

## ANÁLISE DA QUALIDADE DO INSTRUMENTO: SISTEMA DE OBSERVAÇÃO DO CRUZAMENTO – PATINAGEM DE VELOCIDADE

Lívio Medeiros<sup>1,2</sup>, Hugo Louro<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior de Desporto de Rio Maior, Instituto Politécnico de Santarém, Santarém, Portugal

<sup>2</sup>Diretor técnico de patinagem de velocidade. Federação de Patinagem de Portugal

<sup>3</sup>Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Vila Real, Portugal

### RESUMO

O presente estudo teve como objetivo a criação de um instrumento que permita a recolha de dados para a análise da estabilidade da técnica de curva em patinagem de velocidade. O instrumento serve de registo dos comportamentos observados durante a execução dos primeiros três cruzamentos. Neste quadro, é fundamental a viabilidade e fiabilidade do instrumento.

O instrumento foi composto por um sistema categorias e Formatos de Campo (Oliveira *et al.*, 2001), com base em referências da metodologia observacional e modelos biomecânicos da patinagem de velocidade.

O instrumento foi validado recorrendo ao Índice de Kappa (Anguera, 1993; Blanco, 1993 e 1997), com base nos registos de três observadores (interobservadores, 97%) e, para efeitos de precisão, de mais um perito (intraobservador, 99%). Os resultados garantem rigor e objetividade quando se descrevem os comportamentos observados.

Devido aos elevados valores de concordância do índice Kappa que, variam entre 97% e 99%, é possível apurar a validade e fiabilidade do instrumento sendo adequado para observar os comportamentos técnicos dos patinadores quando realizam a curva.

Palavras-chave: Patinagem de Velocidade, Análise dos Dados, Metodologia Observacional, Validação

## **ABSTRACT**

The present study aimed to create an instrument able to register data for analysis of the technical stability when skaters skate on the curve in roller skating. The instrument is for observed behavior when skaters execute three crossovers. For this matter, the instruments liability and viability is very important.

The instrument consisted on a system of field formats (Oliveira et al., 2001), based on references of observational methodology and biomechanical models of roller skating.

The instrument's validation was made using Kappa index (Anguera, 1993; Blanco, 1993 and 1997), based on records of three trained observers (inter-observer 97%) and plus an expert for accuracy purposes (intra-observer, 99%). The results guarantee accuracy and objectivity when describing the observed behaviors.

Due to its high values, it is possible to determine the instrument's liability and validity being adequate for observing skaters technical behaviors when skating on the curve.

Keywords: Roller Speed Skating, Technical Analysis, Observational Methodology, Curve

## **INTRODUÇÃO**

Pretende-se com este estudo a validação de um instrumento de observação para a patinagem de velocidade para permitir uma maior eficácia da técnica.

Os cruzamentos analisados ocorreram na terceira curva, efetuada numa prova de 300 metros de contrarrelógio.

Poucos têm sido os estudos na área da técnica e da mecânica do gesto motor e a sua eficácia e eficiência (Mesquita, Marques e Maia, 2001) nesta modalidade, tendo incidido essencialmente na área da fisiologia, Boer, *et al*, (1987) comparou a patinagem de velocidade no gelo e sobre rodas, Fedel, *et al*, (1995) estudou a problemática da resposta cardiorrespiratória em atletas de patinagem de velocidade. Giorgi (1998) no seu estudo procurou os volumes de treino em patinagem de velocidade. Estudos no âmbito da técnica, podemos encontrar o de Koning, Groot, e Ingen (1991) que estudou a coordenação dos músculos dos membros inferiores em patinagem de velocidade. Allinger e Bogert (1997), basearam-se em um modelo de simulação, para determinar a técnica de reta, por sua vez Yuda e Ae (2002), na técnica

de curva, analisaram patinadores de elite e patinadores dos escalões de formação e Boer *et al* (1988), utilizaram um modelo geométrico de patinar nas curvas.

No presente estudo irá ser utilizada a metodologia observacional (Anguera, 1993, 2003) por ser rigorosa para análise criteriosa das ações técnicas, pois permite investigar a execução técnica no seu real contexto e proporcionar aos treinadores um meio para apurar a performance dos seus atletas.

O instrumento serve para análise nas distintas pistas, com relevo ou planas, embora para a validação tenha sido utilizada apenas a pista plana, de forma a transmitir informação pertinente e útil para o treinador de Patinagem de Velocidade na abordagem à curva.

## **METODOLOGIA**

Para a construção do instrumento, recorreu-se aos modelos biomecânicos e técnicos (Marcelloni, 2005), descritos na literatura bem como de observação de provas em campeonatos europeus, mundiais e em direto de forma a definir os critérios técnicos. Foi definido analisar o comportamento motor dos patinadores enquanto percorrem a zona de curva. A construção deste instrumento passou pelas seguintes fases: 1) observação de vídeos e consulta bibliográfica; 2) através de peritagem de técnicos especialistas; 3) fiabilidade intraobservador com 30 dias de intervalo entre duas observações e fiabilidade interobservador.

## **PROCEDIMENTOS**

### *Procedimentos de recolha de dados*

Para o registo de imagem foram utilizadas duas câmaras SONY Mini-DV. As imagens posteriormente foram guardadas no disco rígido do computador portátil (Samsung, 2.20 Mhz). Para a visualização das imagens e de modo a registar as ocorrências de cada critério, foi utilizado o software Virtual Dub.

Foi utilizada uma pista plana com 200 metros de perímetro durante a realização de um campeonato nacional de patinagem de velocidade.

Como se pode verificar na figura 1, As câmaras foram colocadas do lado de fora da pista na zona de início da curva antecedente da meta. Uma das câmaras foi colocada a

meio da curva e outra na zona baixa da pista plana, junto ao bordo interno, devido à trajetória utilizada pela patinadora nesta pista.

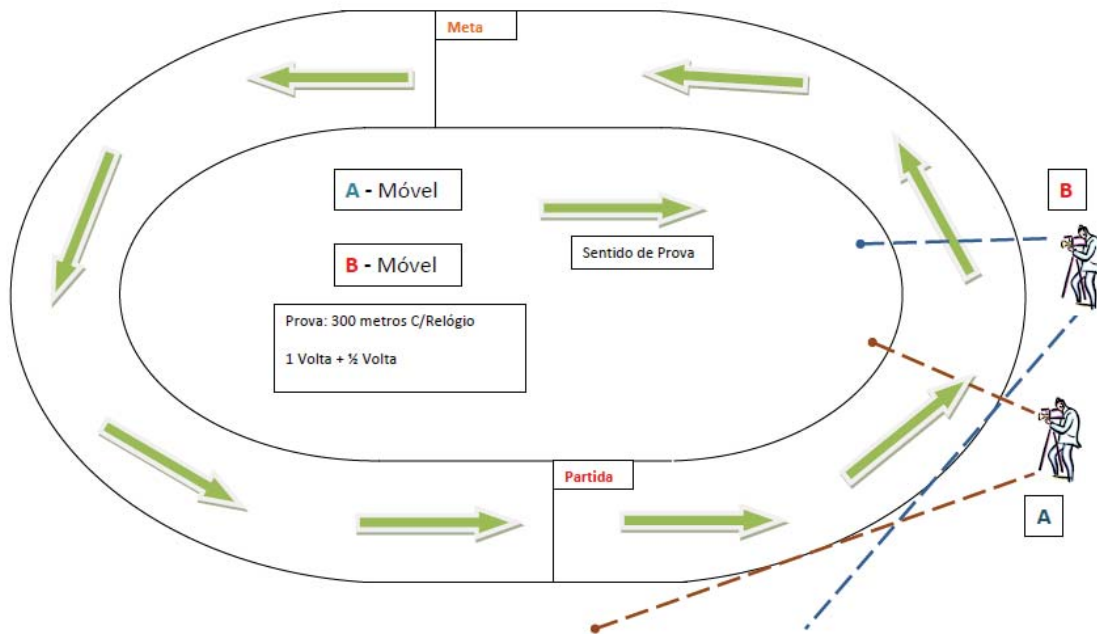


Figura 1

## INSTRUMENTOS

### *Instrumentos de Observação*

Existiu a necessidade da criação de um instrumento misto *ad hoc* (Oliveira *et al*,2001) constituído por um sistema de categorias e formato de campo, pois não foi encontrado instrumentos que se enquadrassem no âmbito deste estudo. O instrumento de observação do cruzamento é composto por 5 momentos, como se pode verificar na tabela 1, definidos pelas seguintes condutas critério: (1) início impulsão patim direito; (2) fim impulsão patim direito, início cruzamento patim direito; (3) momento em que o patim direito cruza o patim esquerdo; (4) aterragem patim direito; (5) fim impulsão patim esquerdo. Para cada um destes momentos foram criados critérios agregados. Para facilitar o registo utilizaram-se códigos alfanuméricos que por sua vez criam uma linha de eventos por momento para que no final identifiquem os padrões comportamentais dos cruzamentos efetuados.

**Tabela 1 – Momentos de observação e respetiva descrição**

	<b>Momentos de Observação</b>	<b>Breve Descrição</b>
1º	Deslize ou Início Impulsão do Patim Direito e Aterragem do Patim Esquerdo	Momento de aterragem do patim esquerdo em que o patinador efetua <i>deslize</i> ou inicia o impulso do patim direito para o 1º cruzamento
2º	Fim Impulsão Patim Direito, Início Cruzamento Patim Direito e Início Impulsão Patim Esquerdo	Momento em que o patinador finaliza o impulso do patim direito e inicia o impulso do patim esquerdo
3º	Momento em que o Patim Direito Cruza o Patim Esquerdo	Momento da recuperação do patim externo ou direito em que cruza, por cima ou à frente, o patim interno ou esquerdo
4º	Aterragem Patim Direito	Momento em que o patinador finaliza a recuperação do patim externo ou direito com a aterragem do mesmo.
5º	Fim Impulsão Patim Esquerdo	Momento em que o patinador finaliza o impulso do patim interno ou esquerdo.

Na tabela seguinte, quadro 2, está o instrumento de observação onde, em cada momento de observação estão condutas critério e critérios agregados com os respetivos subcritérios.

**Tabela 1 – Instrumento de Observação**

***Critérios de Observação***

**1º Momento de observação - Início Impulsão Patim Direito (IIPD)**



Condutas Critério

***IIPDMI - Início Impulsão Patim Direito, Membros Inferiores***

MI2 Relação dos Patins com a largura dos ombros

1MI1 Igual

1MI2 Mais

1MI3 Menos

MI3 Posição dos patins

1MI4 Semiparalelos – Patim direito atrás

1MI5 Paralelos ou patim direito à frente

MI4 Relação dos Joelhos com a ponta dos patins e ombros

1MI6 Alinhados

1MI7 Não alinhados

Critério Agregados

***IIPDC - Início Impulsão Patim Direito, Cabeça***

C1 Posição da cabeça em relação ao tronco

1C1 Prolongamento ou acima

1C2 Abaixo

***IIPDMS - Início Impulsão Patim Direito, Membros Superiores***

MS3 Relação dos MS com o Tronco no Plano Sagital

1MS1 Alinhados

1MS2 Não alinhados

***IIPDIT - Início Impulsão Patim Direito, Inclinação Total***

IT1 Relação do Ombro Direito com o Patim Esquerdo

1IT1 Fora

1IT2 Alinhado

1IT3 Dentro

**2º Momento de observação - Início Cruzamento Patim Direito (ICPD)**



Conduas Critério

***ICPDMI - Início Cruzamento Patim Direito, Membros Inferiores***

MI5 Relação do Joelho Esquerdo com ponta do patim esquerdo e ombro esquerdo

2MI1 Alinhado

2MI2 Não alinhado

MI6 Relação Patim Direito com Anca e Ombro Direito

2MI3 Alinhado

2MI4 Não alinhado

MI7 Distância Entre Patins em relação ao momento anterior

2MI5 Aproximam-se

2MI6 Mantêm-se

2MI7 Afastam-se

MI8 MI Direito:

2MI8 Extensão

2MI9 Flexão

Critérios Agregados

**ICPDC - Início Cruzamento Patim Direito, Cabeça**

C2 Posição da cabeça em relação ao tronco

2C1 Prolongamento ou acima

2C2 Abaixo

**ICPDMS - Início Cruzamento Patim Direito, Membros Superiores**

MS4 Membro Superior Esquerdo

2MS1 Extensão ou ligeira flexão

2MS2 Flexão

MS5 Relação do MS Esquerdo com o Tronco (Plano sagital)

2MS3 Alinhado ou atrás

2MS4 À frente

MS6 Relação do MS Direito com o Tronco (Plano sagital)

2MS5 Alinhado ou à frente

2MS6 Atrás

**ICPDIT - Início Cruzamento Patim Direito, Inclinação Total**

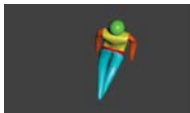
IT2 Relação do Ombro Direito com o Patim Esquerdo

2IT1 Fora

2IT2 Alinhado

2IT3 Dentro

**3º Momento de observação - Momento em que o Patim Direito Cruza o Patim Esquerdo (MPDCPE)**



Conduas Critério

**MPDCPEMI - Momento em que o Patim Direito Cruza o Patim Esquerdo, Membros Inferiores**

MI9 Relação Patim Direito com Patim Esquerdo

3MI1 Sobre

3MI2 à frente

MI10 Relação do Joelho Esquerdo com ponta do patim esquerdo e ombro esquerdo

3MI3 Alinhado

3MI4 Não alinhado

Critérios Agregados

**MPDCPET - Momento em que o Patim Direito Cruza o Patim Esquerdo, Tronco**

T1 Ângulo do Tronco com Membro Inferior Direito

3T1 Fechado

3T2 Semifechado

3T3 Aberto

**MPDCPEMS - Momento em que o Patim Direito Cruza o Patim Esquerdo, Membros Superiores**

MS7 Relação do MS Esquerdo com o Tronco (Plano sagital)

3MS1 Alinhado ou atrás

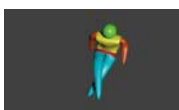
3MS2 À frente

MS8 Relação do MS Direito com o Tronco (Plano sagital)

3MS3 Alinhado ou à frente

3MS4 Atrás

**4º Momento de observação - Aterragem do Patim Direito (APD)**



Conduas Critério

**APDMI - Aterragem do Patim Direito, Membros Inferiores**

MI11 Relação do Joelho Direito com ponta do patim direito e ombro direito

4MI1 Alinhado

4MI2 Não alinhado

**APDC - Aterragem do Patim Direito, Cabeça**

C3 Posição da cabeça em relação ao tronco

4C1 Prolongamento ou acima

4C2 Abaixo

**APDMS - Aterragem do Patim Direito, Membros Superiores**

MS9 Relação do MS Esquerdo com o Tronco (Plano sagital)

4MS1 Alinhado ou atrás

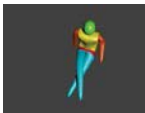
4MS2 À frente

MS10 Relação do MS Direito com o Tronco (Plano sagital)

4MS3 Alinhado à frente

4MS4 Atrás

**5º Momento de observação – Fim da Impulsão do Patim Esquerdo (FIPE)**



Conduitas Critério

**FIPEMI - Fim da Impulsão do Patim Esquerdo, Membros Inferiores**

MI12 Membro Inferior Esquerdo

5MI1 Extensão

5MI2 Flexão

MI13 Distância dos Patins em Relação ao momento anterior

5MI3 Aproximam-se

5MI4 Mantêm-se

5MI5 Afastam-se

MI14 Relação do Joelho Direito com ponta do patim direito e ombro direito

5MI6 Alinhado

5MI7 Não alinhado

**FIPEMS - Fim da Impulsão do Patim Esquerdo, Membros Superiores**

#### MS11 Membro Superior Direito

5MS1 Extensão ou ligeira flexão

5MS2 Flexão

#### MS12 Relação do MS Esquerdo com o Tronco (Plano sagital)

5MS3 Alinhado ou atrás

5MS4 À frente

#### MS13 Relação do MS Direito com o Tronco (Plano sagital)

5MS5 Alinhado à frente

5MS6 Atrás

### **AMOSTRA**

A amostra é constituída por uma patinadora de elite, um perito e três observadores. A patinadora é de elite nacional participante em campeonatos do mundo. O perito tem dez anos de experiência na modalidade ao nível de seleção, com formação académica superior em ciências do desporto e portador do nível 1 de treinador de patinagem de velocidade. Os três observadores são treinadores licenciados em Educação Física e Desporto e portadores do curso de treinadores de Patinagem de Velocidade de nível I, média de idade é de 29 anos com desvio padrão de 3,4. O tempo de experiência como treinadores varia entre 3 e 16 anos. Foram patinadores federados com 9 a 13 anos de prática.

### **AMOSTRA OBSERVACIONAL**

O instrumento é constituído por 5 momentos, tendo no total 66 códigos alfanuméricos que resultam em cinco linhas de eventos. O primeiro momento tem 14 códigos resultando num evento com 6 códigos. O segundo momento tem 20 códigos e produz um evento com 9 códigos. O terceiro momento tem 11 códigos que concebe um evento com 5 códigos. O quarto momento tem 8 códigos e o evento produzido é de 4 códigos. O quinto e último momento têm 13 códigos e a que resulta num evento de 6 códigos. No total da recolha de cada elemento da amostra irão aparecer 18 eventos.

## **VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO/CONTROLO DA QUALIDADE DOS DADOS**

Foi elaborada uma análise à qualidade do instrumento recorrendo ao Índice de Kappa, por intermédio do software SDIS-GSEQ (Bakeman e Quera, 1996) com base nos registos dos três observadores experientes e do perito como treinadores de Patinagem de Velocidade. As análises intraobservador e interobservador foram realizadas através do índice de concordância Kappa (Cohen, 1960 e 1968 ; Anguera, 1993 ; Blanco, 1993 e 1997).

## **RESULTADOS**

A tabela 3 apresenta os valores do coeficiente de Kappa em cada conduta e indica os dados da análise interobservador, observadores 1,2 e 3 e intraobservador, com duas observações, A e B.

Condutas	Interobservador			Intraobservador
	1 E 2	1 E 3	2 E 3	A e B
MI1	1	1	1	1
MI6	0,88	1	0,88	1
MI11	0,88	1	0,88	1
MI14	0,94	1	0,94	1
MS1	1	1	1	1
MS5	1	1	1	1
MS7	1	1	1	1
MS9	0,94	1	0,94	0,88
MS12	1	0,94	0,94	0,88
MS2	1	1	1	1
MS6	0,94	1	1	1
MS8	0,94	0,94	1	1
MS10	1	0,94	1	1
MS13	0,94	1	1	1
MI2	1	1	1	1
MI3	1	1	1	1
MI4	0,88	0,94	0,94	1
C1	1	1	1	1
C2	1	1	1	1
C3	1	1	1	1
MS3	1	0,88	0,88	1
IT1	0,94	0,94	0,88	1
IT2	0,82	0,88	0,94	0,94
MI5	1	0,94	0,94	0,94
MI10	0,94	0,94	1	1
MI7	1	1	1	0,88
MI13	1	1	1	1
MI8	1	1	1	1
MS4	1	1	1	1
MI9	1	1	1	1
T1	1	0,82	0,82	1
MI12	1	1	1	1
MS11	1	1	1	1
D1	1	1	1	1
PP1	1	1	1	1
Média	0,97	0,98	0,97	0,99
Total	0,97			0,99

**Tabela 2 - Percentagem de Concordância através do índice Kappa das análises inter e intraobservador**

As condutas MI4, IT1 e IT2 são as que obtêm menores valores entre os observadores. É possível verificar que a conduta T1 apresenta um valor mais baixo em relação às restantes.

## DISCUSSÃO

É possível apurar, através da tabela 3, que o instrumento de observação é de utilização simples e que os critérios não levantam dúvidas na sua interpretação. Verifica-se uma

elevada concordância entre os observadores e entre estes e o perito (precisão) que resulta numa elevada fiabilidade. O instrumento mede o objeto em estudo, com precisão de registo elevada.

A análise de intraobservador teve um nível de concordância Kappa de 99%, e a análise interobservadores teve um nível de concordância Kappa de 97%. Em ambos os casos verifica-se que todas as condutas tiveram valores acima dos 82%.

O fato de existirem três condutas (MI4, IT1 e IT2) entre os três observadores e a conduta IT2 entre os três observadores e o perito com valores abaixo das restantes, pode dever-se à perspectiva da imagem não ser a mais perceptível. O mesmo se pode referir em relação à conduta T1.

É possível referir que os critérios e respetivos critérios agregados são fiáveis. Estes resultados vão de encontro à literatura (Blanco, Losada Y Anguera. 1991, Blanco 1993, Blanco e Anguera 2000) que indicam que valores de Kappa superiores a 75% são de excelência.

Tendo em conta os resultados, verifica-se que o instrumento de formatos de campo para a análise técnica da curva em patinagem de velocidade pode ser utilizado com os mesmos procedimentos, por observadores que tenham como objeto de análise os três primeiros cruzamentos tendo em conta o mesmo contexto.

## **CONCLUSÕES**

O instrumento de observação pode ser considerado fiável e viável para análise da observação do padrão motor na abordagem à curva em Patinagem de Velocidade, quando utilizado no mesmo contexto e com os mesmos procedimentos de recolha.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Allinger, T., Bogert, A. (1997). Skating technique for the straights, based on the optimization of a simulation model. *Medicine Science in Sports Exercise*, 29, 2 (279-86).

Anguera, M. (1993). Proceso de categorización. En M.T. Anguera (Ed.). *Metodología observacional en la investigación psicológica. 1: Fundamentación*. Barcelona: PPU.

Anguera, M. (2003). Diseños Observacionales en la Actividad Física y el Deporte: Estructura, Alcance, y Nuevas Perspectivas In A. Oña Sicilia y A. Bilbao Guerrero (Eds.),

Conferencia plenaria publicada en el Libro de Ponencias del II Congreso Mundial de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Deporte y calidad de vida (254-282), Granada: Gráficas Alambra.

Bakeman, R. e Quera, V. (1996). Análisis de la interacción. Análisis secuncial con SDIS - GSEQ. Madrid: Rama.

Blanco, A. (1993). Fiabilidad, precisión, validez y generalización de los diseños observacionales. En M.T. Anguera (Ed.) Metodología observacional en la investigación psicológica (pp. 149-261). Barcelona: P.P.U., Vol. II.

Blanco, A. (1997). Precisión en la evaluación de la Investigación Observacional. En V Congreso de Metodología de las Ciencias Humanas y Sociales. Sevilla: AEMCCO, 23-26 de Septiembre.

Blanco, A. y Anguera, M.T. (2000). Evaluación de la calidad en el registro del comportamiento: Aplicación a deportes de equipo. En E. Oñate, F. García Sicilia y L. Ramallo (Eds.), *Métodos Numéricos en Ciencias Sociales* (pp. 30-48). Barcelona: CIMNE.

Blanco-Villaseñor, A., Losada, J.L., y Anguera, M.T. (1991). Estimación de la precisión en diseños de evaluación ambiental. *Evaluación Psicológica / Psychological Assessment*, 7 (2), 223-257.

Boer, R., Ettema, G., Gorkum, H., Groot, G., e Ingen S. (1988). A geometrical model of speed skating the curves. *Journal of Biomechanics*, 21, n6, (445-50).

Boer, R., Vos E., Hutter, W., Groot, G. e Ingen S. (1987). Physiological and biomechanical comparison of roller skating and speed skating on ice. *European Journal Applied Physiology* 56 (562-569).

Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20, (37-46).

Cohen, J. (1968). Weighted kappa: Nominal scale agreement with provision for scaled disagreement of partial credit. *Psychological Bulletin*, 70, (213-220).

[Fedel, F., Keteyian, S., Brawner, C., Marks C., Hakim M., e Kataoka T.](#) (1995). Cardiorespiratory responses during exercise in competitive in-line skaters. [Medicine Science Sports Exercise](#). 27 (5), (682-7).

Giorgi, C. (1998). Drag And Friction Coefficients In Roller Skating. An Indirect Determination Some Suggestions About Training Loads. ISBS'98 XVI Internacional Symposium On Biomechanics in Sports, University of Konstanz, Germany. (109-112).

Koning, J., Groot, G. e Ingen, S. (1991). Coordination of leg muscles during speed skating. [Journal of Biomechanics](#), 24, n2, (137–146).

Marcelloni, P. (2005). *La Tecnica del Patinaggio in Linea*, Editrice Stampa Nova.

Mesquita, I., Marques, A. e Maia, J. (2001). A relação entre a eficiência e a eficácia no domínio das habilidades técnicas em Voleibol. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, vol. 1, nº 3 (33-39).

Oliveira, C., Campaniço, J. e Anguera, M. (2001). La metodología observacional en la enseñanza elemental de la natación: el uso de los formatos de campo. *Metodologia de las Ciencias del Comportamiento*, 3, (2), (267-282).

Yuda, J., e Ae, M. (2002). A Comparison of the Skating Technique in the Curve for Elite and Junior Sprint Speed Skaters. **ISBS 2002** [XX International Symposium on Biomechanics in Sports](#), Cáceres, Espanha, (96-99)