

# Raciocínio contrafactual e modelos mentais (\*)

RUTH M. J. BYRNE (\*\*)

ANA CRISTINA QUELHAS (\*\*\*)

## 1. PENSAMENTO CONTRAFACTUAL

O nosso pensamento quotidiano não se restringe à realidade factual. A nossa imaginação permite-nos criar suposições sobre possibilidades e impossibilidades, o que é geralmente denominado por pensamento contrafactual, quer dizer, pensamento sobre estados de coisas contrários aos factos.

Frequentemente, o pensamento contrafactual é expresso sobre a forma de uma frase condicional, cujo conteúdo aponta normalmente para uma mudança relativamente a um estado de coisas factual. Por exemplo o estudante, que se depara com um resultado negativo num exame, pode imaginar várias hipóteses que poderiam ter mudado aquele facto, como por exemplo: «Se eu tivesse estudado mais, então teria tido uma nota melhor»; ou, no caso de ter feito o exame com

uma grande dôr de cabeça, «Se eu não tivesse bebido na véspera do exame, então teria tido uma melhor nota».

A relação das condicionais contrafactuais com o estado de coisas factual assenta na falsidade do seu antecedente, que nos exemplos acima são: «Se eu tivesse estudado mais» e «Se eu não tivesse bebido na véspera do exame». Outra questão que tem sido realçada por diversos autores (e.g. Roese & Olson, 1995) é a de que todas as condicionais contrafactuais são afirmações causais. Note-se no entanto que nem todas as proposições condicionais são causais.

A investigação na área do pensamento contrafactual registou um crescente interesse, bastante acentuado na última década, nomeadamente no domínio da cognição social. A relevância deste tipo de pensamento tem sido analisado em diversos domínios, e aprofundada em algumas dimensões consideradas centrais (para uma revisão ver e.g. Byrne, 1997; Roese & Olson, 1995, 1997; Senos & Almeida Rocha, 1998).

Uma das dimensões centrais neste tipo de pensamento prende-se com a sua função. Dado que este pensamento é activado essencialmente quando alguma coisa corre mal, o imaginar como é que as coisas poderiam ter sido diferentes, de modo a obter-se um resultado mais satisfatório, tem levado a supôr que a função principal

---

(\*) Esta investigação é parcialmente subsidiada pelo Programa PRAXIS XXI, FCT.

Agradecemos ao Csongor Juhos e Teresa Garcia-Marques, pela preciosa ajuda na recolha e análise dos dados, respectivamente. A Phil Johnson-Laird, Paolo Legrenzi, Garcia-Madruga, Nuria Carriedo e Sérgio Moreno, pelos comentários sobre esta experiência.

(\*\*) Dublin University, Ireland.

(\*\*\*) Instituto Superior de Psicologia Aplicada, Lisboa.

deste pensamento é uma função preparatória. Imaginar como é que as coisas poderiam ter sido melhores é uma forma de preparar um melhor desempenho futuro (e.g. Markman, Gavanski, Sherman, & McMullen, 1993; Roese, 1994).

Note-se, no entanto, que também se pode imaginar como é que as coisas podiam ter sido piores. Nestes casos, parece que a função primeira do pensamento contrafactual é uma função afectiva, i.e., o sujeito sente-se melhor quando imagina que as coisas podiam ter sido bem piores. Vemos assim que se estabelece uma relação entre a direcção do pensamento contrafactual (denominada por ascendente ou descendente, consoante se imaginam coisas melhores ou piores, respectivamente) e o tipo de função.

Para a compreensão da intersecção entre a função e o afecto no pensamento contrafactual, Roese e Olson (1997) colocam a hipótese de que o afecto negativo é um dos aspectos determinantes para a activação do pensamento contrafactual, mas, e ao contrário do que frequentemente se pensa, não é geralmente uma consequência deste tipo de pensamento. A ideia de que ao pensar-se como as coisas poderiam ter sido melhores produz um efeito de contraste (entre essas ideias e o que de facto aconteceu), que deverá gerar afectos negativos, é contestada por estes autores. Segundo Roese e Olson (1997), esses afectos negativos sofrem uma inibição automática, sendo que o que fica são as consequências positivas das inferências do pensamento contrafactual.

O estudo do pensamento contrafactual tem também dado um importante contributo para a teoria da atribuição, dado que as condicionais contrafactuais contém implicações causais. Wells e Gavanski (1989), por exemplo, mostram como para que um antecedente seja considerado causal é necessário não só que este possa ser mudado, mas também que possa transformar o resultado. A experiência que apresentam é indicadora de que um antecedente alternativo que não muda o resultado tenderá menos a gerar uma interpretação causal.

Estes são alguns dos aspectos que tem dominado a investigação nesta área. A investigação que iremos apresentar, no entanto, não se relaciona directamente com estas dimensões, mas antes com uma preocupação de carácter mais geral, que se prende com a compreensão dos meca-

nismos cognitivos através dos quais o ser humano interpreta este tipo de frases condicionais. A perspectiva que iremos defender é a da teoria dos modelos mentais (e.g., Johnson-Laird, 1983; Johnson-Laird & Byrne, 1991), pelo que iremos agora centrar-nos em algumas das ideias dessa teoria.

## 2. CONDICIONAIS FACTUAIS E CONTRAFACTUAIS

O estudo do raciocínio contrafactual, no âmbito da teoria dos modelos mentais, tem sido desenvolvido essencialmente na presente década (e.g. Byrne, 1996; 1997; Byrne & Tasso, *in press*; Byrne, Segura, Culhane, Tasso, & Berrocal, *in press*; Quelhas & Byrne, *in press*).

Uma das ideias centrais que presidem a estes estudos é a de que as condicionais contrafactuais podem ser compreendidas no quadro da teoria das condicionais em geral. Esta ideia assenta na suposição de que os processos subjacentes ao raciocínio com condicionais contrafactuais devem ser similares aos do raciocínio com condicionais factuais, i.e., através da construção e revisão de modelos mentais. «Pretendo argumentar que o pensamento sobre factos e o pensamento sobre possibilidades e impossibilidades se baseia em tipos de representações mentais e processos cognitivos similares» (Byrne, 1997, p. 107).

Dado que o gerar de cenários contrafactuais dependem assim em grande medida da representação do cenário factual, iremos em primeiro lugar explicitar o modo como as situações factuais são interpretadas e mentalmente representadas.

## 3. MODELOS MENTAIS NAS CONDICIONAIS FACTUAIS

Note-se que o estudo das condicionais factuais não se restringe às condicionais causais. Segundo Johnson-Laird e Byrne (1991), as relações mais importantes entre a proposição antecedente e a consequente de uma frase condicional são:

- inferencial, e.g.: Se o número não fosse divisível por dois então não seria par.
- causal, e.g.: Se o vaso não tivesse caído então não se teria partido.

- deôntica, e.g.: Se não tivéssemos prometido então não necessitávamos de ir.

Dentro das relações causais, distinguem ainda vários tipos, consoante a força do elo de ligação causal. Assim, a frase «Se o vaso não tivesse caído então não se teria partido» indica fortemente que um evento causa o outro. Mas a frase «Se o vaso não fosse frágil então não se teria partido» já não estipula uma relação causal, mas antes estipula que um estado de coisas permite que outro aconteça, podendo neste caso imaginar-se um estado de coisas (modelo mental) em que o vaso é frágil mas não se parte (se não cair).

Consideremos agora a seguinte condicional: «Se ela vai ao cinema, então compra o bilhete.» Esta frase é consistente com um certo número de situações diferentes, e cada representação mental, análoga a cada uma dessas situações, é um modelo mental. Mas as pessoas raramente constroem todos os modelos alternativos de modo explícito, dados os constrangimentos da memória de trabalho (e.g., Johnson-Laird & Byrne, 1991). Assim, a representação inicial desta frase condicional contém os seguintes modelos:

cinema                      bilhete  
                                   •••

O primeiro modelo é explícito, em que «cinema» representa «ela vai ao cinema» e «bilhete» representa «compra o bilhete». O segundo modelo, representado aqui pelos três pontos, contém informação de um modo implícito, quer dizer que o sujeito admite que possam haver alternativas ao primeiro modelo embora não as explicita. Note-se que a existência deste modelo implícito é importante, porque se a interpretação da condicional se restringisse ao primeiro modelo, então a frase estaria a ser interpretada como uma conjunção.

O conjunto completo dos modelos da condicional em questão podem ser representados do seguinte modo:

|            |             |
|------------|-------------|
| cinema     | bilhete     |
| não cinema | não bilhete |
| não cinema | bilhete     |

Este conjunto de modelos corresponde às três situações alternativas em que a condicional pode ser verdadeira: na primeira ela vai ao cinema e compra o bilhete, nas outras duas situações ela

não vai ao cinema, e pode ou não ter comprado o bilhete. No entanto, uma interpretação frequente das condicionais é em termos de bicondicionais, i.e., o «se» é interpretado como «se e só se», nesse caso a interpretação restringe-se apenas aos dois primeiros modelos (ver Johnson-Laird & Byrne, 1991).

Note-se que aqui o que está em foco é a estrutura dos modelos, embora a teoria admita que os modelos possam conter outro tipo de informação (e.g. Byrne, 1997), como por exemplo sobre qual o cinema, ou qual o filme, etc.

#### 4. MODELOS MENTAIS NAS CONDICIONAIS CONTRAFACTUAIS

O conjunto de modelos para interpretar uma condicional factual compreende, como vimos, três situações alternativas em que a condicional pode ser verdadeira. Note-se que, de acordo com a teoria dos modelos mentais, os indivíduos normalmente representam explicitamente apenas as situações que são verdadeiras, o mesmo acontecendo na interpretação de outras proposições. No caso das condicionais, a situação falsa seria aquela em que o antecedente se verifica e o consequente não. Mas, por exemplo, no caso da proposição: «Há um círculo ou há um triângulo, ou ambos», temos os modelos:

|   |   |
|---|---|
| O | Δ |
| O | Δ |

no primeiro modelo é verdade que há um círculo, assim como no segundo há um triângulo, e no terceiro há um círculo e um triângulo. Este conjunto de modelos compreende as situações que são verdadeiras, não incorporam assim a situação em que não há um círculo nem um triângulo.

Realçamos esta questão porque contém uma importante diferença no que se refere aos modelos mentais das contrafactuais, dado que estas tem de representar explicitamente o que é falso. Vejamos por exemplo a seguinte condicional contrafactual: «Se ela tivesse ido ao cinema, então teria comprado bilhete». O modo conjuntivo e o passado desta frase são suficientes para conduzirem à pré-suposição de que o antecedente e

o consequente das contrafactuais são o oposto do que de facto ocorreu (note-se que o contexto também pode levar a este tipo de interpretação, pelo que estes aspectos linguísticos não são uma condição necessária para este tipo de interpretação).

Assim, ao modelo contrafactual:

cinema            bilhete

é acrescido o modelo factual:

não cinema        não bilhete

dada a interpretação de que o que de facto aconteceu foi que ela não foi ao cinema e não comprou o bilhete.

Deste modo, segundo Byrne (1997), não é claro como é que uma contrafactual pode ser falsificada. O caso falso, numa factual, seria aquele em que o antecedente é verdadeiro e o consequente é falso (Ela foi ao cinema e não comprou o bilhete). Mas nas contrafactuais, esta situação é desde logo posta de parte dada a suposição de que o antecedente não se realizou (Ela não foi ao cinema).

Vemos assim que as condicionais contrafactuais requerem a representação mental não apenas daquilo que é suposto ser verdadeiro, mas também daquilo que é supostamente verdadeiro mas factualmente falso (Byrne, 1997; cf Johnson-Laird & Byrne, 1991).

##### 5. INFERÊNCIAS E LATÊNCIAS COM CONDICIONAIS FACTUAIS E CONTRAFCTUAIS

Dado que a interpretação das contrafactuais contém dois modelos iniciais, enquanto que as factuais têm apenas um modelo inicial, pode-se colocar algumas hipóteses relativamente às inferências que os sujeitos fazem com silogismos condicionais.

Lembremos que os silogismos condicionais são compostos pela frase condicional como primeira premissa, e, como segunda premissa, tem a afirmação do antecedente da frase condicional (Modus Ponens – MP), ou a sua negação (Negação do Antecedente – NA), ou a afirmação do consequente (Afirmação do Consequente – AC), ou a negação (Modus Tollens – MT). E, nos casos em que a segunda premissa é uma negação

(MT e NA), é de esperar um maior número de inferências a partir das contrafactuais, dado os modelos iniciais contemplarem essa situação através do modelo factual. Esta hipótese foi empiricamente verificada por Byrne e Tasso (in press), e é também objecto de análise na investigação que iremos apresentar.

Por outro lado, interessa-nos também testar a teoria através dos tempos de latência com que os sujeitos compreendem as frases e fazem as inferências. Em primeiro lugar, iremos examinar o tempo que os sujeitos demoram a compreender uma condicional factual e uma contrafactual. A teoria prediz que quanto mais modelos se tiver em mente mais difícil a inferência será e mais tempo demorará (Johnson-Laird & Byrne, 1991, p. 51). Assim, a hipótese que colocamos é a de que os sujeitos deverão demorar mais tempo na compreensão das condicionais contrafactuais do que nas factuais, dado que as primeiras requerem ter em mente dois modelos iniciais explícitos enquanto que as segundas requerem apenas um modelo explícito.

Em segundo lugar, interessa-nos também examinar o tempo que os sujeitos demoram a fazer as inferências nos dois tipos de condicionais. Neste caso, também, é de esperar uma diferença, mas torna-se mais complexo estabelecer a direcção que essa diferença deve tomar. Consideremos por exemplo a inferência negativa Modus Tollens. Por um lado, pode-se esperar que esta inferência seja feita mais rapidamente com uma condicional contrafactual: os múltiplos modelos demoram mais tempo inicialmente, aquando da sua construção, mas podem subsequentemente poupar tempo no processamento dado não ser necessário explicitar mais modelos para fazer a inferência. Por outro lado, também se poderia esperar que a inferência Modus Tollens demorasse mais tempo a partir da condicional contrafactual: os múltiplos modelos tem de ser mantidos em mente durante todo o processo de inferência e por isso requerem um maior esforço de processamento. Vemos assim que a teoria dos modelos nos leva a prever uma diferença entre as condicionais factuais e contrafactuais, mas a direcção dessa diferença permanece desconhecida. Esperamos que a nossa investigação possa dar algum contributo para a compreensão desta questão.

O tipo de frases condicionais que iremos usar

podem ser consideradas neutras, dado que não remetem para nenhum tipo de relação particular entre o antecedente e o conseqüente, são apenas indicativas da existência condicional de figuras geométricas. A nossa ideia é a de começar por investigar este tipo de frase neutra, e posteriormente investigar frases com outro tipo de conteúdos. Interessa-nos sempre testar a teoria dos modelos mentais em situações mais contextualizadas para, sempre que possível atender não só à quantidade de modelos mentais mas também à sua qualidade (e.g. Quelhas, 1996; 1998).

## 6. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

### 6.1. Participantes

256 estudantes universitários Portugueses (1.º ano de Psicologia).

### 6.2. Desenho, Procedimento e Tarefa

Os participantes foram designados aleatoriamente para uma das duas condições: silogismos com frases condicionais factuais e silogismos com frases condicionais contrafactuais. Em cada um dos tipos de frase foram também designados aleatoriamente para um dos quatro silogismos (MP; MT; NA; AC).

Temos assim um desenho factorial 2 X 4 (tipo de condicional X tipo de silogismo), pelo que foram constituídos 8 grupos (32 participantes em cada grupo).

A tarefa foi apresentada em computador, através do programa SUPERLAB. Era dado um problema exemplo (uma premissa disjuntiva), para ilustrar a tarefa de selecção de conclusão e para dar alguma prática no procedimento com o computador.

Foram dadas instruções para lerem com atenção cada frase e para carregarem em qualquer tecla quando desejassem passar à frase seguinte. As premissas (1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup>) e as conclusões são apresentadas em ecrans diferentes, uma vez que quando o sujeito carrega na tecla para passar à frase seguinte desaparece a anterior. O último ecran compreende três conclusões numa ordem fixa, devendo nesse caso o sujeito carregar na tecla com o número da conclusão escolhida. O

computador regista o tempo dispendido na 1.<sup>a</sup> premissa, na 2.<sup>a</sup> premissa, e na escolha da conclusão.

A 1.<sup>a</sup> premissa (frase condicional) era precedida pela informação: «Imagine um jogo com formas geométricas e a seguinte regra:», depois era apresentada a frase condicional factual seguinte:

*Se houve um círculo, então houve um triângulo*<sup>1</sup>

ou então a frase condicional contrafactual seguinte:

*Se tivesse havido um círculo, então teria havido um triângulo.*

A 2.<sup>a</sup> premissa (afirmação ou negação do antecedente ou do conseqüente da frase condicional) era precedida pela informação: «Sabemos que, de facto», e por fim as conclusões eram precedidas pela informação: «Podemos então concluir.»

Por exemplo, no caso da condicional factual e da inferência Afirmação do Conseqüente, temos:

1.<sup>a</sup> premissa: *Se houve um círculo, então houve um triângulo.*

2.<sup>a</sup> premissa: *Houve um triângulo.*

Conclusão:

1 - Houve um círculo

2 - Não houve um círculo

3 - Pode ou não ter havido um círculo

Quando referimos que as conclusões tinham uma ordem fixa, quer dizer que a primeira conclusão é a conclusão esperada<sup>2</sup>, a segunda é o seu

---

<sup>1</sup> De facto, metade dos participantes tinha a frase condicional «Se» e a outra metade tinha a bicondicional «Se e só se», sendo a ideia original examinar separadamente estes dois tipos de frase. Acontece que os resultados foram muito similares nas frases factuais condicionais e bicondicionais, pelo que optamos por juntar os resultados. Fica por explicar porque é que tal sucede nesta amostra portuguesa, sendo que o mesmo também já foi observado em amostras de sujeitos espanhóis, conforme comunicação pessoal de Juan Garcia-Madruga.

<sup>2</sup> Por conclusão esperada designamos o tipo de conclusão que é mais frequentemente observado (em inglês designada por «endorsement of the conclusion»), sendo que no caso das inferências NA e AC essas conclusões não são válidas do ponto de vista da lógica. O critério mais actual de classificação das respostas tende assim para a realidade psicológica, em detrimento da realidade lógica (cf. Evans, Newstead, & Byrne, 1993).

contrário, e a terceira conclusão é indeterminada. A conclusão 1 no caso da inferência MT é «Não houve um círculo»; no caso MP é «Houve um triângulo»; e no caso NA é «Não houve um triângulo».

### 6.3. Resultados e Discussão

Os participantes demoram mais tempo a compreender a condicional contrafactual do que a factual. Dispendem em média 13,635mseg a considerar a condicional factual e 15,048mseg na condicional contrafactual, i.e., 1,413mseg a mais para compreenderem a contrafactual, como se pode ver na Tabela 1.

Estas latências refletem a quantidade de tempo que os sujeitos demoram a ler e a compreender as condicionais. É claro que a condicional contrafactual:

*Se tivesse havido um círculo, então teria havido um triângulo*

tem mais palavras do que a condicional factual:

*Se houve um círculo, então houve um triângulo*

e por isso a nossa medida de latência do tempo que demora a compreender as condicionais deve ter em conta o tempo de leitura. Para obter a medida do tempo de leitura dos dois tipos de condicionais, fizemos uma outra experiência com 24 participantes, que demoraram em média 3,175mseg para ler em voz alta as premissas factuais, e 3,815 para as contrafactuais.

Assim, talvez uma medida mais pura das latências para compreender as condicionais possa ser encontrada depois de subtrair o tempo dis-

pendido para ler em voz alta as frases ao tempo dispendido a considerar as mesmas frases. Nesse caso, os sujeitos demoram em média 11,233mseg para compreender o significado de uma condicional contrafactual, e 10,460mseg para a factual, i.e., 773mseg mais para compreender a condicional contrafactual –  $F(1,248)=.428$ ;  $p=.514$ .

Os resultados indicam que as pessoas demoram mais tempo a compreender a condicional contrafactual do que a factual, sendo que essa diferença não se deve ao maior número de palavras na contrafactual. Este resultado dá suporte à sugestão da teoria dos modelos de que as pessoas constroem inicialmente dois modelos explícitos no caso das condicionais contrafactuais e apenas um no caso das factuais.

Antes de analisarmos o tempo que os sujeitos demoraram a seleccionar a resposta 1, vejamos a frequência com que essa resposta foi escolhida em cada um dos silogismos, consoante o tipo de frase.

Os participantes fizeram mais inferências Negação do Antecedente com a condicional contrafactual do que com a factual (78% versus 69%), mas não fizeram mais Modus Tollens (56% versus 59%). Estudos anteriores mostram que as inferências negativas tem uma frequência superior a partir das contrafactuais do que das factuais (Byrne & Tasso, *in press*), o que estes resultados replicam apenas parcialmente.

Relativamente às inferências positivas, e no caso Modus Ponens, verifica-se uma frequência idêntica em ambos os tipos de condicionais (72% versus 75%), e uma superioridade de inferências com as contrafactuais no caso da Afir-

TABELA 1  
*Latências (em mseg) para Compreender o Significado de uma Condicional Factual e Contrafactual*

|                  | Total         | (Leitura)     | Significado |
|------------------|---------------|---------------|-------------|
| Factual          | 13.635        | (3.175)       | 10.460      |
| Contrafactual    | 15.048        | (3.815)       | 11.233      |
| <i>Diferença</i> | <i>-1.413</i> | <i>(-640)</i> | <i>-773</i> |

TABELA 2  
*Latências (em mseg) para Compreender a Segunda Premissa e Seleccionar a Conclusão (Resposta 1) para as Condicionais Factuais e Contrafactuais*

|                  | MT            | NA            | MP            | AC            |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Factual          | 14.737        | 12.868        | 14.531        | 12.639        |
| Contrafactual    | 19.916        | 16.316        | 9.062         | 11.093        |
| <i>Diferença</i> | <i>-5.179</i> | <i>-3.448</i> | <i>+5.469</i> | <i>+1.546</i> |

mação do Consequente (91% *versus* 75%). Note-se que no caso deste último tipo de inferência os resultados tendem a ser mais instáveis (Byrne & Tasso, *in press*).

No que diz respeito aos tempos de compreensão da segunda premissa e de escolha da conclusão (resposta 1), em conjunto, verifica-se que os sujeitos demoram mais tempo, para fazerem as inferências negativas, com as condicionais contrafactuais do que com as factuais (mais 5179mseg na inferência Modus Tollens, e mais 3448mseg na inferência Negação do Antecedente).

O inverso se verifica nas inferências positivas, i.e., o tempo de compreensão da segunda premissa e de escolha da conclusão (resposta 1), é menor no caso das contrafactuais do que nas factuais (5469mseg mais rápido na inferência Modus Ponens, e 1546mseg mais rápido na inferência Afirmção do Consequente), conforme se pode confirmar pela Tabela 2.<sup>3</sup>

Vemos assim que a diferença nos tempos para fazer uma inferência, a partir de uma condicional factual ou contrafactual, tem uma direcção diferente consoante as inferências são positivas ou negativas. Os resultados indicam que as condicionais contrafactuais não só demoram mais tempo a compreender, como também os sujeitos se mostram mais lentos para fazer as inferências

negativas, do que com as condicionais factuais. Eles fazem mais inferências negativas com as contrafactuais, mas o seu desempenho é lentificado dado a manutenção de dois modelos em mente. Assim, a representação mais rica das contrafactuais não traz nenhuma vantagem na velocidade de processamento para as inferências negativas.

Por outro lado, nas inferências positivas, os sujeitos fizeram as inferências mais rapidamente com as contrafactuais do que com as factuais. Estas inferências não requerem, no caso das factuais, a explicitação de um segundo modelo, por isso não se poderá dizer que a lentificação se deva um processamento extra requerido. Uma hipótese para explicar este resultado poderá ser a de que os sujeitos, mediante a condicional factual, tendam a testar a sua conclusão putativa, dado terem feito a conclusão com base em apenas um modelo inicial, enquanto que com as contrafactuais não tenham essa precaução, dado que inicialmente construíram dois modelos. Em todo o caso, a interacção entre o tipo de inferências (positiva ou negativa) e o tipo de condicionais (factual ou contrafactual), nomeadamente no que diz respeito aos tempos de latência, requer mais investigação, que está a ser levada a cabo presentemente.

## 7. COMENTÁRIOS FINAIS

O facto dos sujeitos demorarem mais tempo para compreenderem uma condicional contrafactual do que uma condicional factual dá su-

<sup>3</sup> AC-  $F(1,176)=.246$ ;  $p=.621$ ; MP-  $F(1,176)=3.389$ ;  $p=.067$ ; MT-  $F(1,176)=1.744$ ;  $p=.188$ ; DA-  $F(1,176)=1.110$ ;  $p=.293$ .

porte à hipótese da teoria dos modelos mentais, segundo a qual os sujeitos constroem inicialmente dois modelos mentais mediante uma condicional contrafactual e apenas um modelo mediante uma condicional factual.

O facto de os sujeitos para além de fazerem mais inferências negativas (MT e NA) com as condicionais contrafactuais também demorarem mais tempo, também parece consonante com a teoria dos modelos mentais. Os sujeitos fazem mais inferências negativas com as contrafactuais, porque dispõem desde logo de um modelo inicial que modeliza essa situação. E demoram mais tempo com as contrafactuais porque tem de construir e manter um maior número de modelos mentais do que no caso das condicionais factuais. Não parece ainda claro é porque é que, nesta experiência, os sujeitos são mais rápidos nas inferências positivas com as condicionais contrafactuais.

Numa experiência subsequente a esta (Queilhas & Byrne, *in press*), pudemos observar que em todas as inferências os sujeitos demoraram mais tempo com as condicionais contrafactuais. Note-se que foi registado apenas o tempo total de resolução do problema, i.e., tempo de interpretação das duas premissas, mais o tempo de selecção da resposta. Também foi encontrado um maior número de inferências Modus Tollens com as condicionais contrafactuais, o que surpreendentemente não acontece na experiência aqui relatada.

Colocamos a hipótese de que a experiência efectuada contenha uma série de problemas metodológicos. Um deles é certamente uma dificuldade em lidar com o modo como o problema é apresentado em computador, só o que pode explicar a baixa percentagem de inferências Modus Ponens (72% nas contrafactuais e 75% nas factuais), que é a inferência mais simples, normalmente estabelecida por cerca de 90% dos adultos. E outro dos problemas, poderá ser porque este tipo de apresentação dificulta a memória de trabalho, dado que a 1.<sup>a</sup> premissa, 2.<sup>a</sup> premissa, e conclusões são três ecrãs diferentes, quer dizer que quando aparece uma nova informação a anterior desaparece. Estas são algumas das dificuldades a ter de ultrapassar nas experiências subsequentes.

## REFERÊNCIAS

- Byrne, R. M. J. (1996). Towards a model theory of imaginary thinking. In J. Oakhill & A. Garnham (Eds.), *Mental models in cognitive science: Essays in honour of Phil Johnson-Laird* (pp. 155-174). Hove, UK, Hillsdale, NJ: Taylor & Francis, Erlbaum.
- Byrne, R. M. J. (1997). Cognitive processes in counterfactual thinking about what might have been. *The Psychology of Learning and Motivation*, 37, 105-154.
- Byrne, R. M. J., & Tasso, A. (*in press*). Reasoning from factual, hypothetical and counterfactual conditionals. *Memory & Cognition*.
- Byrne, R. M. J., Segura, S., Culhane, R., Tasso, A., & Berrocal, P. (*in press*). Counterfactual thinking and the temporality effect. *Memory & Cognition*.
- Evans, J. St. B. T., Newstead, S. E., & Byrne, R. M. J. (1993). *Human reasoning: The psychology of deduction*. U.K.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference and consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Johnson-Laird, P. & Byrne, R. M. J. (1991). *Deduction*. Hove, U.K.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Markman, K. D., Gavanski, I. Sherman, S. J., & McMullen, M. N. (1993). The mental simulation of better and worse possible worlds. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21, 588-595.
- Quelhas, A. C., & Byrne, R. M. J. (*in press*). Counterfactual conditionals: Comprehension and reasoning latencies. In J. Madruga, & N. Carriedo (Eds.), *Mental models in reasoning*. Madrid: UNED.
- Quelhas, A. C. (1996). *Raciocínio condicional: Modelos mentais e esquemas pragmáticos*. Lisboa: ISPA.
- Quelhas, A. C. (1998). Deductive reasoning and context variables. In A. C. Quelhas, & F. Pereira (Eds.), *Cognition and Context* (pp. 215-233). Lisboa: ISPA.
- Roese, N. J. (1994). The functional basis of counterfactual thinking. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66, 805-818.
- Roese, N. J., & Olson, J. M. (1995). Counterfactual thinking: A critical overview. In N. J. Roese, & J. M. Olson (Eds.), *The social psychology of counterfactual thinking*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Roese, N. J., & Olson, J. M. (1997). Counterfactual thinking: The intersection of affect and function. *Advances in Experimental Social Psychology*, 29, 1-61.
- Senos, J., & Almeida Rocha, T. (1998). Counterfactual reasoning and context: The affective function of downward counterfactuals. In A. C. Quelhas, & F. Pereira (Eds.), *Cognition and Context* (pp. 235-250). Lisboa: ISPA.



Wells, G. L., & Gavanski, I. (1989). Mental simulation of causality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 161-169.

*Palavras-chave:* Raciocínio contrafactual, modelos mentais.

#### RESUMO

A ideia central deste estudo é de que «... raciocinar sobre factos e raciocinar sobre possibilidades e impossibilidades, baseia-se nos mesmos tipos de representações mentais e processos cognitivos» (Byrne, 1997, p. 107). Quer dizer que as pessoas raciocinam através da construção e revisão de modelos mentais (e.g., Johnson-Laird, Byrne, 1991).

As condicionais contrafactuais requerem que os raciocinadores tenham em mente não apenas o que é suposto ser verdadeiro, mas também o que é supostamente verdadeiro mas factualmente falso (Byrne, 1997, p. 117; cf. Johnson-Laird, Byrne, 1991, pp. 72-73). E a hipótese de que a representação inicial de uma condicional contrafactual é mais explícita do que a de uma condicional factual, permite prever que as inferências Modus Tollens e Negação do Antecedente deverão ser feitas com maior frequência a partir das condicionais contrafactuais do que das factuais. Byrne e Tasso (*in press*) encontraram evidência para esta hipótese.

No estudo que apresentamos, também procuramos replicar esses resultados encontrados por Byrne e Tasso, e acrescentamos algumas hipóteses relacionadas com as latências para compreender os dois tipos de condicionais, e para escolher a conclusão. Utilizamos condicionais neutras do tipo «Se houve um círculo, então houve um triângulo», e apresentamos aos participantes os quatro silogismos condicionais no programa SUPERLAB.

#### ABSTRACT

The central idea in this study is that «... thinking about matters of fact and thinking about matters of possibility and impossibility are based on similar sorts of mental representations and cognitive processes» (Byrne, 1997, p. 107). That is to say that people reason by constructing and revising mental models (e.g., Johnson-Laird, & Byrne, 1991).

Counterfactual conditionals require reasoners to keep in mind not only what is presupposed to be true, but also what is suppositionally true but factually false (Byrne, 1997, p. 117; cf. Johnson-Laird, & Byrne, 1991, pp. 72-73). And the hypothesis that the initial representation of a counterfactual conditional is more explicit than the initial representation of a factual conditional, allows the prediction that Modus Tollens and Denial of the Antecedent inferences would be made more frequently from the counterfactual than from the factual conditionals. Byrne and Tasso (*in press*) found evidence for those predictions.

In the present study, we look for replication of the data found by Byrne and Tasso, and we add some hypothesis related with the latencies to understand both kinds of conditionals, and to choose a conclusion. We use neutral conditionals like «If there was a circle, then there was a triangle», and we presented to participants the four conditional syllogisms in the SUPERLAB program.

*Key words:* Counterfactual reasoning, mental models.