

Laboratório de Psicologia, 10(2): 287-297 (2012)
© 2012, I.S.P.A.

Paradigma subjacente ao estudo da inferência condicional

Ana Cristina Quelhas
Csongor Juhos
ISPA – Instituto Universitário

Resumo

Neste artigo apresentamos os estudos sobre as inferências com frases condicionais, do tipo “Se A, então C”, como o paradigma experimental que tem sido privilegiado para estudar a raciocínio dedutivo. Iremos referir os efeitos principais que foram encontrados desde os estudos originais, bem como as diversas explicações teóricas de que a psicologia dispõe atualmente para explicar esses efeitos. Serão realçadas as metodologias habitualmente utilizadas, variáveis moderadoras e moduladoras, bem como alguns exemplos do uso do paradigma.

Palavras-chave: Inferência condicional, Raciocínio dedutivo.

Abstract

In this paper we present studies about inferences with conditional sentences of the kind “If A, then C”, that became the paradigmatic method to study deductive reasoning. We are going to mention the main effects found in this domain and since the earlier studies, as well as the main psychological theories to explain these effects. Usual methods, examples, and variable, are also going to be presented.

Key-words: Conditional inference, Deductive reasoning.

O paradigma de inferência condicional, onde é estudado o raciocínio com proposições do tipo *Se p, então q*, tornou-se, desde há várias décadas, no paradigma experimental predominante para estudar a dedução humana.

O paradigma assenta nas quatro inferências clássicas, herdadas da lógica proposicional. Todas as inferências são constituídas por: uma premissa maior (Se *p* então *q*), onde *p* representa o antecedente e *q* o conseqüente da condicional; por uma premissa menor (MP: *p*; MT: não-*q*; AC: *q*; NA: não-*p*); e por uma conclusão (MP: *q*; MT: não-*p*; AC: *p*; NA: não-*q*).

A correspondência relativa a este artigo deverá ser enviada para: Ana Cristina Quelhas ISPA-IU, Rua Jardim do Tabaco, 34 1149-041 Lisboa; Email: cquelhas@ispa.pt

Modus Ponens (MP):	Se p então q;	p;	Logo, q	(válida)
Modus Tollens (MT):	Se p então q;	não-q;	Logo, não-p	(válida)
Afirmção do Consequente (AC):	Se p então q;	q;	Logo, p	(falácia)
Negação do Antecedente (NA):	Se p então q;	não-p;	Logo não-q	(falácia)

De um ponto de vista lógico, considerando que a relação entre 'p' e 'q' corresponde à implicação material, apenas as inferências MP e MT são válidas, ou seja, resultam numa conclusão que segue *necessariamente* das premissas. Em termos lógicos, portanto, é expectável que as pessoas tirem essas conclusões, ou seja, que realizem essas duas inferências. No entanto, no caso das falácias, como não há nenhuma conclusão que decorra necessariamente das premissas, seria esperado que as pessoas digam que não se pode tirar nenhuma conclusão, o que não acontece, como veremos adiante.

O estabelecimento do efeito: Os estudos originais

A investigação tem demonstrado que as pessoas, sem treino prévio em lógica, fazem/aceitam as inferências válidas (MP e MT). No entanto, ao contrário do que seria esperado em termos lógicos, observou-se que elas também frequentemente fazem/aceitam as inferências inválidas (NA e AC). Um outro dado importante consiste na diferença observada na frequência das duas inferências válidas, o que sugere que elas representam diferentes níveis de dificuldade (MP mais fácil do que MT).

Em 1993, Evans, Newstead e Byrne, ao resumirem os resultados dos estudos iniciais, mostram que enquanto a inferência MP é feita quase universalmente (entre 89% a 100%), a inferência MT é claramente mais difícil (entre 41% a 81%). No que diz respeito às duas falácias, a percentagem de inferências AC varia entre 23% e 75%, enquanto que em NA varia entre 21% e 73%.

É importante notar que nestes estudos iniciais se usava sobretudo conteúdos neutros como, por exemplo, *Se há um cubo na mesa, então há uma esfera na mesa*. Nestas afirmações o antecedente e o consequente encontram-se numa relação *ad hoc*. O objectivo subjacente à utilização deste tipo de material consistiu na eliminação do efeito dos conhecimentos e das crenças sobre o processo inferencial.

A definição do paradigma

Participantes

Os participantes das experiências sobre raciocínio condicional são maioritariamente jovens adultos sem treino em lógica formal. É frequente recorrer a amostras de estudantes universitários que frequentam o primeiro ciclo da sua formação. Geralmente, a dimensão dos grupos por condição experimental corresponde a 30-40 participantes.

Variável independente

A variável independente básica corresponde ao tipo de inferência condicional. Em termos operacionais isso corresponde à manipulação da premissa menor que pode afirmar ou negar o antecedente como acontece nas inferências MP e NA respectivamente, ou, pode afirmar ou negar o consequente da condicional resultando assim na inferência AC ou MT. Habitualmente, esta variável é manipulada intra-participantes.

Medidas

O participante realiza quatro ensaios repetidos para cada tipo de inferência e as inferências válidas são contabilizadas. Note-se que no caso das falácias (NA e AC) a resposta considerada válida É: “Não se pode concluir nada”.

*Material**Procedimento*

O procedimento define-se pela apresentação de um problema inferencial composto por duas premissas (maior e menor) a partir das quais, o participante tirará e escreverá uma conclusão. Consideremos o exemplo:

Se há um cubo na mesa, então há uma esfera na mesa.

Há um cubo na mesa.

Portanto, _____

Tradicionalmente, utiliza-se o método papel e lápis onde, numa caderneta, cada problema inferencial é apresentado numa folha separada. A ordem das folhas, por norma, é aleatorizada. Esta tarefa é, habitualmente, denominada como tarefa de produção.

As instruções chave no paradigma da inferência dedutiva pedem para assumir que as premissas são verdadeiras e que a conclusão deve seguir *necessariamente* delas. O rigor nas instruções é particularmente importante porque se a natureza necessária da conclusão não for enfatizada, o processo inferencial poderá ser contaminado por efeitos pragmáticos (e.g., Cummins, Lubart, Alksnis, & Rist, 1991; Evans & Over, 2004; Hilton, Jaspars, & Clarke, 1990).

Análise estatística

No paradigma básico os mesmos participantes respondem a diferentes tipos de inferências e o seu desempenho é medido através da média das inferências válidas realizadas. Para analisar os resultados, habitualmente, recorre-se à ANOVA de medições repetidas.

Variações do paradigma

Além da tarefa de produção acima descrita, podem também ser utilizadas a tarefa de selecção e a tarefa de avaliação. Na tarefa de selecção as premissas são seguidas por um conjunto de conclusões e o participante escolhe uma delas (para uma revisão ver Evans Newstead & Byrne 1993). Consideremos o exemplo,

Se há um cubo na mesa, então há uma esfera na mesa.

Há um cubo na mesa.

Portanto,

Há uma esfera na mesa.

Não há uma esfera na mesa.

Pode haver uma esfera na mesa.

Na tarefa de avaliação apresentam-se as premissas e a conclusão e pede-se ao participante para decidir se a conclusão apresentada segue necessariamente das premissas, com as opções: Sim; Não; Talvez.

Ao leitor interessado em raciocínio dedutivo aconselhamos familiarizar-se com dois paradigmas adicionais que marcaram a investigação neste campo mas, por limitações de espaço, não serão aqui apresentados. Trata-se a tarefa de selecção de Wason (original, Wason, 1966; variações, Cheng & Holyoak, 1985; Cosmides, 1989; Griggs & Cox, 1982; Johnson-Laird, Legrenzi, & Legrenzi, 1972; Wason & Johnson-Laird, 1972) e a tarefa de avaliação de tabelas de verdade (original, Johnson-Laird & Tagart, 1969; variações, Evans, Handley, Neilens, & Over, 2008; Sevenants, Schroyens, Dieussaert, Schaeken & D'Ydewalle, 2008).

Variáveis moderadoras/moduladoras

Tem sido largamente mostrado que o conteúdo e o contexto dos problemas de raciocínio moderam e/ou modulam o modo como as pessoas raciocinam. Este facto fez decrescer o interesse inicial pelo estudo de um raciocínio mais “puro”, quer dizer, não influenciado pelos conhecimentos e crenças do sujeito, a favor de um estudo do raciocínio mais perto do raciocínio quotidiano. Com o uso de materiais com conteúdo mais realista, e avaliando o desempenho das pessoas com base na teoria normativa (a lógica), foram observados, no essencial, dois efeitos: um efeito de *facilitação* (quando o desempenho se aproxima do padrão lógico); e um efeito de *enviesamento* (quando o desempenho se afasta do padrão lógico, e há uma tendência sistemática para um outro tipo de padrão de respostas). Nesta perspectiva, o uso de um conteúdo realista pode tornar o problema mais fácil, como também o pode tornar mais difícil.

A quantidade de conteúdos que se podem aplicar numa frase condicional, e o facto de estas terem designações diversas na literatura, torna a sua sistematização difícil. Segundo Johnson-Laird e Byrne (1991), as três formas mais importantes em que um estado de coisas (antecedente) constringe outro (consequente) são:

- *relações inferenciais* (e.g., “Se o número for divisível por 2, então é um número par”)
- *relações causais* (e.g., “Se o vaso não tivesse caído, então não se teria partido”)
- *relações deonticas* (e.g., “Se não tivéssemos prometido, então não precisávamos de ir”)

Evans e Over (2004) distinguem uma categoria especial de condicionais em que o falante tem a intenção de mudar o comportamento do ouvinte, onde salienta 4 tipos: *Promessa* (e.g., pai para o filho: “Se passares no exame, compro-te uma bicicleta”); *Dica* (e.g., amigo para amigo: “Se passares no exame, o teu pai compra-te uma bicicleta”); *Ameaça* (e.g., patrão para o empregado: “Se chegar outra vez atrasado ao trabalho eu despeço-o”); e *Aviso* (e.g., colega para colega: “Se chegares outra vez atrasado ao trabalho, o patrão despede-te”). Fillebaum (1975, 1976) foi pioneiro a investigar este tipo de condicionais, notando que elas convidam à aceitação da inferência NA (não-p, portanto não-q). Newstead, Ellis, Evans e Dennis (1997) sugerem que as promessas e ameaças têm mais força (do que as dicas ou avisos) porque o falante tem controlo sobre o evento consequente, sendo as inferências NA mais frequentes nos primeiros.

Outro factor importante, como moderador das inferências condicionais que são ou não feitas/aceites, é o número e tipo de contra-exemplos que uma frase condicional pode suscitar (e.g., Cummins, 1995; Cummins, Lubart, Alksnis, & Rist, 1991). Têm sido estudados essencialmente dois

tipos de contra-exemplos, sobretudo com condicionais causais (*Se causa, então efeito*): alternativas (causas alternativas capazes de produzir o efeito); e *disablers* (factores que evitam que o efeito ocorra).

Como vemos, são vários os fatores relacionados com o conteúdo e contexto, e Dieussart, Schaeken e d'Ydewalle (2002) confrontam três num mesmo experimento, de forma a avaliar a contribuição relativa de cada um. Os fatores estudados foram: número de alternativas e *disablers*; controle do falante (e.g., a *promessa* do pai dar uma bicicleta ao filho denota maior controle sobre a acção, do que a *dica* do amigo); e o tipo pragmático, i.e., tipo de relação entre o antecedente e o conseqüente da condicional (causal, deôntica, temporal, etc.). Concluem que estes três fatores têm um efeito considerável no modo como interpretamos e raciocinamos com as condicionais, sendo o tipo pragmático mais imperativo.

Muita da investigação aqui referida foi movida pelo objectivo de explicar porque é que as condicionais são uma espécie de camaleão, sendo por vezes interpretadas como condicionais (onde apenas as inferências MP e MT são realizadas) outra vezes como bi-condicionais (onde são realizadas as quatro inferências: MP, MT, NA, AC). Johnson-Laird e Byrne (2002) vão mais longe, definindo 10 tipos de possíveis interpretações de condicionais, preconizando diferentes conjuntos de modelos mentais para cada uma delas, ou seja, diferentes conjuntos de possibilidades congruentes com a condicional, que são mentalmente representadas. Quellas, Johnson-Laird e Juhos (2010) mostram as conseqüências desta modulação semântica nos padrões inferenciais.

A investigação até agora referida centra-se em condicionais no modo indicativo (e.g., Se a Maria estudar, então passa no exame), mas em meados dos anos noventa este paradigma estendeu-se a condicionais no modo conjuntivo (e.g., Se a Maria tivesse estudado, então teria passado no exame). O modo conjuntivo evoca um pensamento contrafactual, e podemos analisar esse pensamento à luz do paradigma da inferência condicional (para uma revisão neste domínio ver Byrne, 2005).

Exemplos do uso do paradigma

Quellas, Johnson-Laird e Juhos (2010) empregaram o paradigma da inferência condicional para testar a hipótese de modulação proposta no âmbito da teoria dos modelos mentais (Johnson-Laird & Byrne, 2002). De acordo com esta hipótese o tipo de relação que o operador 'se' pode estabelecer entre duas orações não se esgota na implicação material. Em função do conteúdo das orações, e os conhecimentos gerais do sujeito, a relação condicional pode ser interpretada de diversas formas. Na Experiência 2, os autores testaram a hipótese que a interpretação da relação condicional determina as inferências que as pessoas realizam. Por exemplo, no caso da interpretação *nuclear* (e.g., "Se o prato é lasanha, então a sua base é massa", que é congruente com as possibilidades: $p \rightarrow q$; $\neg p \rightarrow q$; $\neg p \rightarrow \neg q$) previam-se as inferências MP e MT, mas não as AC e NA, no entanto, no caso da interpretação *capacitante* (e.g., "Se o prato é feito com carne, então pode ser cozido à portuguesa", que é congruente com as possibilidades: $p \rightarrow q$; $p \rightarrow \neg q$; $\neg p \rightarrow \neg q$) previa-se o padrão exactamente oposto. Os problemas, apresentadas em computador, consistiram numa afirmação condicional, numa afirmação categórica e numa conclusão. A tarefa do participante era avaliar se a conclusão era correcta, incorrecta ou talvez correcta. Os resultados corroboram a hipótese, os padrões inferências apresentaram uma variação significativa em função da interpretação da condicional.

Na mesma linha de investigação, Juhos, Quellas e Johnson-Laird (2012) demonstraram que, ao contrário do que seria de esperar em termos lógicos, sempre que possível, as pessoas fazem inferências espontâneas sobre a relação temporal implícita entre o antecedente e o conseqüente de uma condicional, e usam essa informação na produção de conclusões. No caso das condicionais temporais, os participantes

espontaneamente ajustaram o tempo verbal das conclusões à relação temporal implícita na condicional (e.g., “Se o doente tomar um antipirético, então a febre descerá.” A febre desce. Portanto: O doente *tomou* o antipirético.). No caso das condicionais não temporais não houve variação dos tempos verbais da conclusão (e.g., “Se o livro estiver em cima da mesa, então a caneta estará em cima da secretária.” A caneta está em cima da secretária. Portanto: O livro *está* em cima da mesa.). Estes resultados reforçam a corroboração da hipótese da modulação proposta no âmbito da teoria dos modelos mentais, mostrando em particular como a modulação pode adicionar informação temporal aos modelos mentais, o que reforça a ideia de que as condicionais não são interpretadas de modo vero-funcional, quer dizer, mesmo que o antecedente e o conseqüente sejam verdadeiros, tal não implica que a condicional seja verdadeira, porque pode não respeitar a relação temporal.

Explicações teóricas

Teorias das Regras Formais

Entre as teorias da dedução humana existe um conjunto de abordagens que se caracteriza pela assunção de uma lógica mental que permite a produção de argumentos válidos, bem como a verificação da validade dos argumentos (e.g., Braine & O’Brien, 1991, 1998; Rips, 1994). Estas teorias de regras formais partilham a ideia genérica de que o sistema inferencial humano é constituído por regras de inferência abstractas e o raciocínio dedutivo consiste na aplicação dessas regras às premissas e à conclusão de um argumento. A sequência das regras aplicadas formaria uma prova mental implícita, análoga às provas explícitas da lógica proposicional (Rips, 1983).

De acordo com as teorias formais, a inferência MP é produzida universalmente porque esta inferência envolve apenas a aplicação directa da regra Modus Ponens. A inferência MT é menos frequente porque não pode ser derivada através da aplicação directa de uma só regra. Para chegar à conclusão, as pessoas necessitam de elaborar uma derivação que envolva a utilização de várias regras e isso aumenta a probabilidade de erro de processamento. A teoria prevê que as pessoas possam realizar as inferências falaciosas AC e NA e atribui estes erros lógicos à interferência de pressupostos comunicacionais na interpretação das premissas (Braine, 1994; Braine, Reiser, & Rumin, 1984). A ideia subjacente a este argumento é que o problema não se prende com o raciocínio propriamente dito. As pessoas aplicam regras logicamente válidas a um input corrompido por erros na interpretação (para um argumento semelhante ver Henle, 1962).

Teoria dos Modelos Mentais

De acordo com a teoria dos modelos mentais, o raciocínio não depende da forma lógica mas sim de modelos mentais. Assim, raciocinar é um procedimento semântico, e não sintático, em que as pessoas usam o significado das palavras, a estrutura gramatical das frases, e os seus conhecimentos, para construir modelos das possibilidades a que as proposições se referem, e uma conclusão é válida se serve todos os modelos (e.g., Johnson-Laird, 1983, 2006).

Numa das mais recentes aplicações da teoria ao raciocínio condicional, que visa também explicar a influência do conteúdo e do contexto, Johnson-Laird e Byrne (2002) partem do significado nuclear de uma condicional (i.e., tão independente dos conhecimentos quanto possível) e definem um mecanismo de modulação que pode transformar esse significado em um número indefinido de diferentes tipos de interpretação.

O significado nuclear de uma condicional, como:

Se há um triângulo, então há um quadrado

refere-se a três possibilidades:

Δ	\square
não- Δ	\square
não- Δ	não- \square

O significado nuclear da condicional, que se pretende não influenciado pelos conhecimentos, corresponde à implicação material, e é neste quadro que apenas as inferências MP e MT são válidas. Um princípio de verdade é postulado pela teoria, segundo o qual só representamos o que é verdadeiro (por isso a possibilidade falsa: Δ não- \square não é considerada). Outro importante princípio deriva do princípio de economia cognitiva, pelo que se postula que na representação inicial que as pessoas fazem existe normalmente apenas um modelo explícito, que, neste caso corresponde à possibilidade:

Δ	\square
...	

em que ambos componentes são verdadeiros, e um modelo implícito (representado por três pontos), que representa as outras possibilidades em que o antecedente é falso. A explicação para o facto de as pessoas terem maior facilidade na inferência MP do que na MT, reside no facto da inferência MP (p ; portanto q) poder ser feita a partir do modelo inicial, enquanto a inferência MT ($\text{não-}q$, portanto $\text{não-}p$) requer mais modelos, sendo um corolário da teoria que quantos mais modelos um problema requer mais difícil ele é, as pessoas demoram mais tempo e dão mais erros.

Abordagens probabilísticas das condicionais

A abordagem suposicional de Evans e Over (2004; Evans 2007) e o modelo de probabilidade condicional de Oaksford, Chater e Larkin (2000; Chater & Oaksford, 1999; Oaksford & Chater, 2001) são duas propostas teóricas que assumem que as condicionais são processadas em termos probabilísticos.

Evans e Over (2004) inspirados pelo teste de Ramsey (1931/1990), sugerem que os alicerces do raciocínio condicional são suposições. De acordo com os autores, uma afirmação condicional, 'se p então q ', direcciona a atenção das pessoas para a possibilidade ' p ' enunciada no antecedente. Esta possibilidade divide-se nas possibilidades ' p q ' e ' p não- q '. Nos casos em que ' p q ' é julgada mais provável do que ' p não- q ', a probabilidade condicional de ' q ' dado ' p ' é alta e, consequentemente, atribui-se alta probabilidade à condicional 'se p então q '. Quando ' p q ' é julgada menos provável do que ' p não- q ', a probabilidade condicional de ' q ' dado ' p ' é baixa, e atribui-se baixa probabilidade à condicional 'se p então q '.

Oaksford, Chater e Larkin (2000) assumem, e à semelhança de outros autores (Chan & Chua, 1994; George, 1995, 1999; Liu, Lo, & Wu, 1996; Stevenson & Over, 1995), que a disposição para realizar uma inferência está em relação directa com a probabilidade condicional da conclusão, dada a premissa categórica. Quanto mais provável for a conclusão, maior será a disposição para tirá-la. Utilizando o cálculo de probabilidades e o teorema de Bayes, Oaksford et al. (2000) calculam a probabilidade condicional das inferências condicionais e apresentam o modelo como um conjunto de equações, que explica as taxas de inferência superiores com a inferência MP relativamente à inferência MT e prevê que, em certo grau, as inferências falaciosas sejam produzidas também.

Teorias do processamento dual

A ideia de que o ser humano processa a informação de dois modos distintos é bastante actual em várias áreas da psicologia, e pode ser encontrada vários séculos atrás, até nos antigos filósofos gregos (para uma revisão dos contributos da psicologia e da filosofia, ver Evans & Frankish, 2009). Evans (e.g., 1984, 2006) foi o primeiro e o maior defensor da aplicação desta ideia na compreensão do raciocínio dedutivo.

Para falar de duas formas de pensamento, estas foram originalmente designadas por Tipo 1 e Tipo 2, em que o primeiro é influenciado pelos aspectos não lógicos, como os observados em diversos enviesamentos, e o segundo é influenciado por aspectos lógicos, sendo que os dois competem na resposta ao problema de raciocínio (Wason & Evans, 1975). Mais tarde Evans (1984), na sua teoria heurística-analítica, propõe uma estrutura serial onde o processo heurístico opera antes do processo analítico, i.e., o processo heurístico seleciona a informação que entende relevante para o problema, e o processo analítico vai operar sobre essa informação. Evans e Over (1996) relacionam os processos Tipo 1/heurístico e Tipo 2/analítico com a ideia de processos de pensamento implícito e explícito. Sloman (1996) também defende a ideia de dois sistemas de raciocínio (associativo e baseado em regras), e partilha a perspectiva de Evans em que os dois processos competiriam pelo controle do pensamento e produção da resposta. Stanovich (1999; Stanovich & West, 2000) agrupa os vários tipos de pensamento propostos por diversas teorias, bem como os respectivos atributos, sob a designação de Sistema 1 e Sistema 2, e chama a atenção para a importância do contexto no Sistema 1, relacionado com as crenças, e para o aspecto abstracto, descontextualizado, que caracteriza o funcionamento do Sistema 2.

Assim, e numa tentativa de síntese das diversas teorias, podemos dizer que o Sistema 1 se caracteriza por um raciocínio pragmático, baseado em crenças, logo contextualizado, assente num conhecimento implícito. É um tipo de pensamento mais rápido, intuitivo, automático, independente da memória de trabalho, que requer pouca capacidade cognitiva e que funciona ao nível pré-consciente ou inconsciente. Em contraposição, o Sistema 2 caracteriza-se por um raciocínio lógico, baseado em regras, logo descontextualizado, assente num conhecimento explícito. É um tipo de pensamento mais lento, reflexivo, controlado, dependente da memória de trabalho, que requer mais capacidade cognitiva e que funciona ao nível consciente.

Tendo por base este quadro teórico das teorias dualistas, houve uma associação natural do Sistema 1 com um raciocínio baseado em crenças e enviesamentos cognitivos, e do Sistema 2 com um raciocínio abstracto, baseado em regras, que gera respostas correctas dentro de uma perspectiva normativa. Mas Evans (2009) chama a atenção para o carácter falacioso destas associações, bem como para evidência de que o processamento Tipo 1 pode levar a respostas normativamente correctas, e o Tipo 2 a erros.

Schroyens, Schaeken e Handley (2003) estabelecem um paralelo entre a preconizada função de supervisão do Sistema 2 (face ao Sistema 1), e os procedimentos para gerar ou testar conclusões na teoria probabilística de Chater e Oaksford (1999), bem como com os estádios de formulação e de validação (procura de contra-exemplos) da conclusão, na teoria dos modelos mentais (Johnson-Laird & Byrne, 1991).

Sumário

A investigação sobre o raciocínio com frases condicionais do tipo “Se p, então q” tornou-se o paradigma dominante para compreender os processos de dedução humana, no âmbito da psicologia cognitiva. A influência da lógica, no domínio da dedução, fez com que os psicólogos comessem por encarar o desempenho das pessoas com perplexidade, dado o afastamento deste desempenho relativamente ao

que seria de esperar de acordo com a lógica. Mas, porque cabe à psicologia explicar como raciocinamos, e não como devemos raciocinar, desenvolveram-se diversas teorias psicológicas para explicar o raciocínio dedutivo, que são aqui brevemente revistas.

Bibliografia sugerida

- Braine, M. D. S., & O'Brien, D. P. (1998). *Mental logic*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Byrne, R. M. J. (2005). *The rational imagination: How people create alternatives to reality*. Cambridge: MIT Press.
- Evans, J. St. B. T. (2006). The heuristic-analytic theory of reasoning: Extension and evaluation. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(3), 378-395.
- Evans, J. St. B. T., & Over, D. E. (2004). *If*. Oxford: Oxford University Press.
- Johnson-Laird, P. N. (2006). *How we reason*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Johnson-Laird, P. N., & Byrne, R. M. J. (2002). Conditionals: A theory of meaning, pragmatics, and inference. *Psychological Review*, 109(4), 646-678.

Referências

- Braine, M. D. S. (1994). Mental logic and how to discover it. In J. Macnamara & G. E. Reyes (Eds.), *The logical foundations of cognition* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Braine, M. D. S., & O'Brien, D. P. (1991). A theory of If: A lexical entry, reasoning program, and pragmatic principles. *Psychological Review*, 98, 182-203.
- Braine, M. D. S., & O'Brien, D. P. (1998). *Mental logic*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Braine, M. D. S., Reiser, B. J., & Rumin, B. (1984). Some empirical justification for a theory of natural propositional logic. In *The psychology of learning and motivation* (vol. 18, pp. 313-371). New York: Academic Press.
- Byrne, R. M. J. (2005). *The rational imagination: How people create alternatives to reality*. Cambridge: MIT Press.
- Chater, N., & Oaksford, M. (1999). The probabilistic heuristics model of syllogistic reasoning. *Cognitive Psychology*, 38, 191-258.
- Chan, D., & Chua, F. (1994). Suppression of valid inferences: Syntactic views, mental models, and relative salience. *Cognition*, 53, 217-238.
- Cheng, P. N., & Holyoak, K. J. (1985). Pragmatic reasoning schemas. *Cognitive Psychology*, 17, 391-416.
- Cosmides, L. (1989). The logic of social exchange: Has natural selection shaped how humans reason? Studies with the Wason selection task. *Cognition*, 31, 187-276.
- Cummins, D. D., Lubart, T., Alksnis, O., & Rist, R. (1991). Conditional reasoning and causation. *Memory and Cognition*, 19, 174-282.

- Dieussaert, K., Schaeken, W., & d'Ydewalle, G. (2002). The relative contribution of content and context factors on the interpretation of conditionals. *Experimental Psychology*, 49(3), 181-195.
- Evans, J. St. B. T. (1984). Heuristic and analytic processes in reasoning. *British Journal of Psychology*, 75, 451-468.
- Evans, J. St. B. T. (2006). The heuristic-analytic theory of reasoning: Extension and evaluation. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(3), 378-395.
- Evans, J. S. B. T. (2007). *Hypothetical thinking: Dual processes in reasoning and judgement*. Hove: Psychology Press.
- Evans, J. St. B. T. (2009). How many dual-process theories do we need? One, two, or many? In Jonathan St. B. T. Evans & Keith Frankish (Eds.), *In two minds: Dual processes and beyond*. NY: Oxford University Press.
- Evans, J. St. B. T., & Frankish, K. (2009). *In two minds: Dual processes and beyond*. NY: Oxford University Press.
- Evans, J. St. B. T., & Over, D. E. (1996). *Rationality in reasoning*. Hove: Psychology Press Ltd.
- Evans, J. St. B. T., & Over, D. E. (2004). *If*. Oxford: Oxford University Press.
- Evans, J. St. B. T., Newstead, S. E., & Byrne, R. (1993). *Human reasoning: The psychology of deduction*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Evans, J. T., Handley, S. J., Neilens, H., & Over, D. (2008). Understanding causal conditionals: A study of individual differences. *Quarterly Journal Of Experimental Psychology*, 61(9), 1291-1297.
- Fillenbaum, S. (1975). If: some uses. *Psychological Research*, 37, 245-260.
- Fillenbaum, S. (1976). Inducements: On phrasing and logic of conditional promises, threats and warnings. *Psychological Research*, 38, 231-250.
- George, C. (1995). The endorsement of premisses: Assumption-based or belief based reasoning. *British Journal of Psychology*, 86, 93-111.
- George, C. (1999). Evaluation of the plausibility of a conclusion derivable from several arguments with uncertain premisses. *Thinking and Reasoning*, 5, 245-281.
- Griggs, R. A., & Cox, J. R. (1982). The elusive thematic-materials effect in Wason's selection task. *British Journal of Psychology*, 73, 407-420.
- Henle, M. (1962). The relation between logic and thinking. *Psychological Review*, 69, 366-378.
- Hilton, D. J., Jaspars, J. M. F., and Clarke, D. D. (1990). Pragmatic conditional reasoning: context and content effects on the interpretation of causal assertions. *Journal of Pragmatics*, 14, 791-812.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Johnson-Laird, P. N. (2006). *How we reason*. Oxford; New York: Oxford University Press.
- Johnson-Laird, P. N., & Byrne, R. M. J. (1991). *Deduction*. Hove: Lawrence Erlbaum.
- Johnson-Laird, P. N., & Byrne, R. M. J. (2002). Conditionals: A theory of meaning, pragmatics, and inference. *Psychological Review*, 109(4), 646-678.
- Johnson-Laird, P. N., & Tagart, J. (1969). How implication is understood. *American Journal of Psychology*, 2, 367-373.
- Johnson-Laird, P. N., Legrenzi, P., & Legrenzi, M. S. (1972). Reasoning and a sense of reality. *British Journal of Psychology*, 63, 395-400.

- Juhos, Cs, Quelhas, A. C., & Johnson-Laird, P. N. (2012). Temporal and spatial relations in sentential reasoning. *Cognition*, 122, 393-404.
- Liu, I., Lo, K., & Wu, J. (1996). A probabilistic interpretation of "if-then". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A, 828-844.
- Newstead, S. E., Ellis, A. W., Evans, J. S. B. T., & Dennis, M. (1997). Conditional reasoning with realistic material. *Thinking and reasoning*, 3(1), 49-76.
- Oaksford, M., & Chater, N. (2001). The probabilistic approach to human reasoning. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 349-357.
- Oaksford, M., Chater, N., & Larkin, J. (2000). Probabilities and polarity bias unconditional inference. *Journal of Experimental Psychology: Language, Memory, and Cognition*, 26, 883-899.
- Quelhas, A. C., Johnson-Laird, P. N., & Juhos, Cs. (2010). The modulation of conditional assertions and its effects on reasoning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63(9), 1716-1739.
- Ramsey, F. P. (1931/1990). In D. H. Mellor (Ed.), *Foundations: Essays in Philosophy, Logic, Mathematics and Economics* (pp. 145-163). London: Humanities Press.
- Rips, L. J. (1983). Cognitive processes in propositional reasoning. *Psychological Review*, 90, 38-70.
- Rips, L. J. (1994). *The psychology of proof: Deductive reasoning in human thinking*. Cambridge: MIT Press.
- Schroyens, W., Schaeken, W., & Handley, S. J. (2003). In search of counter-examples: Deductive rationality in human reasoning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56A, 1129-1145.
- Sevenants, A., Schroyens, W., Dieussaert, K., Schaeken, W., & D'Ydewalle, G. (2008). Truth table tasks: The relevance of irrelevant. *Thinking & Reasoning*, 14(4), 409-433.
- Stanovitch, K. E. (1999). *Who is rational? Studies of individual differences in reasoning*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Slooman, S. A. (1996). The empirical case for two systems of reasoning. *Psychological Bulletin*, 119, 3-22.
- Stanovitch, K. E., & West, R. F. (2000). Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate? *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 645-726.
- Stevenson, R. J., & Over, D. E. (1995). Deduction from uncertain premisses. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 48A, 613-643.
- Wason, P. C. (1966). Reasoning. In B. M. Foss (Ed.), *New horizons in psychology*. Harmondsworth, Middlesex, England: Penguin Books.
- Wason, P. C., & Evans, J. St. B. T. (1975). Dual processes in reasoning? *Cognition*, 3, 141-154.
- Wason, P. C., & Johnson-Laird, P. N. (1972). *Psychology of reasoning; structure and content*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

