

## Onde se inicia o Efeito Disposição?

Elder M. Silva\*

Newton C. A. da Costa Jr.\*

### Resumo

O Efeito Disposição pode ser explicado pela Teoria do Prospecto? Investigaremos neste artigo quais os parâmetros necessários para que isto aconteça. Para isto utilizaremos um modelo, desenvolvido em uma plataforma livre (NetLogo), para simular o mercado de ações, simulando investidores comprando e vendendo ações em uma bolsa de valores. Em trabalhos anteriores verificou-se que a Teoria do Prospecto pode induzir o aparecimento do Efeito Disposição, desde que os indivíduos aferissem utilidade de uma forma específica em suas atividades. Aqui, verificamos que também são necessárias características particulares em parâmetros da Teoria do Prospecto para que esta origine o Efeito Disposição.

Keywords: Teoria do Prospecto, Efeito Disposição, Mercado de Ações

\* Programa de Pós-Graduação Economia UFSC,

Contato: elder0055@gmail.com

## 1 Introdução

Poderia o Efeito Disposição ser gerado, explicado, a partir da Teoria do Prospecto? Sabemos que o Efeito Disposição ocorre em agentes econômicos que realizam seus ganhos antecipadamente em relação a suas perdas, por exemplo, um investidor que possua investimento em ações, dentre seus investimentos existem ações vencedoras e perdedoras; em um momento de necessidade o investidor que encerrar sumariamente suas ações vencedoras, isto é, as ações que estavam apresentando lucro, estará incorrendo no que a literatura econômica denomina “Efeito Disposição”, veja e.g. Shefrin e Statman (1985) e Odean (1998). Estudos investigando o Efeito Disposição mostraram que este evento é comum entre os investidores do mercado financeiro, especificamente no mercado de ações, como pode ser visto em Odean. Paralelo a isso temos a Teoria do Prospecto, Kahneman and Tversky (1979) e Tversky e Kahneman (1991), nesta teoria os agentes econômicos aferem sua utilidade de forma diferenciada em relação à teoria da utilidade esperada. Com os fundamentos microeconômicos convencionais os agentes econômicos possuem uma função utilidade que é homogênea em todo o seu domínio, isto quer dizer, as pessoas se comportariam de forma consistente diante de ganhos e de perdas. Caso, a pessoa em questão, seja avessa ao risco em momentos de possíveis perdas ela também o seria mediante a possibilidade de ganhos. Com a introdução da Teoria do Prospecto tivemos uma alternativa de modelagem do comportamento do indivíduo, com esta nova teoria foi possível postular que os agentes se comportariam de forma diferenciada mediante perdas e ganhos, isto significa que a mesma pessoa poderia modificar seu comportamento diante de diferentes resultados, portanto, sua utilidade experimentada dependeria se seus resultados estivessem no reino dos ganhos ou das perdas.

Diante desta nova ferramenta, a Teoria do Prospecto, surgiram diversas tentativas de explicar problemas econômicos a partir deste ponto de vista, assim aconteceu com o Efeito Disposição. Barberis e Xiong (2009) investigaram se a Teoria do Prospecto poderia induzir ao Efeito Disposição. Para isso Barberis e Xiong dividiram os investidores em dois grupos, o primeiro deles aferiria utilidade a partir de um período determinado de tempo, por exemplo, após um ano de negociação, isto é, o investidor investe seu dinheiro no mercado de ações no início do ano e somente no final do ano verifica se ganhou ou perdeu dinheiro. A utilidade do indivíduo depende, portanto, do resultado final do período, não importando neste caso se ocorreram oscilação na carteira do investidor neste meio tempo. O segundo caso investigado por Barberis e Xiong foi o seguinte: os investidores afeririam utilidade a partir de cada operação realizada, cada evento de compra e venda importa e é aferida a utilidade em cada uma das operações. O primeiro caso foi denominado como “ganhos e perdas anuais” enquanto que o segundo “perdas e ganhos realizados”. O resultado encontrado pelos autores foi positivo para o segundo caso e negativo para o primeiro, quando os investidores estão na situação de perdas e ganhos realizados a Teoria do Prospecto pode sim induzir a um comportamento condizente com o Efeito Disposição, enquanto que investidores que possuem o comportamento de ganhos e perdas anuais não se verificou indução da Teoria do Prospecto em Efeito Disposição.

Nosso trabalho neste artigo parte deste ponto, das verificações realizadas por Barberis e Xiong (2009), mais especificamente adentramos no caso onde a Teoria do Prospecto pode induzir ao Efeito Disposição. Como será visto na sessão a seguir, iremos verificar até onde a descoberta de Barberis e Xiong é válida, para isto utilizaremos um modelo

para simular o mercado de ações, simulando investidores comprando e vendendo ações em uma bolsa de valores. Isso se dará da seguinte forma: a Teoria do Prospecto possui um parâmetro que se modifica de pessoa para pessoa, em decorrência dos diferentes padrões de comportamento, algumas pessoas podem ser mais avessas ao risco enquanto que outras tendem a ser mais propensas ao risco. Iremos realizar variações neste parâmetro, simulando os diferentes comportamentos possíveis dentre os investidores, possibilitando assim verificarmos se todos os investidores que se submeterem ao comportamento ganhos e perdas realizadas serão levados a sofrer o Efeito Disposição.

O modelo que utilizaremos é o proposto por Silva e Da Silva (2015), um modelo baseado em agentes autônomos que replica o comportamento, as propriedades estatísticas, encontrado nas bolsas de valores. É um modelo onde os agentes são programados com regras simples de comportamento e através de suas interações sucessivas um mercado artificial emerge, o volume de negociação responde as oscilações dos retornos, podem ocorrer mini flash-crash, os agentes podem incorrer em comportamentos como o efeito manada, etc. Os agentes neste modelo estão programados de modo que seus comportamentos respondam a Teoria do Prospecto, ou seja, a equação proposta por Tversky e Kahneman (1991) é a base para a tomada de decisão dos agentes. Então, poderemos reprogramar os agentes, com diferentes parâmetros da equação de comportamento da teoria, sob o pressuposto de que os agentes estão sob um comportamento de “ganhos e perdas realizadas” e verificar se o Efeito Disposição está presente.

Este é o caminho que iremos seguir neste artigo: apresentaremos o modelo na sessão seguinte, em seguida os principais resultados encontrados após as simulações realizadas, e no fim algumas considerações finais.

## 2 Modelo

Apesar das evidências empíricas, a respeito da existência do Efeito Disposição, a explicação teórica para este fenômeno ainda causa de discussão. A Teoria do Prospecto tem um grande potencial para explicar este fenômeno, como apontado em Barberis e Xiong (2009), uma pessoa que possua uma ação que tenha ganhado valor desde sua compra pode pensar nesta ação como sendo uma negociação vencedora e se comportar de forma diferenciada em relação a uma operação onde ocorra prejuízo. Para esclarecer nosso problema e procurar nossas evidências esta sessão apresentará uma definição para o Efeito Disposição, a mesma utilizada por Barberis e Xiong, a equação da teoria do prospecto e qual parâmetro que virá a ser explorado, e uma apresentação do modelo de Silva e Da Silva (2015) que auxiliará nossa investigação.

O Efeito Disposição está presente quando o investidor estiver realizando seus ganhos, e suas perdas, de forma distinta. Portanto, a primeira coisa que precisamos fazer é diferenciar as situações de ganho e de perda: “ação vencedora” e “ação perdedora”; significarão respectiva uma ação que esteja oferecendo lucro ao agente (nosso investidor virtual) e uma ação que esteja acarretando prejuízo ao investidor. O agente, e também o investidor na vida real, possui a possibilidade de encerrar sua posição vencedora e concretizar seu lucro potencial, assim, em cada período de tempo existirá uma proporção de negociações vencedoras encerradas, uma proporção de ganhos realizados (PGR):

$$PGR = \frac{\text{Nr de Ganhos Realizados}}{\text{Nr de Ganhos Realizados} + \text{Nr de Ações Vencedoras}}, \quad (1)$$

A proporção de ganhos realizados irá captar o número de ganhos realizados como uma fração do número total de ganhos que poderiam ter sido realizados. O mesmo pode ser feito para as perdas, proporção de perdas realizadas (PPR):

$$PPR = \frac{\text{Nr de Perdas Realizadas}}{\text{Nr de Perdas Realizadas} + \text{Nr de Ações Perdedoras}}, \quad (2)$$

Neste artigo replicamos o comportamento dos investidores, com nossos agentes autônomos, para comparar com os resultados obtidos por Odean (1988), em Odean os resultados indicam que a permanência com os ativos perdedores é cerca de duas vezes superior à permanência com os vencedores. Como visto em Barberis e Xiong (2009) a Teoria do Prospecto é candidata a explicar este fenômeno, portanto iniciemos por ela. Esta teoria teve seu início com o artigo de Kahneman and Tversky (1979) e depois foi formalizada em artigo posterior, dos mesmos autores, Tversky e Kahneman (1991), e é deste último artigo que iremos obter a equação necessária para modelar nossos agentes:

$$u_{i,t} = \begin{cases} \lambda x_{i,t}^{\alpha}, & \text{se } x_{i,t} \geq 0, \text{ ganhos;} \\ -\lambda(-x_{i,t})^{\beta}, & \text{se } x_{i,t} < 0, \text{ perdas.} \end{cases} \quad (3)$$

Em nosso modelo existirá apenas um ativo em negociação, portanto avaliaremos o Efeito Disposição da seguinte maneira: o tempo de permanência do agente com ativos perdedores e vencedores, ou seja, a velocidade com que o agente se desfaz de operações com lucro e de operações com prejuízos. No mundo virtual, onde simularemos a bolsa de valores, existirão dez mil agentes; assim como no mundo real esses agentes podem emitir uma ordem de compra, de venda, ou não operar em cada período. Uma vez que o agente adquiriu o ativo ele decidirá seu próximo movimento utilizando a Teoria do Prospecto, aqui representada pela Equação 3. Podemos verificar em cada período de tempo se a operação do agente está resultando em lucro, comparando o valor de aquisição do ativo com o seu valor atual - o mesmo pode ser feito em caso de prejuízo. Ainda, podemos verificar a quantidade de operações finalizadas com prejuízo, ou com lucro, ao final de cada simulação. Deste modo teremos em nossas mãos a informação de qual foi o período médio de permanência dos agentes com cada ativo, quero dizer, com posições perdedoras e vencedoras. Um agente neutro, como previsto na teoria clássica, não estaria sujeito a diferenças entre perdas e ganhos, e desta forma, os dois períodos deveriam coincidir. Caso o agente esteja sujeito ao Efeito Disposição os dois períodos não podem ser iguais, a permanência em operações perdedoras necessita ser superior ao período de permanência em operações com lucro.

Segundo esta equação, Equação 3, os indivíduos se comportam de forma diferenciada, diante de perdas e ganhos,  $x_{i,t}$  é o resultado aferido pelo indivíduo, por exemplo, um lucro ocasionado pela elevação do preço de algum ativo adquirido; e o  $u$  representa a utilidade do indivíduo  $i$  no período  $t$ . Os parâmetros desta equação estão descritos em detalhes no artigo citado acima. Os valores para os parâmetros desta equação foram determinados empiricamente:  $\alpha = \beta = 0,88$ , e o  $\lambda = 2,25$  (Tversky e Kahneman, 1991). O valor de  $\lambda$  será estudado por nós, iremos realizar simulações com diferentes valores para  $\lambda$  e visualizar o que ocorre com o comportamento dos agentes.

Para realizar as simulações utilizamos o modelo proposto por Silva e Da Silva (2015), o modelo foi desenvolvido em uma plataforma livre (NetLogo)<sup>1</sup>, simulações podem ser realizadas pelo usuário sem a necessidade de realizar o download do programa, o código usado na programação também encontra-se disponível no endereço acima citado. Os agentes simulados neste modelo são orientados em suas ações pela equação da Teoria do Prospecto. Para detalhes sobre o modelo consulte Silva e Da Silva ou o site onde está hospedada a simulação.

### 3 Resultados

Para a obtenção de nossos resultados foi simulado um total de quinhentos mil períodos, subdivididos em grupos de cinco mil, para cada  $\lambda$  escolhido foram simulados cinquenta mil períodos. Na Tabela 1 podemos ver um exemplo, nela estão presentes os cinquenta mil períodos simulados para  $\lambda = 0,75$  subdivididos em grupos de cinco mil.

TABELA 1: Operações Vencedoras (com retornos positivos)

Simulações	$\lambda$	Operações Realizadas	Total de Períodos com ativo	Permanência Média
1	0,75	773.901	16.283.638	21
2	0,75	729.612	16.117.780	22
3	0,75	690.718	16.248.445	24
4	0,75	726.422	16.041.867	22
5	0,75	753.609	16.070.723	21
6	0,75	658.564	16.289.925	25
7	0,75	744.198	15.933.336	21
8	0,75	728.436	15.946.829	22
9	0,75	754.584	15.812.342	21
10	0,75	757.274	16.006.680	21
Total		7.317.318	160.751.565	
Média		730.203	16.073.708	22

No mundo real cada indivíduo ao se deparar com uma situação de necessidade financeira, quando precisa vender suas ações e transformá-las em dinheiro, o faz seguindo seus instintos e suas estratégias, que podem ser diversas. Existe toda uma ecologia de investidores, no sentido de existirem investidores mais ou menos propensos ao risco, isto quer dizer, enquanto alguns investidores estão dispostos a arriscar mais, comprar ativos mais arriscados com elevada volatilidade, outros preferem ações mais bem comportadas, que na visão do investidor representa um menor risco. Esta disposição ao risco, essa propensão, é captada na Teoria do Prospecto no parâmetro  $\lambda$  que aqui estudamos em detalhe.

A permanência média em operações com lucro para  $\lambda = 0,75$  foi de 22 períodos. Esse valor é superior ao encontrado para a permanência média em operações com prejuízo, Tabela 2, não ocorrendo, portanto, o efeito disposição com os agentes nesta situação. Isso

<sup>1</sup> pode ser acessado no endereço: [http://modelingcommons.org/browse/one\\_model/3985](http://modelingcommons.org/browse/one_model/3985)

significa que neste caso não podemos afirmar que a Teoria do Prospecto induz ao Efeito Disposição.

TABELA 2: Operações Perdedoras (com retornos negativos)

Simulações	$\lambda$	Operações Realizadas	Total de Períodos com ativo	Permanência Média
1	0,75	797.286	15.541.651	19
2	0,75	751.082	15.226.222	20
3	0,75	706.653	15.575.353	22
4	0,75	751.521	15.635.303	21
5	0,75	773.796	15.759.622	20
6	0,75	678.950	15.717.259	23
7	0,75	776.293	15.580.227	20
8	0,75	750.413	15.394.661	21
9	0,75	776.986	15.248.557	20
10	0,75	775.211	15.193.485	20
Total		7.538.191	154.872.340	
Média		752.197	15.484.718	21

Para valores inferiores a um os agentes não demonstraram o efeito disposição, ainda, incorreram em um comportamento inverso ao observado no efeito disposição, pois neste caso os agentes estiveram por mais tempo com suas operações vencedoras, e se livraram mais rapidamente de suas operações perdedoras.

A Figura 1, e a Figura 2, ilustram o comportamento dos agentes no decorrer da elevação do parâmetro  $\lambda$ , discutimos a pouco o que aconteceu para  $\lambda$  inferior a um e para  $\lambda$  igual a um, agora vejamos o que acontece em sequência. Em ambas as situações, casos de perdas e o caso de ganhos, o tempo de permanência média se eleva. O número de períodos que os agentes carregam suas operações irá aumentar nos dois casos. Na vida real, isso equivaleria a dizer que com o aumento da aversão ao risco o investidor passa a carregar suas operações por um período cada vez maior. Entretanto as operações - vencedoras e perdedoras - são afetadas com níveis de intensidade diferentes.

Na Figura 3 podemos visualizar bem esse fato, a curva relacionada ao número de períodos de permanência com ações perdedoras é muito mais inclinada, com 1,5 já não podemos dizer que elas são iguais, e neste ponto os agentes estão sofrendo o Efeito Disposição, pois a permanência em operações com prejuízo são superiores a permanência em operações que estejam aferindo lucro. Durante as simulações os agentes possuíam um valor fixo de  $\lambda$ , ou seja, dado um  $\lambda$  inicial ele carregava esse valor durante todos os períodos simulados. Isso para que pudéssemos visualizar com clareza o que aconteceria em cada uma das situações específicas. Todos os demais parâmetros do modelo tiveram setup de acordo com Silva e Da Silva (2015).

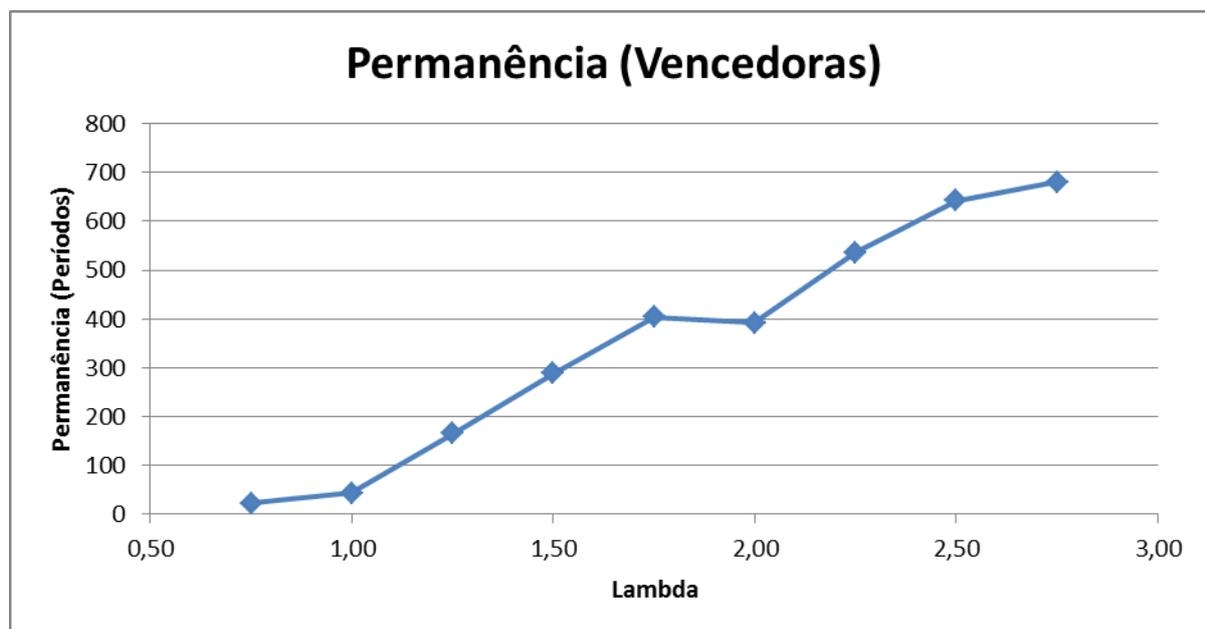


Figura 1: Evolução da permanência em operações vencedoras em relação a  $\lambda$ .

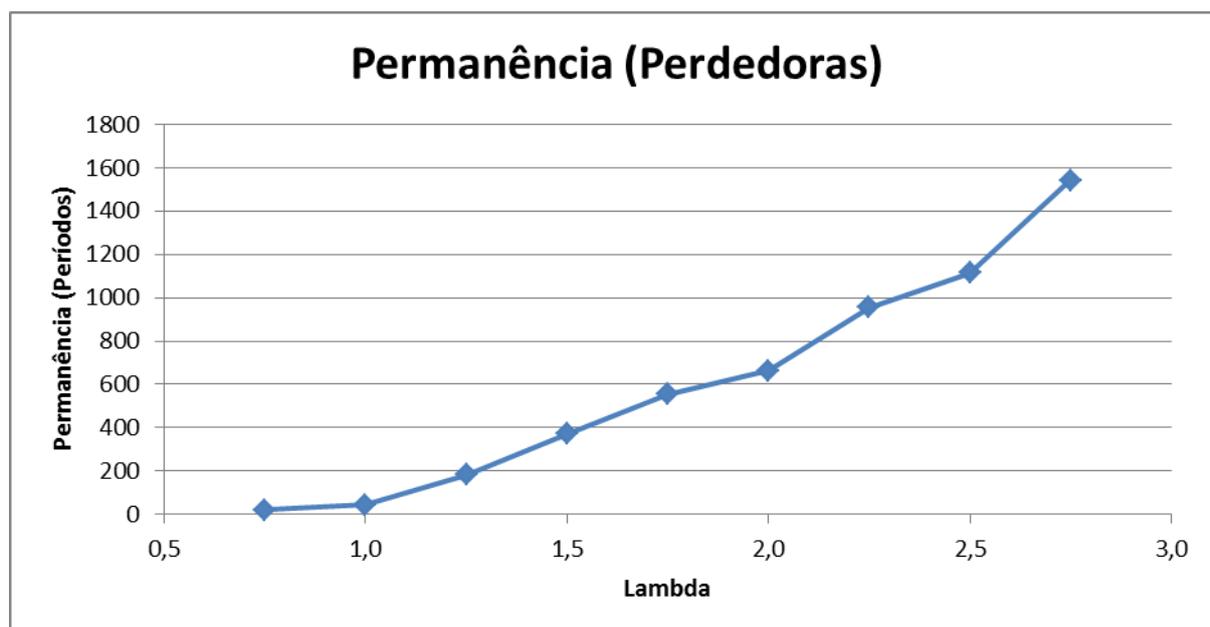


Figura 2: Evolução da permanência em operações perdedoras em relação a  $\lambda$ .

Quando  $\lambda = 1$  os períodos de permanência se igualam, o número de períodos em que os agentes se mantiveram em operações vencedoras e perdedoras foi o mesmo. Um investidor na vida real que possui o  $\lambda$  igual a um teria um comportamento de neutralidade em relação ao risco, seu sentimento em relação a perdas e ganhos se equivaleria. O valor aferido empiricamente por Tversky e Kahneman (1991) para  $\lambda$  foi superior a dois, indicando que na média as pessoas diferenciam perdas e ganhos, mas no ambiente real de negociação existirão investidores em uma gama diversa de aversão ao risco. Os investidores que forem indiferentes

ao risco provavelmente possuirão comportamento similar ao aqui encontrado, carregando ações perdedoras e vencedoras por períodos semelhantes.

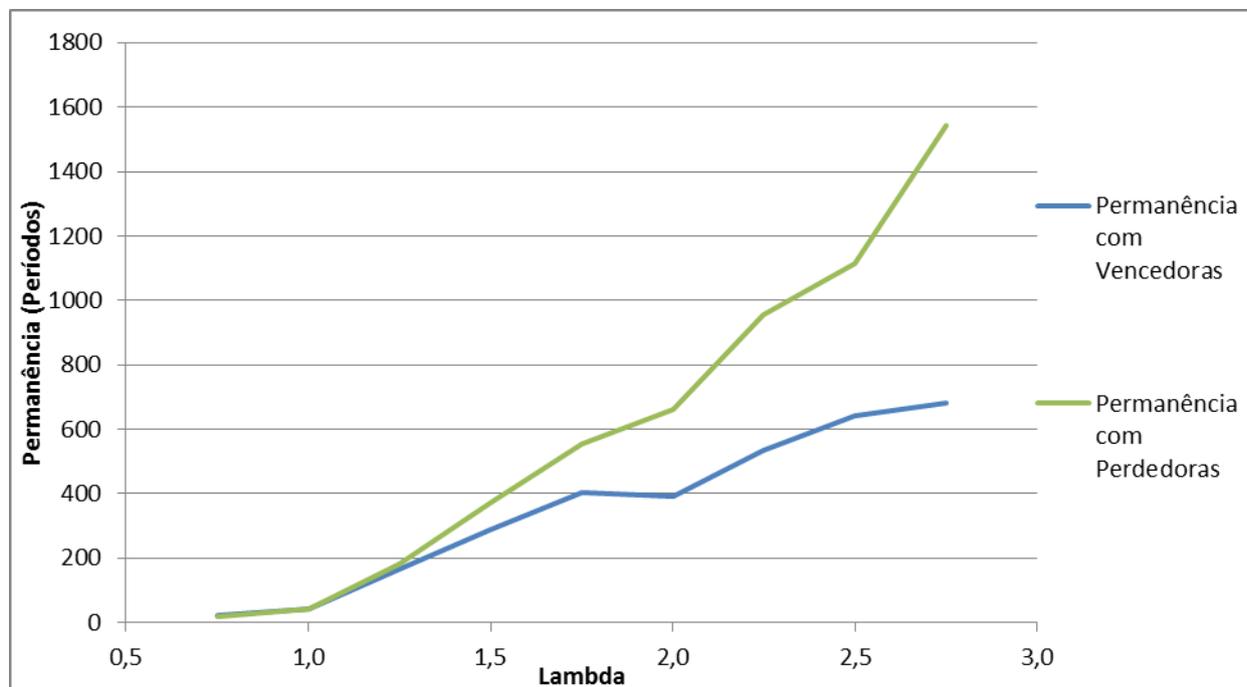


Figura 3: Evolução da permanência em operações perdedoras e vencedoras em relação a  $\lambda$ .

#### 4. Considerações Finais

O primeiro resultado que podemos verificar neste trabalho é a inclusão de uma ressalva nos resultados encontrados por Barberis e Xiong (2009). Todavia, também reforçamos o resultado encontrado por eles, uma vez que em nosso modelo os agentes também sofreram a indução ao Efeito Disposição a partir da Teoria do Prospecto. Com os parâmetros encontrados empiricamente por Tversky e Kahneman (1991) os resultados de Barberis e Xiong se mantêm, entretanto, para diferentes parâmetros de aversão ao risco a conclusão se modifica. Resultado: para pessoas com baixa propensão ao risco a Teoria do Prospecto não é capaz de induzir ao Efeito Disposição.

Um ponto interessante é que podem existir indícios de que investidores do tipo “day traders” não sofram de Efeito Disposição, pois estes investidores realizam diversas operações durante um dia de negociação, o que equivaleria a carregar suas operações por períodos bem curtos. Para visualizar a importância deste tipo de investidores, “day traders”, no mercado de ações sugerimos Shleifer e Summers (1990). Este ponto ainda pode ser melhor explorado em trabalhos futuros.

#### Referências

- A. Shleifer, L. H. Summers, The noise trader approach to finance, *The Journal of Economic Perspectives* 4 (1990) pp. 19–33.
- A. Tversky, D. Kahneman, Loss aversion in riskless choice: A reference dependent model, *The Quarterly Journal of Economics* 106 (1991) 1039–1061.
- D. Kahneman, A. Tversky, Prospect theory: An analysis of decision under risk, *Econometrica* 47 (1979) pp. 263–292.
- E. M. Silva, S. Da Silva, Offsetting the disposition effect with a stop-loss rule, *Mathematical Finance Letters* 2015 (2015) Article–ID.
- H. Shefrin, M. Statman, The disposition to sell winners too early and ride losers too long: Theory and evidence, *The Journal of finance* 40 (1985) 777–790
- N. Barberis, W. Xiong, What drives the disposition effect? an analysis of a long-standing preference-based explanation, *the Journal of Finance* 64 (2009) 751–784.
- T. Odean, Are investors reluctant to realize their losses?, *The Journal of Finance* 53 (1998) 1775–1798.