

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Lucas Boeira

ANÁLISE DE PADRÕES-T NO ESPORTE: UMA REVISÃO

Porto Alegre

2017

Lucas Boeira

ANÁLISE DE PADRÕES-T NO ESPORTE: UMA REVISÃO

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. José Cícero Moraes

Porto Alegre

2017

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Processo de seleção de trabalhos.	10
Figura 2. Gráfico por fatias das sub-áreas.	11
Figura 3. Frequência de publicações por ano.	12
Figura 4. Registro hipotético de comportamentos ou eventos ao longo de um período de tempo.	13
Figura 5. Comparação entre seleções nacionais e clubes.	21
Figura 6. Dimensões usuais de uma quadra de futsal e códigos de cada zona.	33
Figura 7. Primeiro padrão-T de gol.	33
Figura 8. Segundo padrão-T de gol.	34

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS	2
RESUMO	4
1. INTRODUÇÃO	6
2. MÉTODOS	8
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
3.1 SELEÇÃO E PANORAMA GERAL DOS TRABALHOS.....	10
3.2 REVISÕES E CONCEITO DE PADRÕES-T	12
3.3 FUTEBOL	19
3.4 FUTSAL	30
3.5 BASQUETE	34
3.6 JUDÔ	36
3.7 CARATÊ	45
3.8 ESGRIMA	47
3.9 CORRIDA	49
3.10 PATINAÇÃO DE VELOCIDADE.....	51
3.11 BOCHA.....	51
4. CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	54
REFERÊNCIAS.....	55

RESUMO

A análise do jogo procura esclarecer diversos fatores de desempenho no esporte, sendo multidimensional e possuindo várias perspectivas. Uma tendência nessa área é a análise por padrões-T, ferramenta já aplicada no estudo do comportamento humano e animal. No esporte ela permite detectar padrões de jogo ao longo do tempo, relacionando eventos, ações, atletas, zonas, contextos e desfechos. Ultimamente a importância dessa ferramenta na literatura científica cresceu consideravelmente. O objetivo do trabalho é, por meio de revisão narrativa, responder se a análise de jogo por meio de padrões-T está trazendo resultados considerados conclusivos e pertinentes ao treinamento e à ciência. A busca por artigos se deu na base de dados do Google Acadêmico e envolveu os termos "sport", "t-pattern" e "magnusson". O primeiro trabalho de aplicação de padrões-T no esporte é de 2002, e a partir de 2013 a quantidade de publicações por ano mais que dobrou. Os estudos compreendem práticas variadas como o futebol, futsal, basquete, judô, esgrima, corrida e bocha. A ferramenta é capaz de fornecer dados em demasia, o que exige uma etapa importante de seleção e filtragem dos padrões. Além da riqueza de resultados, há muitas indicações de aplicações práticas e de contribuições à área de análise do jogo. Maior automação na fase de codificação de eventos e de rastreamento é tida como necessária. É notável a concordância entre os autores em afirmar que os padrões-T têm elevado potencial de aplicação. Concluiu-se que a técnica abordada é bastante relevante.

Palavras chave: Análise do jogo, padrões-T, esporte.

ABSTRACT

The notational analysis aims to clarify several factors of performance in sports, being multidimensional and having several perspectives. One trend in this area is T-pattern analysis, a tool already applied in the study of human and animal behavior. In sports it allows to detect game patterns over time, relating events, actions, athletes, zones, contexts and outcomes. Lately the importance of this tool in scientific literature has grown considerably. The objective of the work is, through narrative review, to determine if the game analysis through T-patterns is bringing results considered conclusive and pertinent to training and science. The search for articles was made in the Google Scholar database and involved the terms "sport," "t-pattern," and "magnusson". The first work concerning T-patterns in sport is from 2002, and from 2013 the amount of publications per year has more than doubled. The studies comprise diverse sports such as soccer, futsal, basketball, judo, fencing, running and bocce. The tool is capable of providing too much data, which requires an important step of selection and filtering of patterns. In addition to the richness of results, there are many indications of practical applications and contributions to the area of notational analysis. More automation in the event coding and tracking stage is regarded as necessary. The majority of authors agree that T-patterns have a high potential for application. It was concluded that the technique is very relevant.

Key words: notational analysis, T-patterns, sports.

1. INTRODUÇÃO

Os limites do desempenho humano são continuamente desafiados e explorados no esporte, conforme o Lema Olímpico *Citius, Altius, Fortius* - do latim "mais rápido, mais alto, mais forte". Entretanto, no contexto de determinados esportes, cada ação tomada pelos atletas possui propósitos táticos. Podemos então notar que o Lema Olímpico está incompleto: além de mais rápido, mais alto e mais forte, é necessário ser mais astuto! É necessário lidar com as restrições de espaço, tempo e tarefa (Garganta, 2009).

A análise do jogo procura esclarecer diversos fatores de desempenho. É uma busca que ocorre por meio de diferentes perspectivas, pois o rendimento esportivo é complexo e multidimensional, resultando da interação de incontáveis elementos que determinam o desempenho de atletas e equipes no contexto de jogo. Desde que há competição nos esportes, há o interesse de treinadores e investigadores em tornar claros os aspectos que tornam diferente a eficácia entre oponentes (MORAES, 2009). Ainda segundo o mesmo autor, inicialmente os estudos de análise do jogo focavam no exercício físico imposto ao jogador no contexto de jogo. O campo de investigação foi se ampliando, iniciando nos anos de 1980 a análise do tempo-movimento, onde eram estudadas de forma detalhada as tarefas motoras no decorrer do jogo: número de ocorrências, tipo e frequência. Logo em seguida, iniciam-se estudos analisando as habilidades técnicas na dimensão puramente motora, buscando-se modelos de execução técnica.

Entretanto, as conclusões desses estudos centrados apenas na técnica motora individual ou fora do contexto do jogo, foram consideradas questionáveis e até impertinentes. Surgia a necessidade de se considerar a tática como invariavelmente articulada à dimensão técnica, pois a última sozinha não permitia determinar os traços dominantes do jogo (MORAES, 2009).

Na segunda metade da década de 1980 começa a despontar como tendência de investigação a identificação de regularidades nas ações coletivas de jogadores e equipes. Segundo Garganta (2009) a análise tática deve se preocupar não com ações individuais de jogadores, mas com as sequências resultantes dessas ações, que

ocorrem em diferentes fases do jogo. Esses comportamentos são significantes quando quebram o equilíbrio entre ataque e defesa, ou então quando há determinadas prevalências deles dentro de toda a variedade possível de comportamentos.

Atualmente uma das tendências que se desenvolvem é focada nos padrões de jogo, identificação de ações de jogo mais representativas, críticas, de forma a se discernir quais os fatores que levam a perturbação no equilíbrio do jogo (Garganta, 2001). Nesse sentido, a análise sequencial é tida como uma das possíveis maneiras de concretização. Consiste em um conjunto de técnicas que visa determinar as probabilidades de ocorrência de determinados comportamentos ou eventos em função da prévia ocorrência de outros (CASTELÃO *et al*, 2015). São exemplos dessas técnicas (SÁNCHEZ-ALGARRA e ANGUERA, 2013) a análise sequencial por retardos (forma mais clássica), a análise de coordenadas polares (baseada na anterior) e a detecção e análise de padrões-T (MAGNUSSON, 2000). Nas ciências do movimento humano, o método de análise de jogo por padrões-T está crescendo devido a várias razões. Há trabalhos abordando futebol, basquete, lutas, natação e outros esportes, bem como habilidades motoras, dança e expressão corporal (AMATRIA, LAPRESA, *et al.*, 2017; CASARRUBEA, JONSSON, *et al.*, 2015).

Em função do exposto, o objetivo deste trabalho é, por meio de revisão narrativa, verificar se a análise de jogo que utiliza padrões-T está originando resultados considerados pertinentes e passíveis de contribuir no âmbito do treinamento e da ciência. A justificativa se sustenta sobre a recente importância que essa ferramenta vem adquirindo na literatura, havendo interesse em esclarecer sua relevância científica de fato, bem como sobre implicações práticas do método de análise por padrões-T.

2. MÉTODOS

Segundo Mattos (2015), revisão da literatura é um processo que envolve busca, análise e descrição de um corpo de conhecimento, visando responder a uma pergunta específica. “Literatura” é entendida como todo o material relevante que é escrito sobre o tema: livros, artigos de periódicos, artigos de jornais, registros históricos, relatórios governamentais, teses, dissertações e etc. Há três tipos de revisão da literatura: narrativa, sistemática, e integrativa, definidas de acordo com o método de elaboração.

No presente trabalho, os artigos foram buscados no Google Acadêmico, considerada uma poderosa ferramenta de pesquisa que realiza a procura em muitas bases de dados. Estima-se que o Google Acadêmico contenha 160 milhões de documentos (ORDUÑA-MALEA *et al*, 2014), cobrindo cerca de 86% (NORRIS, OPPENHEIM e ROWLAND, 2008) a 87% (KHABSA e GILES, 2014) de todos os artigos publicados em inglês.

O termo análise do jogo (*match analysis*) é a denominação mais comum descrita na literatura. Outras denominações que essa área de estudo recebe são: observação do jogo (*game observation*) e análise notacional (*notational analysis*) (GARGANTA, 2001). Esses diferentes termos não afetaram a busca por artigos, pois os termos utilizados remetem ao método, ao assunto e ao autor de referência.

A expressão booleana utilizada na busca foi a seguinte:

(“t-pattern” OU “t-patterns” OU “padrão-T” OU “padrões-T”) E (sport OU sports OU esporte OU esportes OU desporto OU desportos) E (magnusson).

A busca foi realizada por meio de três termos, no singular ou no plural, em idioma inglês, português brasileiro e português de Portugal. O primeiro termo foi padrão-T, o segundo foi esporte, e o terceiro foi Magnusson, o criador do algoritmo de padrões-T e autor de um trabalho que fundamenta todos os artigos conhecidos envolvendo esporte e padrões-t (MAGNUSSON, 2000).

Foram selecionados apenas os artigos publicados que tratassem de esporte e do método de análise por padrões-T, podendo ser trabalhos empíricos ou de revisão, nos idiomas português e inglês. Com base na leitura do título e resumo, foram retirados trabalhos que não abordassem os assuntos e idiomas alvo, quando houvesse certeza

de tal. Foram excluídas teses, dissertações, monografias, capítulos de livros e trabalhos publicados em anais de eventos; e também descartados trabalhos que não abordassem padrões-T e esporte.

Trabalhos que correspondessem aos critérios, ou que indicassem uma possível relação com o escopo proposto, tiveram o arquivo eletrônico salvo por meio da ferramenta Sci-Hub (<http://sci-hub.cc/>). O Sci-Hub é um site e repositório com mais de 50 milhões de artigos e documentos, que contorna as barreiras de *download* pago das editoras e dos periódicos de trabalhos científicos, usando *proxies* de instituições que pagaram para ter acesso a tais trabalhos. Foi criado pela neurocientista cazaque Alexandra Elbakyan em 2011 (BOHANNON, 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 SELEÇÃO E PANORAMA GERAL DOS TRABALHOS

O total de documentos encontrados na busca foi de 338. Após a leitura do título, resumo e corpo do trabalho restaram 47 artigos em inglês ou português (figura 1).

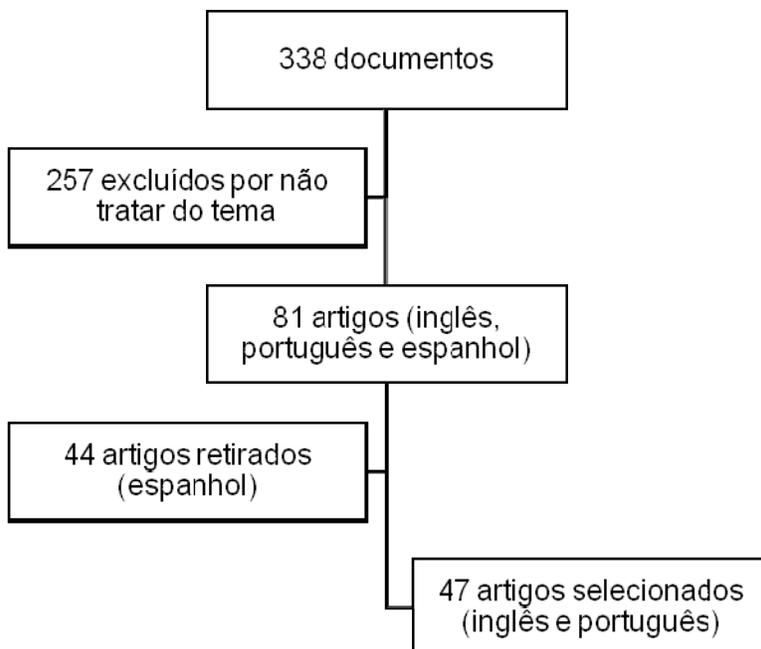


Figura 1. Processo de seleção de trabalhos.

Os artigos selecionados representaram 11 sub-áreas, sendo as mais representativas judô, futebol e revisões acerca do tema. O restante das sub-áreas incluiu trabalhos empíricos sobre algum esporte, cada esporte contando com 1 a 3 artigos. O gráfico (fig. 2) dá uma melhor noção da proporção de artigos de cada assunto.

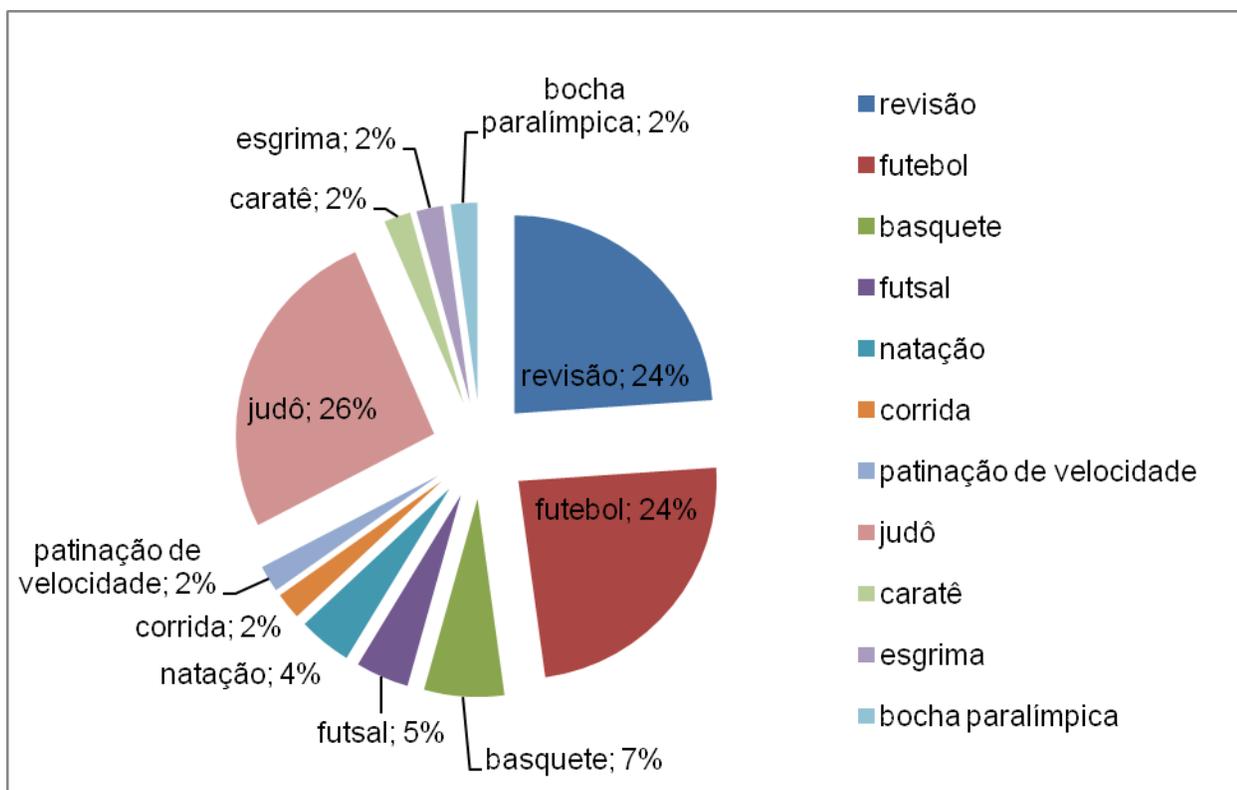


Figura 2. Gráfico por fatias das sub-áreas.

Também foi observada a frequência de publicações por ano dentre o corpo de estudos selecionados. De 2000 a 2012 não houve mais que 3 artigos por ano, então em 2013 esse valor subiu para 11 artigos. De lá até a atualidade (2017) se tem em média 5 artigos publicados por ano.

Os resultados e discussão foram organizados em seções referentes às sub-áreas, sendo que a primeira abordará as revisões (incluindo a conceituação de padrões-T). As seções seguintes estão dispostas na seguinte ordem: esportes coletivos, lutas, e demais esportes.



Figura 3. Frequência de publicações por ano.

3.2 REVISÕES E CONCEITO DE PADRÕES-T

A base teórica e metodológica dos padrões-T é bastante diversa. Os pilares do conceito são a etologia, a psicologia e a linguística, e em menor grau a estatística multivariada e a inteligência artificial. Depois de explorar os métodos e programas computacionais existentes, esbarrando em suas limitações no tocante à análise dos comportamentos naturais como processos complexos e em tempo real, Magnus Magnusson começou a desenvolver novos conceitos e ferramentas, com foco na descoberta de padrões ocultos (CASARRUBEA *et al*, 2015). No início dos anos 70, a complexidade das análises de interação empírica claramente apontava que maior automação era necessária. A aquisição de computadores estava se tornando mais fácil, porém a literatura e os programas computacionais ainda eram limitados. Em resposta a esse cenário surgiu o conceito de padrão-T e seus primeiros algoritmos de detecção, implementados como o software THEME. Criados por Magnusson na Universidade de Copenhague no fim dos anos 70 e início dos anos 80, foram apresentados por seu criador numa oficina de inteligência artificial na Universidade de Uppsala, Suécia, no trabalho intitulado "Temporal Configuration Analysis" (MAGNUSSON, 1981 apud CASARRUBEA *et al*, 2015).

A figura 4 mostra um registro hipotético de observação (adaptado de CASARRUBEA, 2008). A flecha superior escura mostra o período de tempo, que começa no instante de tempo inicial (T0) e perdura até o tempo final (Tx). Ocorreram 26 tipos diferentes de eventos, cada um deles representado por uma letra diferente (de “a” a “z”). Por meio do algoritmo de detecção de padrões-T, é possível descobrir o padrão-T (e-d-l-n), o qual permaneceria “oculto” ao simples olhar quando se observa o registro completo com todos os eventos.

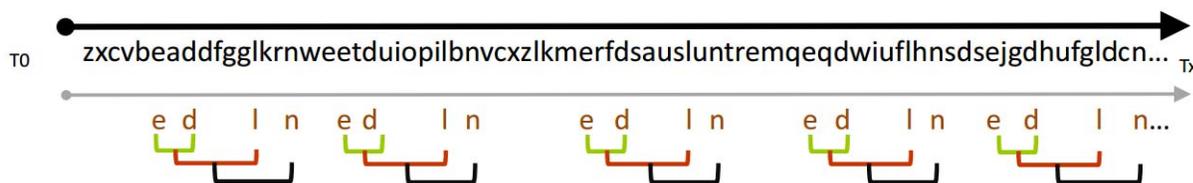


Figura 4. Registro hipotético de comportamentos ou eventos ao longo de um período de tempo.

Cada padrão-T é, portanto, uma sequência de eventos. Dentro de cada ocorrência de um mesmo padrão desse tipo, suas componentes (eventos de comportamento) ocorrem na mesma ordem e, além disso, cada um dos vários intervalos de tempo que separam as componentes consecutivas são relativamente invariantes, isto é, invariantes em relação a uma expectativa que assume, como hipótese nula, que cada evento de comportamento está independentemente e aleatoriamente distribuído dentro do período observado de tempo (MAGNUSSON, 2000).

Os dados de entrada do algoritmo são em formato de série temporal: cada linha da série informa o instante no tempo em que ocorreu o começo ou o fim de algum evento de comportamento realizado pelo sujeito (atleta ou equipe, no caso do esporte). Esse evento também é representado por código na mesma linha de informação. Portanto, os dados são organizados em várias linhas, correspondentes a cada instante de tempo, e em duas colunas: uma informa o tempo, e outra informa o código do evento. Qualquer resolução temporal pode ser usada, ou seja, pode-se expressar a

primeira coluna em qualquer unidade de tempo dentro da mesma série de dados (CASARRUBEA *et al*, 2015).

A detecção e análise de padrões-T, bem como as possibilidades de interpretação dos resultados, ocorrem a partir do sistema de codificação dos eventos do jogo. Cada evento carrega informações sobre o que está acontecendo: qual atleta, executando qual ação, de que forma, em qual zona do campo, em qual contexto de jogo, por exemplo. Um evento pode ser expresso por uma junção desses códigos. A tabela 1 mostra o sistema usado para codificar os eventos no trabalho de SARMENTO *et al* (2016), servindo como exemplo.

Durante as últimas décadas o Theme e a análise de padrões-T foram aplicados numa variedade de dimensões do comportamento humano, demonstrando que a organização ou estrutura do comportamento, sendo ele verbal ou não verbal, é influenciada por variáveis como níveis hormonais, personalidade, situação e cultura (CASARRUBEA *et al*, 2015). Desde então tem havido aumento significativo dessas pesquisas na área do esporte e ciências do movimento humano: futebol (Anguera-Argilaga and Jonsson, 2003; Anguera-Argilaga *et al.*, 2003; Jonsson *et al.*, 2003, 2004, 2006; Bloomfield *et al.*, 2005; Camerino *et al.*, 2012; Lapresa *et al.*, 2013a,b), habilidades motoras, dança e expressão corporal (Castaner *et al.*, 2009, 2010a,b; Torrents *et al.*, 2010), lutas (Gutierrez *et al.*, 2009, 2011), basquete (Fernandez *et al.*, 2009) e natação (Louro *et al.*, 2010). A tabela 2 oferece um panorama dos estudos com padrões-T em diversas áreas do conhecimento (CASARRUBEA, JONSSON, *et al.*, 2015).

Tabela 1. Sistema de codificação de eventos (SARMENTO *et al*, 2016).

Categoria	Código	Subcategoria	Código
Começo do processo ofensivo	IPO	Interceptação	IPOi
		Desarme	IPOd
		Ação do goleiro	IPOgr
		Por meio de regra específica do jogo	IPOij
		Por transição	IPOt
Contexto do processo ofensivo	FJ	Ataque posicional	FJap
		Bola parada	FJbp
		Ataque rápido	FJar
		Contra-ataque "1 vs 0"	FJca10
		Contra-ataque "1 vs 1"	FJca11
		Contra-ataque "2 vs 0"	FJca20
		Contra-ataque "2 vs 1"	FJca21
		Contra-ataque "2 vs 2"	FJca22
		Contra-ataque "3 vs 0"	FJca30
		Contra-ataque "3 vs 1"	FJca31
		Contra-ataque "3 vs 2"	FJca32
		Contra-ataque "3 vs 3"	FJca33
		Contra-ataque "4 vs 3"	FJca43
Desenvolvimento do processo ofensivo	DPO	Passe para trás	DPOpt
		Passe para frente	DPOpf
		Condução da bola	DPOcb
		Recepção/controle	DPOrc
		Drible "1 vs 1"	DPOdr
		Duelo	DPOdu
		Passe longo feito pelo goleiro	DPOgrlo
		Passe curto feito pelo goleiro	DPOgrcu
		Passe com a mão feito pelo goleiro	DPOmao
		Passe ao segundo poste	DPO2p
		Finalização ao gol	DPOr
		Finalização com gol marcado	DPOgol

		Gol contra	DPOgol
Caracterização espacial do campo	Z	Zona defensiva direita	ZDD
		Zona defensiva esquerda	ZDE
		Zona média direita	ZMD
		Zona média esquerda	ZME
		Zona ofensiva central direita	ZOCD
		Zona ofensiva central esquerda	ZOCE
		Zona ofensiva direita	ZOD
		Zona ofensiva esquerda	ZOE
		Zona ultra ofensiva direita	ZUOD
		Zona ultra ofensiva esquerda	ZUOE
		Zona ultra ofensiva central direita	ZUOCD
		Zona ultra ofensiva central esquerda	ZUOCE
		Ponto 1	Z1
		Ponto 2	Z2
		Ponto 3	Z3
Ponto 4 - lado esquerdo	Z4E		
Ponto 4 - lado direito	Z4D		
Parte do corpo usada ao finalizar	Sf	Cabeça	SFc
		Parte interna do pé	SFpi
		Outra parte do pé	SFpe
		Dedo	SFpo
		Sola do pé	SFpp
		Outras partes do corpo	SFo
Número do jogador	J	Do jogador de número 1 ao 15	J1 to J15

Borrie *et al.* (2002) publicaram o primeiro trabalho acerca da análise de padrões temporais no esporte. O artigo delineou uma nova abordagem, onde dados obtidos a partir de 13 partidas de futebol evidenciaram o potencial da ferramenta no esporte. Os resultados sugerem que é possível identificar perfis individuais e de equipes com base na análise dos padrões de comportamento ao longo do tempo.

Tabela 2. Estudos que usam análise de padrão-T no comportamento animal e humano.

Sujeito	Tópico de pesquisa	Referências
Estorninho (pássaro)	Comportamento estereotipado	Feenders e Bateson (2012) e Brilot <i>et al.</i> (2009)
Estorninho (pássaro)	Desempenho cognitivo	Feenders e Bateson (2013)
Galináceos	Comportamento alimentar	Martaresche <i>et al.</i> (2000), Merlet <i>et al.</i> (2005) e Hocking <i>et al.</i> (2007)
Parasitóides	Comportamento de forrageamento	Hemerik <i>et al.</i> (2006)
Drosophila (mosca)	Comportamento de cortejo	Arthur e Magnusson (2005)
Embiópteros (insetos)	Territorialidade materna	Dejan <i>et al.</i> (2013)
Camundongos	Estereotipia de rastreamento de rota	Bonasera <i>et al.</i> (2008)
Camundongos	Comportamento compulsivo	de Haas <i>et al.</i> (2011, 2012)
Ratos	Comportamento relacionado a ansiedade	Casarrubea <i>et al.</i> (2010, 2011, 2013a,b, 2014)
Ratos	Disparos neuronais	Nicol <i>et al.</i> (2005, 2014)
Musaranhos	Padrões associados à êmese (vômito)	Horn <i>et al.</i> (2011, 2013)
Bacalhau	Padrões de nado	Jonsson <i>et al.</i> (2010)
Lobos	Comportamento social	Yachmennikova e Poyarkov (2011)
Humanos	Autismo	Tardif <i>et al.</i> (1995) e Warreyn <i>et al.</i> (2007)
	Esquizofrenia	Lyon <i>et al.</i> (1994) e Lyon e Kemp (2004)
	Comportamento autolesivo	Kemp <i>et al.</i> (2008) e Sandman <i>et al.</i> (2012)

Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade	Masunami <i>et al.</i> (2009)
Interação social em bebês e crianças	Montagner <i>et al.</i> (1990) e Magnusson (2000)
Transtorno global do desenvolvimento	Willemsen-Swinkels <i>et al.</i> (2000)
Sintomas comportamentais de demência	Woods <i>et al.</i> (2014)
Fala auto-dirigida e comportamento não verbal	Kuvalja <i>et al.</i> (2013)
Padrões de linguagem e comportamento	Blanchet <i>et al.</i> (2005)
Avaliação de risco de suicídio	Haynal-Reymond <i>et al.</i> (2005)
Relação de gênero e cortejo	Grammer <i>et al.</i> (1998) e Sakaguchi <i>et al.</i> (2005)
Feedback comunicativo	Allwood <i>et al.</i> (2007)
Padrões de comportamento e níveis hormonais	Hirschenhauser <i>et al.</i> (2002) e Hirschenhauser e Frigerio (2005)
Autoestima e interação social	Jonsson (2006)
Padrões de comunicação e conversação	Agliati <i>et al.</i> (2005, 2006b), Koch <i>et al.</i> (2005) e Koch (2007)
Fatores de estresse e tarefas de rotina	Brdiczka <i>et al.</i> (2009, 2010) e Su <i>et al.</i> (2013)
Eficácia e interação	Stachowski <i>et al.</i> (2009) e Zijlstra (2012)

	de equipe	
	Interações entre humano e cão	Kerepesi <i>et al.</i> (2005)
	Interações entre humano e gato	Wedl <i>et al.</i> (2011)
	Interações entre humano e agente artificial	Kerepesi <i>et al.</i> (2006), Jonsson e Thorisson (2010) e Agliati <i>et al.</i> (2006a)
Movimento humano	Futebol	Borrie <i>et al.</i> (2002), Anguera-Argilaga and Jonsson (2003), Anguera-Argilaga <i>et al.</i> (2003), Bloomfield <i>et al.</i> (2005), Jonsson <i>et al.</i> (2003, 2004, 2006), Camerino <i>et al.</i> (2012) e Lapresa <i>et al.</i> (2013b)
	Futsal	Sarmiento <i>et al.</i> (2016) e Lapresa <i>et al.</i> (2013a)
	Habilidades motoras e dança	Castaner <i>et al.</i> (2009, 2010a,b) e Torrents <i>et al.</i> (2010)
	Basquete	Fernandez <i>et al.</i> (2009)
	Natação	Louro <i>et al.</i> (2010)
	Artes marciais	Gutierrez <i>et al.</i> (2009, 2011)

3.3 FUTEBOL

A revisão sistemática de Sarmiento *et al* (2014) apontou que os trabalhos científicos de análise do jogo no futebol são predominantemente realizados como simples descrições e associações entre variáveis, portanto, investigando o fenômeno sem considerar os aspectos dinâmicos, interativos e complexos dos sistemas, os quais poderiam caracterizar melhor a performance.

A tabela 4 mostra uma síntese de todos os trabalhos selecionados sobre futebol. Houve uma evolução a respeito do tratamento dos dados.

A principal motivação da análise de desempenho nos esportes é a premissa de que professores e treinadores não são capazes de observar e relembrar de todos os aspectos importantes e incidentes críticos (JONSSON *et al.*, 2010). Em dois trabalhos (JONSSON, BJARKADOTTIR, *et al.*, 2003; ZURLONI, CAVALERA, *et al.*, 2014) foi expresso o interesse em conectar os resultados de padrões obtidos com observações de treinadores. No primeiro estudo (JONSSON, BJARKADOTTIR, *et al.*, 2003) não houve essa conexão diretamente, mas uma correlação. Três treinadores experientes e cinco amadores avaliaram por meio da escala de Likert (de 10 pontos) os jogadores de vários times em vários jogos. As médias dessas avaliações resultaram numa média por time e por jogo. Realizou-se a correlação (coeficiente de Pearson) entre as avaliações e a quantidade de padrões-T exibidos pelos mesmos times nos mesmos jogos. A quantidade de padrões-T indica a complexidade do comportamento do time, e isso foi refletido nos valores de correlação: 0,81 para treinadores experientes e 0,53 para amadores. Ainda no mesmo estudo, foram selecionadas aleatoriamente três partidas de seleções nacionais e três partidas de clubes, e foram comparadas as quantidades de eventos, padrões-T diferentes e total de padrões-T (figura 5, adaptado de JONSSON *et al.*, 2003). Houve diferenças significativas entre esses dois tipos de times, o que, segundo os autores, refletiria as diferenças de desempenho entre jogadores de seleção e jogadores de clube, ou ainda, diferenças de contexto. É apontada a importância de se investigar futuramente o motivo dessas diferenças.

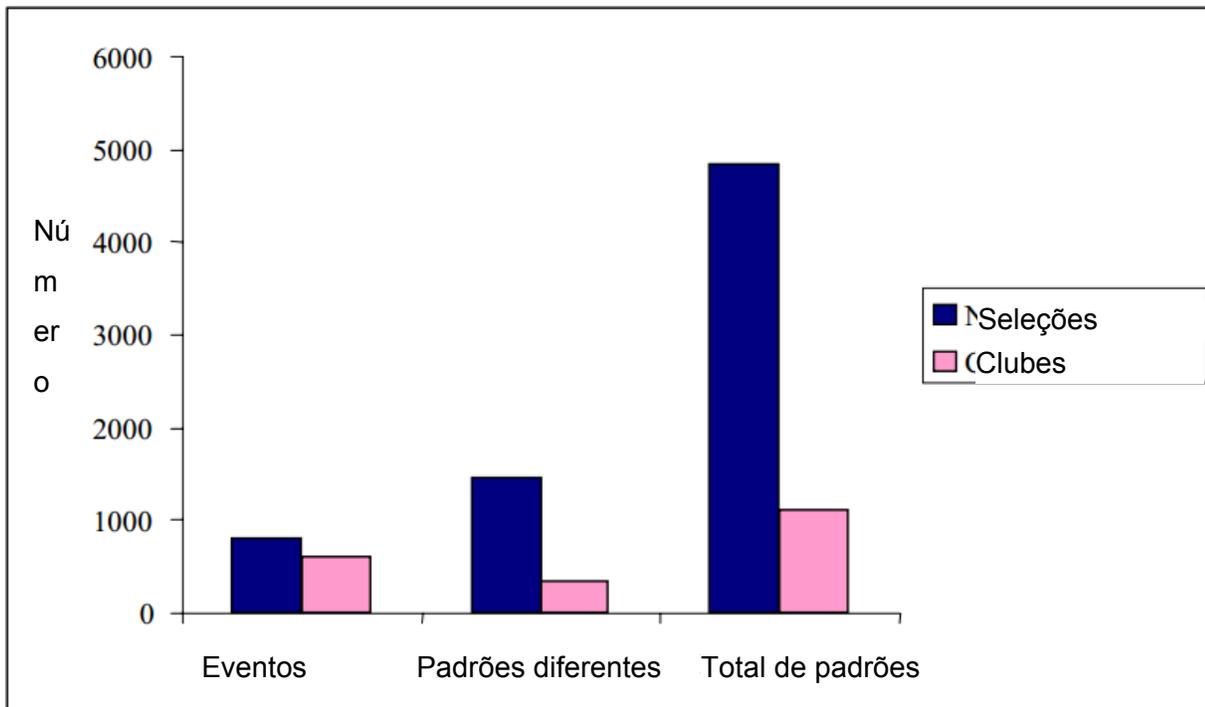


Figura 5. Comparação entre seleções nacionais e clubes.

Dois trabalhos subsequentes (JONSSON, ANGUERA, *et al.*, 2006; CAMERINO, CHAVERRI, *et al.*, 2012) usaram o sistema SOF-5 para a codificação da partida, o que implica o tipo de resultado obtido pela análise de padrões-T (pois os padrões são expressos por meio dos códigos usados na identificação dos eventos). O SOF-5 envolve contextos de interação: é necessário informar, tanto para o time observado quanto para o time defensor, quais as linhas de ataque, meio e defesa mais próximas da bola. Um dos trabalhos selecionados teve como objetivo descrever e validar um sistema de observação (e codificação) do processo ofensivo no futebol, o qual também leva em conta contextos de jogo, mais especificamente superioridade, igualdade ou inferioridade numérica, sendo essa relativa ou absoluta, sob pressão defensiva ou não (SARMENTO, ANGUERA, *et al.*, 2010).

O trabalho mais atual sobre futebol trata de algo que até então não era foco de qualquer outro trabalho: a seleção e filtragem de padrões-t (AMATRIA, LAPRESA, *et al.*, 2017). É destacado que não necessariamente os padrões de maior duração ou maior ocorrência durante os jogos serão aqueles capazes de explicar a diferença de

desempenho. Até então os trabalhos com análise de jogo no futebol e padrões-t se limitavam a descrição de comportamentos no jogo. Este último trabalho se destaca pela busca da resposta, da causa, além da mera descrição: qual forma de futebol proporciona maior aprendizado aos jovens, e por quais razões? A importante etapa de filtragem de padrões-T foi aqui melhor discutida, sendo selecionados padrões que levassem as crianças a melhores oportunidades de condução de bola, passes e chutes a gol. Com base nisso, foi demonstrado que as formas de futebol 7 e 8 forneceriam um aprendizado mais interessante para os jovens da amostra. Os autores também apontaram dificuldades com o processo de observação e codificação de eventos.

No que tange a automação, Bartlett (2001) aponta que a inteligência artificial, que hoje cumpre papel importante na medicina e na análise de marcha, por exemplo, poderia ser usada para transformar dados em informações, ou seja, dados com significado, um processo que pode ser trabalhoso. Um exemplo é a identificação automatizada de jogadores, implementos e ações dentro do espaço e tempo de jogo. Tal ferramenta poderia ser aplicada em tempo real também.

A maior parte dos autores afirma que o potencial de uso dos padrões-T no futebol é bastante considerável.

Tabela 3. Síntese dos trabalhos com futebol.

Autores e título	Objetivos	Conclusões	Perspectivas futuras e implicações práticas
<p>Jonsson, Bjarkadottir, Gislason, Borrie e Magnusson (2003)</p> <p>Detection of real-time patterns in sports interactions in football</p>	<p>O propósito do trabalho é introduzir e explicar um novo método de análise de dados que tem potencial para fazer uma contribuição significativa à análise de desempenho desportivo.</p>	<p>Os padrões encontrados abrangeram desde os mais complexos com maior duração de tempo, muitas vezes cíclicos, até padrões mais simples e curtos. Foi encontrada correlação alta entre avaliação subjetiva de desempenho do time e número de padrões exibidos por times em vários jogos, quando a avaliação era feita por treinadores experientes ($r=0,81$). A avaliação feita por amadores foi menor (0,53). Partidas com seleções nacionais, quando comparadas a times de ligas, tiveram mais eventos, tipos de padrões e ocorrências desses padrões.</p>	<p>Os dados apontam para a necessidade de se investigar a ligação entre estrutura temporal do jogo e a compreensão de desempenho gerada por observações dos treinadores.</p>
<p>Bloomfield, Jonsson, Houlahan, Donoghue, Polman e O'Donoghue (2005)</p> <p>Temporal Pattern Analysis and its Applicability in Soccer</p>	<p>Revisar e criticar a pesquisa atual na área de demanda fisiológica no futebol, oferecer um método alternativo de detalhar os movimentos dos jogadores, e identificar padrões ocultos de movimento por meio da detecção de padrões-T, assim possibilitando melhores formas de condicionamento físico.</p>	<p>O potencial de aplicação da detecção de padrões-T no futebol é bastante considerável. A identificação de padrões que não são distinguíveis pela observação simples tem grande benefício não apenas ao estudo do jogo mas também no estabelecimento de demandas fisiológicas por meio de análise tempo-movimento.</p>	<p>Por meio do THEME e da Classificação de Movimento Bloomfield, é possível projetar formas de treinamento físico altamente específicas. Há um estudo em desenvolvimento nesse sentido, observando jogadores de variadas posições, da Premier League de Futebol Associação. A investigação preliminar já identificou maior ocorrência e variedade de padrões para defensores, comparados com meiocampistas e atacantes.</p>

<p>Jonsson, Anguera, Blanco-Villasenor, Losada, Hernandez-Mendo, Arda, Camerino e Castellano (2006)</p> <p>Hidden patterns of play interaction in soccer using SOF-CODER</p>	<p>O propósito do trabalho é introduzir e explicar um método de coleta e de análise de dados que pode ser usado para examinar a estrutura temporal no desempenho esportivo.</p>	<p>Os autores concluem que o método observacional e a detecção de padrões-T no futebol mostra considerável potencial. A identificação de padrões não explícitos a observação simples é de grande benefício, não apenas ao jogo, mas também no estabelecimento de demandas físicas por meio de análise de tempo-movimento.</p>	<p>Dados preliminares relevam o potencial do método de ir além das tradicionais análises de frequência, contribuindo significativamente ao entendimento do desempenho esportivo. Os resultados sugerem que há a possibilidade bastante real da descoberta de padrões inter e intra indivíduo com base nesse método.</p>
<p>Sarmiento, Anguera, Campaniço e Leitão (2010)</p> <p>Development and validation of a notational system to study the offensive process in football.</p>	<p>O objetivo do estudo foi descrever os estágios de construção e validação de um sistema de observação no futebol para, de forma confiável, registrar comportamentos e interações dos jogadores de times de alto desempenho.</p>	<p>O instrumento observacional e os resultados adquiridos em relação a qualidade de dados foram completamente satisfatórios. Os resultados mostram que ha muitos padrões temporais no futebol que não são identificáveis por meio da simples observação. Os resultados sugerem que a coleta de maior quantidade de dados permite encontrar maior quantidade de padrões de comportamento.</p>	<p>O método proposto tem potencial, podendo ajudar aqueles envolvidos no treinamento a compreender mais profundamente a análise de desempenho. A análise de padrões e de estatísticas básicas em conjunto com a compreensão dos treinadores pode contribuir significativamente na otimização da performance esportiva.</p>

<p>Camerino, Chaverri, Anguera e Jonsson (2012)</p> <p>Dynamics of the game in soccer: Detection of T-patterns</p>	<p>Revelar as estruturas ocultas, porém estáveis, que permeiam as situações de interação, que determinam a dinâmica do futebol (no caso o time do FC Barcelona).</p>	<p>A interpretação dos padrões-T obtidos indica que o estilo de jogo que o FC Barcelona busca impor tem as seguintes características: ganhar e manter a posse de bola, concentrar a posse de bola na região central e ofensiva (onde a perda desta incorre risco menor para o FCB); a preferência é o ataque posicional, onde o movimento de avanço da bola ocorre passo a passo, com jogadores tentando quebrar o equilíbrio do adversário, facilitando oportunidades de gol; o contexto de interação mais comum é entre as linhas de meio campo adversárias; quando a zona de movimentação da bola está densa de jogadores, a bola é recuada um pouco (de forma a não perder posse) e retorna atacando por uma zona com densidade menor; há o uso preferencial do eixo longitudinal central do campo, o que se relaciona com a preferência do time observado em avançar por meio dos passes pelo meio; a velocidade da bola varia, principalmente no começo e fim das jogadas; os padrões detectados também mostram uso preferencial da lateral esquerda (além da central), onde o time possui vários jogadores de destaque.</p>	<p>O estudo mostra um potencial enorme para compreensão do futebol. O método proposto aparenta ser útil em detectar estruturas complexas no futebol, o que pode auxiliar treinadores a desenvolver estratégias de ataque e defesa.</p>
--	--	--	--

<p>Lapresa, Arana, Anguera e Garzón (2013)</p> <p>Comparative analysis of sequentiality using SDIS-GSEQ and THEME: a concrete example in soccer.</p>	<p>Determinar qual forma de futebol (F-7, F-9 e F-11) proporciona melhor qualidade de jogo com base no fator espaço, em crianças de 11 a 12 anos, usando duas técnicas de método observacional: SDIS-GSEQ e THEME (padrões-T).</p>	<p>Os autores concluíram que as variações futebol F-7 e futebol F-9 facilitam o domínio espacial do jogo pela criança, comparados com o futebol convencional F-11. O F-7 proporciona melhor exploração da largura do campo, até possuindo um padrão recorrente de movimentação da bola de uma lateral a outra. O F-9 possui a melhor combinação de largura e profundidade, incluindo um padrão de jogo que envolve a definição no setor do gol oposto. No F-11 houve menor controle do espaço de jogo pelas crianças. O <i>software</i> THEME possui maior capacidade de gerar estruturas sequenciais que o SDIS-GSEQ, e permite uma operação importante de filtragem de padrões com base em critérios qualitativos e quantitativos, de acordo com os objetivos do trabalho.</p>	<p>As normas F-7 e F-9 devem ser vistas como uma progressão de maior sucesso. É recomendada a incorporação de novos estudos comparando as duas técnicas (SDIS-GSEQ e THEME). Além disso, num trabalho futuro os autores pretendem compreender, usando o THEME, a complexidade e hierarquia de comportamento usando apenas dados ordinais comparados com os mesmo dados em tempo real.</p>
<p>Sarmiento, Barbosa, Anguera, Campaniço e Leitão (2013)</p> <p>Regular patterns of play in the counterattack of the FC Barcelona and Manchester United football teams</p>	<p>Demonstrar o potencial do <i>software</i> THEME na detecção do comportamento temporal (padrões-T) no futebol, mais especificamente nas ações de contra-ataque do FC Barcelona e do Manchester United Football.</p>	<p>Muitos padrões temporais existem no futebol. A quantidade (FC Barcelona: 787 padrões, Manchester: 188 padrões), frequência (no mínimo três ocorrências de cada padrão) e complexidade (de 1 a 6 níveis para o Barcelona e de 1 a 5 níveis para o Manchester) indica que o comportamento no esporte é mais sincronizado que o olho humano pode detectar. A análise por padrões-T permite caracterizar sequências de ataque e entender como elas ocorrem.</p>	<p>Os autores sugerem que esse conhecimento permite conceber formas de treinamento que aumentem a eficiência dessas sequências de ataque, assim como permite que treinadores de times adversários possam desenvolver estratégias para se prevenir efetivamente contra essas sequências. É uma nova ferramenta que complementa o "olho nu", indicando padrões de jogo ineficientes ou eficientes, da própria equipe ou da adversária.</p>

<p>Zurloni, Cavallera, Diana, Elia e Jonsson (2014)</p> <p>Detecting regularities in soccer dynamics: A T-pattern approach</p>	<p>Revelar as estruturas que permeiam as situações dinâmicas de ataque em diferentes partidas do mesmo time (um time de elite da liga italiana), e entender como a organização temporal e sequencial do ataque pode afetar o desempenho.</p>	<p>Não foram encontrados padrões-T relacionados a finalização com ou sem gol, o que sugere que a repetição de estratégias não leva necessariamente à pontuação. Houve diferenças entre distribuição e estrutura de padrões comparando jogos vencidos com perdidos, estes contendo maior quantidade e variedade de padrões, apesar do número similar de eventos de jogo. Isto sugere que em situação de vitória, o time tende a usar as mesmas estratégias; em situação de derrota, tende a variar estratégias.</p>	<p>O trabalho releva a potencial utilidade dos padrões-T no estudo da dinâmica do futebol, e indica que há necessidade de conectar essa análise com observações realizadas pelos treinadores.</p>
<p>Cavallera, Diana, Elia, Jonsson, Zurloni e Anguera (2015)</p> <p>T-pattern analysis in soccer games : Relationship between time and attack actions</p>	<p>Revelar as estruturas que permeiam as situações dinâmicas de ataque em diferentes partidas do mesmo time. Entender se e como a organização temporal e sequencial das ações de ataque podem afetar o desfecho da performance, por meio de comparações entre padrões-T do primeiro e do segundo tempo.</p>	<p>Houve diferenças marcantes entre o primeiro e o segundo tempo, em termos de estratégias de jogo, assim como houve diferenças significantes entre partidas ganhas e perdidas. No segundo tempo houve maior quantidade e variedade de padrões-T. Também no segundo tempo, os padrões-T de ataque frequentemente envolviam chutes a gol, enquanto que no primeiro tempo os autores não encontraram tais finalizações nos padrões-T, o que se refletiu nos resultados superiores de pontuação no segundo tempo.</p>	<p>É necessário para compreender melhor os dados atuais: comparar todas as partidas da primeira e segunda metade do campeonato, considerar outros fatores além do resultado, como jogo fora ou em casa e estender a observação às ações defensivas. Também seria necessário realizar gravações de vídeo ad hoc (anteriores à análise), onde se pode focar na posse de bola em vez do movimento do time inteiro. É apontada a necessidade de relacionar a análise por padrões-T com observações de treinadores. As implicações práticas são de que, além de detectar táticas espontâneas de um time, seria possível identificar as jogadas mais e as menos eficientes, assim como conhecer um time adversário e se preparar contra ele.</p>

<p>Castañer, Barreira, Camerino, Anguera, Fernandes e Hilenó (2017)</p> <p>Mastery in Goal Scoring, T-Pattern Detection, and Polar Coordinate Analysis of Motor Skills Used by Lionel Messi and Cristiano Ronaldo</p>	<p>Realizar uma análise objetiva das habilidades motoras de Lionel Messi e Cristiano Ronaldo, precedendo a realização de gols, usando análise por padrões-T e análise por coordenadas polares.</p>	<p>Os autores chegam a conclusão de que ambos os jogadores possuem habilidades motoras que os permitem criar condições variadas de gol: criam oportunidades de finalização sem pressão, mostrando que usam habilidades de atenção para antecipar os desfechos de suas ações motoras e de seus oponentes; possuem simetria no uso de ambos os pés com sucesso, porém em condições de finalização usam o lado dominante, preferencialmente; ambos os jogadores usam a parte externa do pé para driblar mais ligeiro de forma a criar vantagem em zonas de ataque e em situações um contra um; Messi é considerado imprevisível, e Ronaldo possui padrões mais recorrentes, sendo um chutador preciso.</p>	<p>Treinadores poderiam usar essas descobertas para manipular tarefas relacionadas a aquisição de habilidades e melhora na eficácia das finalizações. Estudos desse tipo podem ser úteis na definição de estratégias contra esses jogadores. Para trabalhos futuros seria interessante investigar outros contextos como a Copa do Mundo, e outros desfechos como chutes a gol, discriminando habilidades motoras de performances com ou sem sucesso.</p>
<p>Amatria, Lapresa, Arana, Anguera e Jonsson (2017)</p> <p>Detection and Selection of Behavioral Patterns Using Theme: A Concrete Example in Grassroots Soccer</p>	<p>O objetivo primário é metodológico: mostrar como processar os padrões-T e variar os parâmetros de busca de forma a produzir resultados que reflitam os diferentes aspectos do estudo em questão (não realizado em estudos anteriores). O objetivo secundário foi analisar o desempenho técnico-tático de crianças de 7 e 8 anos no futebol 7 e futebol 8, para determinar qual formato seria o mais</p>	<p>Ambas as formas de futebol, 7 e 8, são adequadas às crianças evoluindo do futsal para o futebol. No futebol 8 há maior dificuldade na progressão da bola em direção ao adversário, enquanto que no futebol 7 há maior facilidade na criação de espaços e desequilíbrios. O estudo mostrou como a análise de padrões-T pode ser usada para encontrar padrões em situações na vida real, bem como serve de guia para filtrar aqueles padrões relevantes a um determinado objetivo. Houve contribuições substanciais sobre o desempenho técnico-tático infantil no futebol 7 e 8. O desenho do estudo representou um passo adiante na superação das limitações associadas com</p>	<p>Os autores têm intenção de promover avanços nas áreas de rastreamento automático e sistemas de análises de dados, ao mesmo tempo em que se enriquece o processo de obtenção de dados e padrões de maior significado e relevância, integrando a informação contextual com dados de desempenho técnico, tático e fisiológico.</p>

	apropriado ao seu desenvolvimento e necessidades de aprendizado.	estudos observacionais de desempenho esportivo.	
--	--	---	--

3.4 FUTSAL

A tabela 5 mostra a síntese dos dois trabalhos encontrados relativos ao futsal.

No trabalho de SARMENTO *et al* (2016) um time de futsal da Primera División de Sala (primeira divisão de futsal da Espanha) foi acompanhado por 30 jogos da liga espanhola, envolvendo 17 jogadores do time. O time se qualificou às eliminatórias do campeonato. O objetivo do estudo foi identificar os padrões-T que resultaram em gols (houve um total de 126 gols), ou seja, os padrões importantes mais repetidos nas jogadas que resultaram em gols, o que revela as formas mais características dessa equipe buscar a pontuação. Esse trabalho descreve e esquematiza muito bem os resultados por meio gráfico.

A figura 6 mostra a divisão por zonas da quadra, e as figuras 7 e 8 exemplificam os dois padrões mais comuns de gol. Linhas segmentadas são passes, contínuas em curva são conduções e contínuas espessas são chutes a gol. O primeiro padrão-T (figura 7) completo de gol incluiu seis eventos: (1) Iniciou-se com a transição de bola com um jogador na zona média esquerda (ZME); (2) inicia-se o ataque posicional com este jogador passando a bola da mesma zona media esquerda (ZME) para outro jogador na zona média direita (ZMD); (3) esse jogador controla a bola na zona média direita (ZMD); (4) esse mesmo jogador faz um passe dentro da zona media direita (ZMD) para outro jogador; (5) esse próximo jogador acompanha a direção da bola e a conduz partindo da mesma zona média direita (ZMD); (6) a sequência é finalizada com um remate da zona ofensiva central direita (ZOCD) que resulta em gol. O segundo padrão-T incluiu quatro eventos: (1) a transição de bola ocorre na zona media direita (ZMD); (2) inicia-se o ataque posicional quando um jogador realiza passe da zona média direita (ZMD) a um segundo jogador; (3) este conduz a bola da zona média esquerda (ZME) em direção ao gol oponente; (4) a sequência é finalizada com um chute da zona ultra ofensiva central esquerda (ZUOCE) que resulta num gol.

É importante destacar que 21% dos gols resultaram de 5 tipos de padrões-T, sendo quatro desses padrões ataques posicionais envolvendo paralelas e diagonais, e

um padrão era referente ao tiro livre de 10 metros sem barreira, o que mostra também a importância do treino de bola parada.

Tabela 4. Síntese dos trabalhos com futsal.

Autores e título	Objetivos	Conclusões	Perspectivas futuras e implicações práticas
<p>Lapresa, Álvarez, Arana, Garzón e Caballero (2013)</p> <p>Observational analysis of the offensive sequences that ended in a shot by the winning team of the 2010 UEFA Futsal Championship.</p>	<p>Determinar o quão adequado é a ferramenta observacional ao jogo do futsal; determinar a relevância da informação técnico-tática provida pela análise por padrões-T; determinar como os resultados obtidos por meio de duas ferramentas (teste Chi-quadrado de Pearson e detecção de padrões-T) contribuem para construir um modelo de excelência esportiva que diga respeito a execução técnico-tática do chute e, mais especificamente, zona de execução, superfície de contato e eficácia do chute.</p>	<p>Diferenças significativas foram encontradas na relação entre tipo de chute e área de execução do chute. Chutes mais eficientes e frequentes foram realizados na área central de definição (a zona mais avançada). Três quartos dos chutes foram realizados com o peito do pé, sendo realizados das mais variadas áreas da quadra. Os outros tipos mais frequentes foram o chute com a ponta do pé (dedos) e com a parte interna do pé, este último realizado apenas nas zonas de definição, com elevada eficiência.</p>	<p>Trabalhos futuros abordarão a totalidade do processo ofensivo do futsal, com foco nos fundamentos técnicos e evolução espacial do jogo (profundidade e largura).</p>
<p>Sarmiento, Bradley, Anguera, Polido, Resende e Campaniço (2016)</p> <p>Quantifying the offensive sequences that result in goals in elite futsal matches</p>	<p>O objetivo do trabalho foi quantificar o tipo de sequências ofensivas que resultam em gols no futsal de elite.</p>	<p>Os dados demonstram que a maior parte dos gols foram marcados a partir de finalizações em zonas ofensivas e de jogadas de bola parada, sendo as zonas centrais da quadra as mais utilizadas. Os tipos de finalizações mais comuns foram chutes com peito e parte interna do pé. A análise de padrões-T revelou padrões de jogo regulares na marcação de gol, sendo jogadas típicas do futsal (paralelas e diagonais).</p>	<p>O estudo ressalta, conforme os padrões-T encontrados, a importância de combinações com pivô, paralelas, diagonais e jogadas de bola parada, o que sugere tipos de situações de jogo importantes a serem aplicadas tanto no treino de condicionamento físico quanto no treino técnico.</p>

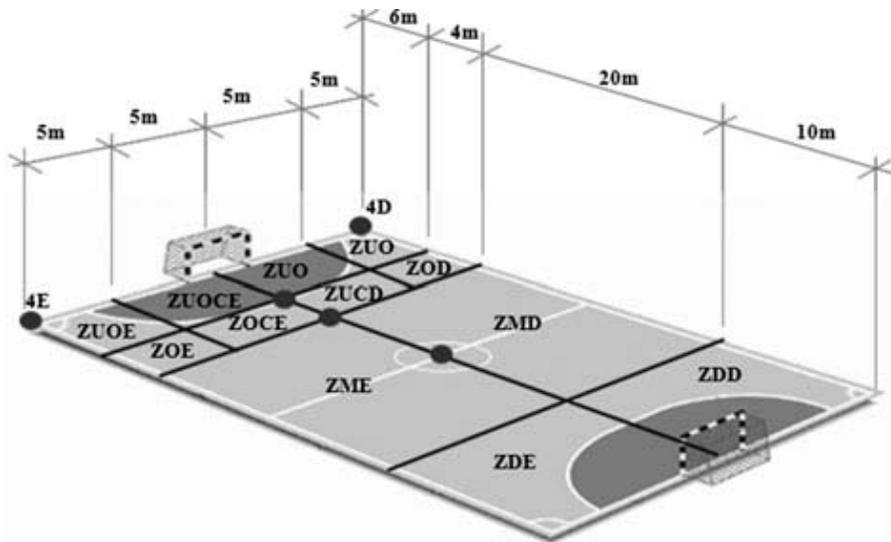


Figura 6. Dimensões usuais de uma quadra de futsal e códigos de cada zona.

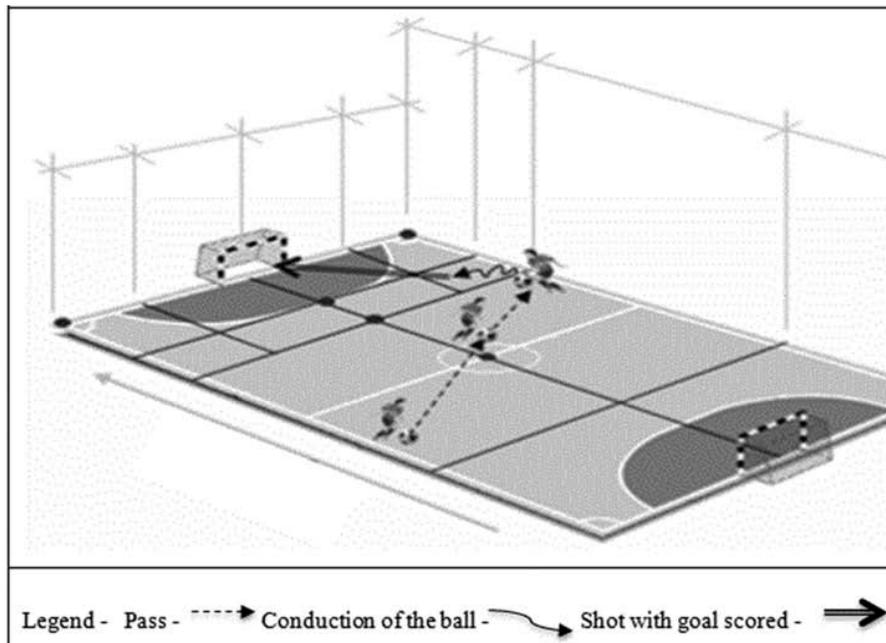


Figura 7. Primeiro padrão-T de gol.

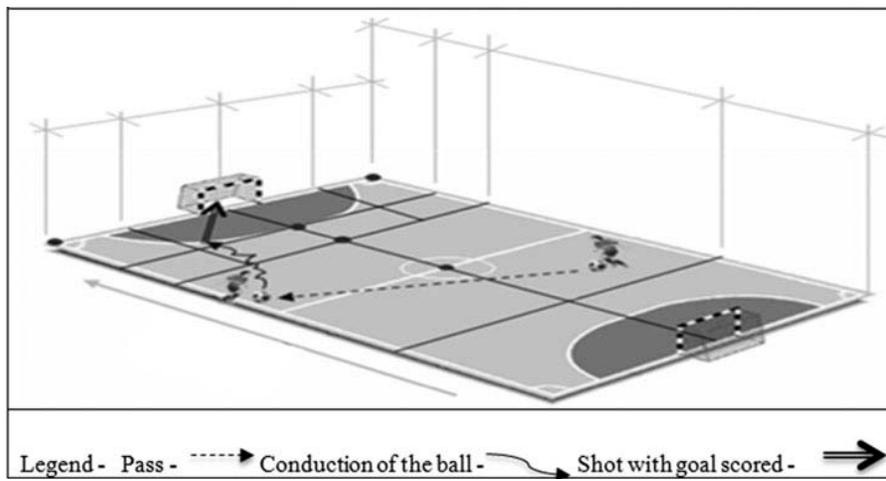


Figura 8. Segundo padrão-T de gol.

3.5 BASQUETE

A síntese dos estudos com basquete está na tabela 6.

Tabela 5. Síntese dos trabalhos com basquete.

Autores e título	Objetivos	Conclusões	Perspectivas futuras e implicações práticas
<p>Fernandez, Camerino, Anguera e Jonsson (2009)</p> <p>Identifying and analyzing the construction and effectiveness of offensive plays in basketball by using systematic observation.</p>	<p>A investigação propõe um novo modelo de análise e estudo da eficácia e construção do processo ofensivo no basquete.</p>	<p>A detecção de padrões de comportamento nas jogadas ofensivas se revelou esclarecedora, sendo consistente com a análise sequencial por retardos.</p>	<p>O delineamento desse trabalho pode servir a investigações futuras com critérios diversos. Numa pesquisa subsequente se planeja detalhar mais a fundo as jogadas do time observado.</p>
<p>Aguilar (2017)</p> <p>Detection of temporal structures in basketball</p>	<p>O objetivo do estudo foi identificar ações de jogo no basquete, de forma a tentar revelar similaridades e diferenças entre os times analisados (final entre Espanha e EUA, Londres 2012).</p>	<p>Ambas as equipes foram identificadas fazendo passes com lançamentos efetivos e ineficazes, o que poderia ser interpretado como uma busca pelas equipes para se livrar dos espaços dos rivais, embora os lançamentos não se tornassem efetivos.</p>	<p>Identificar padrões temporais no basquete pode ajudar a compreender a relação entre o jogo e as tarefas de treinamento. Cada jogo ou equipe oferece uma especificidade de comportamento, e usando a metodologia observacional se tem a oportunidade de detectar essas regularidades, fornecendo interpretação estratégica do desempenho das equipes.</p>

3.6 JUDÔ

Basicamente os trabalhos com judô se dividiram em dois tipos: análise de erros em técnicas e análise da atividade em lutas com deficientes visuais (tabela 7).

Autores e título	Objetivos	Conclusões	Perspectivas futuras e implicações práticas
<p>Gutiérrez, Prieto e Cancela (2009)</p> <p>Most frequent errors in judo Uki Goshi technique and the existing relations among them analysed through T-patterns</p>	<p>Prover uma ferramenta baseada no conhecimento de erros técnicos, de forma a melhorar o processo ensino-aprendizagem relacionado a técnica uki goshi.</p>	<p>Os erros mais comuns cometidos na execução do uki goshi foram: desequilíbrio inicial incorreto, falta do movimento de puxar com o braço direito durante a projeção, falta do bloqueio correto do corpo do uke pelo quadril do tori e projeção do uke ao lado do tori.</p>	<p>No estudo não são mencionadas perspectivas futuras ou implicações práticas no corpo de texto, porém há um apêndice descrevendo o modelo de execução da técnica uki goshi e todos os critérios de erro associados utilizados no estudo.</p>
<p>Gutiérrez-Santiago, Prieto, Camerino e Anguera (2011)</p> <p>The temporal structure of judo bouts in visually impaired men and women</p>	<p>Determinar a estrutura temporal de lutas de judô em homens e mulheres com deficiência visual.</p>	<p>A estrutura temporal de lutas de judô é diferente entre videntes e deficientes visuais. Comparativamente, os videntes passam mais tempo no combate de pé, e o tempo total em pausa é maior nas lutas dos deficientes visuais. A maioria das lutas envolvendo deficientes visuais acaba antes do tempo máximo de 5 minutos. Há também diferenças de gênero: comparadas aos homens, as mulheres passam maior tempo total no combate de chão e menor tempo total no combate em pé. O tempo contínuo de luta em pé é maior nos homens do que nas mulheres.</p>	<p>Em termos práticos, o treino de judô deve ser adaptado conforme o grau de visão dos praticantes. A análise da estrutura temporal é uma ferramenta que pode ajudar treinadores a desenvolver o treinamento de forma precisa e apropriada aos homens e mulheres com deficiência visual.</p>
<p>Gutiérrez-Santiago, Cancela, Zubiaur e Ayán (2012)</p> <p>Are Male Judokas with Visual Impairments Training Properly? Findings from an Observational Study.</p>	<p>Descrever a estrutura temporal no judô masculino em atletas com deficiência visual, e determinar possíveis diferenças entre atletas com ou sem deficiência visual.</p>	<p>A quase totalidade dos combates em atletas deficientes visuais termina antes do tempo regulamentar. Esses atletas também passam menor tempo contínuo em sequência de trabalho, e possuem pausas e recuperação mais longos quando comparados a lutadores videntes. Os atletas com deficiência também passam tempo menor em trabalho total de combate, e têm tempo total de pausa maior.</p>	<p>Recomenda-se que as cargas de trabalho para os atletas deficientes visuais sejam adaptadas segundo as diferenças nos períodos de trabalho contínuo e total de luta e de pausa.</p>

<p>Gutierrez-Santiago, Prieto, Camerino e Anguera (2013)</p> <p>Sequences of errors in the Judo throw Morote Seoi Nage and their relationship to the learning process</p>	<p>Identificar os erros mais comuns na execução do golpe morote seoi nage, bem como sua sequência comportamental.</p>	<p>O erro de flexão sub-ótima do joelho (flexão insuficiente) produz um arremesso pelo lado em vez de um arremesso por cima e a frente do ombro. Além do mais, o posicionamento inadequado do tronco e do quadril, causado por mau posicionamento dos pés, leva a uma incapacidade na sustentação de peso, o que origina o erro do arremesso pelo lado.</p>	<p>Os autores propõem várias estratégias de ensino: dar ênfase nos erros mais comuns cometidos, bem como nos aspectos fundamentais da técnica, tanto na instrução quanto nas práticas; organizar grupos, onde dois estudantes praticam os golpes e o terceiro avalia com base numa planilha de avaliação do movimento; usar vídeo tanto para ensino quanto para feedback; melhorar a comunicação entre professores e estudantes, de forma que informação excessiva não seja dada no feedback, respeitando o grau de treinamento; fornecer um feedback (verbal, visual, tátil) de natureza positiva.</p>
<p>Gutiérrez-Santiago, Prieto, Ayán e Cancela (2013)</p> <p>T-Pattern detection in judo combat: An approach to training male judokas with visual impairments according to their weight category</p>	<p>Descrever a estrutura temporal no judô masculino para diferentes categorias de peso em atletas com deficiência visual.</p>	<p>Em todas as categorias de deficientes visuais, o combate acaba antes do tempo regulamentar de 5 minutos. Quando comparados a atletas videntes, os primeiros têm sequências de trabalho mais curtas, tendo também sequências em pausa mais compridas. Não foram encontradas diferenças significativas entre as diferentes categorias de peso, exceto na variável de tempo de trabalho em sequência para o judô de pé (períodos de luta de pé sem pausa).</p>	<p>Recomenda-se que as cargas de trabalho para os atletas deficientes visuais sejam adaptadas conforme os diferentes períodos de trabalho contínuo de luta (pé e chão) e de pausa. Os treinadores devem levar em conta essas variáveis também ao treinar judocas videntes e deficientes visuais, pois há diferenças notáveis nos períodos de trabalho contínuo de luta e de pausa.</p>

<p>Lage, Gutiérrez-Santiago, Foguet e Argilaga (2013)</p> <p>Knowledge of Error in Relation to the Teaching and Learning of the Osoto-Gari Judo Throw</p>	<p>Determinar os erros técnicos mais comuns, bem como sequências comportamentais associadas, no golpe osoto gari do judô.</p>	<p>Os erros típicos cometidos pelo grupo de iniciantes foram os seguintes: desequilíbrio inicial com pouca força ou aplicado na direção errada, posicionamento do pé de apoio ou muito a frente ou muito atrás em relação ao pé do uke, espaço em excesso entre peitos durante a fase de projeção, gesto de rasteira com pouca amplitude, tração insuficiente ou mal direcionada dos braços e flexão inadequada do tronco na fase final do golpe. A análise dos erros ainda revelou que: o correto desequilíbrio do oponente favorece o melhor posicionamento do corpo do tori, a colocação correta do pé de apoio facilita o gesto de rasteira e projeção, desde que os peitos estejam em contato.</p>	<p>Quando é demonstrada a técnica, os pontos chave dela (destacados no estudo) devem ser explicados ao estudante. Professores e treinadores poderiam desenvolver exercícios com foco nos principais erros detectados. Os estudantes poderiam formar grupos de três, onde um avaliaria os outros dois (que praticariam a técnica) com base numa planilha de avaliação. O mesmo poderia ser realizado a partir de gravações de vídeo.</p>
---	---	---	---

<p>Gutierrez-Santiago, Prieto, Cancela e Ayan (2014)</p> <p>THE ERROR ANALYSIS OF KOSHI GURUMA JUDO THROW USING T-PATTERNS</p>	<p>Identificar os padrões de comportamento motor e erros técnicos associados na realização do golpe koshi guruma, provendo recomendações de forma a aprimorar o processo de ensino-aprendizagem.</p>	<p>As recomendações ao executar o golpe, de forma a evitar os erros detectados no trabalho, são: o tori deve segurar a manga do uke no nível do cotovelo; deve desequilibrar o uke na direção anterior direita (em relação ao uke), de forma que este apoie o peso todo no pé direito; o tori deve colocar os pés alinhados no plano frontal, deixando o pé direito do uke entre eles; o tori deve agarrar com firmeza ao redor do pescoço do uke; o tori deve posicionar o pé esquerdo entre os pés do uke, um pouco além deles, de forma a causar contato entre os quadris; o tori deve deslocar o quadril direito externamente ao quadril do uke, de forma que ele fique com o corpo cruzado em cima do quadril do tori; o corpo do uke deve ser projetado por meio de um giro do quadril do tori, acompanhado de tração com os braços, elevação do quadril e leve flexão do tronco além da horizontal. Além disso, há recomendações de que o correto desequilíbrio do uke facilita a chance de melhor posicionamento dos pés do tori, e o deslocamento lateral do quadril do tori facilita o bloqueio e projeção do uke.</p>	<p>Os autores propõem várias estratégias de ensino: dar ênfase nos erros mais comuns cometidos, bem como nos aspectos fundamentais da técnica, tanto na instrução quanto nas práticas; organizar grupos, onde dois estudantes praticam os golpes e o terceiro avalia com base numa planilha de avaliação do movimento; usar vídeo tanto para ensino quanto para feedback; melhorar a comunicação entre professores e estudantes, de forma que informação excessiva não seja dada no feedback, respeitando o grau de treinamento; fornecer um feedback (verbal, visual, tátil) de natureza positiva.</p>
--	--	--	---

<p>Lage, Gutierrez-Santiago e Lage (2014)</p> <p>Determination of feedback in judo by means of T-patterns</p>	<p>Propor mudanças no método de ensino-aprendizagem da técnica deashi harai, apontando os erros técnicos mais comuns dentro de sua sequência de ações.</p>	<p>Os erros mais frequentes detectados em deashi-harai foram: 1. falta de desequilíbrio inicial; 2. colocação inadequada do pé direito na frente do pé direito do oponente durante o tsukuri; 3. falta de ação dos braços na fase final da projeção. As seqüências de erros mais relevantes encontradas foram: 1. A ausência de desequilíbrio reduz a probabilidade de o pé e o corpo serem colocados na posição correta, e 2. A colocação do pé direito em frente ao pé direito do uke torna difícil desenvolver um movimento adequado dos braços e uma ação de rasteira correta.</p>	<p>Os autores propõem várias estratégias de ensino: dar ênfase nos erros mais comuns cometidos, bem como nos aspectos fundamentais da técnica, tanto na instrução quanto nas práticas; organizar grupos, onde dois estudantes praticam os golpes e o terceiro avalia com base numa planilha de avaliação do movimento; usar vídeo tanto para ensino quanto para feedback; melhorar a comunicação entre professores e estudantes, de forma que informação excessiva não seja dada no feedback, respeitando o grau de treinamento; fornecer um feedback (verbal, visual, tátil) de natureza positiva.</p>
<p>Prieto, Gutierrez-Santiago e Lage (2014)</p> <p>Knowledge of Errors in the Teaching-Learning Process of Judo-Techniques: Osoto-Guruma as a Case Study</p>	<p>Sugerir algumas mudanças no método de ensino-aprendizagem da técnica osoto guruma, estabelecendo as seqüências de ações e os erros mais frequentes associados.</p>	<p>Os principais erros foram o posicionamento dos pés do tori ao executar a projeção, apoio do peso corporal demasiado no pé de bloqueio, execução de rasteira em vez de bloqueio com o pé e desequilíbrio inadequado do uke.</p>	<p>Os autores propõem várias estratégias de ensino: dar ênfase nos erros mais comuns cometidos, bem como nos aspectos fundamentais da técnica, tanto na instrução quanto nas práticas; organizar grupos, onde dois estudantes praticam os golpes e o terceiro avalia com base numa planilha de avaliação do movimento; usar vídeo tanto para ensino quanto para feedback; melhorar a comunicação entre professores e estudantes, de forma que informação excessiva não seja dada no feedback, respeitando o grau de treinamento; fornecer um feedback (verbal, visual, tátil) de natureza positiva.</p>

<p>Prieto Lage, Gutiérrez-Santiago e Prieto Lage (2014)</p> <p>The teaching-learning process of judo techniques improved using knowledge of errors. Tai-otoshi as a case study</p>	<p>O objetivo do estudo foi identificar os erros típicos e sequências na execução da projeção tai otoshi, de forma a otimizar a fase de iniciação de acordo com a teoria do conhecimento de desempenho.</p>	<p>O estudo revelou os erros e as seqüências mais relevantes da técnica tai-otoshi. Os resultados mostram que: 1) desequilibrar adequadamente o corpo do adversário favorece a localização correta dos pés; E 2) posicionando corretamente os pés após a rotação e realizando o contato entre os corpos de tori e uke, é simplificada a ação subsequente dos braços e, portanto, permite a execução adequada da fase final da técnica.</p>	<p>Os autores propõem várias estratégias de ensino: dar ênfase nos erros mais comuns cometidos, bem como nos aspectos fundamentais da técnica, tanto na instrução quanto nas práticas; organizar grupos, onde dois estudantes praticam os golpes e o terceiro avalia com base numa planilha de avaliação do movimento; usar vídeo tanto para ensino quanto para feedback; melhorar a comunicação entre professores e estudantes, de forma que informação excessiva não seja dada no feedback, respeitando o grau de treinamento; fornecer um feedback (verbal, visual, tátil) de natureza positiva.</p>
--	---	--	---

<p>Lage, Gutiérrez-Santiago, Curran, Gómez e Lage (2016)</p> <p>Injury assessment of common nage-waza judo techniques for amateur judokas</p>	<p>O propósito do estudo foi aplicar uma metodologia baseada em material gravado para avaliar os fatores de risco de lesão em técnicas nage-waza (projeção).</p>	<p>Nas técnicas onde há rotação do tronco antes da execução, os erros mais frequentes foram no desequilíbrio inicial, posição dos pés e quadril, ação motora, ação de membro superior e fase de projeção. Nas técnicas sem rotação, os erros mais frequentes foram falta de equilíbrio do pé de apoio, ação motora, ação de membro superior e, em muitas técnicas, a posição final do corpo antes da projeção. As lesões (contraturas, contusões e luxações) foram mais comuns no uke (colega que sofre a projeção), e nas técnicas com rotação do tronco se relacionaram com a sequência de erros: mau posicionamento do pé esquerdo, mau posicionamento do quadril e tronco, flexão inadequada dos joelhos, ação motora inadequada, projeção ao lado do corpo em vez de por cima. Nas técnicas sem rotação do tronco os erros se distribuíram de forma mais particular, em técnicas como deashi-harai, ouchi-gari e osoto-gari, se relacionando com mau posicionamento de pés e de quadril, bem como ação motora. Esse estudo fornece sequências temporais ocultas de erros e ajuda no processo ensino-aprendizagem, e serve de guia para prevenção de lesões na iniciação ao judô.</p>	<p>Pesquisas futuras são necessárias para estabelecer relação de causa entre erros e lesões. Os métodos usados podem ser estendidos a outras técnicas do judô, bem como a outros esportes.</p>
---	--	---	--

<p>Prieto, Gutiérrez, Camerino e Anguera (2016)</p> <p>Typical Errors and Behavioral Sequences in Judo Techniques: Knowledge of Performance and the Analysis of T-Patterns in Relation to Teaching and Learning the Ouchi-Gari Throw</p>	<p>O objetivo do estudo foi detectar os erros mais frequentes e suas sequências comportamentais em relação a técnica ouchi gari, de forma a propor melhorias na forma como o judô é ensinado.</p>	<p>Com o objetivo de evitar os erros detectados, são feitas várias recomendações sobre a execução da técnica de ouchi-gari: (1) usa a mão esquerda para agarrar a manga direita do uke ao nível do cotovelo; (2) colocar o uke fora de equilíbrio na direção da diagonal posterior esquerda, de modo que seu peso corporal caia unicamente sobre o pé esquerdo; (3) colocar o pé esquerdo entre os pés de Uke (no plano frontal); (4) girar o quadril e ir para a direita, diminuindo o centro de gravidade dobrando os joelhos; (5) varrer com o pé a perna do adversário com um movimento circular, de modo que ele seja jogado para trás (especificamente, a rasteira deve ser centrada sobre a área do tendão de aquiles do uke e com o tornozelo estendido); E (6) a rasteira deve ser acompanhada por uma forte ação do braço. O ensino e a aprendizagem desta técnica de judô podem ser melhorados, prestando especial atenção às seguintes seqüências de movimento: (1) colocando corretamente o adversário fora de equilíbrio aumenta a probabilidade de os pés e o corpo posteriormente estarem na posição correta; E (2) posicionar corretamente o pé de suporte, garantindo que o rosto e o tronco estejam adequadamente posicionados, favorece a ação necessária do braço (tração) e facilita a execução da rasteira durante a fase de lançamento da técnica.</p>	<p>Os autores propõem várias estratégias de ensino: dar ênfase nos erros mais comuns cometidos, bem como nos aspectos fundamentais da técnica, tanto na instrução quanto nas práticas; organizar grupos, onde dois estudantes praticam os golpes e o terceiro avalia com base numa planilha de avaliação do movimento; usar vídeo tanto para ensino quanto para feedback; melhorar a comunicação entre professores e estudantes, de forma que informação excessiva não seja dada no feedback, respeitando o grau de treinamento; fornecer um feedback (verbal, visual, tátil) de natureza positiva.</p>
--	---	--	---

3.7 CARATÊ

Apenas um trabalho com caratê foi encontrado (LAPRESA, IBÁÑEZ, *et al.*, 2011), cuja síntese está na tabela 7. Além de fornecer descrições de padrões de luta e técnicas preferenciais, o estudo indica a evolução tática do esporte entre as categorias 12-13 anos e sênior. Diferenças significativas foram observadas nos tipos de base de luta (ou guardas) utilizados pelos concorrentes em cada categoria. Na categoria sênior, os concorrentes optaram igualmente pelas guardas direita (51,40%) e esquerda (48,60%). Em contraste, o grupo etário 12-13 preferiu usar guarda esquerda (74,52%) em vez de direita (25,48%). O lado da guarda se refere ao lado da perna dianteira (guarda esquerda, perna esquerda à frente). Os autores ainda relatam que não foram observadas diferenças significativas entre categorias em termos de uso do espaço da arena de combate, o que mostra que o espaço não precisaria ser modificado (reduzido) para melhor adaptar o caratê para crianças na faixa etária de 12-13. Isso é justificado pela forma como o uso do espaço nas lutas ocorre: a importância deste se dá em função da possibilidade ou não do contato imediato. Esses resultados contrastam com os registrados em esportes coletivos, nos quais é comum mudar as dimensões da arena de jogo, bem como o número de jogadores e a natureza dos implementos esportivos usados.

Tabela 6. Síntese do trabalho com caratê.

Autores e título	Objetivos	Conclusões	Perspectivas futuras e implicações práticas
<p>Lapresa, Ibáñez, Arana, Garzón e Amatria (2011)</p> <p>Spatial and temporal analysis of karate kumite moves : comparative study of the senior and 12-13 year old groups</p>	<p>Desenvolver um instrumento de observação ad hoc para analisar as ações realizadas nos combates de karatê, descrevendo claramente as técnicas utilizadas, bem como seu desenvolvimento espacial e temporal. Comparar as características da competição de karatê na categoria sênior e na faixa etária de 12 a 13 anos, tanto em termos de técnicas de karatê utilizadas como de desempenho espacial.</p>	<p>Não foram observadas diferenças significativas em termos de distribuição espacial dos combates em qualquer categoria. Os atletas seniores fizeram uso igual das guardas esquerda e direita. Em contraste, o grupo etário 12-13 preferiu claramente atacar usando a guarda natural - com a perna não dominante a frente, e atacar por meio de técnicas diretas principalmente com mão dominante. Foram observadas diferenças significativas entre as duas categorias no uso dos socos diretos com direita e esquerda desferidos no tronco superior e médio.</p>	<p>O estudo mostra que o espaço na competição de caratê não precisa ser reduzido para melhor adaptar o esporte para crianças na faixa etária de 12 a 13 anos. Este fato é justificado pela forma como o uso do espaço no caratê gira em torno da exploração da margem entre distância e proximidade de alcance.</p>

3.8 ESGRIMA

O único trabalho com esgrima selecionado (TARRAGÓ, IGLESIAS, *et al.*, 2016) se destaca por usar as três técnicas de análise sequencial (padrões-T, coordenadas polares e análise sequencial por retardos) de forma complementar. O estudo indica de forma clara quais tipos de comportamentos favorecem ou desfavorecem o atleta, o que inclui eventos de preparação, pressão, ofensivas, contra ofensivas e defensivas através do curso desenvolver de cada rodada da luta de esgrima. Foram analisadas 407 rodadas dos mundiais de 2013 e 2014, o que traz bastante relevância aos resultados encontrados.

Tabela 7. Síntese do trabalho com esgrima.

Autores e título	Objetivos	Conclusões	Perspectivas futuras e implicações práticas
<p>Tarragó, Rafael; Iglesias, Xavier; Lapresa, Daniel & Anguera, M. Teresa (2016)</p> <p>A Complementary Study of Elite Fencing Tactics Using Lag Sequential, Polar Coordinate, and T-Pattern Analyses</p>	<p>Realizar uma análise diacrônica do comportamento na esgrima, usando análise sequencial por retardos, por coordenadas polares e por padrões-T.</p>	<p>O uso das três técnicas de análise sequencial fornece conhecimentos extremamente úteis, que podem ser usados como guia no treinamento tático e estratégico da esgrima.</p>	<p>O estudo em questão e outros similares podem ajudar a complementar o conhecimento de estratégia na esgrima, que é construído majoritariamente por julgamentos subjetivos e experiência dos mestres.</p>

3.9 CORRIDA

No único trabalho selecionado com corrida (ARAGÓN, LAPRESA, *et al.*, 2015) foi investigada a tática nas provas de 1500 e 5000m, algo pouco explorado na literatura, que foca bastante nos aspectos fisiológicos das corridas. O comportamento dos vencedores em finais de campeonatos importantes foi analisado e padrões temporais consistentes nestes sujeitos foram identificados. Este estudo está sintetizado na tabela 9.

No evento de 1500m, foram observadas táticas consistentes com as conhecidas dentro do corpo teórico do esporte, como o pace constante até a última volta, sprint nos últimos 100m, aceleração depois dos primeiros 300m, pace crescente com subsequente sprint nos últimos 400m. Porém, nesse trabalho também foram observadas táticas anteriormente não descritas: as mudanças de pace tendem a ocorrer nas retas, permitindo um ataque nas curvas, forçando adversários a cobrir metros a mais; os sprints iniciam no fim da primeira curva da última volta, permitindo aceleração consistente até o sprint dos 100m finais; os vencedores costumam estar entre os quatro primeiros quando é iniciado o sprint.

O evento de 5000m contou com táticas já conhecidas na literatura: pace constante até o terceiro quilômetro, quando ocorre aumento progressivo no ritmo, culminando no sprint final. Também houve táticas não descritas na literatura, encontradas no estudo: os vencedores tiveram tendência a se posicionar entre os cinco primeiros durante toda a prova, de forma a preservar a homeostase mais econômica; mudanças de pace ocorreram principalmente nas curvas; o sprint final se iniciou na primeira reta da última volta, culminando no sprint de exaustão na última reta; os vencedores se colocam entre os três primeiros quando é iniciado o último sprint.

Além da descrição de táticas que poderiam ser tidas como padrão ouro, de forma simples e prática, provendo rumos ao treinamento, o trabalho de Aragón *et al* (2015) descreve minuciosamente as configurações de filtragem dos padrões-T, parte fundamental no método.

Tabela 8. Síntese do trabalho com corrida.

Autores e título	Objetivos	Conclusões	Perspectivas futuras e implicações práticas
<p>Aragón, Lapresa, Arana, Anguera e Garzón (2015)</p> <p>Tactical behaviour of winning athletes in major championship 1500-m and 5000-m track finals.</p>	<p>O objetivo foi analisar as finais masculinas das corridas de 1500m e 5000m, nos campeonatos mundiais, europeus e jogos olímpicos entre 2000 e 2012, no que tange a táticas empregadas pelos vencedores; também se almejou identificar similaridades e diferenças entre as provas.</p>	<p>As análises revelaram várias táticas anteriormente não descritas compartilhadas por vencedores de corrida em ambas as disciplinas. Estar na liderança ou no grupo líder é um fator determinante para a vitória em ambas as disciplinas, com atletas procurando minimizar as perturbações fisiológicas através do controle de um ritmo uniforme no início da corrida e permitindo a seleção de uma boa posição para o sprint final. Começar a corrida nas raias 4 a 7 também é um importante determinante do sucesso. Os sprints são iniciados na última volta, geralmente na parte interna ou central da raia 1 (para encurtar a distância e ocupar posições de pódio), podendo ou não serem iniciados pelo vencedor da corrida.</p>	<p>Os dados fornecem contribuições inestimáveis sobre as táticas bem sucedidas empregadas pelos vencedores de corridas de 1500 m e 5000 m em competições de nível internacional. O estudo proporciona uma tabela simples e clara sobre as estratégias relacionadas a vitória.</p>

3.10 PATINAÇÃO DE VELOCIDADE

O único estudo que aborda esse esporte está resumido na tabela 10, e mostrou que cada patinadora possui padrões motores particulares. Também se verificou diferenças em função da pista ser plana ou ter curvas com inclinação (relevo). Uma limitação do trabalho foi a amostra de apenas 6 patinadoras.

3.11 BOCHA

A bocha paraolímpica (categoria BC3) teve um estudo com padrões-T (LAPRESA, SANTESTEBAN, *et al.*, 2017). Os autores dão razões para a escolha do método: a) é uma ferramenta poderosa para detectar padrões comportamentais do tipo visto na bocha; B) os clusters de tipos de eventos que compõem padrões-T são altamente informativos, pois mostram relações simultâneas entre eventos em um cluster (informações multidimensionais para cada lance), bem como relações prospectivas e retrospectivas entre clusters (ou seja, lances); E c) o software correspondente é amplamente acessível (uma versão gratuita, Theme.edu, foi disponibilizada para uso acadêmico em 2012). Também destacam que, por estas mesmas razões, a detecção do padrão T é cada vez mais utilizada na metodologia observacional do esporte. O trabalho está sintetizado na tabela 11.

Tabela 9. Síntese do trabalho com patinação de velocidade.

Autores e título	Objetivos	Conclusões	Perspectivas futuras e implicações práticas
<p>Medeiros e Louro (2013)</p> <p>Observação dos padrões comportamentais em patinagem de velocidade</p>	<p>O estudo pretende analisar o comportamento de patinadoras quanto à existência de padrão motor numa pista com curvas em releve e numa pista com curvas planas.</p>	<p>Há uma maior estabilidade na pista com curvas em releve possivelmente devido à velocidade de deslocamento ser superior do que na pista plana. Constatou-se que cada uma das patinadoras tem o seu próprio padrão comportamental, não havendo padrões comuns a todas.</p>	<p>Estudar toda a curva e aumentar ou diversificar a amostra podem ser boas opções de investigação no futuro.</p>

Tabela 10. Síntese do trabalho com bocha.

Autores e título	Objetivos	Conclusões	Perspectivas futuras e implicações práticas
Lapresa, Santesteban, Arana, Anguera e Aragón (2017) Observation System for Analyzing Individual Boccia BC3	O objetivo do estudo foi descrever o delineamento de um instrumento de observação ad hoc para análise de boccia individual na categoria BC3, e para mostrar como ele pode ser usado em um contexto prático para analisar aspectos técnicos e táticos do jogo.	Os padrões T fornecem informações detalhadas sobre padrões subjacentes aos comportamentos técnicos e táticos empregados por jogadores individualmente e também mostra como os jogadores interagem uns com os outros.	Em estudos futuros os autores pretendem analisar os aspectos técnico-táticos da bocha usando uma amostra maior. Estudos semelhantes também podem ser realizados para analisar estágios do processo de aprendizagem do esporte. Melhorando a compreensão deste, haverá melhores bases para projetar programas de treinamento adaptados às necessidades de atletas com deficiências.

4. CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

Dentre as aplicações e possibilidades trazidas pela análise do jogo, podemos citar (GARGANTA, 2001): a) a configuração de modelos de atividade dos jogadores e equipes; b) a identificação dos traços de atividade que possuam relação com processos eficientes e com o resultado positivo; c) a promoção de métodos de treinamento mais específicos, de maior transferência ao esporte em questão; d) o apontamento das tendências evolutivas dos diferentes esportes. Em face do exposto no presente trabalho, podemos afirmar que os estudos atuais com padrões-T contemplam todas essas possibilidades, sendo relevantes para a ciência e para a prática do treinamento.

A abordagem por padrões-T dos jogos e esportes ainda é muito recente, havendo pouquíssimas revisões e artigos em português falando sobre o tema. Muitos estudos foram pioneiros, alguns inclusive se dedicando ao desenvolvimento de ferramentas de observação e codificação de eventos esportivos.

A maioria dos trabalhos se limitou a descrever padrões técnico-táticos e motores, muitos encontrando limitações relativas ao tamanho da amostra. Porém, observou-se que houve uma evolução na pesquisa abordando esse método, pois os estudos mais recentes demonstraram preocupação em entender o significado de tais padrões-T em articulação com o desempenho vitorioso e com a iniciação desportiva.

Em face da quantidade massiva de estudos em espanhol, perspectivas futuras envolvem incluir esse idioma em um futuro trabalho. Também seria interessante abordar as outras ferramentas de análise sequencial utilizadas no esporte: a análise sequencial por retardos e a análise sequencial por coordenadas polares.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, M. P. Detección de estructuras temporales en baloncesto. **SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del**, v. 6, p. 199-205, 2017. Disponível em: <<http://revistas.um.es/sportk/article/view/293681>>.

AMATRIA, M. *et al.* Detection and Selection of Behavioral Patterns Using Theme: A Concrete Example in Grassroots Soccer. **Sports**, v. 5, p. 20, 2017.

ANGUERA, M. T. Microanalysis of T-patterns. Analysis of symmetry/asymmetry in social interaction. **EMERGING COMMUNICATION**, v. 7, p. 51, 2005.

ANGUERA, M. T. Observational methodology in sport sciences. **Revista Ciencias del deporte**, v. 9, p. 135-160, 2013.

ARAGÓN, S. *et al.* Tactical behaviour of winning athletes in major championship 1500-m and 5000-m track finals. **European Journal of Sport Science**, v. 1391, p. 1-8, 2015. ISSN ISSN: 1536-7290. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2015.1009494>>.

AGLIATI A, MANTOVANI F, REALDON O, CONFALONIERI L, VESCOVO A. Multimodal temporal patterns for the analysis of user's involvement in affective interaction with virtual agents. In: Riva G, Anguera MT, Wiederhold BK, Mantovani F, editors. From communication to presence. Amsterdam: IOS Press; 2006a. p. 227–40.

AGLIATI A, VESCOVO A, ANOLLI L. A new methodological approach to nonverbal behavior analysis in cultural perspective. *Behav Res Methods* 2006b;38:364–71.

AGLIATI A, VESCOVO A, ANOLLI L. Conversation patterns in Icelandic and Italians people: similarities and differences in rhythm and accommodation. In: Anolli L, Duncan S, Jr, Magnusson MS, Riva G, editors. The hidden structure of interaction – from neurons to culture patterns. Amsterdam: IOS Press; 2005. p. 223–35.

AMATRIA, Mario *et al.* Detection and Selection of Behavioral Patterns Using Theme: A Concrete Example in Grassroots Soccer. *Sports*, v. 5, n. 1, p. 20, 2017.

ALLWOOD J, KOPP S, GRAMMER K, AHLSEN E, OBERZAUCHER E, KOPPENSTEINER M. The analysis of embodied communicative feedback in multimodal corpora: a prerequisite for behavior simulation. *Lang Resour Eval* 2007;41:255–72.

ANGUERA-ARGILAGA MT, JONSSON GK. Detection of real-time patterns in sports: interactions in soccer. *Int J Comput Sci Sport* 2003;2:118–21.

ANGUERA-ARGILAGA MT, VILLASENOR ~ AB, LÓPEZ JL, SUÁREZ TA, FOGUET OC, PAULIS JC, *ET AL.* Match & player analysis in soccer: computer coding and analytic possibilities. *Int J Comput Sci Sport* 2003;2:84–7.

ARTHUR B, MAGNUSSON MS. Microanalysis of drosophila courtship behaviour. In: Anolli L, Duncan S, Jr, Magnusson MS, Riva G, editors. *The hidden structure of interaction – from neurons to culture patterns*. Amsterdam: IOS Press; 2005. p. 99–106.

BARTLETT, Roger. Performance analysis: can bringing together biomechanics and notational analysis benefit coaches?. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, v. 1, n. 1, p. 122-126, 2001.

BENTO, António. Como fazer uma revisão da literatura: Considerações teóricas e práticas. **Revista JA (Associação Académica da Universidade da Madeira)**, n. 65, p. 42-44, 2012.

BLANCHET A, BATT M, TROGNON A, MASSE L. Language and behaviour patterns in a therapeutic interaction sequence. In: Anolli L, Duncan S, Jr, Magnusson MS, Riva G, editors. *The hidden structure of interaction – from neurons to culture patterns*. Amsterdam: IOS Press; 2005. p. 123–39.

BLOOMFIELD J, JONSSON G, POLMAN R, HOULAHAN K, O'DONOGHUE P. Temporal patterns analysis and its applicability in soccer. In: Anolli L, Duncan S, Jr, Magnusson MS, Riva G, editors. *The hidden structure of interaction – from neurons to culture patterns*. Amsterdam: IOS Press; 2005. p. 237–51.

BOHANNON, John. Who's downloading pirated papers? Everyone. *Science*, v. 352, n. 6285, p. 508-512, 2016.

BONASERA SJ, SCHENK AK, LUXENBERG EJ, TECOTT LH. A novel method for automatic quantification of psycho stimulant-evoked route-tracing stereotypy: application to *Mus musculus*. *Psychopharmacology (Berlin)* 2008;196:591–602.

BORRIE A, JONSSON GK, MAGNUSSON MS. Temporal pattern analysis and its applicability in sport: an explanation and exemplar data. *J Sports Sci* 2002;20:845–52.

BORRIE, A.; JONES, K. It's not what you do it's the way that you do it: is frequency of occurrence and adequate index of performance in observational analysis. **Journal of Sports Sciences**, v. 16, n. 1, p. 14, 1998.

BRDICZKA O, SU NM, BEGOLE B. Temporal task footprinting: identifying routine tasks by their temporal patterns, IUI '10. New York, NY, USA: ACM; 2010. p. 281–4, <http://dx.doi.org/10.1145/1719970.1720011>.

BRDICZKA O, SU NM, BEGOLE B. Using temporal patterns (t-patterns) to derive stress factors of routine tasks, CHI EA '09. New York, NY, USA: ACM; 2009. p. 4081–6, HYPERLINK "<http://dx.doi.org/10.1145/1520340.1520621>" <http://dx.doi.org/10.1145/1520340.1520621> .

BRILOT BO, ASHER L, FEENDERS G, BATESON M. Quantification of abnormal repetitive behaviour in captive European starlings (*Sturnus vulgaris*). *Behav Process* 2009;82:256–64.

BLOOMFIELD, J. *et al.* Temporal Pattern Analysis and its Applicability in Soccer. **The Hidden Structure of Interaction: From Neurons to Culture Patterns**, p. 238-251, 2005. ISSN ISBN: 1566-7677 1-58603-509-6 9-781586-035099 ISSN: 0264-0414.

BORRIE, A.; JONSSON, G. K.; MAGNUSSON, M. S. Temporal pattern analysis and its applicability in sport: an explanation and exemplar data. **Journal of Sports Sciences**, v. 20, p. 845-852, 2002. ISSN ISBN: 0264-0414 ISSN: 0264-0414. Disponivel em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/026404102320675675>>.

CAMERINO, O. *et al.* Dynamics of the game in soccer: Detection of T-patterns. **European Journal of Sport Science**, v. 12, p. 216-224, 2012. ISSN ISBN: 1746-1391 ISSN: 1746-1391.

CARLING, C. *et al.* The role of motion analysis in elite soccer: Contemporary performance measurement techniques and work rate data. **Sports Medicine**, v. 38, p. 839-862, 2008. ISSN ISBN: 1359104597022 ISSN: 01121642.

CASARRUBEA, M. *et al.* T-pattern analysis for the study of temporal structure of animal and human behavior: A comprehensive review. **Journal of Neuroscience Methods**, v. 239, p. 34-46, 2015. ISSN ISBN: 0165-0270. Disponivel em: <<http://www.elsevier.com/locate/jneumeth%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed13&NEWS=N&AN=2014876965>>.

CASTAÑER, M. *et al.* Identifying and analyzing motor skill responses in body movement and dance. **Behavior Research Methods**, v. 41, p. 857-867, 2009. ISSN ISBN: 1554-351X (Print)\\$backslash\$1554-351X (Linking) ISSN: 1554-351X. Disponivel em: <<http://www.springerlink.com/index/10.3758/BRM.41.3.857>>.

CASTAÑER, M. *et al.* Fostering body movement in children through an exertion interface as an educational tool. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 28, p. 236-240, 2011. ISSN ISBN: 1877-0428 ISSN: 18770428. Disponivel em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.046>>.

CASTAÑER, M. *et al.* Quality of physical activity of children in exergames: Sequential body movement analysis and its implications for interaction design. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 96, p. 67-78, 2016. ISSN ISBN: 1071-5819 ISSN: 10715819. Disponivel em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1071581916300830>>.

CASTAÑER, M. *et al.* Mastery in Goal Scoring, T-Pattern Detection, and Polar Coordinate Analysis of Motor Skills Used by Lionel Messi and Cristiano Ronaldo. *Frontiers in Psychology*, v. 8, 2017. ISSN ISSN: 1664-1078. Disponivel em: <<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2017.00741/full>>.

CASTAÑER, M.; SAUCH, G. Patterns of Motor Behaviour in the Elderly. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 116, p. 2074-2077, 2014. ISSN ISSN: 18770428. Disponivel em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042814005394>>.

CAVALERA, C. *et al.* T-pattern analysis in soccer games: relationship between time and attack actions. *Cuadernos de psicología del deporte*, v. 15, p. 41-50, 2015.

CAMERINO OF, CHAVERRI J, ANGUERA MT, JONSSON GK. Dynamics of the game in soccer: detection of T-patterns. *Eur J Sport Sci* 2012;12:216–24.

CASARRUBEA M, MAGNUSSON MS, ROY V, ARABO A, SORBERA F, SANTANGELO A, *ET AL.* Multivariate temporal pattern analysis applied to the study of rat behavior in the elevated plus maze: methodological and conceptual highlights. *J Neurosci Methods* 2014;234:116–26.

CASARRUBEA M, ROY V, SORBERA F, MAGNUSSON MS, SANTANGELO A, ARABO A, *ET AL.* Temporal structure of the rat's behavior in elevated plus maze test. *Behav Brain Res* 2013a;237:290–9.

CASARRUBEA M, ROY V, SORBERA F, MAGNUSSON MS, SANTANGELO A, ARABO A, *ET AL.* Significant divergences between the temporal structure of the behavior in Wistar and in the spontaneously more anxious DA/Han strain of rats tested in elevated plus maze. *Behav Brain Res* 2013b;250:166–73.

CASARRUBEA M, SORBERA F, CRESCIMANNO G. Multivariate data handling in the study of rat behavior: an integrated approach. *Behav Res Methods* 2009;41:772–81.

CASARRUBEA M, SORBERA F, MAGNUSSON M, CRESCIMANNO G. Temporal patterns analysis of rat behavior in hole-board. *Behav Brain Res* 2010;208:124–31.

CASARRUBEA M, SORBERA F, MAGNUSSON MS, CRESCIMANNO G. T-pattern analysis of diazepam-induced modifications on the temporal organization of rat behavioral response to anxiety in hole-board. *Psychopharmacology (Berlin)* 2011;215:177–89.

CASARRUBEA, M. *et al.* T-pattern analysis for the study of temporal structure of animal and human behavior: a comprehensive review. **Journal of neuroscience methods**, v. 239, p. 34-46, 2015.

CASTAÑER M, MIGUEL C, ANGUERA MT, JONSSON GK. Observing the paraverbal communication of coaches in competitive match situations. In: Proceedings of the 7th international conference on methods and techniques in behavioral research. New York: ACM; 2010a, HYPERLINK "<http://dx.doi.org/10.1145/1931344.1931371>" <http://dx.doi.org/10.1145/1931344.1931371> .

CASTAÑER M, TORRENTS C, ANGUERA MT, DINUSOVÁ M, JONSSON GK. Identifying and analyzing motor skill responses in body movement and dance. *Behav Res Methods* 2009;41:857–67.

CASTAÑER M, TORRENTS C, MOREY G, JOFRE T, ANGUERA MT. Appraising the aesthetics of human movement: an application to contemporary dance using a motion capture system. In: Proceedings of the 7th international conference on methods and techniques in behavioral research. New York: ACM; 2010b, <http://dx.doi.org/10.1145/1931344.1931360>.

CASARRUBEA, Maurizio. Multivariate analyses for the study of behavior: an integrated approach. *Measuring Behavior* 2008, p. 231, 2008.

CASTELÃO, Daniel Pimenta *et al.* Análise sequencial de comportamentos ofensivos desempenhados por seleções nacionais de futebol de alto rendimento. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 37, n. 3, p. 230-236, 2015.

DAEL, N. *et al.* Measuring body movement: Current and future directions in proxemics and kinesics. *APA handbook of nonverbal communication.*, p. 551-587, 2015. ISSN ISBN: 1-4338-1969-4. Disponível em: <<http://content.apa.org/books/14669-022>>.

DE HAAS R, NIJDAM A, WESTRA TA, KAS MJ, WESTENBERG HG. Behavioral pattern analysis and dopamine release in quinpirole-induced repetitive behavior in rats. *J Psychopharmacol* 2011;25:1712–9.

DE HAAS R, SEDDIK A, OPPELAAR H, WESTENBERG HG, KAS MJ. Marked inbred mouse strain difference in the expression of quinpirole induced compulsive like behavior based on behavioral pattern analysis. *Eur Neuropsychopharmacol* 2012;22:657–63.

DEJAN KA, FRESQUEZ JM, MEYER AM, EDGERLY JS. Maternal territoriality achieved through shaking and lunging: an investigation of patterns in associated behaviors and substrate vibrations in a colonial embiopteran, *Antipaluria urichi*. *J Insect Sci* 2013;13:82.

DUNCAN S JR, FISKE DW. Face-to-face interaction: research, methods, and theory. Hillsdale, New Jersey, New York: Lawrence Erlbaum Associates (distributor Halsted, Wiley); 1977.

FEENDERS G, BATESON M. Hand rearing affects emotional responses but not basic cognitive performance in European starlings. *Anim Behav* 2013;86:127–38.

FEENDERS G, BATESON M. The development of stereotypic behavior in caged European starlings, *Sturnus vulgaris*. *Dev Psychobiol* 2012;54:773–84.

FERNANDEZ J, CAMERINO O, ANGUERA MT, JONSSON GK. Identifying and analyzing the construction and effectiveness of offensive plays in basketball by using systematic observation. *Behav Res Methods* 2009;41:719–30.

FERNANDEZ, J. *et al.* Identifying and analyzing the construction and effectiveness of offensive plays in basketball by using systematic observation. *Behavior research methods*, v. 41, p. 719-730, 2009. ISSN ISBN: 1554-351X ISSN: 1554-351X.

GARGANTA, Júlio. A análise da performance nos jogos desportivos. Revisão acerca da análise do jogo. *Revista portuguesa de ciências do desporto*, v. 1, n. 1, p. 57-64, 2001.

GARGANTA, Júlio. Trends of tactical performance analysis in team sports: bridging the gap between research, training and competition. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, v. 9, n. 1, p. 81-89, 2009.

GRAMMER K, KRUCK KB, MAGNUSSON MS. The courtship dance: patterns of nonverbal synchronization in opposite-sex encounters. *J Nonverbal Behav* 1998;22:3–29.

GUTIERREZ A, PRIETO I, CAMERINO O, ANGUERA T. The temporal structure of judo bouts in visually impaired men and women. *J Sports Sci* 2011;29:1443–51.

GUTIERREZ A, PRIETO I, CANCELA JM. Most frequent errors in judo Uki Goshi technique and the existing relations among them analysed through T-patterns. *J Sports Sci Med* 2009;8:36–46.

GUDMUNDSSON, J.; HORTON, M. Spatio-Temporal Analysis of Team Sports. ACM Computing Surveys (CSUR), v. 50, p. 22, 2017.

GUTIÉRREZ, A.; PRIETO, I.; CANCELA, J. M. Most frequent errors in judo Uki Goshi technique and the existing relations among them analysed through T-patterns. Journal of sports science & medicine, v. 8, p. 36, 2009.

GUTIÉRREZ-SANTIAGO, A. *et al.* The temporal structure of judo bouts in visually impaired men and women. Journal of Sports Sciences, v. 29, p. 1443-1451, 2011. ISSN ISBN: 02640414 ISSN: 0264-0414.

GUTIÉRREZ-SANTIAGO, A. *et al.* Are Male Judokas with Visual Impairments Training Properly? Findings from an Observational Study. Journal of Visual Impairment

GUTIERREZ-SANTIAGO, A. *et al.* Sequences of errors in the Judo throw Morote Seoi Nage and their relationship to the learning process. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part P-Journal of Sports Engineering and Technology, v. 227, p. 57-63, 2013. ISSN ISSN: 1754-3371.

GUTIÉRREZ-SANTIAGO, A. *et al.* T-Pattern detection in judo combat: An approach to training male judokas with visual impairments according to their weight category. International Journal of Sports Science & Coaching, v. 8, p. 385-394, 2013.

GUTIERREZ-SANTIAGO, A. *et al.* THE ERROR ANALYSIS OF KOSHI GURUMA JUDO THROW USING T-PATTERNS. REVISTA INTERNACIONAL DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FISICA Y DEL DEPORTE, v. 14, p. 393-407, 2014. ISSN ISSN: 1577-0354.

HAYNAL-REYMOND V, JONSSON G, MAGNUSSON MS. Non-verbal communication in doctor–suicidal patient interview. In: Anolli L, Duncan S Jr, Magnusson MS, Riva G, editors. The hidden structure of interaction – from neurons to culture patterns. Amsterdam: IOS Press; 2005. p. 141–8.

HEMERIK L, BUKOVINSZKY T, GOLDS R, LENTEREN VAN JC, VET LEM. Enter the matrix: how to analyze the structure of behavior. Behav Res Methods 2006;38:357–63.

HIRSCHENHAUSER K, FRIGERIO D, GRAMMER K, MAGNUSSON MS. Monthly patterns of testosterone and behavior in prospective fathers. Horm Behav 2002;42: 172–81.

HIRSCHENHAUSER K, FRIGERIO D. Hidden patterns of male sex hormones and behaviour vary with life history. In: Anolli L, Duncan S, Jr, Magnusson MS, Riva G,

editors. The hidden structure of interaction – from neurons to culture patterns. Amsterdam: IOS Press; 2005. p. 81–96.

HOCKING PM, RUTHERFORD KMD, PICARD M. Comparison of time-based frequencies, fractal analysis and T-patterns for assessing behavioural changes in broiler breeders fed on two diets at two levels of feed restriction: a case study. *Appl Anim Behav Sci* 2007;104:37–48.

HORN CC, HENRY S, MEYERS K, MAGNUSSON MS. Behavioral patterns associated with chemotherapy-induced emesis: a potential signature for nausea in musk shrews. *Front Neurosci* 2011;5:88, HYPERLINK "<http://dx.doi.org/10.3389/fnins.2011.00088>" <http://dx.doi.org/10.3389/fnins.2011.00088> .

HORN CC, WANG H, ESTIVAL L, MEYERS K, MAGNUSSON MS. Novel dynamic measures of emetic behavior in musk shrews. *Auton Neurosci* 2013;179:60–7.

JAMES, N. Notational analysis in soccer: past, present and future. *International journal of performance analysis in sport*, v. 8668, 2006. Disponible em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/24748668.2006.11868373>>.

JONSSON, G. K. Detecting patterns in complex behavioural processes with the observer and theme. Poster at *Measuring Behavior*, p. -----, 1998. Disponible em: <<https://scholar.google.com.br/scholar?q=Detecting+patterns+of+complex+behavioural+processes+with+The+Observer+and+THEME.+&btnG=&hl=pt-BR&assdt=0%2C5>>.

JONSSON, G. K. *et al.* Detection of real-time patterns in sports interactions in football. *L'ethologie applique aujourd'hui*, v. 3, p. 37-46, 2003.

JONSSON, G. K. *et al.* Hidden patterns of play interaction in soccer using SOF-CODER. *Behavior Research Methods*, v. 38, p. 372-381, 2006. ISSN ISBN: 1554-351X ISSN: 1554-351X.

JONSSON, G. K. *et al.* Application of T-Pattern Detection and Analysis in Sports Research. *The Open Sports Sciences Journal*, v. 3, p. 95-104, 2010. ISSN ISSN: 1875399X.

JONSSON GK, ANGUERA MT, BLANCO-VILLASEÑOR A, LOSADA JL, HERNÁNDEZ-MENDO A, ARDÁ T, *ET AL.* Hidden patterns of play interaction in soccer using SOF-CODER. *Behav Res Methods* 2006;38:372–81.

JONSSON GK, BJARKADOTTIR SH, GISLASON B, BORRIE A, MAGNUSSON MS. Detection of realtime patterns in sports interactions in football. In: Baudoin C, editor. *L'éthologie appliquée au jourd'hui*, vol. 3 – Ethologie humaine. France: Levallois-Perret; 2003. p. 37–46.

JONSSON GK, BLANCO-VILLASEÑOR A, LÓPEZ JLL, ANGUERA-ARGILAGA MT. Avances em la codificación y análisis de eventos deportivos: ilustración empírica en el fútbol. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento Special issue 2004*:317–22.

JONSSON GK, THORSTEINSSON V, TOMASSON GG. Identification of vertical and horizontal movement patterns in cod behavior. In: *Proceedings of the 7th international conference on methods and techniques in behavioral research*. New York: ACM; 2010, <http://dx.doi.org/10.1145/1931344.1931354>.

JONSSON GK. Personality and self-esteem in social interaction. In: Riva G, Anguera MT, Wiederhold BK, Mantovani F, editors. *From communication to presence*. Amsterdam: IOS Press; 2006. p. 189–205.

JONSSON, Gudberg K. *et al.* Application of T-pattern detection and analysis in sports research. **Open Sports Sciences Journal**, v. 3, p. 95-104, 2010.

KHABSA, Madian; GILES, C. Lee. The number of scholarly documents on the public web. *PloS one*, v. 9, n. 5, p. e93949, 2014.

KEMP AS, FILLMORE PT, LENJAVI MR, LYON M, CHICZ-DEMET A, TOUCHETTE PE, *ET AL.* Temporal patterns of self-injurious behavior correlate with stress hormone levels in the developmentally disabled. *Psychiatry Res* 2008;157:181–9.

KOCH S, MULLER S, SCHOROEER A, THIMM C, KRUSE L, ZUMBACH J. Gender at work: eavesdropping on communication patterns in two token teams. In: Anolli L, Duncan S, Jr, Magnusson MS, Riva G, editors. *The hidden structure of interaction – from neurons to culture patterns*. Amsterdam: IOS Press; 2005. p. 265–81.

KOCH SC. Defenses in movement: video-analysis of conflict patterns in group communication. *Body Mov Dance Psychother* 2007;2:29–45.

KUVALJA M, VERMA M, WHITEBREAD D. Patterns of co-occurring non-verbal behaviour and self-directed speech; a comparison of three methodological approaches. *Metacognit Learn* 2013., <http://dx.doi.org/10.1007/s11409-013-9106-7>.

LAGE, I. *et al.* Knowledge of Error in Relation to the Teaching and Learning of the Osoto-Gari Judo Throw. *International Journal of Sports Science and Coaching*, v. 8, p. 53-62, 2013. ISSN ISBN: 17479541 ISSN: 1747-9541. Disponivel em: <<http://spo.sagepub.com/lookup/doi/10.1260/1747-9541.8.1.53>>.

LAPRESA D, ÁLVAREZ L, ARANA J, GARZÓN B, CABALLERO V. Observational analysis of the offensive sequences that ended in a shot by the winning team of the 2010 UEFA Futsal Championship. *J Sports Sci* 2013a;31:1731–9.

LAPRESA D, ARANA J, ANGUERA MT, GARZON B. Comparative analysis of sequentiality using SDIS-GSEQ and THEME: a concrete example in soccer. *J Sports Sci* 2013b;31:1687–95.

LOURO H, SILVA AJ, ANGUERA T, MARINHO DA, OLIVEIRA C, CONCEIÇÃO A, *ET AL*. Stability of patterns of behavior in the butterfly technique of the elite swimmers. *J Sports Sci Med* 2010;9:36–50.

LYON M, KEMP AS. Increased temporal patterns in choice responding and altered cognitive processes in schizophrenia and mania. *Psychopharmacology* 2004;172:211–9.
LYON M, LYON N, MAGNUSSON MS. The importance of temporal structure in analyzing schizophrenic behavior: some theoretical and diagnostic implications. *Schizophr Res* 1994;13:45–56.

LAGE, I. P. *et al*. Injury assessment of common nage-waza judo techniques for amateur judokas. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, v. 16, p. 961-982, 2016. ISSN ISSN: 1474-8185.

LAGE, I. P.; GUTIÉRREZ-SANTIAGO, A.; LAGE, M. Á. P. Determination of feedback in judo by means of T-patterns. *Motriz. Revista de Educacao Fisica*, v. 20, p. 47-53, 2014. ISSN ISSN: 19806574.

LANDRY, P. *et al*. Design strategy to stimulate a diversity of motor skills for an exergame addressed to children. *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children - IDC '13*, p. 84-91, 2013. ISSN ISBN: 9781450319188. Disponivel em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2485760.2485781>>.

LAPRESA, D. *et al*. Spatial and temporal analysis of karate kumite moves : comparative study of the senior and 12-13 year old groups. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, v. 8668, p. 57-70, 2011. ISSN ISBN: 1474-8185.

LAPRESA, D. *et al*. Comparative analysis of sequentiality using SDIS-GSEQ and THEME: a concrete example in soccer. *Journal of sports sciences*, v. 31, p. 1687-95, 2013. ISSN ISBN: 1466-447X; 0264-0414 ISSN: 1466-447X. Disponivel em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23688033>>.

LAPRESA, D. *et al*. Comparative analysis of T-patterns using real time data and simulated data by assignment of conventional durations : the construction of efficacy in children's basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, v. 13, p. 321-339, 2013. ISSN ISBN: 14748185 ISSN: 14748185.

LAPRESA, D. *et al.* Observational analysis of the offensive sequences that ended in a shot by the winning team of the 2010 UEFA Futsal Championship. *Journal of Sports Sciences*, v. 31, p. 1731-9, 2013. ISSN ISBN: 1466-447X; 0264-0414 ISSN: 1466-447X. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23734781>>.

LAPRESA, D. *et al.* Observation System for Analyzing Individual Boccia BC3. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 2017. ISSN: 1056-263X. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10882-017-9552-2>>.

LOPES, A. *et al.* Ball Recovery in the Handball Tournament of the 2008 Beijing Olympic Games: Sequential Analysis of Positional Play as Used by the Spanish Team's Defence. *Proceedings of the 7th International Conference on Methods and Techniques in Behavioral Research*, Eindhoven, Netherlands, v. 2010, p. 177-180, 2010. ISSN ISBN: 978-1-60558-926-8. Disponível em: <[http://measuringbehavior.org/files/ProceedingsPDF\(website\)/LopesFullPaper2.6.pdf](http://measuringbehavior.org/files/ProceedingsPDF(website)/LopesFullPaper2.6.pdf)>.

LOURO, H. *et al.* Stability of patterns of behavior in the butterfly technique of the elite swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine*, v. 9, p. 36-50, 2010. ISSN ISBN: 13032968 ISSN: 13032968.

LOURO, H. *et al.* Stability of behaviour patterns in the 200m breaststroke. *Revista Brasileira de* p. 174-184, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-00372016000400401&script=sciarttext>>.

MAGNUSSON MS. Discovering hidden time patterns in behavior: T-patterns and their detection. *Behav Res Methods Instrum Comput* 2000;32:93–110.

MARTARESCHE M, LE FUR C, MAGNUSSON M, FAURE JM, PICARD M. Time structure of behavioral patterns related to feed pecking in chicks. *Physiol Behav* 2000;70: 443–51.

MASUNAMI T, OKAZAKI S, MAEKAWA H. Decision-making patterns and sensitivity to reward and punishment in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Int J Psychophysiol* 2009;72:283–8.

MATTOS. PC. Tipos de Revisão de Literatura. 2015. Faculdade de Ciências Agrônômicas. [s.n.]. [Acesso em 30 nov. 2016]. Disponível em: HYPERLINK "<http://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>"
<http://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>

MCGARRY, Tim *et al.* Sport competition as a dynamical self-organizing system. *Journal of sports sciences*, v. 20, n. 10, p. 771-781, 2002.

MERLET F, PUTERFLAM J, FAURE JM, HOCKING PM, MAGNUSSON MS, PICARD M. Detection and comparison of time patterns of behaviours of two broiler breeder genotypes fed ad libitum and two levels of feed restriction. *Appl Anim Behav Sci* 2005;4:255–71.

MONTAGNER H, MAGNUSSON MS, CASAGRANDE C, RESTOIN A, BEL JP, NHUYEN M, *ET AL*. Une nouvelle méthode pour l'étude des organisateurs de comportement et systèmes d'interaction du jeune enfant. *Psychiatrie de l'Enfant* 1990;33:391–456.

MONTAGNER H. *L'enfant et la communication*. Paris: Stock; 1978.

MORAES, J. C. Determinantes da dinâmica funcional do jogo de Voleibol: estudo aplicado em seleções adultas masculinas. 2009. 328 f. 2009. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Ciências do Desporto)–Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Porto.

MAGNUSSON, M. S. Discovering hidden time patterns in behavior: T-patterns and their detection. *Behavior research methods, instruments,*

MCGARRY, T. Searching for patterns in sports contests. In: _____ *Economics, Management and Optimization in Sports*. [S.l.]: Springer, 2004. p. 203-223.

MEDEIROS, L.; LOURO, H. Observação dos padrões comportamentais em patinagem de velocidade. *Revista da Unidade de Investiga*

NICOL A, KENDRICK K, MAGNUSSON MS. Communication within a neural network. In: Anolli L, Duncan S, Jr, Magnusson MS, Riva G, editors. *The hidden structure of interaction – from neurons to culture patterns*. Amsterdam: IOS Press; 2005. p. 73–9.

NICOL AU, SEGONDS-PICHON A, MAGNUSSON MS. Complex spike patterns in olfactory bulb neuronal networks. *J Neurosci Methods* 2014., <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneumeth.2014.09.016> [in press].

NORRIS, Michael; OPPENHEIM, Charles; ROWLAND, Fytton. The citation advantage of open-access articles. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, v. 59, n. 12, p. 1963-1972, 2008.

ORDUÑA-MALEA, Enrique *et al.* About the size of Google Scholar: playing the numbers. arXiv preprint arXiv:1407.6239, 2014.

PRIETO LAGE, I.; GUTIÉRREZ-SANTIAGO, A.; PRIETO LAGE, M. A. The teaching-learning process of judo techniques improved using knowledge of errors. Tai-otoshi as a case study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, v. 14, p. 841-851, 2014. ISSN: 14748185.

PRIETO, I. *et al.* Typical Errors and Behavioral Sequences in Judo Techniques: Knowledge of Performance and the Analysis of T-Patterns in Relation to Teaching and Learning the Ouchi-Gari Throw. *Discovering Hidden Temporal Patterns in Behavior and Interaction: T-Pattern Detection and Analysis with THEME™*, p. 143-153, 2016.

PRIETO, I.; GUTIÉRREZ-SANTIAGO, A.; LAGE, M. Á. P. Knowledge of Errors in the Teaching-Learning Process of Judo-Techniques: Osoto-Guruma as a Case Study. *Journal of Human Kinetics*, v. 41, p. 253-263, 2014. ISSN: 16405544 ISSN: 1899-7562. Disponível em: <<http://www.degruyter.com/view/j/hukin.2014.41.issue-1/hukin-2014-0053/hukin-2014-0053.xml>>.

SÁNCHEZ-ALGARRA, Pedro; ANGUERA, M. Teresa. Qualitative/quantitative integration in the inductive observational study of interactive behaviour: impact of recording and coding among predominating perspectives. *Quality & Quantity*, p. 1-21, 2013.

SARMENTO, H. *et al.* Development and validation of a notational system to study the offensive process in football. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, v. 46, p. 401-407, 2010. ISSN: 1648-9144 (Electronic) ISSN: 1010-660X (Linking) ISSN: 1648-9144. SARMENTO, H. *et al.* A metodologia observacional como método para análise do jogo de futebol. Uma perspectiva teórica. *Boletim de la Sociedade Portuguesa de Educação Física*, v. 37, p. 9-20, 2013.

SARMENTO, H. *et al.* Regular patterns of play in the counterattack of the FC Barcelona and Manchester United football teams. *Performance Analysis of Sport IX*, p. 59-66, 2013. ISSN: 978-0415643399.

SARMENTO, H. *et al.* Quantifying the offensive sequences that result in goals in elite futsal matches. *Journal of Sports Sciences*, v. 34, p. 621-629, 2016. ISSN: 0264-0414. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2015.1066024>>.

SAKAGUCHI K, JONSSON G, HASEGAWA T. Initial interpersonal attraction between mixed sex dyad and movement synchrony. In: Anolli L, Duncan S, Jr, Magnusson MS, Riva G, editors. *The hidden structure of interaction – from neurons to culture patterns*. Amsterdam: IOS Press; 2005. p. 107–20.

SANDMAN CA, KEMP AS, MABINI C, PINCUS D, MAGNUSSON M. The role of self-injury in the organisation of behaviour. *J Intell Disabil Res* 2012;56:516–26.

SARMENTO, Hugo *et al.* Match analysis in football: a systematic review. *Journal of sports sciences*, v. 32, n. 20, p. 1831-1843, 2014.

SARMENTO, Hugo *et al.* Quantifying the offensive sequences that result in goals in elite futsal matches. **Journal of sports sciences**, v. 34, n. 7, p. 621-629, 2016.

STACHOWSKI AA, KAPLAN SA, WALLER MJ. The benefits of flexible team interaction during crises. *J Appl Psychol* 2009;94:1536–43.

SU NM, BRDICZKA O, BEGOLE B. The routineness of routines: measuring rhythms of media interaction. *Hum–Comput Interact* 2013;28:287–334.

TARDIF C, PLUMET MH, BEAUDICHON J, WALLER D, BOUVARD M, LEBOYER M. A microanalysis of social interactions between autistic children and normal adults in semi-structured play situations. *Int J Behav Dev* 1995;18:727–47.

TORRENTS C, CASTAÑER M, DINUSOVÁ M, ANGUERA MT. Discovering new ways of moving: observational analysis of motor creativity while dancing contact improvisation and the influence of the partner. *J Creat Behav* 2010;44:45–61.

TARRAGÓ, R. *et al.* A Complementary Study of Elite Fencing Tactics Using Lag Sequential, Polar Coordinate, and T-Pattern Analyses. *Sequence Analysis and Related Methods (LaCOSA II)*, p. 339, 2016.

TORRENTS, C. *et al.* Discovering New Ways of Moving: Observational Analysis of Motor Creativity While Dancing Contact Improvisation and the Influence of the Partner. *The Journal of Creative Behavior*, v. 44, p. 53-69, 2010. ISSN: 2162-6057. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/j.2162-6057.2010.tb01325.x>>.

TORRENTS, C. *et al.* Dance divergently in physical education: teaching using open-ended questions, metaphors, and models. *Research in Dance Education*, v. 14, p. 104-

119, 2013. ISSN ISBN: 1464-7893 ISSN: 1464-7893. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14647893.2012.712100>>.

TORRENTS, C.; CASTAÑER, M.; ANGUERA, M. T. Dancing with complexity: Observation of emergent patterns in dance improvisation. *Ugdymas. Kno kultra. Sportas*, v. 1, p. 76-82, 2011.

VOLOSSOVITCH, A.; FERREIRA, A. P. Da descrição estática à predição dinâmica. A evolução das perspectivas de análise da performance nos jogos desportivos coletivos. *Fundamentos e aplica}es em an*

WARREYN P, ROEYERS H, VAN WETSWINKEL U, DE GROOTE I. Temporal coordination of joint attention behavior in preschoolers with autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord* 2007;37:501–12.

WILLEMSEN-SWINKELS SH, BAKERMANS-KRANENBURG MJ, BUITELAAR JK, VAN IJZENDOORN MH, VAN ENGELAND H. Insecure and disorganised attachment in children with a pervasive developmental disorder: relationship with social interaction and heart rate. *J Child Psychol Psychiatry* 2000;41:759–67.

WOODS DL, YEFIMOVA M, BRECHT ML. A method for measuring person-centered interventions: detecting and characterizing complex behavioral symptoms of persons with dementia. *Clin Gerontol* 2014;37:139–50.

WRIGHT, C.; CARLING, C.; COLLINS, D. The wider context of performance analysis and its application in the football coaching process. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, v. 14, p. 709-733, 2014. ISSN ISBN: 1474-8185 ISSN: 1474-8185.

YACHMENNKOVA AA, POYARKOV AD. A new approach to study organization of wolves activity (*Canis lupus*) in time sequences. *Biol Bull* 2011;38:156–64.

ZIJLSTRA FRH. Setting the tone: early interaction patterns in swift-starting teams as a predictor of effectiveness. *Eur J Work Organ Psychol* 2012;21: 749–77.

ZURLONI, V. *et al.* Detecting regularities in soccer dynamics: A T-pattern approach. *Revista De Psicologia Del Deporte*, v. 23, p. 157-164, 2014. ISSN ISBN: 1132-239X ISSN: 1132239X (ISSN).

