentes a EMG e a fadiga muscular se fazerem presentes na formação acadêmica dos alunos de Educação Física, possibilitando esses futuros profissionais da área se qualificarem e planejarem treinos de acordo com os limites fisiológicos de cada indivíduo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eletromiografia. Fadiga Muscular. Educação Física.

**ABSTRACT:** The present work is a research project developed as a Course Completion Work which has as general objective to analyze the students' understanding of the Physical Education Course of the Federal University of Goiás - Regional Catalão (EF/UFG-RC) on the use of Electromyography (EMG) in the study of muscle fatigue, and specifically we aim to: - Check the knowledge of the students of the EF/UFG-RC Course on muscle fatigue; - Describe students' understanding of the EF/UFG-RC

Course on the concept of EMG; - Identify how the students of the EF/UFG-RC Course understand the use of EMG in the study of muscle fatigue; - Check the understanding of the students of the EF/UFG-RC Course about the importance of knowledge about the use of EMG in the study of muscular fatigue for the performance of the Physical Education professional. A field research of the exploratory and descriptive type was carried out, which had as its universe the students regularly enrolled in the EF/UFG-RC Course in the last three periods in the second half of 2016. We had a non-probabilistic sample for accessibility, 33 students. The data collection was through a questionnaire with objective and discursive questions. The data collected were analyzed using a quantitative-qualitative approach. In this sense, we verified the need for knowledge regarding EMG and muscular fatigue if they are present in the academic formation of Physical Education students, enabling these future professionals in the area to qualify and plan training according to the physiological limits of each individual.

**KEYWORDS:** Electromyography. Muscular Fatigue. Physical Education.

## 1 | INTRODUÇÃO

O interesse pelo estudo da temática Eletromiografia (EMG) surgiu após cursarmos a disciplina Fisiologia Aplicada a Educação Física, pois vivenciamos momentos que despertaram-nos a curiosidade para compreender de forma mais abrangente como se dá o processo de estimulação e contração muscular.

Deste modo, os estudos relacionados ao sistema muscular, se tornaram mais significativos e interessantes, pois percebemos com maior clareza a aplicabilidade da EMG que pode ser dirigida ao tempo de reação muscular (SILVA *et al.*, 2006), a ativação de diferentes grupos musculares em um determinado movimento (BANDEIRA, BERNI, RODRIGUES, 2009) e também na averiguação da fadiga (BASSANI *et al.*, 2008). Com isso, é possível utilizar a EMG para diferentes finalidades, partindo de estudos relacionados a gestos de exercícios físicos ou esportivos (ROCHA JUNIOR *et al.*, 2007; SUDA, CANTUÁRIA, SACCO, 2008) indo até a aplicação em pesquisas com enfoque na saúde (BASSANI *et al.*, 2008; BEVILAQUA, FELÍCIO, LEOCÁDIO, 2008).

Segundo De Luca (1997) a EMG pode ser aplicada para identificar o momento de ativação dos músculos, para a análise de força, e também na detecção da fadiga muscular. Ressalta-se que a EMG “fornece acesso fácil aos processos fisiológicos que faz com que o músculo gere força, produza movimentos e realize as inúmeras funções que nos permitem interagir com o mundo ao nosso redor” (p. 03).

O interesse pelo estudo da função muscular remonta a Antiguidade. Nesse sentido, Machado *et al.* (2010, p. 01) fazem um breve resumo desse histórico, ao citar que:

A primeira obra referindo-se aos movimentos corporais e suas relações com os músculos que se conhece, é de Aristóteles (384-322 a.C.) em “*Parts of animals*,

*movements of animals and progression of animals*”, reeditado pela *Harvard University Press* em 1945. De acordo com Rasch e Burke (1991), as primeiras publicações relacionando eletricidade e músculos surgiram em torno de 1740, com o tratado de Haller, sobre a estimulação elétrica de músculos, e o de Whitts, sobre eletroterapia. Em 1792, Luigi Galvani reuniu evidências experimentais da relação existente entre a contração muscular e a eletricidade testando a “eletricidade animal”, que era conduzida pelos nervos e provocava a contração dos músculos de rãs. Guillaume Duchenne criou o eletrodiagnóstico e a eletroterapia e explorou os efeitos de estímulos elétricos sobre nervos e músculos enfermos. H. Piper é reconhecido como o pioneiro na investigação dos sinais eletromiográficos, tendo desenvolvido seus trabalhos na Alemanha entre 1910 e 1912. Herbert Jasper cria o primeiro eletromiógrafo em 1924.

Desde então, a EMG tem sido amplamente utilizada para se compreender as funções e disfunções do sistema muscular durante o movimento humano. Este recurso tem possibilitado pesquisas em diversas áreas de interesse de profissionais da saúde, especialmente, os que têm como foco o movimento humano, explicam Ocarino *et al.* (2005).

A EMG apresenta inúmeras aplicações, notadamente na clínica médica, para diagnóstico de doenças neuromusculares; na reabilitação, na reeducação da ação muscular (“biofeedback” eletromiográfico); na anatomia, com o intuito de revelar a ação muscular em determinados movimentos; e na biomecânica no sentido de servir como ferramenta indicadora de alguns fenômenos (AMADIO, SERRÃO, 2007).

A EMG é muito importante para verificar possíveis lesões, pois compara a atividade elétrica do músculo em repouso e em contração, contribuindo para analisar o recrutamento de unidades motoras. Pode-se então aumentar a eficiência no treinamento físico, além de prescrever tratamentos específicos, por isso é bastante utilizada na fisioterapia, para a reabilitação (MALDONADO *et al.* 2005).

A referida técnica, também, se tornou muito eficaz no auxílio de diagnósticos e tratamento de problemas musculares. Pode-se citar a sua aplicação na odontologia, especificamente no tratamento de disfunções temporomandibulares (MALTA *et al.*, 2006).

Malta *et al.* (2006) aponta que um dos principais objetivos do tratamento utilizando EMG é mostrar ao paciente o estado atual do músculo analisado e sua evolução durante o tratamento, até chegar a uma função satisfatória.

O tema “Eletromiografia e a fadiga muscular” é relevante, pois na atualidade, a EMG vem sendo utilizada em diferentes áreas do conhecimento como “no estudo cinesiológico e neurofisiológico dos músculos superficiais, e aplicada por diversos profissionais da área da saúde com diferentes finalidades” (OLIVEIRA *et al.*, 2013, p. 1217). Assim, o registro da atividade eletromiográfica, contribui na melhora do rendimento na prática de exercícios físicos, evitando lesões musculares, auxiliando na identificação de doenças neuromusculares, e na reabilitação do indivíduo.

Especialmente em relação a utilização da EMG na área da Educação Física, Gonçalves (2006, p. 01) salienta que esta técnica de monitoramento da atividade

[...] é utilizada como instrumento de medida do movimento humano, tem sido correlacionada com a força, o torque e as variáveis metabólicas assim como aplicada nas análises de velocidade de pedalada, da capacidade de resistência muscular, na verificação da especificidade e eficiência de métodos de treinamento e reabilitação, na quantificação da taxa de disparo de unidades motoras e na identificação da fadiga muscular.

Percebe-se assim, que a EMG é importante para definir métodos de treinamento e reabilitação, pois analisa o movimento humano ao observar e quantificar as unidades motoras ativas, facilitando a identificação da fadiga muscular (GONÇALVES, 2006).

Desse modo, considerando que muitos profissionais na área da Educação Física, ao concluírem a graduação, atuarão em academias ou como *personal trainers*, mais especificamente, com a musculação que “[...] é uma modalidade de exercício físico em que os músculos opõem-se a uma resistência ou força externa e é utilizada principalmente para o desenvolvimento de uma capacidade física denominada força” (MALDONADO *et al.*, 2008, p. 151), podemos inferir que a EMG é muito importante quando na prescrição de treinamento físico, pois a “análise eletromiográfica leva em conta a ativação muscular nas diferentes fases do movimento e qual musculatura é mais ativada nos diferentes movimentos ou exercícios” (MALDONADO *et al.*, 2008, p. 152).

Ainda segundo os autores Maldonado *et al.* (2008) pessoas de diferentes faixas etárias podem se beneficiar com a prática da musculação, também denominada por treinamento de força, treinamento com cargas, treinamento com pesos ou exercícios resistidos. Contudo, a diferença no trabalho a ser orientado pelo profissional de Educação Física será os objetivos que cada indivíduo buscará alcançar por meio da prática da musculação. Diante disso, os autores apontam para a necessidade dos profissionais da área de Educação Física se fundamentarem teoricamente nos conhecimentos da anatomia muscular, biomecânica do movimento, fisiologia do exercício e, mais especificamente, no conhecimento acerca da atividade elétrica dos músculos durante a realização dos exercícios de musculação, para assim prescreverem um bom treinamento para cada indivíduo, considerando suas especificidades, bem como as precauções e contraindicações de cada exercício, além de qual musculatura estará sendo trabalhada em cada movimento.

Percebe-se assim a necessidade de os professores das disciplinas fisiológicas dos cursos de Educação Física trabalharem em suas aulas com aspectos e fundamentos da EMG e sua relação com a fadiga muscular. Mas será que os professores estão trabalhando com esse assunto? E os alunos compreendem a necessidade desse conteúdo para sua atuação profissional futura?

A partir de tais indagações apresenta-se um questionamento central: Qual a compreensão dos alunos do Curso de Educação Física da Universidade Federal de

Goiás - Regional Catalão (EF/UFG-RC) sobre a utilização da EMG no estudo da fadiga muscular?

Diante o problema exposto a ser investigado, estabelecemos como objetivo geral: caracterizar a compreensão dos alunos do Curso de EF/UFG-RC sobre a utilização da EMG no estudo da fadiga muscular. E especificamente objetivamos: - Verificar o conhecimento dos alunos do Curso de EF/UFG-RC sobre a fadiga muscular; - Descrever a compreensão dos alunos do Curso de EF/UFG-RC sobre o conceito de EMG; - Identificar como os alunos do Curso de EF/UFG-RC compreendem a utilização da EMG no estudo da fadiga muscular; - Verificar a compreensão dos alunos do Curso de EF/UFG-RC acerca da importância do conhecimento sobre a utilização da EMG no estudo da fadiga muscular para a atuação do profissional de Educação Física.

Observa-se que a mensuração dos diversos aspectos que interferem no trabalho muscular e nas articulações humanas, embora sejam muito importantes, apresentam muitas dificuldades no campo da Biomecânica. Nesse sentido a EMG, representa um método interessante, principalmente, na compreensão básica do sistema mecânico musculoesquelético humano e em processos de adaptações neuromusculares ao treinamento, explica Vilela Junior (2014).

Verifica-se que há grande significância o estudo da atividade elétrica do músculo através da EMG, porém por ser um aparelho muito caro, raramente algum curso de Educação Física disponibiliza aos estudantes a experiência com o eletromiógrafo, como é o caso do Curso de Educação Física da UFG-RC.

Nesse contexto, mediante os objetivos da pesquisa, este estudo tem enquanto relevância acadêmica e social, o intuito de difundir os conhecimentos relativos a EMG, utilizada especificamente no estudo da fadiga muscular, no campo da Educação Física.

Por isso, ao delimitar o tema desse projeto de pesquisa, levou-se em consideração a grande relevância em difundir estudos que possibilitem aos acadêmicos e aos profissionais da área compreender o amplo espaço de utilização dessa técnica no campo da Educação Física.

Neste sentido, espera-se através dessa pesquisa que, ao identificarmos a compreensão dos acadêmicos do curso de EF/UFG-RC, possamos contribuir para que os mesmos despertem para essa área e possam ampliar seus conhecimentos a respeito do assunto.

Portanto, a produção de conhecimento acerca da EMG é importante para cada vez mais divulgar e apresentar esse assunto que para muitos é desconhecido. Além de poder instigar a busca por um maior conhecimento nessa área, a qual abrange aspectos fisiológicos essenciais para uma boa atuação enquanto profissionais de Educação Física, dentre esses aspectos encontra-se os princípios da contração muscular, que é responsável pelo movimento humano.

## 2 | METODOLOGIA

Tomando como ponto de partida o objetivo desta pesquisa - caracterizar a compreensão dos alunos do Curso de EF/UFG-RC sobre a utilização da EMG no estudo da fadiga muscular -, utilizamos como meio de investigação a pesquisa de campo do tipo exploratória e descritiva. A qual visa à obtenção de dados de forma direta com a população pesquisada, em que o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno investigado está presente, na busca de uma percepção geral e aproximativa do objeto de estudo, sendo este até então pouco explorado, por fim descrevendo as características do objeto investigado, estabelecendo relações entre as variáveis existentes, podendo propiciar uma nova visão do fenômeno (GIL, 2008).

A pesquisa desenvolveu-se utilizando como população de estudo os alunos regularmente matriculados no Curso de Educação Física da Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão nos três últimos períodos vigentes no segundo semestre de 2016 (4º, 6º e 8º períodos), sendo aproximadamente 22 alunos no 4º período, 27 alunos no 6º período e 32 alunos no 8º período, totalizando aproximadamente 81 alunos em nossa população. Verifica-se que não incluímos os alunos matriculados no 2º período do Curso de Educação Física em nossa população de estudo, pois acreditamos que até o momento da coleta de dados os mesmos não teriam cursado disciplinas que subsidiassem a discussão proposta em nossa pesquisa.

A partir do universo definido, optamos por trabalhar com uma amostra não probabilística por acessibilidade, ou seja, houve uma escolha deliberada dos elementos da amostragem, em que selecionamos os sujeitos que tivemos acesso, sendo estes todos os alunos presentes em sala de aula no momento de aplicação do instrumento de coleta de dados, e que se dispuseram a participar da pesquisa, com isso obtivemos uma amostra de aproximadamente 40% da população.

Como instrumento de coleta de dados utilizamos um questionário o qual foi aplicado com o objetivo de verificar a compreensão dos alunos do Curso de EF/UFG-RC sobre a utilização da EMG no estudo da fadiga muscular.

O questionário foi formulado com cinco questões objetivas e discursivas, sendo este elaborado pela pesquisadora e aplicado a nossa amostragem de 40% da população, no segundo semestre do ano de 2016, especificamente no período matutino. Para a aplicação do questionário, solicitamos ao professor que estava ministrando a aula nos períodos correspondentes a população (4º, 6º e 8º períodos) para que possamos apresentar a pesquisa a ser realizada, e conseguinte aplicação do instrumento de coleta de dados (questionário).

Juntamente com o questionário, entregamos um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que após a leitura de ambos, todos os alunos selecionados que propuseram a colaborar com o estudo, responderam e nos deram a devolutiva aproximadamente 15 minutos após a entrega.

Após o recolhimento do instrumento de coleta de dados, decidimos analisar

todos os questionários coletados, pois verificamos que haviam muitas questões não respondidas ou com curtas explicações, além de termos tido retorno de apenas 33 questionários - 10 questionários no 4º período; 18 questionários no 6º período; 5 questionários no 8º período - totalizando nossa amostragem de 40% da população de estudo.

Os dados coletados foram analisados segundo uma abordagem quanti-qualitativa que segundo os autores Dalfovo, Lana e Silveira (2008), a abordagem quantitativa utiliza de técnicas estatísticas, ou seja, é a mensuração através de números. Já a abordagem qualitativa busca verificar a relação entre objeto e realidade, obtendo diversas interpretações das particularidades do processo de pesquisa.

Compreende-se então que a abordagem quanti-qualitativa tem como base ambos os fundamentos, ou seja, um irá complementar o outro, em que se usa tanto dados estatísticos, quanto interpretação da realidade para assim se obter a análise mais ampla possível dos dados recolhidos.

Em nossa análise optamos por apresentar os sujeitos da amostra pelas iniciais dos nomes, com o intuito de manter o sigilo da identidade dos indivíduos que participaram de nossa pesquisa.

### **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Mediante a coleta de dados obtivemos para análise um total de 33 questionários, sendo que aproximadamente 30% são de alunos do quarto período do curso de Educação Física, 54% são do sexto período, e 15% são do oitavo período, em que 51% dos sujeitos participantes da pesquisa são do sexo feminino e 49% do sexo masculino, possuindo em média 22 anos de idade.

Na primeira pergunta indagamos aos sujeitos da pesquisa “qual a compreensão sobre o fenômeno da fadiga muscular”. Verificamos que 18% da amostra afirmaram não terem conhecimento sobre o assunto, 6% deixaram a pergunta sem responder, e os demais 76% referiram principalmente ao fenômeno da fadiga muscular como sendo decorrente de treino intenso, falta de força e cansaço muscular, falha na oxigenação do músculo, produção de ácido láctico, elevadas cargas no exercício físico, falta de alguns minerais, perda de contratibilidade das fibras musculares, falha no transporte de nutrientes, trabalho frequente do músculo, e elevado gasto energético.

Tais afirmações podem ser exemplificadas nas respostas de DK e MS, nas quais afirmam que “a fadiga muscular acontece nos exercícios anaeróbicos, sem oxigênio, o que se dá no citoplasma, produzindo ácido láctico e assim a fadiga muscular” (DK), e também que a “fadiga muscular, para mim, significa dizer que o músculo chegou no seu limite; que falta nutrientes, dentre outros, para a contração/descontração muscular, polarização e despolarização. Tem relação direta com alimentação, treinamento” (MS).

Observa-se que dos 76% que responderam à pergunta, aproximadamente 24%

são do quarto período, 40% são do sexto período e 12% são do oitavo período, e mesmo que sucintamente, ambos conseguiram expor de forma correta alguns aspectos que compreendem o fenômeno da fadiga muscular.

Segundo os autores Rossi e Tirapegui (1999) a fadiga muscular é um conjunto de manifestações que promovem a diminuição da capacidade funcional, tendo como consequência a incapacidade para manter o rendimento na prática de exercício físico.

A fadiga pode decorrer de inibições nos mecanismos de contração muscular, apresentando deteriorações dos processos bioquímicos e contráteis do músculo (fadiga periférica), ou devido às atividades serotoninérgicas cerebrais afetando a parte nervosa da contração muscular (fadiga central) (ROSSI e TIRAPEGUI, 1999; SANTOS, DEZAN e SARRAF, 2003).

A fadiga muscular é um limitante no desempenho humano, tanto nas atividades de vida diária, quanto no exercício físico e no esporte. E este fenômeno pode ser entendido como uma falha em manter um nível esperado de desempenho durante uma atividade sustentada ou repetitiva (SILVA, FRAGA e GONÇALVES, 2007).

De acordo com Enoka (2000) diferentes aspectos contribuem para a instalação de um processo de fadiga muscular, como o nível de motivação, a intensidade e duração da atividade muscular, a estratégia neural, a velocidade de contração, a continuidade de sustentação de uma contração, os músculos e unidades motoras ativadas, a propagação do estímulo, a disponibilidade de substratos metabólicos, o meio intracelular, o sistema contrátil e irrigação sanguínea para o músculo.

A origem e extensão da fadiga muscular dependem da especificidade do exercício, tipo de fibra muscular e o nível de aptidão física individual. É importante estudar a fadiga como um mecanismo de defesa que é ativado antes que ocorra alguma deterioração de determinadas funções orgânicas e celulares, prevenindo lesões celulares irreversíveis e numerosas lesões esportivas (SANTOS, DEZAN e SARRAF, 2003, p. 08).

Observa-se então que os alunos que responderam à pergunta referente a fadiga muscular tem o conhecimento acerca desse fenômeno, possibilitando assim, constatarmos que esse conhecimento está sendo discutido nas disciplinas do curso, pois aproximadamente 76% dos sujeitos participantes da pesquisa explicaram de forma correta os mecanismos da fadiga muscular.

Na segunda pergunta questionamos se “a temática da eletromiografia (EMG) tem sido discutida nas aulas”. Averiguamos que 91% de nossa amostragem afirmaram que a EMG não tem sido abordada em nenhuma disciplina do curso, 6% relataram que já aprenderam sobre o assunto, e 3% deixaram a pergunta sem responder. Observa-se que desses 6% que alegaram já terem aprendido sobre EMG, somente o sujeito MS do oitavo período do curso de Educação Física apresentou em quais disciplinas essa técnica foi abordada, sendo em fisiologia, anatomia e biomecânica.

A EMG é capaz de registrar os potenciais elétricos gerados nas fibras musculares

ativas, permitindo assim, diagnosticar problemas nervosos e musculares, bem como investigar quais músculos estão sendo utilizados em determinado movimento, qual o nível de ativação muscular, qual a duração e intensidade da solicitação das fibras musculares, além de possibilitar avaliações relativas à fadiga muscular (AMADIO *et al.*, 2002).

Diante disso, observamos que a EMG é uma temática muito importante e deve ser trabalhada nas disciplinas do curso de Educação Física, porém como podemos perceber, aproximadamente 91% de nossa amostragem afirmaram que essa técnica não tem sido abordada nas disciplinas do curso.

Percebe-se que os recursos para a análise eletromiográfica ainda “encontram-se distantes de uma realidade profissional concreta, devido à falta de conhecimento da técnica acompanhado ao alto custo dos aparelhos” (MALTA *et al.*, 2006, p. 01).

Um dos aspectos referentes a falta de ensino da EMG no curso de Educação Física da UFG-RC é que a universidade não possui nenhum eletromiógrafo, dificultando o ensino dessa técnica, fazendo com que os alunos não compreendam a relevância da mesma. Tanto é que tivemos o conhecimento sobre EMG após participarmos de uma oficina com professores da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), os quais trouxeram um eletromiógrafo da UFU para o IV Simpósio de Ciências Biológicas do Sudeste Goiano e II Encontro de Formação de Professores de Biologia do Curso de Ciências Biológicas da UFG-RC.

Observa-se, portanto, que apesar da EMG ser uma técnica importante e que subsidia o trabalho do profissional de Educação Física, esta ainda é pouco estudada nas disciplinas do curso de Educação Física da UFG-RC.

Na terceira pergunta do questionário pedimos aos sujeitos da amostragem para “elaborarem um conceito de EMG a partir de seus conhecimentos”. As respostas obtidas apontam que aproximadamente 48% afirmaram não terem conhecimento suficiente para elaborar um conceito para EMG, 42% tentaram formular um conceito para EMG, e 10% deixaram a pergunta sem responder. Dentre os 42% que apresentaram alguma elaboração para a pergunta, 9% são do quarto período, 27% são do sexto período e apenas 6% do oitavo período.

Todos os alunos do quarto período referiram-se a EMG como sendo o estudo gráfico ou sonoro das correntes elétricas geradas no músculo. Já para os alunos do sexto período a EMG pode ser conceituada como um método específico que avalia a ação e contração das fibras musculares e o movimento dos músculos por meio de eletrodos, diagnosticando os problemas nervosos e musculares. Para exemplificar, dentre as respostas dos alunos do sexto período, FS aponta que a “EMG é a observação da contração muscular através de eletrodos” e NK afirma que “o aparelho eletromiográfico está sendo uma inovação para a área da Educação Física e Saúde, através desse aparelho foi descoberto que exercícios multiarticulares tem a mesma intensidade de um exercício isolado para um músculo”.

No oitavo período obtivemos somente duas respostas para a pergunta, em que

um dos alunos apresenta a EMG como sendo o “exame responsável por detectar, em nível da fibra muscular o que acontece no músculo” (SN), e o outro afirma que a “EMG é um conceito ligado diretamente ao músculo e sua atividade, é o modo como utilizamos para medir as cargas voltadas para exercício e a intensidade deste e suas vertentes” (MS).

De acordo com os autores Amadio *et al.* (2002) a EMG registra através de eletrodos a atividade elétrica muscular durante a realização do movimento, observando a variação do potencial elétrico. Os principais objetivos na utilização dessa técnica são: avaliar a coordenação e a técnica do movimento; estabelecer padrões comparativos entre situação de treinos; monitorar atletas; determinar “padrões de recrutamento para grupos musculares selecionados e resposta em situação de fadiga induzida pelo treinamento” (AMADIO *et al.*, 2002, p. 11).

Através da EMG pode-se verificar o padrão e velocidade de recrutamento das unidades motoras para grupos musculares específicos, sendo de grande relevância para cada modalidade esportiva (AMADIO *et al.*, 2002).

A EMG capta os sinais mioelétricos oriundos da ativação neuromuscular dos músculos. E esses sinais mioelétricos são decorrentes do ciclo de polarização-repolarização no mecanismo de contração muscular, formando um dipolo elétrico transmitido pela superfície da fibra muscular.

Esse dipolo permite a geração de corrente elétrica que, por sua vez, é captada por aparelhos próprios denominados amplificadores, que exercem um papel de identificação do sinal interno e exclusão de qualquer interferência externa. Os sinais captados (analógicos) devem ser convertidos em digitais para serem analisados através de um computador (TEIXEIRA, 2011, p. 01).

Observa-se segundo Amadio *et al.* (2002) e Teixeira (2011) que é importante considerar diversos fatores na aquisição do sinal eletromiográfico, os quais podem alterar sua forma e características, como: ruídos incorporados ao sinal; distorção do sinal no momento de processamento; características dos tecidos (espessura, temperatura); *crosstalk* (captação de sinais oriundos de músculos vizinhos); mudança de posição do eletrodo.

Como apresentado na literatura, analisamos que os 42% dos sujeitos participantes da pesquisa conseguiram formular corretamente um conceito para EMG, abordando a principal característica dessa técnica, que é de registrar a atividade elétrica do músculo. E muitos deles ainda apontaram a relação com o movimento, e se referiram também aos eletrodos. Mostrando-nos assim, que mesmo que a EMG não tenha sido apresentada em disciplinas do curso, esses 42% dos alunos participantes da pesquisa já ouviram falar ou leram sobre a técnica, devido muitos artigos trazerem a EMG para abordar e discutir outras temáticas como a musculação, periodização de treinos e avaliação muscular no esporte de alto rendimento.

Já na quarta pergunta do questionário indagamos aos sujeitos da pesquisa sobre

“como eles avaliam a utilização da EMG no estudo da fadiga muscular”. Verificamos que aproximadamente 43% afirmaram não terem conhecimento suficiente para elaborar uma resposta, 33% procuraram responder o que foi pedido, e 24% deixaram a questão sem resposta. Destes 33% que responderam à pergunta, 6% são de alunos do quarto período e 27% do sexto período, ou seja, nenhum aluno do oitavo período respondeu a essa pergunta.

Dentre as respostas obtidas, observamos que os alunos compreendem que a EMG é importante para ver o que há de errado na musculatura, reduzindo a fadiga, também como análise do desempenho muscular, avaliando determinado movimento. Sendo um procedimento eficaz, devido analisar a frequência do músculo. Nas respostas dadas percebemos também que a EMG é muito relacionada a prática esportiva de alto rendimento, em que é utilizada para evitar lesões, auxiliando no aprimoramento de exercícios físicos para cada atleta. Tais exposições podem ser exemplificadas nas respostas de DN em que diz que a EMG é “importante pois assim é possível avaliar condições da musculatura de cada indivíduo” e NK o qual afirma que “através da EMG se descobre realmente se houve a falha muscular, e qual o melhor método para atingi-la”.

Observa-se que os sujeitos participantes da pesquisa que apresentaram a utilização da EMG no estudo da fadiga muscular conseguiram falar superficialmente das vantagens de se utilizar essa técnica, por exemplo, para avaliar os movimentos, e analisar a condição da musculatura de cada indivíduo. Porém, nenhum dos sujeitos apresentaram como a fadiga muscular é identificada pela EMG, e nem quais são as vantagens de se utilizar essa técnica no estudo da fadiga.

Autores como Silva, Fraga, Gonçalves (2007), Basmajian e De Luca (1985), apontam que a EMG é uma técnica que estuda a função do músculo através da análise do sinal eletromiográfico obtido durante a contração muscular, fornecendo informações que auxiliam na compreensão da ação, função, controle e aprendizagem da atividade muscular. E através da EMG é possível avaliar a fadiga muscular, observando a atividade elétrica dos músculos, utilizando da amplitude e do espectro de potência do sinal.

A análise da atividade muscular obtida por meio da EMG tem sido muito utilizada para estudar o fenômeno da fadiga, em que quando o músculo está fadigado ocorre uma diminuição dos valores da Frequência Mediana (FM), bem como um aumento do valor RMS (Root Mean Square), verificado por meio da amplitude do sinal eletromiográfico em função do tempo. Isso ocorre, pois há um recrutamento de novas unidades motoras para compensar àquelas que estão fadigadas (SILVA, FRAGA, GONÇALVES, 2007).

A fadiga muscular pode ocorrer devido as altas concentrações de ácido láctico no músculo deixando o pH intracelular ácido, sendo resultado da falta de oxigenação e nutrição das células pela corrente sanguínea, principalmente em exercícios anaeróbicos, de alta intensidade e curta duração. Como consequência, a velocidade de condução elétrica da fibra muscular diminui o que gera um decréscimo na frequência

mediana da onda gerada pela EMG (TEIXEIRA, 2011).

Desta forma, a fadiga muscular pode ser determinada pela concentração de ácido láctico no músculo através de amostras de sangue retiradas em períodos específicos durante a realização de uma atividade. Entretanto, esta forma de detecção não é eficiente pois, desta maneira, não é possível monitorar exatamente quando a fadiga ocorreu (TEIXEIRA, 2011, p. 03).

Percebe-se então que monitorar a fadiga muscular de forma contínua possibilita determinar o momento exato que o músculo fadigou. E através de amostras de sangue isso não é possível. Já por meio da EMG consegue-se monitorar a fadiga em tempo real, além de ser uma aplicação direta no músculo, podendo avaliar as especificidades musculares, correlacionando com mudanças bioquímicas e fisiológicas durante a ocorrência de fadiga (TEIXEIRA, 2011).

Por fim, na quinta pergunta questionamos aos sujeitos da pesquisa sobre “qual a importância da EMG no estudo da fadiga muscular para a atuação do profissional de Educação Física”. Averiguamos com isso, que aproximadamente 27% afirmaram não ter conhecimento sobre o assunto, 43% deixaram a questão sem resposta, e 30% procuraram compreender e explicar a importância da EMG no estudo da fadiga muscular para a atuação do profissional de Educação Física. Destes 30% que responderam, 6% são de alunos do quarto período, 21% do sexto período e 3% do oitavo período.

Observamos que nessa última questão do questionário os alunos que responderam procuraram se empenhar mais na elaboração da resposta, como pode ser observado na resposta de JP o qual diz que a EMG é importante, pois possibilita “ter em mãos mais elementos de qualidade para uma boa atuação profissional, principalmente na área do treinamento e saúde”.

Na maioria das respostas os alunos também ressaltaram a EMG como sendo importante para o profissional de Educação física, devido detectar a fadiga muscular, estudar as correntes elétricas do músculo auxiliando no desempenho das atividades, e também como sendo uma técnica relevante “[...] para que o professor de Educação Física possa avaliar quais músculos estão sendo trabalhados e se existe alguma lesão” (LA), auxiliando “[...] o profissional na prescrição de exercícios para grupos específicos de músculos” (MB), avaliando cada aluno e montando treinamentos específicos e individuais.

A EMG auxilia nos estudos fisiológicos e biomecânicos, servindo como ferramenta de avaliação e pesquisa em prevenção de lesões, reabilitação, treinamento, rendimento, ergonomia, medicina, e em várias outras áreas (TEIXEIRA, 2011).

Por meio da EMG é possível verificar o comportamento do músculo; avaliar a performance muscular; auxiliar na tomada de decisões; documentar tratamentos e treinamentos; ajudar em treinos para músculos específicos; além de permitir analisar o desempenho esportivo e detectar respostas musculares em estudos ergonômicos (LIMOLI, 2017).

Observa-se então nas respostas dos sujeitos participantes da pesquisa que eles compreendem que a avaliação física por meio da EMG tem por objetivo acompanhar periodicamente a evolução dos resultados obtidos, buscando sempre a melhor estratégia e ergonomia no alcance dos mesmos.

E que através da EMG o profissional de Educação Física poderá estabelecer metas e estratégias para o alcance dos objetivos almejados, verificando as variáveis envolvidas no treinamento como a fadiga muscular, com isso a partir da análise dos dados, possa se estabelecer o melhor planejamento a ser iniciado e/ou mantido.

Porém, nas respostas dos alunos não ficou claro a importância do profissional de Educação Física estudar sobre a fadiga muscular, e nem como esse conhecimento é importante quando refere-se a prática de exercícios físicos.

Os autores Clebis e Natali (2001) apontam que compreender o fenômeno da fadiga muscular é muito importante na prevenção de lesões, as quais podem ser definidas como qualquer alteração que leva a um problema no funcionamento do músculo, seja ela histoquímica ou morfológica. Diante disso, a fadiga muscular pode comprometer o funcionamento do músculo, gerando um desequilíbrio, favorecendo o surgimento de lesões musculares.

Nota-se assim que é de extrema relevância o profissional de Educação física estudar o fenômeno da fadiga muscular, pois como observamos, esta pode provocar diversas alterações no funcionamento do músculo, podendo ocasionar lesões. Assim, ao conhecer sobre a fadiga aliando a técnica da EMG, o profissional poderá evitar que seus alunos tenham algum comprometimento muscular, propiciando um melhor planejamento dos treinos de acordo com os limites fisiológicos de cada indivíduo.

#### **4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Observamos a partir da revisão de literatura que a EMG pode prevenir e tratar lesões musculoesqueléticas, a qual irá analisar como as fibras musculares se comportam em repouso e no exercício físico, obtendo essa resposta por meio do sinal elétrico.

Para a utilização da EMG é necessário dominar os mecanismos biomecânicos e fisiológicos correspondente ao potencial de ação na contração muscular, além de ter o conhecimento sobre algumas limitações em sua aplicação, para assim diminuir as chances de erro ao analisar os resultados.

Nesse sentido, verificamos a necessidade de tais conhecimentos se fazerem presentes na formação acadêmica dos alunos de Educação Física, pois a fadiga muscular é um limitante no desempenho humano, tanto nas atividades de vida diária, quanto no exercício físico e no esporte. Portanto, aliar os conhecimentos referentes a fadiga muscular à EMG possibilita o profissional de Educação Física planejar os treinos de acordo com os limites fisiológicos de cada indivíduo, aumentando o desempenho e

diminuindo os riscos de lesões musculares.

## REFERÊNCIAS

AMADIO, A. C.; ÁVILA, A. O. V.; GUIMARÃES, A. C. S.; DAVID, A. C. de.; MOTA, C. B.; BORGES, D. M.; GUIMARÃES, F.; MENZEL, H-J.; CARMO, J. do.; LOSS, J.; SERRÃO, J. C.; SÁ, M. R. de.; BARROS, R. M. L. de. Métodos de medição em biomecânica do esporte: descrição de protocolos para aplicação nos centros de excelência esportiva (rede CENESP - MET). **Revista Brasileira de Biomecânica**, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 57-67, 2002. Disponível em: <<http://www.def.ufla.br/marcoantonio/wp-content/uploads/2016/05/M%C3%A9todos-de-medi%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

\_\_\_\_\_; SERRÃO, J. C. Contextualização da biomecânica para a investigação do movimento: fundamentos, métodos e aplicações para análise da técnica esportiva. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp.**, São Paulo, v.21, p.61-85, dez. 2007. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rbefe/article/download/16665/18378>>. Acesso em: 03 ago. 2016.

BANDEIRA C. C. A.; BERNI, K. C. S.; RODRIGUES, B. D. Análise eletromiográfica e força do grupo muscular extensor do punho durante isquemia induzida. **Rev Bras Fisioter**, v. 13, n.1, p. 31-37, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v13n1/aop013.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2016.

BASMAJIAN, J. V.; DE LUCA, C. J. **Muscle alive**: their function revealed by electromyography. 5. ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1985.

BASSANI, E.; CANDOTTI, C. T.; PASINI, M.; MELO, M.; TORRE, M. Avaliação da ativação neuromuscular em indivíduos com escoliose através da eletromiografia de superfície. **Rev Bras Fisioter**, v. 12, n. 1, p. 13-19, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v12n1/04.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2016.

BEVILAQUA, G. D.; FELÍCIO, L. R. LEOCÁDIO, L. P. Análise do tempo de resposta reflexa dos músculos estabilizadores patelares em indivíduos com síndrome da dor femoropatelar. **Rev Bras Fisioter**, v.12, n. 1, p. 26-30, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v12n1/06.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2016.

CLEBIS, N. K.; NATALI, M. R. M. Lesões musculares provocadas por exercícios excêntricos. **Rev. Bras. Ciên. e Mov.**, Brasília, v. 9, n. 4, p. 47-53, 2001. Disponível em: <<http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2009/09/lesoes-provocadas-por-exercicios-excentricos.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, 2008. Disponível em: <[http://www.unisc.br/portal/upload/com\\_arquivo/metodos\\_quantitativos\\_e\\_qualitativos\\_um\\_resgate\\_teorico.pdf](http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodos_quantitativos_e_qualitativos_um_resgate_teorico.pdf)>. Acesso em: 15 ago. 2016.

DE LUCA, C. J. The use of surface electromyography in biomechanics. **Journal of Applied Biomechanics**, Newark, v. 13, n. 2, 38 p., 1997. Disponível em: <<https://web.njit.edu/~sengupta/IE665/EMG%20and%20biomechanics.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2016.

ENOKA, R. M. Bases neuromecânicas da cinesiologia. 2. ed. São Paulo: **Manole**, 2000.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. Editora Atlas. 6 ed. São Paulo: Atlas S. A., 2008. 220 p. Disponível em: <[http://www.uece.br/nucleodelinguasitaperi/dmdocuments/gil\\_metodos\\_de\\_pesquisa.pdf](http://www.uece.br/nucleodelinguasitaperi/dmdocuments/gil_metodos_de_pesquisa.pdf)>. Acesso em: 14 ago. 2016.

GONÇALVES, M. Eletromiografia e a identificação da fadiga muscular. **Revista brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v.20, p.91-93, set. 2006. Suplemento n.5. Disponível em: <

<http://citrus.uspnet.usp.br/eef/uploads/arquivo/v%202020%20supl5%20artigo22.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

LIMOLI, C. S. Protótipo de um eletromiográfico sem fio de baixo custo. 77 f. **Monografia** (Graduação em Engenharia Elétrica com Ênfase em Eletrônica), Escola de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2017.

MACHADO, N. A. G.; STRINI, P. J. S. A.; BRANCO, C. A.; BORGES, R. N.; MAZZETTO, M. O.; FERNANDES NETO, A. J.; FONSECA, R. B. Eletromiografia Aplicada às Desordens Temporomandibulares. **Rev Odontol Bras Central**. 2010. Disponível em: < <http://files.bvs.br/upload/S/0104-7914/2011/v19n51/a2526.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2016.

MALDONADO, D. T.; CARVALHO, M de.; BRANDINA, K.; GAMA, E. F. Análise anatômica e eletromiográfica dos exercícios de leg press, agachamento e stiff. **Revista Integração**, n. 53, p. 151-157, 2008. Disponível em: < <https://pt.scribd.com/document/44022505/Analise-anatomica-e-eletromiografica-dos-exercicios-de-leg-press-agachamento-e-stiff>>. Acesso em: 22 ago. 2016.

MALDONADO, D. C.; FERREIRA, M. C.; RIBEIRO, R. P. P.; GROSSO, A. F. **Registros eletromiográficos para ilustrar as aulas de fisiologia neuromuscular**. ConScientiae Saúde, Universidade Nove de Julho, São Paulo, n. 4, p. 79-86, 2005. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/pdf/929/92900409.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2016.

MALTA, J.; CAMPOLONGO, G. D.; BARROS, T. E. P de.; OLIVEIRA, R. P de. Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação. **Acta ortop. bras**. v.14, n. 2, São Paulo, 2006. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-78522006000200011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-78522006000200011)>. Acesso em: 03 ago. 2016.

OCARINO, J. de M.; SILVA, P. L. P da.; VAZ, D. V.; BRÍCIO, R. S.; FONSECA, S. T da.; AQUINO, C. F de. Eletromiografia: interpretação e aplicações na ciência da reabilitação. **Fisioterapia Brasil**, São Paulo, v.6, n.4, Jul/Ago. 2005. Disponível em: < <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=491197&indexSearch=ID>>. Acesso em: 03 ago. 2016.

OLIVEIRA, G. S de.; CEZAR-VAZ, M. R.; ROCHA, L. P.; SEVERO, L de. O.; BONOW, C. A. A Eletromiografia na Clínica da Saúde do Trabalhador: Revisão Integrativa. **Rev enferm UFPE on line**, Recife, v. 7, n. 4, p. 1216-1224, 2013. Disponível em: < <http://www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/download/3188/5975>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

ROCHA JUNIOR, V. de A.; GENTIL, P.; OLIVEIRA, E.; CARMO, J do. Comparação entre a atividade EMG do peitoral maior, deltóide anterior e tríceps braquial durante os exercícios supino reto e crucifixo. **Rev Bras Med Esporte**, v. 13, n. 1, p. 51-54, 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v13n1/12.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2016.

ROSSI, L.; TIRAPEGUI, J. Aspectos atuais sobre exercício físico, fadiga e nutrição. **Rev. paul. Educ. Fis.**, São Paulo, v.13, n.1, p. 67-82, jan./jun. 1999. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/170567342/ASPECTOS-ATUAIS-SOBRE-EXERCICIO-FISICO-FADIGA-E-NUTRICAO-pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

SANTOS, M. G dos.; DEZAN, V. H.; SARRAF, T. A. Bases metabólicas da fadiga muscular aguda. **Rev. Bras. Ciên. e Mov.**, Brasília, v. 11, n. 1, p. 07-12, jan. 2003. Disponível em: <<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/480>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

SILVA, B. A. R. S.; MARTINEZ, F. G.; PACHECO, A. M.; PACHECO, I. Efeitos da fadiga muscular induzida por exercícios no tempo de reação muscular dos fibulares em indivíduos saudáveis. **Rev Bras Med Esporte**, v. 12, n. 2, p. 85-89, 2006. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-86922006000200006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922006000200006)>. Acesso em: 30 jun. 2016.

\_\_\_\_\_; FRAGA, C. H. W.; GONÇALVES, M. Efeito da fadiga muscular na biomecânica da corrida: uma revisão. **Motriz**, Rio Claro, v.13, n.3, p.225-235, jul./set. 2007. Disponível em: <[http://esportes.universoef.com.br/container/gerenciador\\_de\\_arquivos/arquivos/83/efeito-fadiga-muscular.pdf](http://esportes.universoef.com.br/container/gerenciador_de_arquivos/arquivos/83/efeito-fadiga-muscular.pdf)>. Acesso

em: 25 jul. 2017.

SUDA, Y. E.; CANTUÁRIA, A. L.; SACCO, I. C. N. Mudanças no Padrão Temporal da EMG de Músculos do Tornozelo e Pé Pré e Pós-Aterrissagem em Jogadores de Voleibol com Instabilidade Funcional. **Rev Bras Med Esporte**, v. 14, n. 4, p. 341-347, 2008. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-86922008000400004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922008000400004)>. Acesso em: 30 jun. 2016.

TEIXEIRA, E. C. M. Identificação de Padrões em Fadiga Muscular. **Relatório apresentado à disciplina Estágio Supervisionado II** do curso de graduação em Estatística, Departamento de Estatística, Instituto de Exatas, Universidade de Brasília Departamento de Estatística, 2011, 113 p. Disponível em: < [http://bdm.unb.br/bitstream/10483/4049/6/2011\\_EstevamCaixetaMartinsTeixeira.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/4049/6/2011_EstevamCaixetaMartinsTeixeira.pdf)>. Acesso em: 13 nov. 2017.

VILELA JUNIOR, G. de B.. **Fundamentos da Eletromiografia**. 2014. Disponível em: < <http://www.cpaqv.org/mtpmh/eletromiografia.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-85107-92-5

