



# FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO PARA ESTUDANTES DE EDUCAÇÃO FÍSICA: UMA ANÁLISE QUANTITATIVA DE DOIS MÉTODOS DE EXPOSIÇÃO DE CONTEÚDOS

Emerson Franchini<sup>1</sup>

Monica Yuri Takito<sup>1</sup>

Rômulo Cássio de Moraes Bertuzzi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo - Brasil

<sup>2</sup> Universidade Presbiteriana Mackenzie - Brasil

**Resumo:** Esse estudo comparou dois tipos de apresentação de conteúdos pertinentes à Fisiologia do Exercício para alunos de um curso de Educação Física. A avaliação foi constituída por oito afirmações sobre a programação e o desenvolvimento da disciplina, oito afirmações sobre a atuação do professor e seis afirmações sobre o aluno (auto-avaliação). Foram observados aumento ( $p < 0,05$ ) do percentual de alunos que atribuíram escore quatro em cinco das oito afirmações sobre a programação e desenvolvimento, sete das oito questões sobre a análise do professor, embora apenas uma das afirmações (“nível de participação nas aulas”) da auto-avaliação tenha recebido maior percentual de escore quatro. Esses resultados indicam que a forma de apresentação dos conteúdos de Fisiologia do Exercício altera a percepção dos alunos de Educação Física sobre a programação e desenvolvimento da disciplina, sobre o professor e sobre o nível de participação nas aulas, mas altera pouco o desempenho na disciplina como um todo.

**Palavras-chave:** Educação Física; Fisiologia do Exercício; ensino superior; conteúdos.

## EXERCISE PHYSIOLOGY FOR PHYSICAL EDUCATION STUDENTS: A QUANTITATIVE ANALYSIS OF TWO METHODS OF CONTENTS PRESENTATION

**Abstract:** This study compared two types of Exercise Physiology presentation to Physical Education students. The evaluation was constituted by eight sentences about the program and the development of the discipline, eight sentences about the teacher performance and six sentences about the student (self-evaluation). There were increases ( $p < 0.05$ ) of students proportion who attributed grade four in five of the eight sentences about program and development, in seven out eight questions about the teacher performance, although only one of the sentences (“level of participation during classes”) of the self-evaluation have received a bigger percent of grade four. These results indicate that the type of Exercise Physiology contents’ presentation affects the perception of Physical Education students on discipline program and development, on teacher and level of participation during classes, but has little effect on perception about the discipline as a whole.

**Key-words:** Physical Education; Exercise Physiology; higher education; contents.

## INTRODUÇÃO

Os cursos de preparação profissional em Educação Física caracterizam-se, basicamente, por três grupos de disciplinas: (a) academicamente orientadas; (b) orientadas às atividades e (c) de orientação pedagógica (Tani, 1996). A disciplina de Fisiologia do Exercício tem sido classificada como pertencente ao grupo das disciplinas academicamente orientadas, sendo considerada uma das mais tradicionais no contexto dos cursos de Educação Física (Tani, 1995). Em parte, essa grande tradição e respeitabilidade advêm do processo pelo qual passou a Educação Física de acreditar que os conhecimentos teóricos abrangentes e profundos de que necessitava vinham das ciências mães.

Contudo, tem sido apontado (Tani, 1996) que, em virtude da sua gênese, a Fisiologia, assim como outras Ciências Básicas (Antropologia, Sociologia, Psicologia, etc.), nunca se preocuparam em produzir conhecimentos relacionados ao movimento humano e tampouco de aplicação à Educação Física enquanto profissão academicamente orientada. Acredita-se que a abordagem de valorização das ciências mães com conseqüente evolução de subáreas resultou em problemas adicionais aos aspectos de preparação profissional em Educação Física, dos quais se destacam (adaptado de Tani, 1996): (1) criação de associações próprias, congressos específicos e veículos de publicação especializados. No caso específico da Fisiologia do Exercício merece destaque a criação da *American Society of Exercise Physiology* (ASEP), a publicação de seu periódico *online Journal of Exercise Physiology* e a publicação do livro *Exercise Physiology as a career: a guide and sourcebook* de Boone (2006); (2) a “importação” de outros profissionais para desenvolver os conteúdos dessas disciplinas nos seus cursos de preparação profissional.

Na fase inicial, os principais cursos de Educação Física do Brasil tiveram profissionais de outras áreas, das atuais ciências da saúde, ministrando a disciplina de Fisiologia do Exercício. Infelizmente, esse tipo de abordagem (fortalecimento dos aspectos acadêmicos) resultou no direcionamento da preparação profissional em Educação Física para os aspectos essenciais das ciências mães em detrimento dos aspectos profissionais, apesar do alerta feito por Bressan (1979) sobre o risco de “assassinato” ou “suicídio” da profissão. De uma forma geral, no intuito de justificar prontamente a sua presença na Universidade, a Educação Física passou a dar ênfase à pesquisa básica em detrimento do desenvolvimento de pesquisas aplicadas comprometidas com a solução de problemas enfrentados na prática profissional. Embora essa abordagem tenha resultado em avanço acadêmico-científico, não foi possível observar impacto significativo dos conhecimentos produzidos na melhoria da prática profissional (Tani, 1996).

Especificamente em Fisiologia do Exercício, o que se observa em boa parte dos programas de graduação é a sucessão de conteúdos voltados eminentemente para os ajustes momentâneos ou de longo prazo nos diferentes sistemas fisiológicos mediante a realização da atividade motora, conforme apresentado nos índices da maior parte dos livros-texto (McArdle et al., 2003; Powers e Howley, 2000; Robergs e Roberts, 2002; Wilmore e Costill, 2001).

Esses conceitos são transmitidos aos alunos assumindo que eles serão capazes de fazer a síntese/integração necessária para a aplicação em situações específicas de exercício. Contudo, é importante salientar que nem sempre essa transição é simples. Adicionalmente, os estudos sobre a melhor forma de ensinar Fisiologia do Exercício são recentes tanto na literatura internacional (Kolkhorst et al., 2001) quanto nacional (Cezar e Oliveira, 2007). Esse fato provavelmente se deve à dificuldade de estabelecimento de uma definição clara sobre qual tipo de conhecimento é necessário à prática profissional (Tani, 1995). Assim, foi objetivo do presente estudo comparar duas formas de ensino de Fisiologia do Exercício sobre a percepção e o desempenho acadêmico nessa disciplina de alunos de graduação em Educação Física.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### AMOSTRA E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O presente estudo foi conduzido com seis turmas de alunos, que receberam uma de duas abordagens de ensino de Fisiologia do Exercício no decorrer do quinto semestre do curso de graduação em Educação Física. A primeira forma de exposição dos conteúdos (tradicional, T), ministrada para 78 alunos de três turmas, envolvia os seguintes conteúdos: Bioenergética, Tipos de Fibras Musculares e Sistema Cardiovascular e Exercício. A segunda forma de exposição dos conteúdos (Integrada, I), ministrada para 92 alunos das três turmas restantes, tratou dos seguintes conteúdos: Aquecimento, Flexibilidade, Exercício Aeróbio, Exercício Anaeróbio, Exercício de Força e Exercício Concorrente. Nessa segunda forma de exposição dos conteúdos o foco central de atenção era o exercício, sendo que as principais informações sobre os sistemas em relação à sua realização eram sintetizadas e expostas com finalidades de aplicação na intervenção profissional em Educação Física. Nas duas formas de exposição do conteúdo foram abordados conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais, envolvendo aulas expositivas e vivências práticas com realização de medidas fisiológicas durante a realização de diferentes tipos de exercício físico.

O mesmo professor ministrou todas as aulas e foi avaliado quanto ao seu desempenho através de uma avaliação realizada pelos alunos e analisada pelo corpo diretivo da instituição. Essa avaliação constitui o procedimento oficial adotado pela instituição e é composta por oito afirmações sobre a programação e o desenvolvimento da disciplina, oito afirmações sobre a atuação do professor e seis afirmações sobre o aluno (auto-avaliação). Para cada afirmação o aluno atribui uma nota de um a quatro, sendo um (1) Ruim ou Insatisfatório e quatro (4) Excelente ou Muito Satisfatório.

### ANÁLISE ESTATÍSTICA

A comparação entre os dois procedimentos foi feita através de um teste de Qui-quadrado e da análise de proporções. Para comparação das notas da prova final, das médias finais e do percentual de aprovados foi utilizado o teste “t” de *Student* para amostras independentes. Em todas as análises foi estabelecido 5% como nível de significância ( $p < 0,05$ ) (Zar, 1999).

## RESULTADOS

Os resultados da avaliação, quanto à programação e desenvolvimento da disciplina, realizada pelos alunos das duas turmas submetidas a cada uma das formas de apresentação dos conteúdos são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Avaliação da programação e desenvolvimento da disciplina Fisiologia do Exercício por alunos de turmas cuja apresentação dos conteúdos seguiu a abordagem tradicional e direcionada ao exercício (T: n = 78; I: n = 92).

Nota Abordagem	1		2		3		4	
	T	I	T	I	T	I	T	I
Conteúdo da disciplina em relação aos objetivos do curso	0,0	0,0	2,9	7,7	26,5	16,3	70,6	74,4*
Encadeamento do conteúdo da disciplina	0,0	0,0	7,7	0,0	17,9	18,5	74,4	81,5
Carga horária destinada à disciplina	7,4	6,5	19,1	15,2	23,5	28,3	50,0	50,0
Equilíbrio entre os aspectos conceituais e aplicações práticas	0,0	0,0	10,3	1,1*	32,4	18,5*	57,4	80,4*
Qualidade do material didático apresentado	0,0	0,0	4,5	1,1	25,4	10,9*	70,1	88,0*
Adequação do conteúdo às expectativas do aluno	0,0	0,0	8,8	2,2	25,0	15,2	66,2	82,6*
Instalações e recursos materiais	0,0	1,1	2,9	1,1*	29,4	9,8*	67,6	88,0*
Avaliação desta disciplina como um todo	0,0	0,0	6,0	1,1	23,9	16,3	70,1	82,6

\* diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as duas abordagens; T = tradicional; I = integrada; os valores apresentados na Tabela são percentuais do total de respostas.

Para o tópico *Conteúdo da disciplina em relação aos objetivos do curso* maior proporção dos alunos percebeu a abordagem *Integrada* como *Muito Satisfatório* em relação à abordagem *Tradicional*. Uma menor proporção de alunos considerou o tópico *Equilíbrio entre os aspectos conceituais e aplicações práticas* como nota 2 e 3, resultando em aumento da proporção que considerou esse item como *Excelente* (nota 4) na abordagem *Integrada* em relação à abordagem *Tradicional*. Para o item *Qualidade do material didático apresentado*, menor proporção de alunos atribuiu nota 3 e maior proporção atribuiu a nota máxima quando expostos à abordagem *Integrada* em relação à *Tradicional*. Maior proporção de alunos atribuiu a nota máxima ao item *Adequação do conteúdo às expectativas do aluno* quando a abordagem *Integrada* foi utilizada, comparativamente à *Tradicional*. Na abordagem *Integrada* menor proporção de alunos atribuiu notas 2 e 3 ao tópico *Instalações e recursos materiais*, ao passo que maior proporção atribuiu a nota máxima, quando comparada à *Tradicional*. Para as demais variáveis desse item, não houve diferença significativa entre as abordagens, sendo importante ressaltar que a nota global da disciplina também não sofreu influência da abordagem.

A Tabela 2 apresenta os resultados da avaliação, quanto à atuação do professor, realizada pelos alunos das duas turmas submetidas a cada uma das formas de apresentação dos conteúdos.

Tabela 2: Avaliação da atuação do professor da disciplina Fisiologia do Exercício por alunos de turmas cuja apresentação dos conteúdos seguiu a abordagem tradicional e direcionada ao exercício (T: n = 78; I: n = 92).

Nota Abordagem	1		2		3		4	
	T	I	T	I	T	I	T	I
Domínio do assunto	0,0	0,0	1,5	0,0	11,8	8,7	86,8	91,3
Clareza na exposição dos assuntos	0,0	0,0	13,2	1,1	33,8	23,9	52,9	75,0*
Capacidade de manter a atenção da classe	0,0	0,0	10,3	1,1	36,8	28,3	52,9	70,7*
Relacionamento com a classe	2,9	1,1	13,2	1,1*	33,8	22,6	50,0	75,3*
Estimula a participação do aluno	1,5	0,0	16,4	2,2	32,8	28,3	49,3	69,6*
Planejamento e estratégias de aula	0,0	0,0	7,4	0,0	29,4	13,0*	63,2	87,0*
Frequência e pontualidade às aulas	0,0	0,0	4,4	0,0	22,1	10,9	73,5	89,1*
Avaliação do professor como um todo	0,0	0,0	5,9	0,0*	33,8	19,6*	60,3	80,4*

\* diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as duas abordagens; T = tradicional; I = integrada; os valores apresentados na Tabela são percentuais do total de respostas.

Apenas o tópico *Domínio do assunto* não sofreu influência do tipo de abordagem adotada. Para os itens *Clareza na exposição dos assuntos*, *Capacidade de manter a atenção da classe*, *Estimula a participação do aluno* e *Frequência e pontualidade às aulas* maior proporção de alunos atribuiu a nota máxima ao receberem a abordagem *Integrada* em relação à *Tradicional*. Para o tópico *Relacionamento com a classe*, houve menor proporção de notas 2 e maior proporção de notas máximas na abordagem *Integrada* em relação à abordagem *Tradicional*. Finalmente, o item *Avaliação do professor como um todo* recebeu menor proporção de notas 2 e 3 e maior proporção de notas 4 na *Integrada* em relação à *Tradicional*. Os resultados da auto-avaliação realizada pelos alunos das duas turmas submetidas a cada uma das formas de apresentação dos conteúdos são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Auto-avaliação de alunos de turmas da disciplina Fisiologia do Exercício cuja apresentação dos conteúdos seguiu a abordagem tradicional e direcionada ao exercício (T: n = 78; I: n = 92).

Nota Abordagem	1		2		3		4	
	T	I	T	I	T	I	T	I
Integração com os demais participantes	0,0	0,0	4,4	1,1	27,9	22,8	67,6	76,1
Nível de participação nas aulas	1,5	0,0	7,4	7,6	50,0	29,3*	41,2	63,0*
Nível de dedicação e estudos extra-classe	2,9	2,2	10,3	9,8	50,0	52,2	36,8	35,9
Nível de dedicação na realização de tarefas em aula	0,0	1,1	8,1	2,2	40,5	33,7	51,4	63,0
Frequência e pontualidade às aulas	0,0	0,0	11,4	2,2	40,0	38,0	48,6	59,8
Nível de aproveitamento como um todo	0,0	0,0	5,9	3,3	45,6	40,2	48,5	56,5

\* diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as duas abordagens; T = tradicional; I = integrada; os valores apresentados na Tabela são percentuais do total de respostas.

Apenas o item *Nível de participação nas aulas* sofreu influência da abordagem utilizada. Uma menor proporção de alunos atribuiu a nota 3 e uma maior proporção a nota 4 na abordagem *Integrada* em relação à *Tradicional*. A Tabela 4 apresenta as notas dos alunos quanto à média final e prova final, assim como o percentual de reprovação para cada uma das formas de apresentação do conteúdo.

Tabela 4: Notas médias e da prova final e percentual de alunos reprovados para cada um dos procedimentos de apresentação do conteúdo na disciplina Fisiologia do Exercício.

	Tradicional	Integrada
Média	6,8 ± 1,2	7,2 ± 1,2*
Prova final	7,1 ± 1,7	6,1 ± 2,2*
Reprovação (%)	6,3	5,9

\* Diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

Apesar da nota referente à média final ter sido maior, a nota da prova final foi menor na abordagem integrada em relação à Tradicional. Contudo, o percentual de alunos reprovados foi o mesmo nas duas abordagens.

## DISCUSSÃO

Foi observada maior satisfação dos alunos com alguns aspectos da disciplina, notadamente quanto ao seu conteúdo, ao equilíbrio entre aspectos conceituais e aplicados, à qualidade do material didático e à adequação às expectativas prévias, na abordagem integrada em relação à abordagem tradicional. Embora a maior satisfação com esses itens não tenha resultado em aumento da nota na avaliação global da disciplina, é possível acreditar que isso tenha sido originado no fato dos alunos

apresentarem maior identificação com o objeto da intervenção do que com os aspectos conceituais associados ao funcionamento dos sistemas fisiológicos, focos centrais da abordagem integrada e tradicional, respectivamente.

Embora um elevado percentual dos alunos tenha atribuído grande domínio do assunto por parte do professor nas duas abordagens, a abordagem integrada resultou em maior satisfação comparativamente à tradicional em itens considerados importantes no processo de ensino-aprendizagem, com destaque para a clareza do professor ao expor o assunto e quanto à sua capacidade de manter a atenção da sala, assim como à sua capacidade de estimular a participação do aluno. Adicionalmente, a maior satisfação dos alunos quanto ao relacionamento do professor com a classe na abordagem integrada em relação à tradicional pode advir do fato deles perceberem o professor como alguém mais comprometido com questões de intervenção e, portanto, mais próximo à prática profissional. Esses aspectos podem ser fatores importantes para a determinação de maior percentual de alunos que avaliaram o professor com a nota máxima na abordagem integrada em relação à tradicional.

Apesar do aumento de diversos aspectos positivos percebidos pelos alunos na abordagem integrada em relação à tradicional, é importante notar que apenas o nível de participação nas aulas foi diferente entre elas (com superioridade para a integrada). Isso pode ser resultado, meramente, da dificuldade dos alunos encontrarem tempo extra em sua rotina diária para aumentar a carga de estudo, dado que um elevado percentual trabalhava. Por outro lado, é importante ressaltar que a percepção dos alunos quanto à disciplina, ao professor e ao seu próprio desempenho pode ser enviesada. Exemplo disso são os itens relativos à frequência e pontualidade, pois apenas 49 e 60% dos alunos reportavam valores máximos para esse quesito em sua auto-avaliação, nas abordagens tradicional e integrada, respectivamente, mas um percentual bem maior (74 e 89%) relatava o mesmo à frequência e pontualidade do professor. Obviamente, se os dados da auto-avaliação estiverem corretos, os dados relativos ao professor não podem ser concebidos nessa magnitude, uma vez que apenas os alunos com 100% de frequência e pontuais em todas as aulas poderiam atribuir essas características ao professor.

O fato de cada uma das abordagens terem sido conduzidas em semestres distintos também pode ter resultado em influência de alguma variável interveniente não controlada. Os alunos apresentaram maior média final na abordagem integrada em relação à tradicional, o que parece corresponder ao maior nível de participação reportado na auto-avaliação. Esse fato parece ser marcante ao considerarmos que a média final foi maior, mesmo com a nota da prova final tendo sido inferior na exposição integrada em relação à tradicional. Contudo, esse resultado pode advir também do fato de parte dos alunos terem tido menor interesse na avaliação final ao constatarem não necessitar de nota elevada na prova final. Adicionalmente, o percentual de reprovação foi semelhante nas duas condições, indicando que, para uma parte dos alunos, outros fatores podem ser determinantes para seu desempenho, tais como baixo conhecimento prévio de conceitos necessários para compreender os conteúdos da disciplina, baixo interesse na temática ou falta de preparo para a condução de estudos independentes no ensino superior.

A equivalência quanto ao percentual de reprovação nas duas formas de exposição do conteúdo está de acordo com a similaridade também observada nos quesitos de avaliação global da disciplina e do nível de aproveitamento da disciplina. Assim, parece que, apesar de o resultado final ter sido o mesmo, o processo na abordagem integrada despertou mais atenção e prazer para com a disciplina. Em outras palavras, ao menos do ponto de vista pragmático (média final), os tipos de intervenção utilizados no presente estudo melhoraram pouco (5,5%) o desempenho dos alunos. Esse fato pode ser atribuído ao aumento do significado que os conteúdos tinham para os alunos na abordagem integrada. Resultados similares quanto ao desempenho e sua associação com o significado também foram observados em outros estudos com o ensino da Fisiologia do Exercício, seja com tarefas de campo, com observação e coleta de dados com profissionais de Educação Física (Cezar e Oliveira, 2007), seja com o uso do laboratório como um meio de aumentar a compreensão de mecanismos fisiológicos envolvidos na prática do exercício (Kolkhorst et al., 2001).

## CONCLUSÃO

A forma como os conteúdos de Fisiologia do Exercício é apresentada altera a percepção dos alunos de Educação Física sobre a programação e desenvolvimento da disciplina, sobre o professor e sobre o nível de participação nas aulas, mas altera pouco a percepção sobre o desempenho na disciplina como um todo e muito pouco o desempenho final em termos de nota.

Recomenda-se que estudos sejam direcionados para a retenção de conhecimentos relevantes para a prática profissional em Educação Física em pessoas que tenham tido a disciplina de Fisiologia do Exercício com diferentes enfoques.

## REFERÊNCIAS

- Boone, T. Exercise physiology as a career: a guide and sourcebook. Edwin Mellen, 2006.
- Bressan, E.S. 2001: the profession is dead – was it murder or suicide? *Quest*, v.31, n.1, p.77-82, 1979.
- Cezar, C.; Oliveira, G.K. Processo ensino-aprendizagem de fisiologia do exercício na graduação em educação física: análise de uma proposta metodológica. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, v.6, n.2, p.191-197, 2007.
- Kolkhorst, F.W.; Mason, C.L.; DiPaasquale, D.M.; Patterson, P.; Bueno, M.J. An inquiry-based learning model for an exercise physiology laboratory course. *Advances in Physiology Education*, v.25, n.2, p.45-50, 2001.
- McArdle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- Powers, S.K.; Howley, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2000.
- Robergs, R. A.; Roberts, S.O. **Princípios fundamentais de fisiologia do exercício: para aptidão, desempenho e saúde**. São Paulo: Phorte, 2002.
- Site oficial da ASEP: <http://www.asep.org/> acesso em 13 de outubro de 2007.
- Tani, G. Cinesiologia, educação física e esporte: ordem emanante do caos na estrutura acadêmica. *Motus Corporis*, v.3, n.2, p. 9-49, 1996.
- Tani, G. Vivências práticas no curso de graduação em educação física: necessidade, luxo ou perda de tempo? In: **VI Simpósio de Pesquisa em Educação Física, 1995, Florianópolis. Anais**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1995. p.17-31.
- Wilmore, J.H.; & Costill, D.L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. São Paulo, Manole, 2001.
- Zar, J.H. **Biostatistical analysis**. New Jersey, Prentice Hall, 1999.

## AGRADECIMENTO:

Os autores agradecem o Prof. Ms. Marcos Merida pelo apoio na idealização e condução do estudo, assim como a oportunidade de discussão e orientação sobre o ensino de graduação em Educação Física.

### Contatos

Universidade de São Paulo  
Fone: não fornecido pelo autor  
Endereço: Mello Moraes, 65 – Cidade Universitária, CEP: 05508-900  
E-mail: [emersonfranchini@hotmail.com](mailto:emersonfranchini@hotmail.com)

### Tramitação

Recebido em: 01/12/07  
Aceito em: 13/03/08