

Escolhas Intertemporais e Comportamento Desviante: Breve Nota sobre Quatro Décadas de Estudos

Diana Moreira^{1,2}, Fernando Almeida², Marta Pinto², Susana Barros¹, & Fernando Barbosa¹

1. Universidade do Porto

2. ISMAI – Instituto Universitário da Maia

Resumo Escolhas intertemporais (EIs) são escolhas que envolvem trocas entre custos e benefícios que ocorrem em diferentes momentos no tempo. O primeiro objetivo deste artigo é apresentar um enquadramento conceptual das EIs, nomeadamente a base teórica do desconto e as funções de desconto (utilidade descontada, desconto quase-hiperbólico e desconto hiperbólico), concluindo com uma breve descrição dos padrões de preferência nas EIs (o efeito de diferimento, o efeito de magnitude, o efeito de sinal, e a assimetria atraso-adiantamento). Em segundo lugar, pretendemos apresentar um resumo das opções metodológicas na investigação sobre EIs, em particular, as diferenças relativamente às modalidades de recompensa, intervalos de atraso, e tentativas de manipular o desconto diferido. Finalmente, salientamos a relevância da investigação sobre EIs para o estudo do comportamento antissocial e desviante.

Palavras-chave: Escolhas intertemporais; Desconto; Recompensa; Intervalos de atraso.

INTRODUÇÃO

Escolhas intertemporais (EIs) são escolhas que envolvem trocas entre custos e benefícios que ocorrem em diferentes momentos no tempo (Johnson, 2012; Pimentel, Gonçalves, Scholten, Carvalho, & Correia, 2012). As EIs têm sido estudadas pela economia experimental e comportamental durante décadas, usando paradigmas de desconto diferido (DD). A economia experimental está intimamente associada à economia comportamental e, apesar de terem objetivos ligeiramente diferentes, partilham vários pontos comuns. Estas áreas analisam a escolha humana fundamental de distribuição de recursos escassos numa perspetiva ascendente, tendo em conta os agentes económicos individuais e tentando perceber como são tomadas as decisões económicas importantes. Existe uma importância prática relativamente às escolhas intertemporais, e investigadores têm vindo a aplicar protocolos de DD ao estudo de diversos comportamentos desviantes, em particular quando estes comportamentos estão fortemente associados com distúrbios de impulsividade.

ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL

Base Teórica do Desconto

Um trabalho pioneiro sobre o conceito de preferência temporal foi apresentado por Koopmans (1960), apesar de a investigação sobre o assunto ter sido realizada já em 1912 (Fishburn & Rubenstein, 1982). Seguiram-se várias contribuições que expandiram o conhecimento sobre este tema. O conceito de desconto está fundamentado no pressuposto do comportamento de agentes económicos e é representado por um número de axiomas económicos-padrão. Estes axiomas enquadram as preferências intertemporais dos indivíduos ao introduzir vários pressupostos formalizados, que estão no centro de qualquer modelo de desconto. À medida que os pressupostos comportamentais se alteram o modelo de desconto também se altera.

Um dos axiomas comportamentais cruciais define a impaciência e a procrastinação. Se um resultado é positivo, então um intervalo de tempo mais curto é preferido a um mais longo. Se o resultado é igual a zero, a pessoa é indiferente ao período de tempo no qual o resultado zero ocorre, enquanto se o resultado for negativo e, portanto, algo que confere desprazer, é preferido o período mais longo implicando, assim, procrastinação (Farrugia, 2010). Utilizando os pressupostos padrão no comportamento dos indivíduos, podemos exprimir as suas preferências em termos de funções de utilidade. As funções de utilidade refletem as preferências em vez dos bens, do tempo, e da incerteza (Andersen, Harrison, Lau, & Rutstrom, 2008). As taxas de desconto são estimadas com a equação das utilidades de dois pagamentos diferentes recebidos em diferentes períodos de tempo. Para ser capaz de isolar o efeito do tempo nas preferências, as preferências em vez dos bens e da incerteza têm de ser conhecidas, ou assumidas. Na maior parte das experiências de desconto, as recompensas monetárias são o único bem em questão. Isto simplifica a análise ao manter a constante “bem” em vez das escolhas. No entanto, há uma decisão que ainda precisa de ser feita sobre a incerteza associada com os pagamentos antes de o analisador ser capaz de isolar a taxa de desconto. A incerteza numa experiência surge da presença do atraso na receção do pagamento. Na maioria dos casos, os investigadores assumem a neutralidade do risco e, assim, uma relação linear entre o resultado e a sua utilidade (Farrugia, 2010, p.52).

Quando são apresentados dois resultados, um pagamento mais próximo e um pagamento atrasado, a taxa de desconto pode ser identificada como o ponto onde a utilidade do pagamento presente é igual à utilidade do segundo pagamento descontado. Assumindo a neutralidade do risco e o desconto exponencial, a taxa de desconto

individual pode ser obtida ao trabalhar com o valor presente dos resultados monetários em vez da utilidade (Andersen et al., 2008).

Os efeitos de descontos temporais em um valor subjetivo são, geralmente, considerados previsíveis e intuitivos: à medida que o atraso até a recompensa aumenta, o seu valor subjetivo diminui. A generalidade deste fenômeno – que funciona através de uma ampla variedade de recompensas e de escalas de tempo – permitiu aos investigadores utilizar uma ampla variedade de métodos, modalidades de recompensa, opções de escolha, e parâmetros de análise nas suas experiências.

Funções de Desconto. Enquanto os efeitos de atraso sobre o valor podem ser modelados normativamente utilizando uma única função de decaimento exponencial, são necessárias funções mais complexas para descrever o comportamento de escolha real (Fudenberg & Levine, 2006; Kalenscher & Pennartz, 2008; Loewenstein, O'Donoghue, & Rabin, 2003; O'Donoghue & Rabin, 2000; Ok & Masatlioglu, 2007). De seguida, apresentaremos três modelos propostos para as EIs – utilidade descontada, desconto quase-hiperbólico, e desconto hiperbólico – recorrendo aos estudos de Samuelson (1937), McClure e colaboradores (2004), e Kable e Glimcher (2007). Estes estudos diferem em vários aspetos metodológicos; por exemplo, diferem na quantidade de treino que os participantes receberam. Ainda assim, vários métodos podem ser aplicados para obter as preferências intertemporais dos indivíduos.

Modelo de Utilidade Descontada. Samuelson (1937) propôs o modelo de utilidade descontada. Segundo este modelo, os indivíduos atribuem uma utilidade a uma consequência futura, integrando-a no nível de consumo base, e descontam a utilidade da consequência por uma taxa constante por unidade de tempo (Strotz, 1956). O modelo de Samuelson (1937) descreve o DD usando uma função de decaimento exponencial, uma solução simples que utilizou a matemática comum no cálculo de interesses da altura. No entanto, são evidentes várias violações deste modelo (Prelec & Loewenstein, 1991; Thaler, 1981), algumas delas notadas por Samuelson (1937) na altura do seu trabalho original. Por exemplo, indivíduos com comportamentos desviantes, como o abuso de substâncias ou o jogo patológico, tendem a apresentar um desconto mais acentuado, contrastando, assim, com o modelo de Samuelson. Coletivamente, estas violações implicam uma função com um desconto muito mais acentuado ao longo de escalas de curto tempo.

Modelo de Desconto Quase Hiperbólico. Em um estudo sobre EIs elaborado por McClure, Laibson, Loewenstein, e Cohen (2004), os participantes escolheram entre pares de recompensas monetárias reais que diferiam no seu valor (entre algumas dezenas de milhares de dólares) e atraso antes da entrega (no espaço de algumas semanas). Para guiar as suas análises, os autores adotaram um enquadramento de dois processos que modela o desconto usando uma função quase-hiperbólica para valor subjetivo (U), para uma recompensa de quantidade A , a um determinado atraso D , como $U = A \beta \delta^D$ (Laibson, 1997; Loewenstein, 1996; Shefrin & Thaler, 1988). De notar que esta perspetiva corresponde à descrição difundida de sistemas duplos de controlo comportamental (Bechara, 2005; Ernst & Paulus, 2005; Kahneman, 2003; Loewenstein, 1996). As suas análises procuraram regiões cerebrais cuja ativação foi consistente com cada um dos dois parâmetros modelo. O primeiro parâmetro, β , é também referido como o sistema “quente” ou visceral. Reflete uma forte preferência por recompensas imediatas quando comparadas com qualquer atraso. Assim, o parâmetro β , ou sistema “quente”, parece ser proeminente em comportamentos desviantes, uma vez que existe uma forte preferência por recompensas imediatas (Moreira, Pinto, Almeida, Barros, & Barbosa, 2016). O segundo parâmetro, δ , também referido como o sistema “frio” ou racional, produz uma taxa de desconto plana (e, como tal, reduziu a discriminabilidade entre valores de recompensa) em atrasos mais longos; nas suas análises, as regiões delta-relacionadas foram definidas com base nos níveis de ativação semelhantes, independentemente do atraso intertemporal.

Os resultados de McClure e colaboradores têm sido altamente influentes, na medida em que foram interpretados para fornecer provas para duas conclusões: em geral, que o valor de uma opção de atraso depende da interação de dois conjuntos distintos de sistemas neuronais e especificamente, que as escolhas impulsivas refletem uma sobre-ativação do sistema de recompensa (comparada com mecanismos de controlo). Este aumento de atividade do sistema de recompensa é também observado no abuso de substâncias, jogo patológico, entre outros comportamentos aditivos, explicando, assim, o padrão de escolhas impulsivas nestes indivíduos (Grant & Chamberlain, 2014). Este mesmo grupo replicou os resultados num estudo de 2007 (McClure, Ericson, Laibson, Loewenstein, & Cohen, 2007), usando recompensas líquidas (sumo e água). Neste estudo mais recente, foi dado a escolher aos participantes entre uma pequena quantidade de uma recompensa líquida agora, e uma recompensa até três vezes maior após um tempo máximo de atraso de 20 minutos. Utilizando um modelo beta/delta, verificaram a ativação de diferentes sistemas cerebrais para recompensas imediatas ou atrasadas. Estes resultados foram interpretados como uma forte evidência neural a favor de um modelo de dois componentes das EIs.

Modelo de Desconto Hiperbólico. Originalmente proposto por Loewenstein e Prelec (1992), este modelo sugere que as pessoas são, tendencialmente, extremamente impacientes para consequências num futuro próximo, mas são muito mais pacientes para consequências que ocorrem num futuro mais longínquo (Benzion, Rapoport, & Yagil, 1989; Thaler, 1981). Assim, os indivíduos tendem, de forma genérica, a descontar o futuro

hiperbolicamente. Os modelos que apoiavam a ideia da existência de desconto exponencial (e.g., Modelo da utilidade descontada) foram, de uma forma gradual, abandonados.

Além disso, diferentes funções não levam a previsões drasticamente diferentes para a maioria das situações de EIs, refletindo a semelhança geral entre funções quase hiperbólicas e hiperbólicas. Por causa desta imprecisão, os resultados de vários estudos seriam consistentes com qualquer um dos modelos. Uma estratégia potencial seria focar testes de ajuste do modelo apenas a gamas de valores específicos, onde são previsíveis fortes discrepâncias. Em segundo lugar, processos como um sistema de escolha impulsiva podiam ter influências a montante ou a jusante de uma representação de valor subjetivo. Como resumido por Tesch e Sanfey (2008), uma variedade de efeitos comportamentais pode modular o valor subjetivo na escolha intertemporal: o efeito de magnitude de recompensa - maior desconto para recompensas menores (Raineri & Rachlin, 1993; Thaler, 1981); um efeito do número de escolhas - mais escolhas aumentam o desconto (Read, 2001); um efeito de ordem - sequências crescentes são mais valorizadas do que sequências decrescentes (Loewenstein & Sicherman, 1991); uma preferência por acelerar em vez de atrasar as datas de pagamento (Loewenstein, 1988); uma preferência por recompensas distribuídas (Loewenstein & Prelec, 1993); um efeito de tipo recompensa - a comida é descontada mais intensamente que o dinheiro (Odum & Rainaud, 2003); e um efeito de valência da recompensa - ganhos são descontados de forma mais acentuada que as perdas (Thaler, 1981). Adicionalmente, as preferências de desconto podem ser modificadas por distração (Mischel, 1972). Existem também casos em que o estado mental do participante precedente à escolha modela o desconto (Berns, Laibson, & Loewenstein, 2007; Montague & King-Casas, 2007). As taxas de desconto aumentam com a privação do autocontrole (Baumeister & Heatherton, 1996), como é observado, por exemplo, quando os fumadores são privados de nicotina (Field, Santarcangelo, Sumnall, Goudie, & Cole, 2006; Mitchell, 2004) e nas dependências em geral. Schweighofer e colaboradores (2006) propõem uma conclusão mais geral onde as escolhas dos participantes refletem a função de desconto ótima para a tarefa. Dados muito recentes também apresentam dificuldades para a simples conclusão de que o comportamento de desconto hiperbólico reflete ativação hiperbólica do sistema de recompensa.

Padrões de Preferência nas Escolhas Intertemporais

Existem diversos padrões de preferência nas EIs. Tendo em conta o que a literatura tem referido a este propósito, considerou-se pertinente focar a atenção em quatro destes padrões, que foram reportados, pela primeira vez, por Thaler (1981): (a) o efeito de diferimento; (b) efeito de magnitude; (c) efeito de sinal; e a (d) assimetria adiamento-adiantamento. Os padrões supramencionados patenteadam variações nas taxas de desconto observadas, onde uma maior taxa de desconto se refere a uma maior impaciência em ganhos e a uma maior procrastinação em perdas (Pimentel et al., 2012).

O efeito de diferimento refere que as taxas de desconto tendem a ser maiores para períodos de espera mais curtos do que para períodos de espera mais longos. Thaler (1981) conclui, a este propósito, que um indivíduo tanto pode preferir uma maçã hoje a duas amanhã como, em simultâneo, preferir duas maçãs daqui a 51 dias a uma maçã daqui a 50 dias. Este efeito tem sido apontado como um propulsor de comportamentos dinamicamente inconsistentes, ou impulsivos, pois está relacionado com uma impaciência decrescente por parte dos indivíduos (Pimentel et al., 2012). Neste sentido, indivíduos com comportamentos impulsivos ou condições psiquiátricas caracterizadas por elevada impulsividade apresentam uma maior aversão ao atraso, preferindo, assim, escolhas que envolvam gratificação imediata.

O efeito de magnitude refere que as taxas de desconto tendem a ser maiores para consequências menores do que para consequências maiores (Chapman & Elstein, 1995; Holcomb & Nelson, 1992). As pessoas são sensíveis às diferenças relativas (contempladas pela taxa de desconto) mas também às diferenças absolutas (Loewenstein & Prelec, 1992). Receber \$100 agora ou \$150 daqui a um ano envolve uma diferença maior do que receber \$10 agora ou \$15 daqui a um ano, embora a taxa de desconto seja igual em ambas as escolhas. Pela maior diferença entre as consequências, as pessoas tendem a ser mais pacientes, e.g., tendem a preferir a consequência maior mais tarde (Pimentel et al., 2012). Contudo, este padrão de escolha pode não ser observado em indivíduos altamente impulsivos, visto que tendem a preferir consequências mais imediatas, mesmo que impliquem um ganho menor.

O efeito de sinal indica-nos que o comportamento dos indivíduos é qualitativamente diferente para enquadramentos de ganhos e de perdas. Utilizando o exemplo abordado no parágrafo anterior, por exemplo, uma pessoa que prefere receber \$100 agora a receber \$150 daqui a um ano (revelando-se impaciente) pode preferir pagar \$100 agora a pagar \$150 daqui a um ano (não se revelando procrastinador). O fenómeno de aversão às perdas, que se sabe estar alterado na psicopatia (De Martino, Camerer, & Adolphs, 2010; Shiv, Loewenstein, Bechara, Damasio, & Damasio, 2005), caracteriza-se por um comportamento do indivíduo direcionado para evitar reduções do bem-estar atuais, pois o desprazer associado a uma perda pesa mais do que o prazer associado a um ganho (Thaler & Benartzi, 1995). Desta forma, é possível concluir que os indivíduos serão mais pacientes num enquadramento de perdas e mais impacientes num enquadramento de situações de ganhos (Pimentel et al., 2012).

O efeito de sinal interage de uma forma frequente com o efeito de magnitude, no sentido do efeito de sinal ser maior para consequências pequenas do que para consequências grandes (Loewenstein & Prelec, 1992).

A assimetria adiamento-adiantamento (Loewenstein, 1988) consiste na preferência assimétrica entre adiantar e adiar o consumo. Loewenstein (1988) verificou que a quantia necessária para as pessoas adiarem um recebimento num intervalo de tempo era consideravelmente maior do que a quantia que as pessoas estavam dispostas a sacrificar para adiantar o consumo nesse intervalo. Assim, um indivíduo quando adiar um recebimento de \$100 por ano pode exigir receber pelo menos \$150, mas esse mesmo indivíduo quando adiantar o recebimento de \$150 pode exigir receber mais do que \$100 hoje. Os dois pares de escolhas são diferentes representações do mesmo par de opções subjacente, portanto, os resultados constituem um efeito de enquadramento clássico que assim é inconsistente com qualquer teoria normativa, como o modelo de utilidade descontada (Samuelson, 1937).

ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Existem várias diferenças metodológicas nos estudos de DD, mas estas diferenças reportam principalmente aos parâmetros de recompensa, aos intervalos de atraso, e às manipulações de DD.

Modalidades de Recompensa. Tem havido uma notável variabilidade nos parâmetros de recompensa utilizados nos estudos sobre EIs. Alguma desta diversidade é acionada por diferenças nos parâmetros de atraso. Para obter a variabilidade na escolha intertemporal, é necessário estruturar as magnitudes de tempo e de recompensa para que os participantes possam por vezes escolher a opção de atraso e outras vezes a opção imediata. Assim, atrasos mais longos estão muitas vezes correlacionados com recompensas maiores (Pimentel et al., 2012). Contudo, a escolha de recompensa é também acionada pelo método de pagamento. Para referência, quase todos os estudos dentro da economia comportamental analisaram escolhas por recompensas monetárias, a maioria das quais envolviam recompensas hipotéticas (Frederick, Loewenstein, & O'Donoghue, 2002). No estudo de Carter, Meyer, e Huettel (2010), as recompensas oferecidas incluíam pagamentos monetários diretos (cumulativos ou aleatórios), vales-presente ou cartões de débito, pagamentos monetários hipotéticos, ou sumo/água. A variedade de magnitude de recompensa simbólica, para uma única experiência, através dos estudos é muito ampla, desde o mínimo de \$.01 (Ersner-Hersfield, Wimmer, & Knutson, 2008) até ao máximo de \$40000 (Shamosh et al., 2008).

Existem exemplos de investigação comportamental prévia que fornecem indícios de que as recompensas hipotéticas podem ser tratadas de forma diferente das recompensas reais, especialmente em atrasos curtos (Camerer & Hogarth, 1999; Smith & Walker, 1993), apesar de existirem também exemplos em que não foi verificada nenhuma diferença (Baker, Johnson, & Bickel, 2003; Johnson & Bickel, 2002; Lagorio & Madden, 2005; Madden, Begotka, Raiff, & Kastern, 2003; Madden et al., 2004). Os estudos também referem pagamentos aleatórios de experiências únicas para evocar diferentes taxas de desconto das dos métodos de pagamento cumulativo (Kagel & Roth, 1997). A maioria dos estudos neuroeconómicos de escolha de risco, para comparação, utiliza um sistema de pagamento padrão: as escolhas envolvem recompensas monetárias reais que variam até algumas dezenas de milhar de dólares (ou o equivalente noutra moeda) e pagam os participantes por um subconjunto das suas escolhas, escolhidas aleatoriamente (Clithero, Carter, & Huettel, 2009; Hsu, Bhatt, Adolphs, Tranel, & Camerer, 2005; Huettel, Stowe, Gordon, Warner, & Platt, 2006).

Intervalos de Atraso. Tem havido pouca consistência no intervalo temporal através dos estudos. A maioria dos estudos utiliza atrasos na ordem de semanas a anos, com os restantes a utilizarem intervalos de atraso muito menores que variam entre segundos a minutos. Para recompensas obtidas durante a própria experiência e para recompensas simbólicas que são acumuladas. Os primeiros intervalos são geralmente compatíveis com os utilizados na investigação da economia comportamental (Hayden & Platt, 2007; Kalenscher et al., 2005; Kalenscher et al., 2004; Rosati, Stevens, & Hauser, 2006; Stevens, Hallinan, & Hauser, 2005; Stevens, Rosati, Ross, & Hauser, 2005). Um estudo de Wittmann e colaboradores (2007) comparou atrasos (para recompensas hipotéticas) de menos de um ano com atrasos de mais de um ano, observando que regiões envolvidas na avaliação de recompensas, entre outras, diferenciavam estas duas categorias. Além disso, a utilização de recompensas reais mas não imediatas (e.g., as que são apresentadas após os participantes deixarem a sessão de laboratório) arrisca incorrer em custos de transação que podem influenciar o valor subjetivo e que não estão presentes em investigações em animais. Note-se que, por outro lado, McClure e colaboradores (2007) utilizaram tanto recompensas monetárias com atrasos de semanas (McClure et al., 2004), como recompensas de sumo com atrasos de minutos (McClure et al., 2007) e apresentaram padrões de ação relativamente semelhantes entre os dois estudos.

Tentativas de Manipulação do Desconto Diferido Apesar de ter havido várias tentativas para manipular o DD utilizando agentes farmacológicos, virtualmente nenhum estudo apresentou com sucesso uma manipulação direta. Uma exceção é um estudo de De Wit, Enggasser, e Richards (2002), no qual a aversão ao atraso foi reduzida após a administração de anfetaminas. De modo semelhante, poucos estudos tentaram manipular o funcionamento cognitivo para influenciar o DD. Em um estudo que utilizou um desenho “entre sujeitos”, Hinson, Jameson, e Whitney (2003) observaram que uma carga de memória de trabalho aumentada estava associada a funções de desconto mais acentuadas. Além disso, o contexto e a apresentação das tarefas por si podem afetar as taxas de DD. Por exemplo, Loewenstein e Prelec (1993) verificaram que quando as decisões eram apresentadas como uma série de resultados em vez de resultados individuais, as pessoas preferiam

resultados que melhoravam com o tempo. Isto corresponde a uma inversão real do desconto convencional de resultados de atraso. Estudos indicaram que as pessoas apresentam taxas de desconto mais baixas para decisões que envolvem resultados grandes e importantes (Chapman, 2002) ou atrasos longos (Roelofsma & van der Pligt, 2001). Com base nesta investigação, Ortendahl e Fries (2005) recomendaram enquadrar as mensagens de saúde em termos de sequências de resultados, com resultados grandes e importantes ou atrasos longos, que devem induzir taxas de desconto implícitas mais baixas.

APLICAÇÃO AO COMPORTAMENTO ANTISSOCIAL

Todos os dias temos de decidir entre opções que têm consequências imediatas ou atrasadas. O processo de decidir se se opta por uma recompensa imediata mais cedo ou por uma recompensa atrasada mas mais elevada está fortemente relacionada com o sucesso escolar ou profissional na vida. Para funcionar temos de, voluntariamente, adiar ímpetos impulsivos de gratificação imediata e, em vez disso, persistir no comportamento orientado para os objetivos de forma a conseguir alcançar resultados positivos no futuro.

Estudos sobre EIs sugerem que os indivíduos evitam, frequentemente, o risco quando têm de escolher entre opções associadas a resultados prováveis *versus* garantidos (Grace, 1999), e o intervalo de tempo entre a escolha e a concretização do ganho/perda é um fator fundamental na decisão, na qual as pessoas preferem receber ganhos mais cedo e perdas mais tarde (Pimentel et al., 2012). Esta tendência parece estar mais marcada em indivíduos que apresentam certas personalidades antissociais ou comportamentos desviantes (De Martino et al., 2010). A literatura demonstra que o comportamento antissocial é caracterizado por padrões de desinibição e impulsividade, e estas características podem afetar a forma como estes indivíduos tomam decisões e se organizam temporalmente.

Os padrões de preferência nas EIs observaram variações nas taxas de desconto, em que uma taxa de desconto mais elevada se refere a uma maior impaciência para ganhos e uma maior procrastinação para as perdas (Pimentel et al., 2012). Esta tendência é observada, por exemplo, em psicopatas (De Martino et al., 2010). Estes indivíduos têm dificuldades na inibição do comportamento, mesmo em situações onde a probabilidade de punição em sequência dos seus comportamentos seja elevada, especialmente se existe uma recompensa concorrente (Carver & White, 1994). Pode-se assumir que esperam menos tempo por recompensas de atraso, mesmo quando o valor destas recompensas aumenta ao longo deste atraso, ou preferem atrasar as perdas, mesmo quando pioram no futuro. Eles evidenciaram um padrão de preferência mais acentuado que o padrão normativo para uma recompensa pequena e imediata ou uma recompensa maior e futura (Patrick, 2007).

Os indivíduos diferem na força com a qual retêm o valor subjetivo como uma função de tempo. Além disso, o ponto até ao qual as pessoas são capazes de atrasar a gratificação está geralmente associado com a noção de força de vontade, enquanto os que escolhem a gratificação imediata em detrimento de importante interesse a longo prazo são julgados como sendo impulsivos. Todavia, a impulsividade é determinada por um conjunto complexo de processos e consiste em múltiplos componentes e esta contenção é consistente com a conclusão de que as correlações entre diferentes métodos de avaliação de impulsividade são modestos. Apesar disso, a impulsividade pode ser conceptualizada como um padrão de comportamento para o qual o potencial de consequências negativas tem influência limitada no planeamento de ações. A validade externa da utilização de paradigmas de desconto de atraso para quantificar disfunções de controlo de impulso está baseada nas conclusões de que as crianças com DDAH, indivíduos com distúrbios neuro-psiquiátricos, fumadores, alcoólicos, e indivíduos dependentes de substâncias mostram um crescente desconto de recompensas atrasadas.

Apesar da conclusão bem estabelecida de que os indivíduos impulsivos descontam recompensas atrasadas de forma mais forte que os indivíduos com mais autocontrolo, os processos cognitivos e afetivos subjacentes que explicam este fenómeno são mal entendidos.

CONCLUSÕES

Os estudos sobre DD têm sido amplamente usados na economia experimental, mas têm também aplicações interessantes para a psicologia, por exemplo para analisar a forma como os indivíduos manifestando comportamentos desviantes organizam as suas escolhas intertemporais. Efetivamente, vários estudos têm sido elaborados a esse propósito, em alguns casos, com resultados contraditórios. A variabilidade de modelos, métodos de pagamento, e intervalos de atraso usados em estudos sobre EIs podem contribuir para as diferenças nos seus resultados. Todavia, é importante referir que o uso de um conjunto estandardizado de condições também apresenta limitações significativas. Por exemplo, ao estudar a impulsividade da escolha, a promessa de uma recompensa abstrata mais tarde pode não elicitar o comportamento desejado. O uso de recompensas substanciais suficientemente grandes para elicitar compensação pelos atrasos mais longos pode também levantar preocupações éticas. Não obstante, a consistência nos métodos pode frequentemente melhorar ligações para outras investigações sem comprometer o objetivo do estudo (Carter et al., 2010).

As anomalias no comportamento humano de EIs sugerem potenciais constrangimentos para os mecanismos neuronais subjacentes. Descrevemos três modelos: utilidade descontada, desconto quase-hiperbólico e desconto hiperbólico. O foco de atenção atual incide sobre os modelos descritivos do desconto hiperbólico que incorporam a diminuição das taxas de desconto com a progressão do tempo (Ainslie, 1975; Loewenstein &

Prelec, 1992). Neste sentido, a noção de impaciência decrescente tem-se tornado mais comum, porque constitui uma alternativa explicativa do comportamento do indivíduo na tomada de decisão temporal (Thaler & Benartzi, 2004).

Deste modo, as preferências temporais são conduzidas pelos valores descontados das opções. Estes valores descontados são definidos pela atribuição de valores às mudanças em face do nível de consumo basal e pelo desconto hiperbólico destes valores de acordo com o atraso das consequências (Pimentel et al., 2012).

Na determinação de funções de desconto, a maioria dos estudos varia a magnitude quer da distância temporal, quer da recompensa imediata, enquanto os restantes estudos variam a magnitude de apenas uma ou de nenhuma das recompensas. A prática de variar apenas a recompensa de atraso (recompensa imediata fixa) elicitava um desconto maior por parte dos participantes do que variar apenas a recompensa imediata (recompensa de atraso fixa; Tesch & Sanfey, 2008).

Estudos que utilizam métodos de pagamento hipotéticos têm uma recompensa máxima média de \$312, enquanto estudos com pagamento direto (em dinheiro, ou vales-presente, normalmente em alguns ensaios escolhidos aleatoriamente) têm uma recompensa máxima média de \$32.50. Estes estudos que recorrem a um método de pagamento direto cumulativo têm a recompensa máxima média mais baixa (\$.95).

Apesar de várias tentativas envolvendo o uso de agentes farmacológicos, não foram registados estudos que apresentassem, com sucesso, manipulações diretas do desconto de atraso.

AGRADECIMENTO

Este trabalho foi apoiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (referência do financiamento SFRH/BD/108216/2015). Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse.

CONTACTO PARA CORRESPONDÊNCIA

Diana Moreira, Laboratório de Neuropsicofisiologia, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, Rua Alfredo Allen, 4200-135 Porto, dianamoreira@gmail.com

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ainslie, G. (1975). Specious reward – behavioral theory of impulsiveness and impulse control. *Psychology Bulletin*, 82, 463-496.
- Andersen, S., Harrison, G., Lau, M., & Rutstrom, E. (2008). Eliciting Risk and Time Preferences. *Econometrica*, 76, 583-618.
- Baker, F., Johnson, M., & Bickel, W. (2003). Delay discounting in current and never-before cigarette smokers: Similarities and differences across commodity, sign, and magnitude. *Journal of Abnormal Psychology*, 112, 382-392.
- Ballard, K., & Knutson, B. (2009). Dissociable neural representations of future reward magnitude and delay during temporal discounting. *NeuroImage*, 45, 143-150.
- Baumeister, R., & Heatherton, T. (1996). Self-regulation failure: An overview. *Psychological Inquiry*, 7, 1-15.
- Bechara, A. (2005). Decision making, impulse control and loss of willpower to resist drugs: A neurocognitive perspective. *Nature Neuroscience*, 8, 1458-1463.
- Benzion, U., Rapoport, A., & Yagil, J. (1989). Discount rates inferred from decisions: An experimental study. *Management Science*, 35, 270-284.
- Berns, G. S., Laibson, D., & Loewenstein, G. (2007). Intertemporal choice: Toward an integrative framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 482-488.
- Camerer, C., & Hogarth, R. (1999). The effects of financial incentives in experiments: A review and capital-labor-production framework. *Journal of Risk and Uncertainty*, 19, 7-42.
- Carter, R., Meyer, J., & Huettel, S. (2010). Functional Neuroimaging of Intertemporal Choice Models: A Review. *Journal of Neuroscience Psychology, and Economics*, 3(1), 27-45.
- Carver, C. & White, T. (1994). Behavioral inhibition activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 319-333.
- Chapman, G. (2002). Your money or your health: Time preferences and trading money for health. *Medical Decision Making*, 22, 410-416.
- Chapman, G., & Elstein, A. (1995). Valuing the future: Discounting health and money. *Medical Decision Making*, 15, 373-386.
- Clithero, J., Carter, R., & Huettel, S. (2009). Local pattern classification differentiates processes of economic valuation. *NeuroImage*, 45, 1329-1338.
- De Martino, B., Camerer, C., & Adolphs, R. (2010). Amygdala damage eliminates monetary loss aversion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(8), 3788-3792. doi:10.1073/pnas.0910230107
- de Wit, H., Enggasser, J., & Richards, J. (2002). Acute administration of d-amphetamine decreases impulsivity in healthy volunteers. *Neuropsychopharmacology*, 27, 813-825.
- Ernst, M., & Paulus, M. (2005). Neurobiology of decision-making: A selective review from a neurocognitive and clinical perspective. *Biological Psychiatry*, 58, 597-604.

- Ersner-Hershfield, H., Wimmer, G., & Knutson, B. (2008). Saving for the future self: Neural measures of future self-continuity predict temporal discounting. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 4, 85-92.
- Farrugia, J. (2010). Heterogeneities In Time Discounting Preferences Of Environmental Projects: Some Experimental Results. *Bank of Valletta Review*, 41, 47-68.
- Field, M., Santarcangelo, M., Sumnall, H., Goudie, A., & Cole, J. (2006). Delay discounting and the behavioural economics of cigarette purchases in smokers: The effects of nicotine deprivation. *Psychopharmacology*, 186, 255-263.
- Fishburn, P., & Rubenstein, A. (1982). Time Preference. *International Economic Review*, 23, 677-694.
- Frederick, S., Loewenstein, G., & O'Donoghue, T. (2002). Time discounting and time preference: A critical review. *Journal of Economic Literature*, 40, 351-401.
- Fudenberg, D., & Levine, D. (2006). A dual-self model of impulse control. *American Economic Review*, 96, 1449-1476.
- Grace, R. (1999). The matching law and amount-dependent functions as account for choice in human and pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 70, 1-19.
- Grant, J., & Chamberlain, S. (2014). Impulsive action and impulsive choice across substance and behavioral addictions: cause or consequence? *Addictive Behaviors*, 39(11), 1632-1639. doi:10.1016/j.addbeh.2014.04.022
- Green, L., & Myerson, J. (2004). A discounting framework for choice with delayed and probabilistic rewards. *Psychological Bulletin*, 130, 769-792.
- Hayden, B., & Platt, M. (2007). Temporal discounting predicts risk sensitivity in rhesus macaques. *Current Biology*, 17, 49-53.
- Hinson, J., Jameson, T., & Whitney, P. (2003). Impulsive decision-making and working memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 29, 298-306.
- Holcomb, J., & Nelson, P. (1992). Another experimental look at individual time preference. *Rationality and Society*, 4(2), 199-220.
- Hsu, M., Bhatt, M., Adolphs, R., Tranel, D., & Camerer, C. (2005). Neural systems responding to degrees of uncertainty in human decision-making. *Science*, 310, 1680-1683.
- Huettel, S., Stowe, C., Gordon, E., Warner, B., & Platt, M. (2006). Neural signatures of economic preferences for risk and ambiguity. *Neuron*, 49, 765-775.
- Johnson, M. (2012). An efficient operant choice procedure for assessing delay discounting in humans – initial validation in cocaine-dependent and control individuals. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 20(3), 191-204. doi:10.1037/a0027088
- Johnson, M., & Bickel, W. (2002). Within- subject comparison of real and hypothetical money rewards in delay discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 77, 129-146.
- Kable, J., & Glimcher, P. (2007). The neural correlates of subjective value during intertemporal choice. *Nature Neuroscience*, 10, 1625-1633.
- Kagel, J., & Roth, A. (1997). *The Handbook of Experimental Economics*. Princeton: Princeton University Press.
- Kahneman, D. (2003). Maps of bounded rationality: Psychology for behavioral economics. *American Economic Review*, 93, 1449-1475.
- Kalenscher, T., & Pennartz, C. (2008). Is a bird in the hand worth two in the future? The neuro-economics of intertemporal decision-making. *Progress in Neurobiology*, 84, 284-315.
- Kalenscher, T., Windmann, S., Diekamp, B., Rose, J., Gunturkun, O., & Colombo, M. (2005). Single units in the pigeon brain integrate reward amount and time-to-reward in an impulsive choice task. *Current Biology*, 15, 594-602.
- Kalenscher, T., Windmann, S., Gunturkun, O., Rose, J., Diekamp, B., & Colombo, M. (2004). Single neurons code delay- and amount-dependent subjective reward value and relative reward preference during impulsive decision-making. *Journal of Psychophysiology*, 18, 202-202.
- Koopmans, T. (1960). Stationary Ordinal Utility and Impatience. *Econometrica*, 28, 287-309.
- Lagorio, C., & Madden, G. (2005). Delay discounting of real and hypothetical rewards III: Steady-state assessments, forced-choice trials, and all real rewards. *Behavioural Processes*, 69, 173-187.
- Laibson, D. (1997). Golden eggs and hyperbolic discounting. *Quarterly Journal of Economics*, 112, 443-477.
- Loewenstein, G. (1988). Frames of mind in intertemporal choice. *Management Science*, 34, 200-214.
- Loewenstein, G. (1996). Out of control: Visceral influences on behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 65, 272-292.
- Loewenstein, G., & Prelec, D. (1992). Anomalies in intertemporal choice: Evidence and an interpretation. *Quarterly Journal of Economics*, 107, 573-597.
- Loewenstein, G., & Prelec, D. (1993). Preferences for sequences of outcomes. *Psychological Review*, 100, 91-108.
- Loewenstein, G., & Sicherman, N. (1991). Do workers prefer increasing wage profiles. *Journal of Labor Economics*, 9, 67-84.
- Loewenstein, G., O'Donoghue, T., & Rabin, M. (2003). Projection bias in predicting future utility. *Quarterly Journal of Economics*, 118, 1209-1248.
- Madden, G., Begotka, A., Raiff, B., & Kastern, L. (2003). Delay discounting of real and hypothetical rewards. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 11, 139-145.
- Madden, G., Raiff, B., Lagorio, C., Begotka, A., Mueller, A., Hehli, D., ... Begotka, A. (2004). Delay discounting of potentially real and hypothetical rewards: II. Between- and within- subject comparisons. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 12, 251-261.
- McClure, S., Ericson, K., Laibson, D., Loewenstein, G., & Cohen, J. (2007). Time discounting for primary rewards. *Journal of Neuroscience*, 27, 5796-5804.
- McClure, S., Laibson, D., Loewenstein, G., & Cohen, J. (2004). Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards. *Science*, 306, 503-507.
- Mischel, T. (1972). Explanation in Behavioural Sciences – Borger, R. and Cioffi, F. *Contemporary Psychology*, 17, 51-52.

- Mitchell, S. (2004). Effects of short-term nicotine deprivation on decision-making: Delay, uncertainty and effort discounting. *Nicotine & Tobacco Research*, 6, 819-828.
- Montague, P., & King-Casas, B. (2007). Efficient statistics, common currencies and the problem of reward harvesting. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 514-519.
- Moreira, D., Pinto, M., Almeida, F., Barros, S., & Barbosa, F. (2016). Neurobiological bases of intertemporal choices: A comprehensive review. *Aggression and Violent Behavior*, 26, 1-8. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.avb.2015.11.003>
- O'Donoghue, T., & Rabin, M. (2000). The economics of immediate gratification. *Journal of Behavioral Decision Making*, 13, 233-250.
- Odum, A., & Rainaud, C. (2003). Discounting of delayed hypothetical money, alcohol, and food. *Behavioural Processes*, 64, 305-313.
- Ok, E., & Masatlioglu, Y. (2007). A theory of (relative) discounting. *Journal of Economic Theory*, 137, 214-245.
- Ortendahl, M., & Fries, J. (2005). Framing health messages based on anomalies in time preference. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 11, 253-256.
- Patrick, C. (2007). Antisocial personality disorder and psychopathy. In W. O'Donoghue, K. A. Fowler, & S. O. Lilienfeld (Eds.), *Handbook of personality disorders* (pp. 109-166). New York: Sage.
- Pimentel, D., Gonçalves, G., Scholten, M., Carvalho, P., & Correia, M. (2012). Efeitos contextuais na escolha intertemporal: evidência contra modelos de desconto. *Análise Psicológica*, xxx(3), 269-284.
- Prelec, D., & Loewenstein, G. (1991). Decision- making over time and under uncertainty: A common approach. *Management Science*, 37, 770-786.
- Raineri, A., & Rachlin, H. (1993). The effect of temporal constraints on the value of money and other commodities. *Journal of Behavioral Decision Making*, 6, 77-94.
- Read, D. (2001). Is time-discounting hyperbolic or subadditive? *Journal of Risk and Uncertainty*, 23, 5-32.
- Roelofsma, P., & van der Pligt, J. (2001). On the psychology of time preference and human decisions: Introduction to the special issue. *Acta Psychologica*, 108, 91-93.
- Rosati, A., Stevens, J., & Hauser, M. (2006). The effect of handling time on temporal discounting in two New World primates. *Animal Behaviour*, 71, 1379-1387.
- Samuelson, P. (1937). A note on measurement of utility. *Review of Economic Studies*, 4, 155-161.
- Schweighofer, N., Shishida, K., Han, C. E., Okamoto, Y., Tanaka, S. C., Yamawaki, S., ... Doya, K. (2006). Humans can adopt optimal discounting strategy under real-time constraints. *Plos Computational Biology*, 2, 1349-1356.
- Shamosh, N., DeYoung, C., Green, A., Reis, D., Johnson, M., Conway, A., ... Gray, J. (2008). Individual differences in delay discounting: Relation to intelligence, working memory, and anterior prefrontal cortex. *Psychological Science*, 19, 904-911.
- Shefrin, H., & Thaler, R. (1988). The behavioral life-cycle hypothesis. *Economic Inquiry*, 26, 609-643.
- Shiv, B., Loewenstein, G., Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. (2005). Investment behavior and the negative side of emotion. *Psychological Science*, 16(6), 435-439.
- Smith, V., & Walker, J. (1993). Monetary rewards and decision cost in experimental economics. *Economic Inquiry*, 31, 245-261.
- Stevens, J., Hallinan, E., & Hauser, M. (2005). The ecology and evolution of patience in two New World monkeys. *Biology Letters*, 1, 223-226.
- Stevens, J., Rosati, A., Ross, K., & Hauser, M. (2005). Will travel for food: Spatial discounting in two new world monkeys. *Current Biology*, 15, 1855-1860.
- Strotz, R. (1956). Myopia and inconsistency in dynamic utility maximization. *Review of Economic Studies*, 23, 165-180. doi:<http://dx.doi.org/10.2307/2295722>
- Tesch, A., & Sanfey, A. (2008). Models and methods in delay discounting. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1128, 90-94.
- Thaler, R. (1981). Some empirical evidence on dynamic inconsistency. *Economics Letters*, 8, 201-207.
- Thaler, R., & Benartzi, S. (2004). Save more tomorrow: Using behavioral economics to increase employee saving. *Journal of Political Economy*, 112, 164-187.
- Thaler, R., & Benartzi, S. (1995). Myopic loss aversion and the equity premium puzzle. *The Quarterly Journal of Economics*, 11, 73-92.
- Wittmann, M., Leland, D., & Paulus, M. (2007). Time and decision-making: Differential contribution of the posterior insular cortex and the striatum during a delay-discounting task. *Experimentelle Hirnforschung Expérimentation Cérébrale*, 179, 643-653.