

# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

## EDITAL

A Universidade Estadual de Campinas através da Secretaria Geral torna pública a abertura de inscrições para o concurso público de provas e títulos, para provimento de 01 cargo de Professor Titular, nível MS-6 em RTP, na Área de Biodinâmica do Movimento, nas disciplinas EF 411 – Biomecânica e FF 126 – Metodologia Biomecânica: Cinemetria, do Departamento de Educação Motora, da Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas.

### INSTRUÇÕES

#### I – DAS INSCRIÇÕES

1. As inscrições serão recebidas, mediante protocolo na Secretaria Geral da Universidade Estadual de Campinas – sala 14, situada na Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, Barão Geraldo, no horário das 09 às 12 horas e das 14 às 17 horas, todos os dias úteis compreendidos dentro do prazo de 90 dias, a contar da publicação deste edital no Diário Oficial do Estado – DOE.

##### 1.1. Poderão se inscrever:

- a) Professores Associados da UNICAMP, portadores há três anos, no mínimo, do título de livre-docente, obtido por concurso de títulos em instituição oficial e devidamente reconhecido pela UNICAMP.
- b) Docentes portadores há três anos, no mínimo, do título de livre-docente, obtido por concurso de títulos em instituição oficial e devidamente reconhecido pela UNICAMP;
- c) Especialistas de reconhecido valor e com atividade científica comprovada, excepcionalmente e pelo voto de 2/3 (dois terços) dos membros da Câmara de Ensino, Pesquisa e Extensão – CEPE, em exercício.
- d) Docentes integrantes da Parte Suplementar do QD-UNICAMP que exerçam função MS-5 ou MS-6, na forma do § 3º do artigo 261 do Regimento Geral da UNICAMP.

1.2. A inscrição será efetuada mediante requerimento contendo nome, domicílio e profissão, dirigido ao Reitor da Universidade Estadual de Campinas, acompanhado dos seguintes documentos:

- a) prova de ser portador do título de livre docente, ressalvadas as hipóteses previstas no subitem 1.1., “c” e “d” deste edital;
- b) cédula de identidade, em cópia autenticada;
- c) sete (7) exemplares do memorial impresso, contendo tudo que se relacione com a formação didática, administrativa e profissional do candidato, principalmente suas atividades relacionadas com a área em concurso, a saber:
  - c.1. descrição minuciosa de seus estudos de graduação e pós-graduação, com indicação das épocas e locais em que foram realizados e relação das notas obtidas;
  - c.2. indicação pormenorizada de sua formação científica e profissional, com especificação dos locais em que exerceu sua profissão, em que seqüência cronológica até a data da inscrição ao concurso;

**c.3.** relatório de toda a sua atividade científica, técnica, cultural e didática, relacionada com a área em concurso, principalmente a desenvolvida na criação, organização, orientação e desenvolvimento de núcleo de ensino e de pesquisa;

**c.4.** relação dos trabalhos publicados, de preferência com os respectivos resumos;

**c.5.** relação nominal de títulos universitários relacionados com a área em concurso, bem como dos diplomas ou outras dignidades universitárias e acadêmicas.

**d)** um (1) exemplar ou cópia de cada trabalho ou documento mencionado no memorial.

**1.3.** Todas as informações serão obrigatoriamente documentadas por certidões originais ou por cópias autenticadas ou por outros documentos, a juízo da CEPE.

**1.4.** O memorial poderá ser aditado, instruído ou completado até a data fixada para o encerramento das inscrições.

**1.5.** Recebidas as solicitações de inscrição e satisfeitas as condições deste edital, podendo, a título excepcional, ser concedido o prazo máximo de dez (10) dias para a complementação da documentação, a Secretaria Geral encaminhará os pedidos com toda a documentação à Faculdade de Educação Física.

**1.5.1.** Os pedidos relativos ao disposto no subitem 1.1., “a”, “b” e “d”, deste edital, juntamente com a respectiva documentação deverão ser submetidos pelo Diretor da Faculdade de Educação Física, ao Departamento ou a outra instância competente definida pela Congregação da Unidade a que estiver afeta a área em concurso, para emissão de pareceres conclusivos sobre o assunto, observando-se o disposto na Deliberação CONSU-A-23/92.

**1.5.1.1.** Aprovadas as inscrições pela Congregação da Faculdade de Educação Física, as solicitações serão encaminhadas ao Reitor, que as submeterá à CEPE, acompanhadas dos Pareceres conclusivos a que se refere o subitem 1.5.1 deste edital, ressalvado o previsto no **subitem 1.1., “c”**, deste edital;

**1.5.2.** A CEPE, para bem deliberar sobre o pedido feito com base no **subitem 1.1. “c”** deste edital, designará uma Comissão composta de cinco (05) especialistas na área em concurso, para emitir parecer individual e circunstanciado sobre os méritos do candidato.

**1.5.2.1.** A Comissão será constituída por professores efetivos da Universidade Estadual de Campinas, completando-se, se necessário, o seu número, com profissionais de igual categoria de outros estabelecimentos de ensino superior no país.

**1.5.3.** A inscrição ao concurso público para o cargo de Professor Titular considerar-se-á efetivada se o candidato obtiver o voto favorável da maioria absoluta dos membros presentes à Sessão da CEPE, ressalvado o previsto no **subitem 1.1. “c”** deste edital, que deverá ser aprovada mediante o voto de 2/3 dos membros da CEPE em exercício.

**1.5.4.** Os candidatos inscritos serão notificados por edital publicado no DOE com antecedência mínima de trinta (30) dias, da composição definitiva da Comissão Julgadora e de seus suplentes, bem como do calendário fixado para as provas.

**1.5.4.1.** Caso haja solicitação por escrito de todos os candidatos inscritos e desde que não haja, a juízo da Universidade, qualquer inconveniente, a data de realização das provas de que trata o subitem **1.5.4.** deste edital, poderá ser antecipada por até 07 (sete) dias ou postergada por até trinta (30) dias.

## **II – DA COMISSÃO JULGADORA DO CONCURSO**

**2.** A Comissão Julgadora será constituída de 05 membros eleitos pela CEPE, possuidores de aprofundados conhecimentos sobre a área em concurso ou área afim,

dois (2) dos quais serão pertencentes ao corpo docente da Universidade, escolhidos entre seus docentes possuidores do título de Professor Titular e o restante entre professores de igual categoria de outras instituições oficiais de ensino superior ou entre profissionais especializados de instituições científicas, técnicas ou artísticas, do país ou do exterior.

**2.1.** Os trabalhos serão presididos pelo Professor Titular da Universidade mais antigo no cargo, dentre aqueles indicados para constituírem a respectiva Comissão Julgadora.

### **III – DAS PROVAS**

**3.** O presente concurso constará das seguintes provas:

**I** – prova de títulos;

**II** – prova didática;

**III** – prova de argüição.

**3.1.** A prova de títulos consistirá na apreciação pela Comissão Julgadora, do memorial elaborado pelo candidato, a qual a Comissão deverá emitir parecer circunstanciado.

**3.1.1.** O julgamento dos títulos e trabalhos será feito separadamente.

**3.1.2.** No julgamento dos títulos, será considerado cada um dos itens abaixo, por ordem decrescente de valor:

**a)** atividades envolvidas na criação, organização, orientação, desenvolvimento de núcleos de ensino e pesquisa, e atividades científicas, técnicas e culturais relacionadas com a matéria em concurso;

**b)** títulos universitários;

**c)** atividades didáticas e administrativas;

**d)** diplomas e outras dignidades universitárias e acadêmicas.

**3.1.3.** No julgamento dos trabalhos, serão considerados os trabalhos publicados.

**3.1.4.** Os membros da Comissão Julgadora terão o prazo máximo de 24 horas para emitir o julgamento da prova de títulos, a partir do horário marcado para o início da prova.

**3.2.** A prova didática constará de exposição sobre o tema de livre escolha do candidato, pertinente aos programas das disciplinas integrantes da área em concurso.

**3.2.1.** A prova didática deverá ser realizada de acordo com o programa publicado neste edital. Compete à Comissão Julgadora decidir se o tema escolhido pelo candidato é pertinente ao programa.

**3.2.2.** A prova didática terá a duração de cinquenta (50) a sessenta (60) minutos e nela o candidato deverá mostrar erudição e desenvolver o assunto escolhido, em alto nível, facultando-lhe, com prévia aprovação da Comissão Julgadora, o emprego de roteiros, tabelas, gráficos ou outros dispositivos a serem utilizados na exposição.

**3.3.** A prova de argüição destina-se à avaliação geral da qualificação científica, literária ou artística do candidato.

**3.3.1.** Será objeto de argüição, as atividades desenvolvidas pelo candidato constante do memorial por ele elaborado.

**3.3.2.** Na prova de argüição, cada integrante da Comissão Julgadora disporá de até trinta (30) minutos para argüir o candidato, que terá igual tempo para responder às questões formuladas.

**3.3.3.** Havendo acordo mútuo, a argüição, poderá ser feita sob a forma de diálogo, respeitando, porém, o limite máximo de uma (1) hora para cada argüição.

### **IV – DA AVALIAÇÃO E JULGAMENTO DAS PROVAS**

**4.** O julgamento dos títulos e trabalhos será feito separadamente, sendo que cada examinador atribuirá nota de zero (0) a dez (10) a cada uma das partes, cuja média será a nota da prova de títulos.

**4.1.** As notas atribuídas à prova de títulos terão peso dois (2).

**4.2.** Para as provas didáticas e de argüição, cada examinador atribuirá ao candidato uma nota de 0 (zero) a 10 (dez), ao final de cada uma delas.

**4.2.1.** Para efeito de julgamento final as provas didáticas e de argüição, possuem pesos um (1) e 2 (dois), respectivamente.

**4.3.** As notas de cada prova serão atribuídas, individualmente pelos integrantes da Comissão Julgadora em envelope lacrado e rubricado, após a realização de cada prova e abertos ao final de todas as provas do concurso em sessão pública.

**4.3.1.** A nota final de cada examinador será a média ponderada das notas atribuídas por ele ao candidato em cada prova.

**4.3.2.** Cada examinador fará a classificação dos candidatos pela seqüência decrescente das médias apuradas e indicará o(s) candidato(s) para preenchimento da(s) vaga(s) existente(s). O Próprio examinador decidirá os casos de empate, com critérios que considerar pertinente.

**4.3.3.** As médias serão calculadas até a casa dos centésimos, desprezando-se o algarismo de ordem centesimal, se inferior a cinco e aumentando-se o algarismo da casa decimal para o número\_subseqüente, se o algarismo da ordem centesimal for igual ou superior a cinco.

**4.4.** A Comissão Julgadora, terminadas as provas, divulgadas as notas e apurados os resultados, emitirá parecer circunstanciado, em sessão reservada sobre o resultado do concurso, justificando a indicação feita do qual deverá constar tabelas e/ou textos contendo as notas, médias e a classificação dos candidatos.

**4.4.1.** Poderão ser acrescentados ao relatório da Comissão Julgadora, relatórios individuais de seus membros.

**4.5.** O resultado do concurso será imediatamente proclamado pela Comissão Julgadora em sessão pública.

**4.6.** Serão considerados habilitados os candidatos que obtiverem, da maioria dos examinadores, nota final mínima sete.

**4.6.1.** Será indicado para nomeação o candidato que obtiver o primeiro lugar, isto é, maior número de indicações da Comissão Julgadora.

**4.6.2.** Excluído o candidato em primeiro lugar, procedimento idêntico será adotado para determinação do candidato aprovado em segundo lugar, e assim subseqüentemente até a classificação do último candidato aprovado.

**4.6.3.** O empate nas indicações será decidido pela Comissão Julgadora, prevalecendo sucessivamente a média geral obtida e o maior título universitário. Persistindo o empate a decisão caberá por votação, à Comissão Julgadora. O presidente terá o voto de desempate, se couber.

**4.7.** As sessões de que tratam os subitens **4.3**, **4.4** e **4.5** deste edital serão realizadas no mesmo dia em horários previamente divulgados.

**4.8.** O parecer final da Comissão Julgadora do Concurso será submetido à homologação da CEPE.

**4.8.1.** Sendo unânime o parecer final ou contendo quatro (4) assinaturas concordantes, o mesmo só poderá ser rejeitado pela CEPE, mediante o voto de dois terços (2/3), no mínimo, do total de seus membros.

**4.8.2.** Se o parecer contiver somente três (3) assinaturas concordantes, poderá ser rejeitado por maioria absoluta do total dos membros da CEPE.

**4.9.** A relação dos candidatos aprovados será publicada no Diário Oficial do Estado com as respectivas classificações

## **V – DAS DISPOSIÇÕES FINAIS**

5. O parecer final da Comissão Julgadora do Concurso, homologado pela CEPE, será publicado no DOE.

5.1. Do resultado do concurso caberá recurso, exclusivamente de nulidade, ao Conselho Universitário.

5.2. O prazo de validade do concurso será de 01 ano a contar da data de publicação no DOE da homologação dos resultados pela CEPE.

5.3. A critério da Congregação da Unidade, havendo recursos e mediante aprovação da Comissão Permanente de Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa – CPDI, o docente admitido neste concurso poderá ter o seu Regime de Turno Parcial estendido ao Regime de Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa – RDIDP, ressalvado o previsto no subitem 5.4. deste edital.

5.4. O aposentado em carreira docente aprovado no concurso público somente poderá ser admitido no Regime de Turno Parcial (RTP), vedada a extensão ao Regime de Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa (RDIDP), conforme Deliberação CONSU-A-08/10.

5.5. O presente concurso obedecerá às disposições contidas nas Deliberações CONSU-A-02/03 alterada pelas Deliberações CONSU-A-23/03 e 20/05; e Deliberação CONSU-A-23/92.

## **VI- PROGRAMA**

CÓDIGO: EF 411

NOME: BIOMECÂNICA

Ementa:

Estudo das dinâmicas corporais nas atividades físicas a partir dos conceitos mecânicos básicos: movimento linear e angular, cinética linear e angular, mecânica dos fluídos.

Estratégias:

Aulas expositivas, atividades em laboratório e seminários.

Conteúdo Programático:

1. Caracterização da análise biomecânica: Definições de Biomecânica. Metodologias em Biomecânica. Áreas de atuação da Biomecânica.
2. Descrição de posições do corpo humano: Sistema de coordenadas. Unidades. Noção de ponto material. Posição em 1, 2 e 3 dimensões. Vetor. Operações vetoriais. Descrição qualitativa e quantitativa de posições do corpo humano. Exemplos em Biomecânica da postura e posições típicas no esporte. Cálculo da distância entre pontos de interesse, orientação e ângulos entre segmentos baseado em vetores.
3. Descrição do movimento humano I: Introdução à análise cinemática de movimentos humanos. Posição em função do tempo. Velocidade média. Noção de limite. Velocidade instantânea. Derivação gráfica. Interpretação de pontos de inflexão. Aceleração média e instantânea. Posição, velocidade e aceleração em 2 e 3 dimensões. Descrição qualitativa e quantitativa do salto vertical. Obtenção de

curvas e aceleração de velocidade e aceleração a partir do gráfico da posição. Interpretação dos resultados do salto vertical.

4. Descrição do movimento humano II: Noção de integração gráfica. Cinemática angular. Primeira Lei de Newton. Equação do movimento.
5. Leis de Movimento: Leis do Movimento para casos especiais. Queda livre. Lançamento vertical. Lançamento oblíquo.
6. Parâmetros inerciais do corpo humano: Massa e centro de massa corpo humano. Propriedades do CM. Trajetória do CM. Métodos de determinação do CM. Momento de inércia. Eixos principais de inércia. Determinação do CM do corpo humano. Representação do corpo humano pelo seu centro de massa. Trajetória do centro de massa do corpo humano em movimentos selecionados.
7. Estática aplicada ao corpo humano: Força como grandeza vetorial. Terceira lei de Newton. Diagrama do corpo livre. Decomposição de forças. Definição de momento de uma força. Condições de equilíbrio estático. Modelos simples para determinação de força e momento musculares em situações de equilíbrio estáticas.
8. Dinâmica do Movimento humano: Lei de Newton. Força e Momento Resultante. Noções de dinâmica inversa. Forças internas e externas ao corpo humano. Força de Reação do Solo e torques articulares durante a marcha, corrida e movimentos selecionados. Estimativa de forças musculares em movimentos simples.
9. Análise do movimento a partir da noção de Impulso: Impulso. Interpretação gráfica do impulso. Princípio do impulso e quantidade de movimento. Impulso angular. Conservação da qualidade de movimento linear e angular. Choque. Choque perfeitamente plástico. Choque perfeitamente elástico. Coeficiente de restituição, Impulso da força muscular. Biomecânica das situações em que o movimento linear e angular do corpo humano se conservam. Biomecânica das situações de impacto como nas interações do pé com solo ou com calçado esportivo.
10. Análise do movimento em Biomecânica a partir das noções de Trabalho, Energia e Potência: Definição de trabalho mecânico. Conceitos de energia potencial e cinética. Sistemas conservativos. Potência mecânica.
11. Biomecânica em Flúidos: Introdução à mecânica dos flúidos. Movimento relativo. Densidade. Peso específico. Pressão. Princípio de Pascal. Princípio de Arquimedes. Viscosidade. Flutuabilidade. Resistência dinâmica. Biomecânica de movimentos na água e no ar. Trajetórias de implementos esportivos.

Critérios de Avaliação:

Os instrumentos de avaliação e seus respectivos pesos na nota final serão: 2 provas escritas (70%) e um seminário ministrado pelos alunos (30%).

Bibliografia:

- RICARDO M. L. BARROS, *Fundamentos de Biomecânica. Apostila*. Campinas, 2000.  
GERRY CARR, *Biomecânica dos Esportes*. Editora Manole, São Paulo. 1998.  
SUSAN HALL, *Biomecânica Básica*. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1991.  
JAMES HAY, *Biomecânica das Técnicas Esportivas*. Interamericana, 1981.  
G. HOCHMUTH, *Biomecânica de los Movimientos Esportivos*. Ed. Ruan S. A., Madrid, 1973.  
P. MCGINNIS, *Biomecânica do Esporte e Exercício*. Ed. Artmed, Porto Alegre, 2002R.  
WIRHED, *Atlas de Anatomia do Movimento*. Editora Manole, São Paulo. 1986.  
VLADMIR ZATSIORSKY, *Biomecânica no Esporte. Performance do Desempenho e Prevenção de Lesão*. Ed. Guanabara Koogan, 1998.

## FF 126 - METODOLOGIA BIOMECÂNICA: CINEMETRIA

EMENTA: Caracterização da Análise Biomecânica. Princípios de cinemetria e fotogrametria em Biomecânica. Sistemas para análise de movimentos humanos.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

Caracterização da análise biomecânica. Apresentação do Programa. Definições e métodos de pesquisa em Biomecânica. Princípios e métodos de medida em Cinemetria.

Fundamentos de videogrametria

Elementos de um sistema de visão artificial. Aquisição de imagens. Formação da imagem de vídeo, Sinal de Vídeo, Resolução Espacial, Resolução Temporal, Entrelaçamento de campos, Parâmetros da Câmera de Vídeo, Conversão Analógico-Digital, Câmera Digital, Sincronização de registros.

Leitura sugerida: Grün (1997); Barros et al. (2006)

Processamento de imagens para análise do movimento humano. Conceitos de processamento de imagens: Formato de imagens digitais. Arquivos. Compressão. Filtros digitais. Operadores morfológicos. Extração de características. Reconhecimento e interpretação. Princípios de tracking do movimento humano. Tipos de marcadores (ativos, passivos, projetados).

Leitura sugerida: Figueroa et al.(2003)

Transformações imagem-objeto para análise 3D do movimento humano.

Princípios de fotogrametria. Método DLT. Calibração de câmeras e reconstrução de coordenadas. Acurácia nas medidas. Reconstrução 3D do movimento humano.

Modelos Biomecânicos para Representação do Corpo Humano.

Conceitos de Geometria Analítica 1: Vetores. Adição de Vetores. Multiplicação de um número real por um vetor. Soma de ponto e vetor.

Modelo de representação do corpo humano como partícula, corpo rígido, sistema de corpos rígidos articulados, corpos deformáveis. Representação do corpo humano como partícula. Centro de massa do corpo humano. Distância entre posições. Vetor deslocamento.

Leitura prévia: BOULOS: Cap. 1, 2, 3, 4.

Conceitos básicos para descrição de posições do corpo humano no espaço

Geometria Analítica 2: Ângulo entre vetores. Produto escalar. Orientação de  $V^3$ . Produto vetorial. Produto misto.

Segmento corporal modelado como vetor. Ângulos entre segmentos. Projeções do movimento. Orientação do segmento/corpo usando ângulos diretores.

Leitura prévia: BOULOS ... Cap. 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 12.

Orientação de segmentos do corpo.

Geometria analítica 3: Dependência e independência linear. Base e mudança de base.

Sistemas de coordenadas. Mudança de sistemas de coordenadas.

Orientação anatômica de segmentos do corpo. Orientação mecânica. Convenções internacionais. Sistemas de coordenadas globais, locais e móveis associados ao corpo. Sistemas de marcas técnicas para representar o movimento.

Leitura prévia: Boulos: cap. 5, 6, 7, 13 e 20.

Ângulos articulares. Rotações no plano e no espaço. Seqüências de rotações. Eixo fixo de rotação. Decomposição de rotações. Ângulos de Euler.

Convenções angulares em Biomecânica.

Funções vetoriais aplicadas ao movimento humano.

Conceitos de Cálculo: Funções vetoriais e curvas espaciais. Derivadas e integrais de funções vetoriais. Comprimento de arco e curvatura. Movimento no espaço: Velocidade e aceleração.

Cinemática do movimento humano: posição, velocidade e aceleração.

Leitura sugerida: Steward: Cap. 13.

Tratamento de Dados em Cinemetria. Erros incertezas e representação de números. Interpolação e aproximação. Splines e aplicações. Integração numérica. Métodos mais comuns de aproximação de dados em Cinemetria. Normalização de dados em Cinemetria.

Leitura prévia: Cunha: Cap. 1, 4, 5 e 6.

Fundamentos metodológicos para Análise de Marcha. Aquisição, processamento e análise de dados em análise de marcha. Protocolos para análise de marcha.

Fundamentos metodológicos para Análise de Movimentos Respiratórios. Aquisição, processamento e análise de dados em análise de marcha. Protocolos para análise de marcha.

Reconstrução 3D de superfícies e volumes do corpo

Reconstrução e análise de superfícies do corpo humano. Métodos de reconstrução de volumes do corpo por cinemetria.

## **BIBLIOGRAFIA:**

ALLARD, P, STOKES, I, BLANCHI, J. Three-Dimensional analysis of human movement. Ed. Human Kinetics, USA, 1995.

DE BARROS, R. M. L. , Russomano, T. G. , Figueroa P. J., Brenzikofer R. A method to synchronise video cameras using the audio band. JOURNAL OF BIOMECHANICS, *Volume 39, Issue 4, 2006, Pages 776-780*

BOULOS, P. CAMARGO, I., Geometria Analítica. Um tratamento vetorial. São Paulo, 1987.

CUNHA, C. Métodos Numéricos. Para as Engenharias e Ciências Aplicadas. Ed. Da Unicamp. Campinas, 1993.

FIGUEROA, P., LEITE, N., BARROS, R. M. L. A flexible software for tracking of markers used in human motion analysis  
COMPUTER METHODS AND PROGRAMS IN BIOMEDICINE 72 (2): 155-165 OCT 2003

GRABINER, M, Current issues in Biomechanics. (Cap. 1)

GRÜEN, A. Fundamental of Videogrammetry. HUMAN MOVEMENT SCIENCE, 16 (1997), 155-187.

KUIPERS, J. B. Quaternionic and Rotation Sequences. Princeton University Press, 1998.

STEWART, J. Cálculo, volume II. Ed. Pioneira Tomson Learning. São Paulo, 2004.

WINTER, D. Biomechanics of human movement. Ed. John Wiley and Sons, 1979

ZATSIORSKY, V. Kinematics of Human Motion. Human Kinetics, 1998.



Campinas, 25 de janeiro de 2011.