ARTIGOS

Submetido 26.03.2014. Aprovado 27.08.2014
Avaliado pelo processo de *double blind review*. Editor Científico: Antonio Lopo Martinez

DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020150406

UM OUTRO OLHAR SOBRE A EFICIÊNCIA DOS MERCADOS: O CASO DAS BOLSAS DE APOSTAS DE TÊNIS

Another look at the efficiency of markets: the case of the tennis betting exchanges

Otra mirada sobre la eficiencia de los mercados: el caso de las bolsas de apuestas de tenis

RESUMO

Neste artigo investiga-se a eficiência do principal mercado de apostas de tênis em nível mundial com recurso a uma base de dados original proveniente da bolsa de apostas Betfair. Em geral, os resultados mostram que os preços constituíram uma boa previsão do resultado final das partidas. Apesar disso, existem evidências de que os apostadores sub-reagem à informação (o que é consistente com os enviesamentos de conservadorismo e de ancoragem) e de que atribuem uma probabilidade demasiada elevada de ganho aos jogadores que estejam dominando a partida (consistente com o enviesamento de representatividade). Foram encontradas várias estratégias de aposta lucrativas, o que coloca em questão a eficiência do mercado de apostas analisado.

PALAVRAS-CHAVE | Mercados de apostas, eficiência de mercado, previsão de resultados esportivos, finanças comportamentais, apostas de tênis.

ABSTRACT

In this article, we investigate the efficiency of the top tennis betting market worldwide using an original database from the Betfair betting exchange. Usually, the results show that the prices have made up a good forecast on the outcome of the matches. Nevertheless, there are evidences that the punters react poorly to the information (which is consistent with the conservatism and anchoring biases) and that they assign a high gain probability to any players who happens to be dominating the match (consistent with the representativeness bias). Several lucrative betting strategies were found, which puts in check the efficiency of the reviewed betting market.

KEYWORDS *| Betting markets, market efficiency, sporting results forecast, behavioral finance, tennis betting.*

RESUMEN

En ese artículo es investigada la eficiencia del principal mercado de apuestas de tenis en nivel mundial con recurso a una base de datos original proveniente de la bolsa de apuestas Betfair. En general, los resultados muestran que los precios constituyeron una buena previsión del resultado final de los partidos. A pesar de eso, existen evidencias que los apostadores sub-reaccionan a la información (lo que es consistente con las desviaciones de conservadorismo y de anclaje) y que atribuyen una probabilidad demasiado elevada de ganancia a los jugadores que estén dominando el partido (consistente con las desviaciones de representatividad). Fueron encontradas varias estrategias de apuesta lucrativas, lo que pone en cuestión la eficiencia del mercado de apuestas analizado.

PALABRAS-CLAVE *| Mercados de apuestas, eficiencia de mercado, previsión de resultados deportivos, finanzas comportamentales, apuestas de tenis.*

JÚLIO LOBÃO
jlobao@fep.up.pt
Professor da Universidade do Porto, Faculdade de Economia – Porto, Portugal

NUNO MARQUES ROLLA
nrolla@me.com
Mestre em Finanças pela Universidade do Porto, Faculdade de Economia, Porto – Portugal

INTRODUÇÃO

A eficiência dos mercados financeiros é uma das questões mais debatidas em Finanças. Apesar dos numerosos estudos empíricos realizados – Andrew Lo (2007) quantifica-os na casa dos milhares – ainda não se chegou a um consenso acerca da matéria (e.g., Fama, 1998; Shiller, 2003).

É nesse contexto que, ao longo das últimas duas décadas, têm surgido os testes à eficiência dos mercados de apostas esportivas. Esses mercados podem ser considerados, por várias razões, um campo privilegiado de testes à eficiência. Em primeiro lugar, porque partilham um conjunto importante de características com os mercados financeiros tradicionais. Os resultados futuros são marcados pela incerteza, e em ambos os mercados participa um elevado número de agentes com diversos níveis de conhecimento, com incentivos financeiros altos e com acesso a informação abundante. Além disso, o comportamento dos agentes que intervêm num e noutro mercado apresenta semelhanças importantes (Kumar, 2009; Statman, 2002). Em segundo lugar, os mercados de apostas esportivas apresentam algumas características que os tornam os candidatos ideais para os testes à eficiência. Entre essas características, contam-se o fato de os possíveis resultados terminais serem conhecidos à partida e a facilidade de identificação, por parte de todos os intervenientes, das notícias relevantes e do momento da sua ocorrência. Essas características permitem mitigar algumas das limitações normalmente apontadas aos testes de eficiência aplicados aos mercados financeiros como o problema das hipóteses conjuntas (Fama, 1970, 1991). Por último, os mercados de apostas esportivas têm-se tornado crescentemente importantes ao longo das últimas décadas. Em 2012, verificaram-se na maior das bolsas de apostas em nível mundial (Betfair), cerca de 7 milhões de ordens por dia, um número superior às transações diárias realizadas em todas as bolsas europeias combinadas (Croxson & Reade, 2013). Todos esses fatos tornam relevante o estudo da eficiência dos mercados de apostas para uma melhor compreensão dos mercados financeiros.

No presente artigo, estuda-se a eficiência de um mercado de apostas específico, o mercado de apostas na modalidade do tênis. Para o efeito, foi construída uma base de dados original, contendo 1.910 observações de preços relativas a 203 partidas de tênis disputadas entre outubro de 2012 e março de 2013 no circuito *Association of Tennis Professionals* (ATP). Os dados foram obtidos a partir da bolsa de apostas Betfair, a maior em nível mundial. Essa base de dados foi usada para investigar a eficiência estatística e a eficiência econômica do mercado de apostas antes do início das partidas e no decorrer delas, nos momentos em que são conhecidas as suas principais incidências (conquista de *breaks* e *sets*). Na eficiência estatística, tem-se o objetivo de investigar se os apostadores utilizam adequadamente a informação ao seu dispor para prever o resultado das partidas. No caso da eficiência econômica, o objetivo é o de detectar e explorar algum tipo de resposta ineficiente, por meio do desenvolvimento de uma estratégia que permita obter rendibilidades positivas de maneira sistemática. Como se investiga a reação dos preços aos eventos dos jogos de tênis que vão sendo conhecidos publicamente, a modalidade de eficiência sob teste é a denominada versão semiforte de eficiência de Fama (1970). Os resultados obtidos serão interpretados à luz dos enviesamentos decisionais que têm vindo a ser identificados ao longo das últimas décadas pelas Finanças Comportamentais.

A investigação da reação a eventos como os *breaks* e *sets* deve-se ao fato de, no tênis, estes constituírem os momentos mais relevantes para a definição do desfecho da partida (tal como o gol no futebol). É em face da ocorrência da informação mais relevante que se espera que as evidências acerca da eficiência dos preços sejam mais claras.

O artigo insere-se no conjunto limitado de estudos que se debruçam sobre a eficiência dos mercados de apostas em reação a fatos relevantes que vão sendo conhecidos à medida que os eventos se vão desenvolvendo. Na maioria dos casos, a literatura existente investiga apenas a eficiência dos preços imediatamente antes do início dos eventos esportivos (e.g., Golec & Tamarkin, 1991; Gray & Gray, 1997). Para além disso, é também uma contribuição para o campo das Finanças Comportamentais na medida em que se investigam os enviesamentos decisionais que explicam as escolhas tomadas pelos apostadores. Isso contribui para evidenciar os pontos de contato existentes entre os mercados de apostas e os mercados financeiros.

O artigo está organizado da seguinte forma: na seção seguinte, abordam-se as principais características dos mercados de apostas esportivas. Depois, será realizada uma revisão à literatura acerca dos estudos de eficiência nesses mercados. Em seguida, descrever-se-ão a amostra e os métodos adotados para a analisar. A seção de apresentação dos resultados e sua discussão antecede as principais conclusões do estudo.

MERCADOS DE APOSTAS ESPORTIVAS

O presente estudo incide sobre uma bolsa de apostas, no caso, relativa ao tênis. Para se compreenderem as características desse mercado, é necessário ter em consideração a diferença entre as tradicionais casas de apostas e as bolsas de apostas.

Inicialmente, os mercados de apostas *on-line* funcionavam apenas na sua forma tradicional, isto é, por intermédio das denomi-

nadas casas de apostas (*bookmakers*). Na prática, em vez de uma aposta ser realizada entre duas pessoas, nas casas de apostas tradicionais, é necessário que haja apenas uma pessoa interessada em apostar na ocorrência de um determinado acontecimento. A casa de apostas atua, nesse caso, como *market maker*, na medida em que funciona como a contraparte da aposta. Desse modo, para um determinado evento esportivo, cada casa de apostas define os diversos campos onde qualquer pessoa pode apostar antes do evento esportivo. Num jogo de futebol, por exemplo, é possível apostar desde no vencedor da partida até no resultado exato do jogo ou no número de gols que serão marcados. Para cada um desses mercados, são também as próprias casas que definem os preços, a que se atribui o termo de *odds*, com base na informação de que dispõem, podendo ajustá-las, caso se altere alguma circunstância que possa ter influência no resultado.

Além das casas de apostas que acabamos de descrever, surgiram, a partir do início do século, as denominadas bolsas de apostas (Croxson & Reade, 2013). Estas diferenciam-se dos tradicionais *bookmakers* em dois aspectos essenciais. Em primeiro lugar, porque, além de ser possível apostar a favor de um determinado acontecimento (*back*), existe também a possibilidade de apostar contra esse mesmo acontecimento (*lay*). Na prática, isso possibilita a qualquer apostador "comprar" e "vender" as suas apostas, tanto no período que antecede o evento esportivo como no seu próprio decorrer. Os apostadores podem, assim, a qualquer momento, rever as suas posições conforme novas incidências vão ocorrendo, bem como ajustar a sua exposição e o risco assumido. Esse é um dos aspectos em que o funcionamento das bolsas de apostas se assemelha mais ao dos mercados financeiros. Com a oscilação constante das *odds* como reação à nova informação, os apostadores podem negociar em qualquer momento do encontro, revertendo ou reforçando as suas posições conforme as suas expectativas. Uma segunda diferença importante diz respeito ao papel desempenhado pelas bolsas de apostas. Ao contrário do que ocorre com as casas de apostas, as bolsas de apostas não atuam como contraparte quando um apostador pretende apostar. Em vez disso, servem apenas como intermediárias do negócio, agregando todos os apostadores. Assim, para que qualquer pessoa possa realizar uma aposta, é necessário que haja um outro agente que pretenda realizar a aposta contrária. Ao contrário do que acontece nas casas de apostas tradicionais, as bolsas não têm qualquer interferência na colocação das *odds*.

As *odds* representam tanto o inverso da probabilidade atribuída de ocorrência de cada acontecimento como o valor que se obtém, em caso de sucesso, por cada unidade monetária apostada. Se uma *odds* assumir, por exemplo, o valor de 2,00 ou de 4,00, isso significa que, por cada unidade monetária apostada, seriam obtidos 2,00€ e 4,00€, respectivamente. As probabilidades atribuídas são calculadas como 1/*odds*, pelo que uma *odds* de 2,00 equivale a uma probabilidade de 50% e uma *odds* de 4,00 equivale a uma probabilidade de 25%. Assim, quanto menores forem as *odds*, maior é a probabilidade implícita de ocorrência do acontecimento. Maiores detalhes sobre o funcionamento das bolsas de apostas e sobre as *odds* podem ser obtidos, por exemplo, em Croxson e Reade (2013).

A proximidade entre o funcionamento das bolsas de apostas e dos mercados financeiros, que acabamos de descrever, foi um dos principais motivos para termos selecionado as bolsas de apostas esportivas (no caso, do tênis) para a investigação da eficiência de mercado.

ESTUDOS DE EFICIÊNCIAS EM MERCADOS DE APOSTAS ESPORTIVAS

Ao longo dos últimos anos, surgiram diversos trabalhos acerca da eficiência nos mercados de apostas esportivas. Também aqui é útil fazer uma distinção entre aqueles que tiveram por base as casas de apostas tradicionais, onde as *odds* são disponibilizadas apenas até o início dos eventos (com o começo do evento, o respectivo mercado é encerrado), e aqueles que se serviram das bolsas de apostas. Nesse último caso, é possível transacionar no decorrer da partida, e o seu funcionamento é, como já foi referido, bastante mais semelhante ao dos mercados financeiros.

No que respeita às casas de apostas tradicionais, a maioria dos estudos existentes incide sobre o futebol americano da *National Football League* (NFL). As evidências apontam, na maioria dos casos, para um grau elevado de eficiência das *odds*. Por exemplo, Gandar, Zuber, O'Brien, e Russo (1988) não conseguiram rejeitar a hipótese de que esse mercado de apostas é eficiente. Num estudo mais completo, Golec e Tamarkin (1991) documentam que as *odds* da NFL constituíram previsões sistematicamente enviesadas dos resultados das partidas. Embora esse resultado sugira que o mercado de apostas não é eficiente numa perspectiva estatística, não é claro que essa ineficiência possa ser explorada por intermédio de uma estratégia lucrativa depois de descontados os custos de transação. Gray e Gray (1997), num estudo posterior, mostram que os enviesamentos detetados por Golec e Tamarkin (1991) tenderam a desaparecer ao longo do tempo. Vergin (2001) considerou o período 1969-1995 para detectar uma sobrerreação à informação relativa aos jogos anteriores. Por fim, e ainda na mesma modalidade, Dare e MacDonald (1996) e Dare e Holland (2004) não encontraram evidências significativas de ineficiências nesses mercados.

Num estudo relacionado, Avery e Chevalier (1999) investigaram o impacto do sentimento dos apostadores nos preços

de mercado em que, como indicadores do sentimento, se incluem as recomendações dos especialistas, as referências na comunicação social e o desempenho positivo das equipas da NFL no passado recente. A conclusão é a de que esses fatores provocam movimentos previsíveis nas *odds* e que seria possível obter lucros (ainda que reduzidos) explorando essa previsibilidade.

O segundo tipo de estudos surgiu, então, com o aparecimento das bolsas de apostas, onde os agentes podem colocar apostas enquanto os jogos decorrem. O número de artigos é aqui mais reduzido e o balanço é inconclusivo. Alguns autores investigaram as bolsas de apostas do futebol. É o caso de Spann e Skiera (2009), que utilizam dados acerca de 837 jogos referentes à Liga Alemã de Futebol para concluir que o mercado apresentou um nível elevado de eficiência.

Gil e Levitt (2007) estudaram o impacto das notícias relativas aos gols marcados no Mundial de Futebol em 2002 nas *odds*. Observaram que os preços começam a reagir de imediato, mas que a resposta é prolongada no tempo. Há uma sub-reação das *odds* entre 10 e 15 minutos após a marcação do gol, o que, segundo os autores, constitui evidência de ineficiência. Apesar disso, as oportunidades de aproveitamento da ineficiência são limitadas. Croxson e Reade (2013) desenvolveram um estudo semelhante analisando mais de um milhar de jogos de futebol. A principal conclusão é a de que as *odds* respondem de maneira rápida e completa à ocorrência de gols.

Num estudo mais recente, Choi e Hui (2014), numa análise de 2.017 jogos, observam que, em geral, os apostadores reagem menos do que o esperado à ocorrência de gols. No entanto, a intensidade e natureza da reação dos apostadores depende do nível de surpresa que a nova informação apresenta. Assim, se ocorre algo expectável, os participantes do mercado tendem a evidenciar uma reação incompleta (sub-reação), mas um fato surpreendente leva a que esses mesmos participantes sobreavaliem a importância do evento (sobrerreação).

Outros trabalhos acerca da reação das *odds* à informação foram realizados noutros esportes. Assim, Williams (2010) investigou a existência do efeito *momentum* nas apostas em 115 jogos de basquetebol da *National Basketball Association* (NBA). Os resultados obtidos revelam que é possível desenvolver estratégias que geram lucros significativos, uma vez que as *odds* tendem a evoluir na direção prevista pela nova informação durante vários minutos após a sua chegada (sub-reação). Easton e Uylangco (2007, 2010) desenvolveram dois estudos muito semelhantes, no críquete e no tênis, sobre a evolução das *odds* durante os eventos. Em ambos os mercados, concluíram pela incorporação rápida da informação nas *odds* e pela elevada eficiência estatística dos mercados.

AMOSTRA E MÉTODOS

Os dados da amostra dizem respeito a 203 partidas de tênis profissional masculino disputadas entre outubro de 2012 e março de 2013 no circuito ATP. Todos as partidas foram disputadas em melhor de três *sets*. Para cada uma desses partidas, foram, numa primeira fase, recolhidos as *odds* observadas desde o início até o final das partidas, o volume final transacionado (em euros) e o resultado da própria partida. Para isso, procedeu-se à recolha dos dados por meio da gravação, simultaneamente e de maneira sincronizada, da emissão televisiva do desenrolar de cada uma das partidas e da evolução das *odds* no mercado respetivo.

Depois, o trabalho de recolha das *odds* prosseguiu para uma segunda fase. Assim, de modo a testar se a reação do mercado reflete uma eficiente atualização da previsão quanto ao vencedor em face dos principais eventos observados no decorrer das partidas (isto é, quando se concretizam *breaks* e *sets*), é necessário selecionar, do conjunto de todas as *odds* recolhidas, apenas aquelas observadas na sequência desses momentos-chave. Para esse efeito, adotou-se o critério de registro da *odds* observada 10 segundos após a ocorrência de cada evento, de maneira a permitir que o mercado incorpore a nova informação. Adicionalmente, entendeu-se ser necessário considerar um critério de investimento mínimo. Assim, registrou-se, após os 10 segundos referidos, a *odds* máxima para cada jogador vencer a partida que possuía um valor mínimo de 50€ para serem correspondidos.

Na Tabela 1, apresentam-se os acontecimentos ocorridos durante as partidas e sobre os quais incidiu a recolha das 1.910 *odds* referidas.

É de realçar que, apesar de se considerar que se trata de 14 acontecimentos diferentes, para os quais se estuda a eficiência individualmente, em vários casos, trata-se do mesmo momento da partida, mas visto sob a perspectiva de cada um dos jogadores. Por exemplo, quando um jogador conquista um *break* de vantagem, isso implica naturalmente que o seu adversário tenha um *break* de desvantagem.

Para averiguar se as *odds* ao longo de uma partida constituem boas previsões para o seu resultado final (eficiência estatística), efetuou-se essa verificação nos momentos-chave das partidas, ou seja, após a obtenção de um *break* ou após a conquista de um *set*. O procedimento adotado consistiu na comparação, para cada acontecimento apresentado na Tabela 1, entre as probabilidades objetivas de ganho para as apostas que se incluem num dado intervalo de probabilidades e as probabilidades subjetivas implícitas nas *odds* de mercado. Se essas duas probabilidades se situarem num mesmo intervalo, isso indica que o mercado é eficiente em termos estatísticos. Exem-

plificando: na amostra recolhida, foram agregadas aquelas partidas em que um jogador, no final do primeiro *set*, tinha, segundo as *odds* de mercado, uma probabilidade (subjetiva) de vencer a partida entre 50% e 60% (ligeiro favorito). Verificou-se, depois, o resultado final de cada um dos jogadores na situação descrita de modo a averiguar se, no seu conjunto, a percentagem de jogadores que obtiveram efetivamente a vitória (probabilidade objetiva) se encontra dentro desse intervalo ou não. Se a percentagem dos ligeiros favoritos no final do primeiro *set* que, no conjunto das partidas, acabou por vencer, se encontrar entre os 50% e os 60%, pode-se, então, afirmar que o mercado de apostas previu eficientemente o resultado das partidas.

Tabela 1. **Acontecimentos sobre os quais foi realizada a análise das *odds***

Nº de acontecimentos	Momento de recolha das odds	Quantidade de *odds* por acontecimento	Designação abreviada do acontecimento
1	Imediatamente antes do início das partidas	406	Inicial
2	Após um *break* de vantagem	172	*Break* (+)
3	Após 2 *breaks* de vantagem	38	2 *Breaks* (+)
4	Após um *set* de vantagem	203	*Set* (+)
5	Após um *set* de vantagem + *break* de vantagem	112	*Set* (+) + *Break* (+)
6	Após um *set* de vantagem + *break* de desvantagem	69	*Set* (+) + *Break* (-)
7	Após um *break* de desvantagem	174	*Break* (-)
8	Após 2 *breaks* de desvantagem	38	2 *Breaks* (-)
9	Após um *set* de desvantagem	203	*Set* (-)
10	Após um *set* de desvantagem + *break* de vantagem	70	*Set* (-) + *Break* (+)
11	Após um *set* de desvantagem + *break* de desvantagem	111	*Set* (-) + *Break* (-)
12	Imediatamente antes do início do .º *set*	162	3º *Set*
13	No 3º *set* e após um *break* de vantagem	76	3º *Set* + *Break* (+)
14	No 3º *set* e após um *break* de desvantagem	76	3º *Set* + *Break* (-)

Para estudar se é possível obter rendibilidades sistematicamente positivas por intermédio de uma dada estratégia (eficiência econômica), foram analisadas diferentes estratégias tendo por base os eventos referidos na Tabela 1. As estratégias consideradas passam por apostar tanto a favor como contra um jogador em qualquer um dos 14 eventos. É de salientar que, num jogo entre o Jogador A e o Jogador B, apostar a favor do Jogador A não é o mesmo que apostar contra o Jogador B, nem produz necessariamente os mesmos resultados, uma vez que é preciso ter em conta o *bid-ask spread* (diferencial entre as *odds* disponíveis para se apostar a favor e contra um determinado desfecho). Foram calculados os resultados obtidos com a execução de cada uma dessas estratégias de modo a testar se alguma delas seria capaz de produzir rendibilidades não nulas, em média, para o apostador. A significância estatística da média dos resultados obtidos foi aferida por meio do teste *Wilcoxon signed-rank*, um teste de hipóteses não paramétrico, uma vez que a base de dados não apresenta uma distribuição normal de acordo com o teste de *Shapiro-Wilk*.

No teste às duas formas de eficiência, a divisão da amostra, com base nas probabilidades implícitas nas *odds* que cada um dos jogadores tinha de vencer a partida, obedeceu aos intervalos de probabilidade que se apresentam na tabela seguinte.

Tabela 2. **Intervalos de probabilidades para ganhar a partida**

Probabilidades	*odds*
0 - 20 %	5 – 1000
21 – 40 %	2,5 - 4,99
41 – 50 %	2 – 2,49
51 – 60 %	1,67 – 1,99
61 – 80 %	1,25 – 1,66
81 – 100%	1 – 1,24

RESULTADOS DO ESTUDO EMPÍRICO

Nesta seção, apresentam-se os resultados do estudo empírico acerca da eficiência estatística e económica do mercado de apostas do ténis. Como vimos, os mercados de apostas partilham algumas características com os mercados financeiros, pelo que procuraremos estabelecer a ligação entre os enviesamentos comportamentais detectados na literatura financeira e os que permitem explicar os resultados do nosso estudo.

As *odds* constituem boas previsões para o resultado final das partidas?

A correspondência entre a percentagem de vencedores das partidas e os intervalos de previsão implícitos nas *odds* de mercado encontra-se representada nas Tabelas 3, 4 e 5. Para cada um dos momentos referidos na Tabela 1 e para os intervalos definidos na Tabela 2, apresenta-se o número de observações correspondente, bem como a percentagem dos jogadores que conseguiu efetivamente triunfar.

Tabela 3. **Precisão das *odds* na previsão dos resultados finais no início das partidas e após um *break* de vantagem, um *set* de vantagem, dois *breaks* de vantagem e um *set* mais um *break* de vantagem**

	Inicial		*Break* (+)		2 *Breaks* (+)		*Set* (+)		*Set* (+) + *Break* (+)	
Intervalos	Obs.	%	Obs.	%	Obs.	%	Obs.	%	Obs.	%
0-20%	56	10,71	5	0,00	0	-	1	0,00	0	-
21-40%	101	30,69	13	15,38*	1	0,00*	3	0,00*	0	-
41-50%	46	39,13*	14	35,71*	2	50,00	4	25,00*	0	-
51-60%	46	60,87*	15	40,00*	2	0,00*	12	58,33	0	-
61-80%	101	69,31	52	82,69*	7	71,43	59	76,27	5	100,00*
81-100%	56	89,29	73	83,56	26	92,31	124	88,71	107	95,33

Notas: Para cada acontecimento e intervalo de probabilidades, é apresentado o número de observações presentes na amostra, bem como a frequência observada de vencedores. As percentagens que não se encontram dentro dos intervalos respectivos encontram-se assinaladas com um asterisco.

Tabela 4. **Precisão das *odds* na previsão dos resultados finais após um *set* de vantagem mais um *break* de desvantagem, um *break* de desvantagem, dois *breaks* de desvantagem, um *set* de desvantagem e um *set* de desvantagem mais um *break* de vantagem**

	Set (+) + *Break* (-)		*Break* (-)		2 *Breaks* (-)		*Set* (-)		*Set* (-) + *Break* (+)	
Intervalos	Obs.	%	Obs.	%	Obs.	%	Obs.	%	Obs.	%
0-20%	3	0,00	71	15,49	26	7,69	124	11,29	10	20,00
21-40%	9	33,33	50	20,00*	6	33,33	57	24,56	30	23,33
41-50%	10	40,00*	19	42,11	2	50,00	14	35,71*	9	33,33*
51-60%	7	57,14	12	66,67*	3	66,67*	4	75,00*	9	66,67*
61-80%	30	76,67	16	81,25*	1	100,00*	2	100,00*	10	60,00*
81-100%	10	80*	6	100,00	0	-	2	100,00	2	100,00

Notas: Para cada acontecimento e intervalo de probabilidades, é apresentado o número de observações presentes na amostra, bem como a frequência observada de vencedores. As percentagens que não se encontram dentro dos intervalos respectivos encontram-se assinaladas com um asterisco.

Tabela 5. **Precisão das *odds* na previsão dos resultados finais após um *set* de desvantagem mais um *break* de desvantagem, no início do 3º *set*, e após um *break* de vantagem e um *break* de desvantagem no 3º *set***

	Set (-) + *Break* (-)		3º *Set*		3º *Set* + *Break* (+)		3º *Set* + *Break* (-)	
Intervalos	**Obs.**	**%**	**Obs.**	**%**	**Obs.**	**%**	**Obs.**	**%**
0-20%	105	4,76	7	28,57*	0	-	49	10,20
21-40%	5	0,00*	43	25,58	1	0,00*	20	35,00
41-50%	0	-	30	53,33*	0	-	6	33,33*
51-60%	0	-	30	46,67*	3	66,67*	0	-
61-80%	1	100,00*	45	73,33	22	63,64	1	100*
81-100%	0	-	7	71,43*	50	90,00	0	-

Notas: Para cada acontecimento e intervalo de probabilidades, é apresentado o número de observações presentes na amostra, bem como a frequência observada de vencedores. As percentagens que não se encontram dentro dos intervalos respectivos encontram-se assinaladas com um asterisco.

Como se pode constatar, as probabilidades subjetivas de vitória implícitas nas *odds* coincidem, na maioria dos casos, com as probabilidades objetivas de cada intervalo de percentagem. Por exemplo, após a conquista de um *set* por parte de um dos jogadores (Tabela 3), há 124 casos em que esse mesmo jogador passou a ter uma probabilidade de ganho atribuída pelo mercado entre 81% e 100%. Na realidade, desses 124 jogadores, 88,71% venceram as suas partidas, um valor que se encontra, portanto, dentro do intervalo previsto.

Os casos em que as probabilidades objetiva e subjetiva não se enquadram no mesmo intervalo de probabilidades estão assinalados com um asterisco. Na maioria desses casos, os desvios ou são de reduzido valor ou ocorrem quando o número de observações é bastante reduzido. Podemos, assim, concluir que a eficiência estatística do mercado de apostas foi elevada, uma vez que as *odds* aí geradas constituíram, em geral, boas previsões dos resultados das partidas. Essa conclusão corrobora a obtida noutros estudos, por exemplo, nos de Spann e Skiera (2009) e de Easton e Uylangco (2010).

A principal exceção a essa conclusão geral diz respeito ao que ocorre no início do terceiro *set*, ou seja, quando a partida se encontra empatada com um *set* conquistado por cada um dos jogadores. Nesse caso, nota-se que os jogadores considerados ligeiramente favoritos pelo mercado (intervalo de percentagens 51-60%), à entrada para o *set* decisivo, acabam por vencer com menos frequência do que os ligeiramente não favoritos (41-50%): 46,67% contra 53,33%, respectivamente.

Para a ocorrência dessa divergência, pode haver duas razões possíveis: a primeira passa pela possível elevada proximidade das probabilidades relativamente aos limites dos intervalos. Isto é, podia ocorrer o caso de a maioria dos jogadores considerados no intervalo de 41-50% estar bastante próxima do limite superior, enquanto para o intervalo de 51-60% se encontrar perto do limite inferior. No entanto, essa explicação pode ser excluída. O cálculo da média das *odds* revela que esta é 1,83 para o caso do intervalo de probabilidades entre 51% e 60%, e 2,20 para o intervalo de 41% a 50%. Esses valores traduzem probabilidades de cerca de 54,64% para o primeiro intervalo e de 45,45% para o segundo intervalo, ou seja, valores sensivelmente a meio dos intervalos respectivos.

A segunda razão possível relaciona-se com o comportamento dos apostadores. Os dados mostram que a *odds* média, nos casos dos jogos que se mostraram equilibrados (ou seja, em que cada jogador conquistou um *set*), não se altera o suficiente desde o início da partida até ao começo do terceiro *set*. A probabilidade de vitória atribuída ao favorito era, em média, de 58,14% no início da partida e passou para os 54,64% antes do começo do *set* decisivo. Já a probabilidade média de vitória atribuída ao não favorito passou dos 42,02% para os 45,45%. Isso indica que os apostadores não atualizaram as suas expectativas tanto quanto deveriam em função da evolução (equilibrada) da partida, o que se traduz, afinal, num erro na previsão dos resultados finais.

Em termos comportamentais, tal é consistente com dois enviesamentos identificados pela Psicologia: com os efeitos de conservadorismo (Edwards, 1968) e de ancoragem (Tversky & Kahneman, 1974). O efeito de conservadorismo postula que os indivíduos tendem a ajustar as suas expectativas de maneira demasiado lenta em face das novas evidências. Na medida em que quer os apostadores, quer os investidores podem sofrer de conservadorismo, pode registrar-se uma sub-reação dos preços à informação. No mercado de apostas do futebol, Gil e Levitt (2007) também encontram uma sub-reação das *odds* aos gols. A evidência empírica agora detectada no mercado de apostas corrobora outros resultados obtidos nos mercados financeiros. Por exemplo, Doukas e McKnight (2005) e Hou, McKnight e Lee (2012), em estudos às bolsas de ações europeias e asiáticas respectivamente, concluem que o conservadorismo está presente no comportamento dos investidores e que se manifesta no efeito de *momentum* dos preços (Jegadeesh & Titman, 1993).

No caso do mercado de apostas de tênis, os agentes parecem ficar demasiado "presos" ao valor inicial de probabilidade de vitória/derrota atribuído aos jogadores. Isso é consistente com o efeito de ancoragem, que prevê que os indivíduos atribuam muita importância a uma informação saliente, que lhes serve de "âncora", e em relação à qual as suas estimativas posteriores se mostram demasiado próximas. No caso em análise, as *odds* iniciais constituem a "âncora" relevante. Esse resultado é consistente com outros obtidos nos mercados de apostas em que se encontraram enviesamentos a favor dos favoritos (e.g., Golec & Tamarkin, 1991; Gray & Gray, 1997). Existem várias analogias entre esse comportamento no mercado de apostas e a evidência empírica acumulada nos mercados financeiros. Por exemplo, Aggarwal e Lucey (2007) comprovam que o efeito de ancoragem em torno dos números redondos se traduz em barreiras psicológicas significativas nos preços diários do mercado do ouro. E George e Hwang (2004) mostram que os investidores em ações dos EUA durante o período 1963-2001 tenderam a ficar "ancorados" nos preços mais altos das 52 semanas anteriores, o que se traduziu numa sub-reação à informação e no consequente efeito de *momentum*.

É possível obter rendibilidades sistematicamente positivas?

No teste à eficiência econômica do mercado de apostas, utilizaram-se os seis intervalos de probabilidades já apresentados e considerou-se a possibilidade de apostar a favor (*back*) e contra (*lay*) qualquer um dos jogadores em cada um dos 14 eventos mencionados na Tabela 1.

Os resultados de cada uma das estratégias são apresentados na Tabela 6. Como referência, considerou-se que o valor a arriscar em cada aposta individual foi de 1€, e os resultados apresentados não incluem comissões sobre os ganhos. A rendibilidade apresentada normaliza os resultados. Trata-se da razão, em percentagem, entre o ganho ou perda que se obteria em cada uma das estratégias por cada 100 apostas de 1 euro realizadas em circunstâncias similares às verificadas na amostra.

Tabela 6. **Resultados das várias estratégias aplicadas no início das partidas**

	Intervalos	Obs.	Apostar a favor (*back*)		Apostar contra (*lay*)	
			Resultado (€)	Rendibilidade (%)	Resultado (€)	Rendibilidade (%)
Inicial	0-20%	56	-13,80***	-24,64	-0,12***	-0,21
	21-40%	101	-3,12	-3,09	-1,57	-1,55
	41-50%	46	-6,16	-13,39	4,66	10,13
	51-60%	46	4,76	10,35	-6,02	-13,09
	61-80%	101	-1,43	-1,42	-3,02	-2,99
	81-100%	56	-0,19***	-0,34	-14,43***	-25,77

(***): significante ao nível de 1%.

No que diz respeito às *odds* iniciais, verifica-se que um apostador que tivesse apostado 1€ a favor de cada um dos jogadores que se apresentavam como ligeiramente favoritos (probabilidades de vencer entre 51% e 60%), em todas as partidas da amostra recolhida, obteria um resultado de 4,76€. Tendo em conta os intervalos escolhidos, esse é o único cenário em que seria possível obter lucros apostando a favor de um dos jogadores antes do início da partida. No entanto, esse não é um resultado estatisticamente significativo. Como também se pode notar, apostar a favor de um jogador não produz exatamente os mesmos resultados que apostar contra o outro jogador. No exemplo dado, se apostássemos sempre contra o jogador ligeiramente não favorito (probabilidades entre 41 e 50%), obteríamos um lucro de 4,66€, menos 0,10€ do que na estratégia descrita anteriormente.

Em geral, e no que diz respeito às *odds* iniciais, não se encontram estratégias por meio das quais fosse possível obter resultados positivos e significativos. Isso significa que é difícil para um apostador encontrar ineficiências nas *odds* disponíveis antes de uma partida. Isso corrobora os resultados obtidos anteriormente de que os apostadores avaliam de maneira correta as probabilidades de cada jogador vencer a partida quando não são obrigados a reagir aos acontecimentos num muito curto espaço de tempo.

As tabelas seguintes analisam os resultados de estratégias que procuram explorar a reação dos apostadores a acontecimentos que ocorrem durante a partida. Assim, na Tabela 7, abaixo, apresentam-se os dados referentes às estratégias aplicadas após a ocorrência de *breaks* e/ou *sets* de vantagem para um dos jogadores.

Tabela 7. **Resultados das várias estratégias aplicadas após um *break* de vantagem, um *set* de vantagem, dois *breaks* de vantagem e um *set* mais um *break* de vantagem**

	Intervalos	Obs.	Apostar a favor (*back*)		Apostar contra (*lay*)	
			Resultado (€)	Rendibilidade (%)	Resultado (€)	Rendibilidade (%)
Break (+)	0-20%	5	-5,00**	-100,00	0,77**	15,40
	21-40%	13	-6,70	-51,54	2,77	21,31
	41-50%	14	-2,64	-18,86	1,98	14,14
	51-60%	15	-4,15**	-27,67	4,39	29,27
	61-80%	52	8,91**	17,13	-17,43	-33,52
	81-100%	73	-5,46***	-7,48	38,02***	52,08
Set (+)	0-20%	1	-1,00	-100,00	0,19	19,00
	21-40%	3	-3,00*	-100,00	1,49	49,67
	41-50%	4	-1,94	-48,50	1,73	43,25
	51-60%	12	0,66	5,5,0	-0,68	-5,67
	61-80%	59	4,37	7,41	-14,16	-24,00
	81-100%	124	-2,85***	-2,30	39,58***	31,92
2 *Breaks* (+)	0-20%	0	-	-	-	-
	21-40%	1	-1,00	-100,00	0,36	36,00
	41-50%	2	0,04	2,00	-0,04	-2,00
	51-60%	2	-2,00	-100,00	2,08	104,00
	61-80%	7	0,09	1,29	-1,03	-14,71
	81-100%	26	0,18***	0,69	6,88***	26,46
Set (+) + *Break* (+)	0-20%	0	-	-	-	-
	21-40%	0	-	-	-	-
	41-50%	0	-	-	-	-
	51-60%	0	-	-	-	-
	61-80%	5	1,72**	34,40	-5,00**	-100,00
	81-100%	107	0,82***	0,77	52,09***	48,68

(*): significante ao nível de 10%; (**): significante ao nível de 5%; (***): significante ao nível de 1%.

Dos resultados, emerge um padrão bastante evidente: as estratégias mais lucrativas e que apresentam resultados estatisticamente significativos com um número elevado de observações são as que consistem em apostar contra o claro favorito (probabilidade de ganho superior a 80%) quando este acabou de concretizar uma vantagem importante na partida (seja um *set*, um ou dois *breaks* ou um *set* seguido de um *break*). De fato, os resultados indicam que os apostadores sobrerreagem a eventos favoráveis que acabaram de ocorrer para um dos jogadores o que os leva a sobreavaliar a probabilidade de vitória dos jogadores nessas situações. Por exemplo, a aposta contra os jogadores francamente favoritos depois de estes terem ganho um *break* proporciona na amostra um ganho de 38,02€ se se tivesse apostado 1€ em cada jogador na situação descrita. Tal corresponde a uma rendibilidade de 52,05%.

A ineficiência referida parece ser persistente. Manifesta-se no momento em que o jogador francamente favorito obtém um *break* (rendibilidade de 52,08%) ou dois *breaks* (26,46%) e mantém-se ao longo da partida quando esse jogador conquista um *set* (31,92%) ou quando acumula um *break* com um *set* (48,68%). Em todos esses momentos, a estratégia de apostar contra os claros favoritos quando estes estão dominando a partida conduz a resultados em média positivos e estatisticamente significativos. A lucratividade das estratégias não parece ser colocada em causa pelos custos de transação. No caso da Betfair, não são cobradas comissões fixas, ou seja, comissões independentes do resultado

(ganho ou perda) obtido. Apenas é cobrada uma comissão de 5% sobre os ganhos do apostador e que até pode ser menor se o apostador acumular um longo histórico nessa bolsa de apostas. Assim, para os resultados apresentados, dada a magnitude das rendibilidades obtidas, os lucros das estratégias manter-se-iam relevantes mesmo após a cobrança da comissão.

Existem outros casos onde teria sido possível obter resultados positivos. No entanto, são baseados num número mais reduzido de observações e os ganhos são negligenciáveis quando comparados com os que acabamos de destacar.

Na Tabela 8, apresentam-se os dados relativamente a vários acontecimentos que podem ocorrer a desfavor de um jogador durante a partida (excluindo no terceiro *set*).

A Tabela 8 revela que a estratégia de apostar a favor de um jogador francamente não favorito (probabilidade de ganho entre 0% e 20%) quando este acabou de sofrer um revés importante na partida (como sofrer um ou dois *breaks* de desvantagem) se mostrou lucrativa de maneira significativa. Por exemplo, apostar na vitória dos jogadores francamente não favoritos após terem sofrido um *break* de desvantagem proporcionaria um ganho de 35,50€ se se tivesse apostado 1€ em cada um dos 71 jogadores da amostra nessa situação (rendibilidade de 50%). Esse resultado é consistente com a sobreavaliação da probabilidade de ganhar a partida que é atribuída ao claro favorito e a que já nos referimos acima.

As diferenças nos resultados das estratégias de aposta a favor de favoritos e de aposta contra os não favoritos decorrem da evolução do *bid-ask spread*. Quanto menor é a probabilidade de um jogador vencer a partida, maior tende a ser o *bid-ask spread*, uma vez que a liquidez para se transacionar nesse jogador torna-se muito reduzida ou mesmo inexistente. A deterioração das condições de liquidez no caso das apostas em jogadores que estão sofrendo reveses importantes e a que, por isso, são atribuídas reduzidas probabilidades de ganho, dificulta a aposta a favor desses jogadores, e é por esse motivo que as estratégias baseadas numa atuação desse tipo são, em geral, mais difíceis de realizar do que aquelas em que se aposta nos jogadores francamente favoritos que dominam a partida.

Por fim, a Tabela 9 diz respeito aos dados das estratégias aplicadas imediatamente antes e durante o terceiro *set* da partida.

Foi detectada anteriormente uma ineficiência das *odds* no início do terceiro *set*, registrando-se uma maior percentagem de triunfos por parte dos jogadores ligeiramente não favoritos em relação aos jogadores ligeiramente favoritos. Conforme é possível ver na Tabela 9, tal situação permite aos apostadores obter resultados positivos e estatisticamente significativos.

As estratégias de aposta contra o jogador francamente favorito (probabilidade de ganho superior a 80%) quando este obtém um *break* durante o terceiro *set* ou a favor do jogador francamente não favorito (probabilidade de ganho inferior a 20%) quando sofre um *break* nesse mesmo *set* proporcionam ganhos significativos, mas, ainda assim, com menores rendibilidades (14,54% e 14,08%, respetivamente) do que as mencionadas anteriormente.

Em suma, os resultados mostram que foi possível obter rendibilidades positivas por meio da aplicação de estratégias capazes de explorar a sobrerreação dos apostadores a eventos ocorridos durante as partidas de tênis, nomeadamente, na sequência de *breaks* e *sets*. Os apostadores erram porque sobreavaliam as probabilidades de ganho dos jogadores francamente favoritos quando estes dominam a partida. Isso significa que estratégias de aposta contra esses jogadores ou a favor dos jogadores francamente não favoritos quando sofrem reveses importantes se traduzem em ganhos significativos. Os resultados contrariam, assim, a noção de que o mercado de apostas de tênis se mostrou eficiente, em termos econômicos, na amostra analisada.

Mas por que sobrerreagem os apostadores? Os estudos da Psicologia Cognitiva sugerem que os apostadores podem ser afetados pelo efeito de representatividade (Tversky & Kahneman, 1974). Esse enviesamento leva a que os indivíduos tirem conclusões errôneas a partir de um conjunto limitado de observações que julgam ser representativas do todo. Assim, no caso das partidas de tênis que analisamos, a parte inicial da partida, que os apostadores conhecem, e em que o jogador favorito tem vantagem com a conquista de *breaks* e/ou *set*,s é encarada, erradamente, como representativa de toda a partida. Tal leva a que se sobreavalie (subavalie) a probabilidade de vitória do jogador favorito (não favorito). No mundo do esporte, o efeito de representatividade dá origem ao efeito *hot hand*, que consiste no fato de se ter uma confiança exagerada no desempenho recente dos jogadores como indicador do seu desempenho no futuro (Gilovich, Valone, & Tversky, 1985). Camerer (1989) debruça-se sobre o mercado de apostas do basquete para mostrar que os apostadores são também afetados pelo efeito de *hot hand* e que isso se reflete nas *odds*. Mais recentemente, num estudo com mais de 14 mil jogos de futebol americano, Sinkey e Logan (2014) concluem que esse efeito está na origem das ineficiências estatística e econômica do mercado de apostas.

A literatura comportamental unifica os efeitos encontrados nos mercados de apostas e os que têm sido observados nos mercados financeiros. Por exemplo, Bondt e Thaler (1985) encontram uma sobrerreação dos investidores às rendibilidades das ações do passado consistente com os efeitos do enviesamento de representatividade, e Fisher e Statman (2000) mostram que os investidores tendem a extrapolar as rendibilidades observadas no passado, tornando-se excessivamente otimistas em relação ao desempenho das ações na sequência de rendibilidades elevadas no mercado.

Tabela 8. **Resultados das várias estratégias aplicadas após um *break* de desvantagem, um *set* de vantagem mais um *break* de desvantagem, dois *breaks* de desvantagem, um *set* de desvantagem, um *set* de desvantagem mais um *break* de vantagem e um *set* de desvantagem mais um *break* de desvantagem**

	Intervalos	Obs.	Apostar a favor (*back*)		Apostar contra (*lay*)	
			Resultado (€)	Rendibilidade (%)	Resultado (€)	Rendibilidade (%)
Break (-)	0-20%	71	35,50***	50,00	-4,83***	-6,80
	21-40%	50	-10,95	-21,90	4,78	9,56
	41-50%	19	-1,62	-8,53	0,01	0,05
	51-60%	12	2,66	22,17	-3,09	-25,75
	61-80%	16	3,14	19,63	-7,32	-45,75
	81-100%	6	0,99**	16,50	-6,00**	-100,00
Set (+) + *Break* (-)	0-20%	3	-3,00	-100,00	0,36	12,00
	21-40%	9	-0,60	-6,67	-0,16	-1,78
	41-50%	10	-1,26	-12,60	0,63	6,30
	51-60%	7	0,12	1,71	-0,57	-8,14
	61-80%	30	2,93	9,77	-6,85	-22,83
	81-100%	10	-0,28	-2,80	5,89	58,90
2 *Breaks* (-)	0-20%	26	8,80***	33,85	-0,08***	-0,31
	21-40%	6	-0,07	-1,17	-0,59	-9,83
	41-50%	12	0,16	8,00	-0,38	-19,00
	51-60%	3	0,91	30,33	-0,97	-32,33
	61-80%	1	0,37	37,00	-1,00	-100,00
	81-100%	0	-	-	-	-
Set (-)	0-20%	124	5,80***	4,68	-2,04***	-1,65
	21-40%	57	-9,99	-17,53	2,62	4,60
	41-50%	14	-2,70	-19,29	1,75	12,50
	51-60%	4	1,73	43,25	-1,94	-48,50
	61-80%	2	0,95	47,50	-2,00	-100,00
	81-100%	2	0,37	18,50	-2,00	-100,00
Set (-) + *Break* (+)	0-20%	10	5,00	50,00	-0,42	-4,20
	21-40%	30	-7,01	-23,37	2,36	7,87
	41-50%	9	-2,58	-28,67	1,43	15,89
	51-60%	9	1,65	18,33	-2,69	-29,89
	61-80%	10	-1,13	-11,30	0,90	9,00
	81-100%	2	0,21	10,50	-2,00	-100,00
Set (-) + *Break* (-)	0-20%	105	-46,80***	-44,57	0,26***	0,25
	21-40%	5	-5,00**	-100,00	1,69**	33,80
	41-50%	0	-	-	-	-
	51-60%	0	-	-	-	-
	61-80%	1	0,56	56,00	-1,00	-100,00
	81-100%	0	-	-	-	-

(**): significante ao nível de 5%; (***): significante ao nível de 1%.

Tabela 9. **Resultados das várias estratégias aplicadas no início do 3.º *set*, e após um *break* de vantagem e um *break* de desvantagem no 3º *set***

	Intervalos	Obs.	Apostar a favor (*back*)		Apostar contra (*lay*)	
			Resultado (€)	Rendibilidade (%)	Resultado (€)	Rendibilidade (%)
3º *Set*	0-20%	7	3,90	55,71	-1,43	-20,43
	21-40%	43	-9,38	-21,81	3,86	8,98
	41-50%	30	5,26**	17,53	-4,98***	-16,60
	51-60%	30	-4,64***	-15,47	4,55**	15,17
	61-80%	45	3,67	8,16	-8,74	-19,42
	81-100%	7	-1,42	-20,29	4,11	58,71
3º *Set* + *Break* (+)	0-20%	0	-	-	-	-
	21-40%	1	-1,00	-100,00	0,60	60,00
	41-50%	0	-	-	-	-
	51-60%	3	0,40	13,33	-0,77	-25,67
	61-80%	22	-2,86	-13,00	5,60	25,45
	81-100%	50	0,35***	0,70	7,27***	14,54
3º *Set* + *Break* (-)	0-20%	49	6,90***	14,08	-0,10***	-0,20
	21-40%	20	5,12	25,6	-2,90	-14,50
	41-50%	6	-1,38	-23,00	0,58	9,67
	51-60%	0	-	-	-	-
	61-80%	1	0,60	60,00	-1,00	-100,00
	81-100%	0	-	-	-	-

(**): significante ao nível de 5%; (***): significante ao nível de 1%.

CONCLUSÕES

O sucesso das bolsas de apostas proporciona a oportunidade de levar a cabo investigação acadêmica em mercados reais. No caso, a nossa investigação incidiu sobre a maior bolsa de apostas em tênis em nível mundial (a Betfair), a partir de uma amostra de 203 partidas disputadas entre outubro de 2012 e março de 2013. O estudo debruçou-se sobre a eficiência estatística e econômica das *odds* antes e durante as partidas e, em particular, em reação aos eventos mais importantes que ocorrem durante os jogos (*breaks* e *sets*). O estudo empírico configura, assim, um teste à eficiência na versão semiforte na medida em que se analisa a reação dos preços à informação que estaria acessível a um apostador típico que seguisse a evolução das partidas por meio da emissão televisiva e, ao mesmo tempo, acompanhasse a sequência de *odds* na bolsa de apostas. Na análise à reação dos preços à informação, recorreram-se aos enviesamentos comportamentais identificados na literatura de modo a estabelecer analogias com os mercados financeiros.

Os resultados obtidos permitem concluir que o nível de eficiência estatística apresentado foi elevado, uma vez que as *odds* constituíram, em geral, uma boa previsão para o resultado final das partidas. Essa capacidade de previsão observa-se em praticamente todos os cenários analisados, mas é especialmente notória no que diz respeito às *odds* que vigoram antes do início da partida. Isso significa que as *odds* podem ser encaradas como uma boa alternativa às previsões realizadas por jornalistas ou especialistas da modalidade, corroborando, assim, os resultados obtidos por Boulier e Stekler (2003), por exemplo. Apesar disso, foram observadas algumas evidências de que os apostadores sub-reagem à informação quando as partidas estão equilibradas (o que é consistente com o efeito de conservadorismo), dando

uma importância excessiva, ao longo do jogo, às expectativas que tinham antes de a partida se iniciar (o que é consistente com o efeito de ancoragem).

No que diz respeito aos testes à eficiência econômica, os resultados mostram que existem estratégias de aposta suscetíveis de proporcionarem rendibilidades positivas e estatisticamente significativas. Essas rendibilidades não são explicáveis por efeitos de liquidez nem são eliminadas pelos custos de transação. Em geral, a ineficiência econômica encontrada decorre do fato de os apostadores sobreavaliarem a possibilidade de vitória do jogador favorito que domina a partida. A ineficiência denota que os apostadores reagem de maneira exagerada à vantagem em termos de *breaks* e/ou *sets* que o jogador favorito vai acumulando ao longo do jogo. A sobrerreação dos apostadores à vantagem evidenciada pelo favorito pode ser explicada por meio do enviesamento de representatividade.

A identificação de efeitos de sub-reação e de sobrerreação na amostra requer uma interpretação mais aprofundada. Como entender que a sub-reação e a sobrerreação à informação possam ocorrer num mesmo mercado? É que os enviesamentos de conservadorismo e de representatividade parecem contrariar-se entre si. A conciliação entre os resultados de sub-reação e de sobrerreação é um dos principais pontos de discussão entre as Finanças Comportamentais e os seus críticos (Lobão, 2012). Para Fama (1998), cabe às Finanças Comportamentais o ônus de especificar enviesamentos no processamento da informação que levem os mesmos investidores a sub-reagir a alguns tipos de eventos e a sobrerreagir a outros. Os resultados obtidos no presente estudo corroboram a explicação avançada por Griffin e Tversky (1992) de que os indivíduos tendem a sub-reagir a informações quando os processos de geração de dados são difíceis de identificar, enquanto a sobrerreação se verifica nos casos em que existe uma sequência saliente de informações do mesmo teor. No caso do tênis, os apostadores atualizam as suas expectativas menos do que o devido quando a partida está equilibrada, mas reagem de maneira exagerada à sequência de pontos importantes (*breaks* e *sets*) obtidos por parte de um mesmo jogador. Esse resultado parece, ainda, validar empiricamente o modelo proposto por Barberis, Shleifer e Vishny (1998), que se socorrem dos enviesamentos de conservadorismo e representatividade para explicar o *momentum* dos preços e a sua reversão para a média. Nesse modelo, os investidores reagem menos do que o devido a notícias isoladas acerca das empresas, mas sobrerreagem quando observam uma sequência de notícias positivas ou negativas. Assim, o presente estudo empírico tem também relevância para o domínio das Finanças Comportamentais na medida em que contribui para responder à objeção colocada por Fama (1998).

Os mercados de apostas são um campo com ainda muito por explorar em termos de investigação acadêmica, sendo que, no futuro, seria interessante alargar o estudo a outras modalidades esportivas.

REFERÊNCIAS

Aggarwal, R., & Lucey, B. M. (2007). Psychological barriers in gold prices? *Review of Financial Economics*, 16(2), 217-230. doi:10.1016/j.rfe.2006.04.001

Avery, C., & Chevalier, J. (1999). Identifying investor sentiment from price paths: The case of football betting. *Journal of Business*, 72(4), 493-521.

Barberis, N., Shleifer, A., & Vishny, R. (1998). A model of investor sentiment. *Journal of Financial Economics*, 49(3), 307-343. doi:10.1016/S0304-405X(98)00027-0

Bondt, W. de., & Thaler, R. H. (1985). Does the stock market overreact? *Journal of Finance*, 40(3), 793-805. doi:10.1111/j.1540-6261.1985.tb05004.x

Boulier, B. L., & Stekler, H. O. (2003). Predicting the outcomes of National Football League games. *International Journal of Forecasting*, 19(2), 257-270. doi:10.1016/S0169-2070(01)00144-3

Camerer, C. F. (1989). Does the basketball market believe in the 'hot hand'? *American Economic Review*, 79(5), 1257-1261.

Choi, D., & Hui, S. K. (2014). The role of surprise: Understanding overreaction and underreaction to unanticipated events using in-play soccer betting markets. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 107, 614-629. doi:10.1016/j.jebo.2014.02.009.

Croxson, K., & Reade, J. J. Information and efficiency: Goal arrival in soccer betting. *Economic Journal*, 124(575), 62-91. doi:10.1111/ecoj.12033

Dare, W. H. & Holland, A. S. (2004). Efficiency in the NFL betting market: Modifying and consolidating research methods. *Applied Economics*, 36(1), 9-15. doi:10.1080/0003684042000177152

Dare, W. H., & Holland, A. S. A generalized model for testing the home and favorite team advantage in point spread markets. *Journal of Financial Economics*, 40(2), 295-318. doi:10.1016/0304-405X(95)00848-9

Doukas, J. A., & McKnight, P. J. (2005). European *momentum* strategies, information diffusion, and investor conservatism. *European Financial Management*, 11(3), 313-338. doi:10.1111/j.1354-7798.2005.00286.x

Easton, S., & Uylangco, K. (2007). An examination of in-play sports betting using one-day cricket matches. *Journal of Prediction Markets*, 1(2), 93-109.

Easton, S., & Uylangco, K. (2010). Forecasting outcomes in tennis matches using within-match betting markets. *International Journal of Forecasting*, 26(3), 564-575. doi:10.1016/j.ijforecast.2009.10.004

Edwards, W. (1968). Conservatism in human information processing. In B. Kleinmuntz (Ed.). *Formal representation of human judgement*. New York: John Wiley & Sons, pp. 17-52.

Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *Journal of Finance*, 25(2), 383-417. doi:10.2307/2325486

Fama, E. F. (1991). Efficient capital markets II. *Journal of Finance*, 46(5), 1575-1617. doi: 10.2307/2328565

Fama, E. F. (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *Journal of Financial Economics*, 49(3), 283-306. doi:10.1016/S0304-405X(98)00026-9

Fisher, K. L., & Statman, M. (2000.). Investor sentiment and stock returns. *Financial Analysts Journal,* 56(2), 16-23.

Gandar, J., Zuber, R., O'Brien, T., & Russo, B. (1988). Testing rationality in the point spread betting market. *Journal of Finance,* 43(4), 995-1008. doi:10.1111/j.1540-6261.1988.tb02617.x

George, T. H., & Hwang, C. (2004). The 52-week high and *momentum* investing. *Journal of Finance*, 59(5), 2145-2176. doi:10.1111/j.1540-6261.2004.00695.x

Gil, R., & Levitt, S. (2007). Testing the efficiency of markets in the 2002 World Cup. *The Journal of Prediction Markets*, 1(3), 255-270.

Gilovich, T., Valone, R., & Tversky, A. (1985). The hot hand in basketball: On the misperception of random sequences. *Cognitive Psychology*, 17(3), 295-314. doi:10.1016/0010-0285(85)90010-6

Golec, J., & Tamarkin, M. (1991). The degree of inefficiency in the football betting market: Statistical tests. *Journal of Financial Economics*, 30(2), 311-323. doi:10.1016/0304-405X(91)90034-H

Gray, P. K., & Gray, S. F. (1997). Testing market efficiency: Evidence from the NFL sports betting market. *Journal of Finance*, 52(4), 1725-1737. doi:10.2307/2329455

Griffin, D., & Tversky, A. (1992). The weighting of evidence and the determinants of confidence. *Cognitive Psychology,* 24(3), 411-435. doi:10.1016/0010-0285(92)90013-R

Hou, T. C., McKnight, P. J., & Lee, T. (2012). *Momentum* strategies, information diffusion, and investor conservatism in Asian-Pacific region. *Afro-Asian Journal of Finance and Accounting*, 3(2), 136-160. doi:10.1504/aajfa.2012.048246

Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *Journal of Finance*, 48(1), 65-91. doi:10.1111/j.1540-6261.1993.tb04702.x

Kumar, A. (2009). Who gambles in the stock market? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 64(4), 1889-1933. doi: 10.1111/j.1540-6261.2009.01483.x

Lo, A. (2007). Efficient market hypothesis. In L. Blume & S. Durlauf (Eds.). *A dictionary of economics*. New York: Palgrave McMillan, pp. 782-794.

Lobão, J. (2012). *Finanças comportamentais: Quando a economia encontra a psicologia*. Coimbra: Actual Editora.

Shiller, R. J. (2003). From efficient markets theory to behavioral finance. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 83-104.

Sinkey, M., & Logan, T. (2014). Does the hot hand drive the market? Evidence from college football betting markets. *Eastern Economic Journal*, 40(4), 583-603. doi:10.1057/eej.2013.33.

Spann, M., & Skiera, B. (2009). Sports forecasting: A comparison of the forecast accuracy of prediction markets, betting *odds* and tipsters. *Journal of Forecasting*, 28(1), 55-72. doi:10.1002/for.1091

Statman, M. (2002). Lottery players/stock traders. *Financial Analysts Journal*, 58(1)14-21. doi:10.2469/faj.v58.n1.2506

Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science,* 185(4157), 1124-1131. doi:10.1126/science.185.4157.1124

Vergin, R. (2001). Overreaction in the NFL point spread market. *Applied Financial Economics*, 11(5), 497-509. doi:10.1080/096031001752236780

Williams, J. (2010). *Momentum* and sports betting [Working Paper]. *Pennsylvania State University*.