

# Raciocínio condicional: Silogismos e tarefa de selecção (\*)

ANA CRISTINA QUELHAS (\*\*)

MICHEL GILLY (\*\*\*)

Os estudos no âmbito do raciocínio condicional têm focado principalmente as frases do tipo *Se p então q*. Evans, Newstead e Byrne (1993) destacam três tipos de tarefas mais utilizadas na investigação psicológica feita neste domínio: os estudos com silogismos condicionais (denominadas tarefas de inferência condicional); os estudos que envolvem a construção ou avaliação de tabelas de verdade; e os estudos com a tarefa de selecção de cartões, inventada por Wason (1966).

As experiências que irão ser descritas neste artigo recorrem a duas dessas tarefas – os silogismos condicionais e a tarefa de selecção – sobre as quais faremos uma breve introdução, assinalando os resultados mais frequentemente observados.

Num silogismo condicional, a primeira pre-

missa (premissa maior) é a frase condicional que contém duas proposições (*Se p então q*, sendo a proposição *p* normalmente designada por antecedente, e *q* por consequente). A segunda premissa (premissa menor) é a afirmação ou a negação de uma das proposições da premissa maior. Das quatro possíveis formas que o silogismo pode tomar – Modus Ponens (MT), Modus Tollens (MT), Negação do Antecedente (NA) ou Afirmação do Consequente (AC) – foram utilizadas nas nossas experiências apenas as duas formas que produzem uma conclusão válida. Referimo-nos à inferência MP, em que a segunda premissa é a afirmação do antecedente da frase condicional e a conclusão é a afirmação do consequente, e à inferência MT, em que a segunda premissa é a negação do consequente da condicional e a conclusão é a negação do seu antecedente.

Assim, interessa-nos essencialmente focar os resultados obtidos nestes dois tipos de inferência (MP e MT). Evans (1982), faz uma extensa revisão sobre a investigação desenvolvida neste domínio, que permite posicionar os efeitos mais frequentemente observados.

Entre os efeitos mais frequentemente observados com silogismos condicionais, interessam-nos particularmente três: o facto das condicionais serem interpretadas de modo indeterminado; o facto da inferência MP ser mais fácil do que a inferência MT; e o facto do conteúdo do proble-

---

(\*) Os autores agradecem à J.N.I.C.T., Programa Praxis XXI, pelo financiamento de uma parte importante desta investigação; aos colegas Teresa Garcia-Marques, Glória Ramalho e Jorge Gomes, pela preciosa ajuda na análise estatística; aos estudantes que participaram nas experiências e suas respectivas instituições de ensino em Lisboa (Instituto Superior de Psicologia Aplicada, Colégio Valssassina, Colégio Moderno, Jardim Infantil Pestalozzi, Colégio Académico, Colégio Sagrado Coração de Maria, e Externato Pelicano). Ao ISPA, sempre.

(\*\*) Professora Auxiliar, ISPA.

(\*\*\*) Professor Catedrático, Université de Provence, Aix-en-Provence, France.

ma influenciar o modo como os sujeitos raciocinam.

Relativamente à famosa tarefa de selecção de cartões inventada por Wason (1966), já os resultados não se mostram concordantes. As inúmeras investigações que tem sido feitas, mostram que esta tarefa envolve um grande número de variáveis que é necessário controlar em ordem a poder-se compreender as diferenças de resultados entre as diversas investigações.

A tarefa de Wason consiste numa frase condicional afirmativa (*Se  $p$  então  $q$* ) que é apresentada ao sujeito como regra, e em quatro cartões que designam a afirmação ou a negação do antecedente da frase condicional ( $p$  ou  $\sim p$ ), bem como do seu consequente ( $q$  ou  $\sim q$ ). Na sua forma original (Wason 1966) a frase era «Se um cartão tem uma vogal num dos lados, então tem um número par no outro lado», e eram apresentadas quatro cartões que mostravam «A», «D», «4» e «7», sendo dito aos sujeitos que cada um daqueles cartões tinha um número num dos lados e uma letra no outro. A tarefa do sujeito consiste em dizer quais os cartões que precisam virar de forma a saber se a regra é verdadeira ou falsa.

Os primeiros resultados revelaram um enorme insucesso na resolução desta tarefa, por parte de sujeitos adultos. Só cerca de 10% dava a resposta correcta, i.e., seleccionavam os cartões  $p$  e  $\sim q$  («A» e «7»), sendo a resposta preferida a escolha de  $p$  e  $q$  («A» e «4») ou a escolha de apenas  $p$  («A»). Em estudos posteriores obtêm-se resultados bastante diferentes. A grande percentagem de sujeitos resolve correctamente esta tarefa, o que inclui também adolescentes e mesmo crianças.

As variáveis que mais se realçaram como responsáveis pelos efeitos de facilitação, dizem respeito ao conteúdo da regra utilizada e às instruções que são dadas na colocação da tarefa.

A explicação destes resultados tem gerado bastante controvérsia, dando até lugar ao aparecimento de uma nova teoria de raciocínio – a teoria dos esquemas pragmáticos de raciocínio (Cheng & Holyoak, 1985, 1989). Esta teoria surge como bastante plausível para explicar os fenómenos de facilitação observados com a tarefa de selecção, mas carece de outros tipos de suporte empírico para que possa ser uma teoria da dedução.

Um dos nossos objectivos é justamente o de

testar a teoria dos esquemas pragmáticos numa tarefa diferente, o que constitui apenas um pequeno passo para a sua possibilidade de generalização, dado nos mantermos no domínio do raciocínio condicional. Por outro lado, interessamos também testar a teoria dos modelos mentais (Johnson-Laird, 1983; Johnson-Laird & Byrne, 1991), dado que a nossa experiência na área da dedução (e.g. A. C. Quelhas, 1987; A. C. Quelhas & M. J. Power, 1991; A. C. Quelhas, 1991) tem sido a de poder explicar a maior parte dos fenómenos observados com base nesta teoria.

Outra perspectiva possível é a de admitir a coexistência de diferentes processos de raciocínio, partilhando no entanto a ideia de que a dedução é um processo semântico e não sintáctico. Evans (1993) insere-se nesta perspectiva, referindo a utilidade da teoria dos modelos mentais para explicar o raciocínio mediante material novo, e a sua insuficiência para explicar o mecanismo da dedução face a material familiar, onde admite a possibilidade de serem utilizadas regras específicas ou esquemas induzidos a partir da experiência prévia.

Outro ponto que queremos realçar diz respeito aos aspectos limitantes nas medidas de desempenho que são habitualmente utilizadas. Por exemplo, e no que diz respeito aos silogismos condicionais, as respostas dos sujeitos são normalmente classificadas segundo a dicotomia entre respostas correctas e não correctas. A questão que colocamos é a de porquê utilizar apenas o primado da validade para análise do desempenho dos sujeitos? Parece-nos que a influência da Lógica continua a fazer-se sentir na investigação psicológica, que, quanto a nós, deve antes de mais compreender quais são os primados que presidem ao raciocínio dos sujeitos.

É com esse objectivo que pedimos aos sujeitos para escreverem a conclusão dos silogismos condicionais, em vez de os restringir à escolha entre múltiplas respostas, pensadas pelo experimentador; e que utilizamos uma classificação de respostas construída *à posteriori*, i.e., com base nas respostas produzidas pelos sujeitos em vez de ser com base num critério imposto pelo experimentador (Quelhas, 1991, Quelhas & Gilly, 1993).

Por outro lado, e no que diz respeito à tarefa de selecção de cartões, pensamos também ser útil, e informativo, as justificações que os sujei-

tos fornecem para a sua resposta, pelo que também utilizamos esse procedimento na recolha dos resultados.

Finalmente, interessa-nos explorar aspectos ligados ao desenvolvimento do raciocínio, dada a convicção de que uma teoria do raciocínio deve explicar como é que os processos preconizados se constroem e desenvolvem.

Como a nossa problemática define um objecto de investigação que mobiliza a teoria dos modelos mentais e a dos esquemas pragmáticos de raciocínio, as tarefas a utilizar deverão permitir o recurso a um número variável de modelos mentais, e poder evocar ou não um esquema pragmático.

Escolhemos trabalhar o esquema de permissão, por ser o que está melhor definido na literatura (cf. Cheng & Holyoak, 1985, p. 397; 1989, p. 287), permitindo assim a sua aplicação numa tarefa diferente da de selecção de cartões. Por outro lado, as aprendizagens das regulações sociais envolvidas neste esquema são feitas desde a infância, o que permite a sua adequação face a sujeitos não adultos.

Recordamos que o esquema de permissão é definido por quatro regras, tendo em conta a estrutura da frase condicional, onde o antecedente designa uma acção e o consequente designa uma pré-condição: 1 - Se a acção é para ser realizada, então a pré-condição tem de ser satisfeita; 2 - Se a acção não é para ser realizada, então a pré-condição não necessita de ser satisfeita; 3 - Se a pré-condição é satisfeita, então a acção pode ser realizada; 4 - Se a pré-condição não é satisfeita, então a acção não pode ser realizada.

Estas quatro regras permitem estabelecer uma conclusão correcta nas quatro formas que um silogismo condicional pode tomar. Relativamente às duas formas que iremos utilizar, pode-se ver que a regra 1 permite a inferência MP, e a regra 4 permite a inferência MT.

De acordo com a teoria dos modelos mentais, a inferência MT é mais difícil do que a MP, porque o modelo inicial que os sujeitos constroem a partir de uma condicional do tipo «Se há um círculo, então há um triângulo», só permite estabelecer a inferência MP, e «uma dedução que pode ser feita a partir dos modelos iniciais das premissas será mais fácil do que uma que só pode ser feita depois dos modelos incorporarem a informação explícita. Este processo requer

tempo e sobrecarrega a memória de trabalho» (Johnson-Laird & Byrne, 1991, p. 52, tradução nossa).

Por outro lado, de acordo com a teoria dos esquemas pragmáticos de raciocínio, se o esquema de permissão é activado, então o sujeito tem acesso a todas as regras que o compõem (Cheng & Holyoak, 1985, p. 397). Assim, de acordo com esta teoria, se as condicionais são interpretadas num quadro deontico, como o da permissão, então os sujeitos deverão ter o mesmo nível de dificuldade em qualquer das inferências com silogismos condicionais. Note-se que esta previsão é inferida a partir da teoria, mas não é preconizada pelos seus proponentes, que se servem dela apenas para explicar o efeito de facilitação na tarefa de selecção.

Por outro lado, e relativamente à tarefa de selecção, a partir da teoria dos modelos mentais pode-se prever que a selecção do cartão que representa a negação do consequente ( $\sim q$ ) é mais difícil do que a selecção da afirmação do antecedente ( $p$ ), dado que esta última pode ser feita com base no modelo inicial (ver Johnson-Laird & Byrne, 1991, p. 80).

Estas duas teorias permitem também que se façam diferentes predições no que diz respeito à idade dos sujeitos. Por um lado, espera-se que as inferências mais difíceis sejam mais frequentemente realizadas pelos adultos do que pelas crianças, dado o desenvolvimento da capacidade para raciocinar. Bara, Bucciarelli e Johnson-Laird (1995), referem em particular o desenvolvimento no conhecimento da linguagem referencial, na capacidade para procurar contra-exemplos, e na capacidade da memória de trabalho, como aspectos essenciais para o desenvolvimento da capacidade de raciocinar.

Por outro lado, é de esperar que face a condicionais que evoquem um esquema de permissão não haja diferenças no desempenho entre crianças e adultos, dado que este esquema implica conhecimentos adquiridos desde muito cedo.

Com o objectivo de testar estas hipóteses, bem como o de explorar a teoria dos esquemas pragmáticos de raciocínio numa tarefa diferente da tarefa de selecção de cartões, desenhamos duas experiências (1 e 2) em que presidem as mesmas frases condicionais mediante tarefas diferentes. Assim, enquanto que na Experiência

1 a tarefa utilizada são os silogismos condicionais, na Experiência 2 é a selecção dos cartões.

### Experiência 1

Nesta experiência pretende-se estudar o efeito subjacente ao tipo de inferência (MP e MT), e ao tipo de condicional (Deontica e Neutra) em diferentes grupos etários.

Para favorecer a compreensão da condicional em termos deonticos (de permissão) utilizaram-se condicionais com uma estrutura que se caracteriza por um antecedente que designa uma acção, e um consequente que designa uma pré-condição. A ideia de que a pré-condição é necessária para realizar a acção é reforçada pela utilização do auxiliar modal «tenho de». Neste tipo de estrutura da condicional (acção/tenho de/pré-condição) é introduzido um conteúdo Familiar (onde o antecedente e o consequente se encontram socialmente relacionados), ou Plausível (onde o antecedente e o consequente são passíveis de serem relacionados).

Estes dois tipos de conteúdo (Familiar e Plausível), onde se espera encontrar um efeito de facilitação (ver Girotto et al., 1989, sobre a importância do conteúdo plausível), serão confrontados com uma outra condição que designamos por Arbitrária (onde o antecedente e o consequente não estabelecem outra relação para além da definida pelo problema).

Iremos também confrontar o tipo de condicional Deontica com um tipo de condicional que designamos por Neutra, onde estão ausentes as variáveis da anterior (acção/tenho de/pré-condição). Também neste tipo de condicional são utilizados os três tipos de conteúdo (Familiar, Plausível e Arbitrário).

Seleccionámos sujeitos de quatro idades diferentes: 8 anos, 11 anos; 14 anos; e  $\geq 18$  anos, e avaliámos as suas respostas através de dois tipos de classificação. Num dos tipos de classificação, que denominamos de dicotómica, são consideradas apenas duas categorias de respostas – Correcta e Não-correcta; no outro tipo, que denominamos de classificação analítica, são consideradas quatro categorias de resposta – Lógica; Lógico/Pragmática; Pragmático/Resolutiva; e Outras.

Assim, o conjunto de variáveis independentes definem um plano factorial  $2 \times 2 \times 3 \times 4$  (Inferência  $\times$  Condicional  $\times$  Conteúdo  $\times$  Idade), que

sendo associado a uma variável dependente categorial se define numa tabela de contingência  $2 \times 2 \times 3 \times 4 \times 2$  (no caso da classificação de respostas dicotómica), ou numa tabela de  $2 \times 2 \times 3 \times 4 \times 4$  (no caso da classificação analítica).

**Sujeitos:** 480 sujeitos de quatro grupos de idade: 8 anos e frequência do 3.º ano de escolaridade ( $n=120$ , 52 do sexo feminino e 68 do masculino); 11 anos e frequência do 6.º ano de escolaridade ( $n=120$ , 57 do sexo feminino e 63 do masculino); 14 anos e frequência do 9.º ano de escolaridade ( $n=120$ , 53 do sexo feminino e 67 do masculino); e  $\geq 18$  anos com frequência no 1.º ano de ensino superior de Psicologia ( $n=120$ , 95 do sexo feminino e 25 do sexo masculino). Todos os sujeitos frequentam o ensino privado no centro de Lisboa, o que implica a pertença a um nível socio-económico médio/alto.

**Material:** Cada frase condicional é apresentada em separado numa folha, de modo destacado e como regra. Por baixo, é apresentada outra frase que é a afirmação do antecedente (MP) ou a negação do consequente (MT). Na linha seguinte à segunda frase está escrito «portanto», seguido de uma linha para o sujeito escrever a conclusão.

As seis condições da frase condicional (dois tipos de condicional  $\times$  três tipos de conteúdo), associadas à segunda frase que pode afirmar o antecedente (MP) ou negar o consequente (MT), constituem os 12 problemas desta experiência, que podem ser vistos no Anexo A.

No tipo de condicional Deontica, a natureza da acção e da pré-condição definem o tipo de conteúdo: Familiar – regra de permissão que faz parte dos conhecimentos do sujeito (uso de cinto de segurança para viajar de carro e uso de capacete para viajar de mota); Plausível – regra que não é socialmente usada mas que é dotada de significação social, dado partilhar um racional com regras existentes (medidas de precaução no âmbito da prevenção rodoviária, mas que não existem); Arbitrário – regra sem significado social (desenhar uma figura geométrica determinada com um lápis de uma cor determinada).

No tipo de condicional Neutra, o antecedente e o consequente afirmam a existência (condicional) de substantivos, cuja relação é definida pelo seu conteúdo: Familiar – substantivos associados no quotidiano mais comum (casa / porta; polícia / pistola); Plausível – substantivos não existentes

na realidade, mas cuja associação é plausível na imaginação colectiva sobre outras realidades (monstro / cavaleiro; marciano / raio de luz verde); Arbitrário – dois substantivos cuja associação não tem significado social (duas figuras geométricas).

**Procedimento:** As respostas foram recolhidas em entrevistas individuais, registadas em video, sem tempo limite e numa sala da escola frequentada pelos sujeitos. Cada sujeito foi designado aleatoriamente para uma das seis condições experimentais (20 sujeitos por condição). A cada sujeito são apresentados dois silogismos de um mesmo tipo de condicional e conteúdo, mas de dois tipos de inferência (MP e MT). A ordem de apresentação dos dois tipos de inferência foi contra-balanceada. Foi recomendado aos sujeitos uma leitura atenta da regra para depois completarem a frase de baixo.

**Resultados:** Na perspectiva da classificação dicotómica, foram consideradas Correctas as respostas em que era afirmado o consequente (no caso MP) ou em que era negado o antecedente (no caso MT).

No caso da classificação analítica, estas respostas correctas dividem-se por duas categorias: as Lógicas, em que a resposta é a estrita afirmação do consequente ou negação do antecedente; e as Lógico/Pragmáticas, onde são introduzidas algumas alterações linguísticas, embora a ideia que preside à resposta seja a mesma da Lógica. Exemplo de uma resposta Lógica é «tenho de usar o cinto de segurança» (para a condicional Deontica no conteúdo Familiar e na forma MP), e consideramos como Lógico/Pragmática as respostas «é preciso o cinto de segurança», ou «ponho o cinto de segurança» ou «tenho de apertar o cinto».

Quanto às respostas que na classificação dicotónica são consideradas como Não Correctas, também se dividem em duas categorias, tomando a perspectiva analítica: respostas Pragmático/Resolutivas e Outras respostas. A resposta Pragmático/Resolutiva caracteriza-se por uma tentativa de alterar o estado de coisas descrito na segunda premissa, quando esta é a negação do consequente. Por exemplo, face à condicional «Se viajo de mota, então tenho de ter um capacete», seguida da premissa «Eu não tenho um capacete», um exemplo de uma resposta Pragmático/Resolutiva é «(portanto) compro um capacete».

Outro exemplo, face à condicional «Se desenho um quadrado então tenho de ter um lápis vermelho», seguida da premissa «Eu não tenho um lápis vermelho», são as respostas «desenho a outra cor», ou «tenho de ir comprar», ou «peço a um colega que me empreste um lápis vermelho». Na categoria de Outras respostas são incluídas respostas diversas e pouco frequentes.

Assim, os resultados obtidos serão analisados duplamente, i.e, será feita uma análise para cada um dos tipos de classificação de respostas. A análise dos resultados também é de duplo carácter: um carácter confirmatório, face às previsões das teorias em estudo, e com base nos dados da classificação dicotómica; e um carácter exploratório no que respeita aos dados da classificação analítica.

Dado o facto da variável tipo de inferência (MP e MT) ser «within», iremos analisar separadamente cada um dos tipos de inferência. Assim, os resultados desta experiência são apresentados em quatro tabelas de contingência, consoante o tipo de inferência e o tipo de classificação das respostas, nas Tabelas 1, 2, 3 e 4, que podem ser vistas no Anexo C. Fizemos uma análise log-linear em cada uma destas tabelas, cuja descrição se segue.

#### *Análise da condição MP através da classificação dicotómica*

Iremos utilizar abreviaturas, para nomear as variáveis, do seguinte modo: **Cd** define a variável tipo de condicional; **Ct** a variável tipo de conteúdo; **I** define a variável idade, e **R** a variável resposta.

A tabela de contingência  $Cd \times Ct \times I \times R$  ( $2 \times 3 \times 4 \times 2$ ) foi analisada com vista a descobrir o modelo que melhor se ajusta às frequências observadas. O algoritmo do STATISTICA (Automatic Model Fitting) seleccionou como melhor modelo aquele que incorpora os elementos das interacções da variável resposta (R) com a variável conteúdo (Ct), e com a variável idade (I) (o que se traduz, em termos da linguagem dos modelos Anova, em efeitos principais destas duas últimas variáveis).

A este modelo adicionámos a interacção  $Cd \times Ct \times I$  que define o desenho subjacente ao estudo. Deste modo, concluímos que o modelo que me-



lhora reflete o padrão de respostas dos sujeitos associado aos dados restringe-se ao efeito principal da variável idade ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 48.57$ , com 3 gl,  $p = .000$ ) e da variável conteúdo ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 10.23$ , com 2 gl,  $p = .006$ ). A este modelo (Cd Ct I, Ct R, IR) corresponde um  $L^2 = 14.34$ , com 18 graus de liberdade, e  $p = .71$ .

De forma a compreender o modo como estas variáveis condicionam as respostas dos sujeitos, estimámos os parâmetros ( $\lambda$ ) associados aos seus efeitos ( $\lambda_{\text{IR}}$  e  $\lambda_{\text{CtR}}$ ) através do SPSS. Os parâmetros do efeito idade (IR) associados ao modelo Cd Ct I, CtR IR, mostram uma tendência linear no aumento do número de respostas Correctas com a idade. Há, no entanto, que referir um efeito «plafond» a partir dos 14 anos, onde o número máximo de respostas Correctas é quase atingido.

Observando os parâmetros do conteúdo ( $\lambda_{\text{CtR}}$  associados ao modelo Cd Ct I, CtR, IR, verifica-se que o efeito do conteúdo é devido ao facto do número de respostas Correctas estar positivamente associado com o aumento do grau de familiaridade dos conteúdos utilizados.

#### *Análise da condição MP através da classificação analítica*

Ainda que esta condição defina uma tabela de contingência  $2 \times 3 \times 4 \times 4$  (Cd x Ct x I x R) a análise apresentada tem por base uma tabela  $2 \times 3 \times 4 \times 3$ , dado que as respostas Pragmático/Resolutivas não aparecem neste tipo de inferência, pelo que foram consideradas zeros estruturais.

O modelo que melhor se ajusta a estes dados incorpora os efeitos principais das variáveis conteúdo ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 11.76$ , com 4 gl,  $p = .02$ ), idade ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 49.88$ , com 6 gl,  $p = .000$ ) e condicional ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 72.26$ , com 2 gl,  $p = .000$ ). A este modelo (Cd Ct I, CtR, IR, CdR) corresponde um  $L^2 = 38.70$ , com 34 gl ( $p = .26$ ). Os parâmetros ( $\lambda$ ) associados aos efeitos do modelo foram estimados.

Analisando os parâmetros associados à variável idade, verificamos uma tendência para o aumento das respostas do tipo Lógico e Lógico/Pragmático com o aumento da idade dos sujeitos. Em paralelo há um decréscimo do recurso às respostas Outras. Nos parâmetros associados ao conteúdo, verifica-se uma tendência ao aumento

das respostas do tipo Lógico e Lógico/Pragmático com o aumento do grau de familiaridade do conteúdo do problema, em paralelo a um decréscimo das respostas Outras.

Os parâmetros associados à variável condicional mostram que esta variável tem uma influência essencialmente no recurso a mais respostas Lógicas no caso das condicionais Neutras, e a mais respostas Lógico/Pragmáticas no caso das condicionais Deonticas.

#### *Análise da condição MT através da classificação dicotómica*

No modelo que melhor se ajusta aos dados da tabela Cd x Ct x I x R ( $2 \times 3 \times 4 \times 2$ ) é de realçar o papel da variável condicional que, para além de exercer um efeito *per se*, interage quer com o conteúdo quer com a variável idade. Assim, com um  $L^2 = 13.26$  e 12 graus de liberdade ( $p = .35$ ) o modelo incorpora os efeitos principais da idade ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 51.01$ , com 3 gl,  $p = .000$ ), conteúdo ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 10.57$ , com 2 gl,  $p = .005$ ) e condicional ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 5.99$ , com 1 gl,  $p = .01$ ) e as interações condicional x idade ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 7.69$ , com 3 gl,  $p = .05$ ) e condicional x conteúdo ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 13.54$ , com 2 gl,  $p = .001$ ).

Iremos analisar os parâmetros associados aos efeitos do modelo Cd Ct I, Cd Ct R, Cd IR. Os parâmetros associados ao efeito idade mostram uma certa tendência para o aumento do número de respostas Correctas com a idade; há, no entanto, um comportamento estranho no último nível de idade, dado que seria de esperar um aumento mais acentuado do que o que se verifica. Sobre os parâmetros do conteúdo pode-se ver que a superioridade de respostas Correctas se associa sobretudo ao conteúdo Familiar. O efeito da variável condicional traduz-se por uma superioridade de respostas Correctas na condição Neutra.

Observando os parâmetros da interação condicional x conteúdo, pode-se ver que a variável condicional interage essencialmente com os conteúdos Plausível e Arbitrário; a superioridade de respostas Correctas no conteúdo Plausível aparece na condicional Neutra, enquanto que no conteúdo Arbitrário ela aparece sobretudo na condicional Deontica.

O efeito principal da variável condicional, que

se traduz por uma maior quantidade de respostas Correctas na condicional Neutra, interage com a idade, sendo nos 11 e 14 anos que este efeito é observado.

#### *Análise da condição MT através da classificação analítica*

O modelo Cd CtI, Cd CtR, IR, apresenta um bom ajustamento aos dados observados ( $L^2 = 28.33$ ; com 45 gl,  $p=.98$ ), e incorpora os efeitos principais das variáveis conteúdo ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 21.96$ , com 6 gl,  $p=.001$ ), idade ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 64.99$ , com 9 gl,  $p=.000$ ) e condicional ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 164.35$ , com 3 gl,  $p=.000$ ) bem como a interacção condicional x conteúdo ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 33.30$ , com 6 gl,  $p=.000$ ).

A tendência, nos 8 anos, a utilizar menos respostas do tipo Lógico e a utilizar mais outros tipos de resposta tende a inverter-se progressivamente à medida que aumenta a idade dos sujeitos, como se pode observar nos parâmetros da variável idade.

Observando os parâmetros do conteúdo, pode-se dizer que é no conteúdo Familiar que os sujeitos recorrem mais às respostas do tipo Lógico, e em detrimento das respostas Pragmático/Resolutivas.

A partir dos parâmetros da variável condicional, pode-se ver que o recurso exclusivo às respostas Pragmático/Resolutivas nas condicionais Deonticas é o principal responsável do efeito principal da variável tipo de condicional. Note-se no entanto que o padrão de respostas mais Lógicas ou mais Lógico/Pragmáticas é igualmente influenciado pelo tipo de condicional, sendo que as primeiras são produzidas sobretudo nas condicionais Neutras e as segundas sobretudo nas condicionais Deonticas.

Os parâmetros da interacção condicional x conteúdo permite-nos ver que a superioridade de respostas Lógico/Pragmáticas nas condicionais Deonticas não se verifica no conteúdo Familiar.

#### *Inferência Modus Ponens e Modus Tollens*

Finalmente, interessa-nos comparar o desempenho dos sujeitos nos dois tipos de inferência (MP e MT). As análises feitas neste âmbito serão

baseadas apenas na cotação de respostas dicotómica, dado ser este o tipo de classificação que nos permite concluir algo relativamente às hipóteses colocadas.

Para comparar o desempenho dos mesmos sujeitos em duas condições diferentes, a análise estatística é feita com o teste de McNemar com a correcção de Yates.

O número de sujeitos a inserir nos quatro tipos de situações possíveis consoante o tipo de resposta que cada sujeito dá num e noutro tipo de inferência (Correcta nas duas inferências; Não Correcta nas duas inferências; Correcta em MP e Não Correcta em MT; e Não Correcta em MP e Correcta em MT), pode ser observado na Tabela 5 (ver Anexo C).

Conforme se pode observar na Tabela 5, o número de sujeitos que responde correctamente na inferência MP e não correctamente na inferência MT é superior ao número de sujeitos que se encontram na situação inversa. Este facto observa-se em todos os níveis etários, e é estatisticamente significativo: 8 anos  $\chi^2 (1, N=120)=12.41$ ,  $P=.0004$ ; 11 anos  $\chi^2 (1, N=120)=19.2$ ,  $P=.0000$ ; 14 anos  $\chi^2 (1, N=120)=9.6$ ,  $P=.0019$ ;  $\geq 18$  anos  $\chi^2 (1, N=120)=14.06$ ,  $P=.0002$ .

Interessa-nos este mesmo tipo de análise relativamente apenas aos problemas de permissão (condicionais Deonticas nos conteúdos Familiar e Plausível). O número de sujeitos incluído em cada uma das situações, pode ser observado na Tabela 6 (Anexo C).

Novamente se observa um número superior de sujeitos que respondem correctamente na inferência MP e não correctamente na inferência MT, do que o inverso. Este facto observa-se em todos os grupos de idade e é estatisticamente significativo: 8 anos  $\chi^2 (1, N=40)=5.06$ ,  $p=.0245$ ; 11 anos  $\chi^2 (1, N=40)=14.06$ ,  $p=.0002$ ; 14 anos  $\chi^2 (1, N=40)=9.09$ ,  $p=.0026$ ;  $\geq 18$  anos  $\chi^2 (1, N=40)=4.17$ ,  $p=.0412$ .

Pode-se deste modo concluir que os sujeitos deram mais repostas Correctas na inferência MP do que na inferência MT, independentemente do tipo de problema (de permissão ou não), e da idade dos sujeitos.

#### *Discussão*

A tarefa com silogismos condicionais (MP e

MT) parece ser adequada às crianças a partir dos oito anos, onde a percentagem de respostas Correctas é 65% na inferência MP e 46% na MT. A relação linear positiva observada entre o número de respostas Correctas e a idade dos sujeitos, mostra haver um desenvolvimento na capacidade de raciocinar face a este tipo de problemas até aos 14 anos.

Relativamente ao efeito de facilitação esperado nas condições de permissão (condicional Deontica nos conteúdos Familiar e Plausível), de acordo com a teoria dos esquemas pragmáticos de raciocínio, pode-se dizer que tal efeito não foi encontrado nesta tarefa em qualquer dos tipos de inferência. Seria de esperar uma interacção entre as variáveis tipo de condicional e tipo de conteúdo, produzida pela superioridade de respostas Correctas nas condições acima referidas como de permissão, o que não se verificou na análise log-linear. No caso da inferência MP, não se verifica nenhuma relação entre o número de respostas Correctas e o tipo de condicional. O efeito de conteúdo observado ocorre nos dois tipos de condicional. No caso MT, quer os efeitos principais destas duas variáveis, quer a interacção existente entre elas, não dão suporte a esta hipótese. Note-se que no caso da inferência MT obtemos mesmo uma superioridade de respostas Correctas na condicional Neutra.

Por outro lado, confirma-se nesta experiência um dos resultados já conhecidos na literatura sobre este assunto, referimo-nos à superioridade de respostas Correctas na inferência MP face à inferência MT. Este fenómeno é esperado pela teoria dos modelos mentais bem como pelas teorias das regras formais. Qualquer destas perspectivas preconiza uma maior complexidade na resposta à inferência MT. Verificamos também que este efeito surge em todas as idades.

Relativamente ainda à variável tipo de inferência, mas apenas nos problemas de permissão, colocou-se a hipótese de que este tipo de problemas fariam desaparecer a diferença na dificuldade face aos dois tipos de inferência. Embora estas duas inferências remetam para regras diferentes (MP – regra 1; MT – regra 4), pertencem ambas a um mesmo esquema (esquema de permissão). De acordo com Cheng e Holyoak (1985, p. 397), quando a situação ou o problema evocam a situação de permissão, o total conjunto de regras que o esquema compreende torna-se

avaliável para o sujeito. No entanto, os resultados obtidos não dão cobertura a esta hipótese. A análise da variável tipo de inferência, nos problemas que são supostos evocar o esquema de permissão, revela novamente um melhor desempenho por parte dos sujeitos na inferência MP do que na inferência MT.

Dos efeitos observados sobre as variáveis em estudo, o que se nos afigura como mais interessante diz respeito ao tipo de condicional. Realçamos aqui a utilidade da classificação de respostas analítica, que nos permitiu verificar que face a condicionais indicativas simples (Neutras) os sujeitos respondem de modo essencialmente Lógico, enquanto que face a condicionais com significado social (Deonticas) é alargado o repertório de respostas, num sentido mais pragmático, que envolve também respostas não correctas (Pragmático/Resolutiva, na inferência MT).

As respostas Pragmático/Resolutivas permitem resolver o problema de uma forma pragmática em detrimento da resolução do silogismo condicional de uma forma lógica. Esta interpretação vem reforçar a ideia de que o primado da validade não é o único que preside ao raciocínio dos sujeitos, sendo que neste tipo de resposta parece presidir o primado da utilidade do raciocínio em detrimento da sua validade.

No entanto, fica ainda por compreender qual ou quais as variáveis responsáveis pelos efeitos que derivam do tipo de condicional. Uma vez que nos dois tipos de condicional são utilizados os mesmos tipos de conteúdo, o efeitos produzidos podem dever-se ao tipo de estrutura (acção/pré-condição) ou à utilização do auxiliar modal «tenho de», ou ainda à conjugação destes dois factores. Dado que estas duas variáveis estão presentes num dos tipos de condicional (Deontica), e estão ausentes no outro tipo (Neutra), não é possível avaliar o seu efeito isoladamente.

Numa experiência realizada (Quelhas & Ribeiro, 1993) onde o estudo destas variáveis é ortogonal, pudemos concluir que o efeito principal da variável condicional, observado na Experiência 1, se deve essencialmente à estrutura «acção/pré-condição» da frase condicional, sendo esse efeito reforçado pela presença do auxiliar modal «tenho de».

## **Experiência 2**

Nesta experiência é utilizada a tarefa de



selecção de cartões (Wason, 1966). Dado ser sobre os dados empíricos obtidos com esta tarefa que surge a teoria dos esquemas pragmáticos de raciocínio, espera-se obter um efeito de facilitação nos problemas de permissão. Por outro lado, e de acordo com a teoria dos modelos mentais, a selecção do cartão  $p$  deverá ser mais frequente do que a do cartão  $\sim q$ .

As variáveis tipo de condicional e tipo de conteúdo serão operacionalizadas por seis das frases condicionais utilizadas na Experiência 1, onde pode ser vista a descrição das condições destas variáveis. As idades dos sujeitos que compõem a amostra também são as mesmas da Experiência 1 (8, 11, 14 e  $\geq 18$  anos).

Deste modo, o conjunto de variáveis independentes definem um plano factorial  $2 \times 3 \times 4$  (Condicional  $\times$  Conteúdo  $\times$  Idade). Os resultados serão analisados com base em três categorias de resposta (Correcta; Enviezada e Outras), numa tabela de contingência de  $2 \times 3 \times 4 \times 3$ .

**Sujeitos:** 480 sujeitos, repartidos igualmente pelas quatro idades: 8 anos e frequência do 3.º ano de escolaridade ( $n=120$ , 55 do sexo feminino e 65 do masculino); 11 anos e frequência do 6.º ano de escolaridade ( $n=120$ , 59 do sexo feminino e 61 do masculino); 14 anos e frequência do 9.º ano de escolaridade ( $n=120$ , 60 do sexo feminino e 60 do masculino); e  $\geq 18$  anos com frequência no 1.º ano de ensino superior de psicologia ( $n=120$ , 95 do sexo feminino e 25 do sexo masculino). Todos os sujeitos frequentam o ensino privado no centro de Lisboa, o que implica a pertença a um nível socio-económico médio/alto.

**Material:** Folha com uma frase condicional apresentada como regra, tendo na parte de baixo da folha a seguinte instrução: «Para saberes se todos os cartões obedecem à regra quais são os cartões que achas necessário virar? Atenção – Escolhe apenas os cartões que achas absolutamente necessário virar.».

Cartões de tamanho A5 com desenhos. Cada uma das seis frases condicionais tem 4 cartões que correspondem à afirmação ou negação do antecedente da condicional ( $p$  e  $\sim p$ ), bem como do consequente ( $q$  e  $\sim q$ ). As frases condicionais utilizadas, bem como a descrição dos cartões podem ser vistos no Anexo B.

**Procedimento:** A avaliação experimental também é idêntica à Experiência 1. É feita através de entrevistas individuais, registadas em

vídeo, sem tempo limite e numa sala da escola frequentada pelos sujeitos.

Cada sujeito é designado aleatoriamente para resolver apenas um dos seis problemas existentes (dois tipos de condicionais  $\times$  três tipos de conteúdo). A ordem de apresentação dos cartões foi constante, sendo, da esquerda para a direita, a seguinte:  $q$ ;  $\sim p$ ;  $p$ ;  $\sim q$ .

É recomendado aos sujeitos uma leitura atenta da regra, e são-lhes apresentados os quatro cartões com explicitação verbal do seu conteúdo. Este último procedimento visa esclarecer os conteúdos dos cartões  $\sim p$  e  $\sim q$ , que de outro modo poderiam não ser percebidos como tal. A folha com a regra e instrução escrita permanece diante do sujeito. Depois do sujeito responder é-lhe pedido para justificar a selecção ou não selecção de cada cartão.

**Resultados:** As frequências observadas nas 16 respostas possíveis nesta tarefa podem ser observadas, consoante a idade dos sujeitos, na Tabela 7 no Anexo C. Estas respostas foram depois agrupadas em três categorias: Correcta (selecção de  $p$  e  $\sim q$ ); Enviezada (selecção de  $p$  e  $q$ ); e Outras (restantes 14 respostas possíveis). O facto de darmos destaque a uma das respostas não-correctas (Enviezada), deriva da observação de que este tipo de resposta é o mais frequente em todas as idades. A designação *enviezada* é utilizada no sentido dado por Evans (1989), i.e, tendência sistemática para um certo tipo de resposta não válida. As frequências obtidas segundo estas três categorias de resposta podem ser observadas na Tabela 8 no Anexo C.

Como já referimos, esta experiência manipula o mesmo conjunto de variáveis que a experiência anterior (idade – I, condicional – Cd, conteúdo – Ct), sendo a tarefa apresentada aos sujeitos diferente. A análise dos dados da Tabela 8 será também feita com a análise log-linear.

O modelo log-linear associado à tabela Cd  $\times$  Ct  $\times$  I  $\times$  R ( $2 \times 3 \times 4 \times 3$ ) que fornece o melhor ajustamento aos dados evidencia-se por uma ausência total de efeito da variável idade. Com um  $L^2 = 31.05$  e 36 graus de liberdade ( $p = .703$ ) o modelo incorpora os efeitos principais: conteúdo ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 25.13$ , com 4 gl,  $p=.000$ ); condicional ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 25.12$ , com 2 gl,  $p=.000$ ); e a interacção condicional  $\times$  conteúdo ( $\chi^2_{\text{parcial}} = 48.33$ , com 4 gl,  $p=.000$ ).

A análise dos parâmetros destas variáveis,

associadas ao modelo referido, permite-nos compreender o sentido do seu efeito, que descrevemos de seguida.

O efeito da variável conteúdo traduz-se por uma relação linear positiva com as respostas Correctas: consoante aumenta a familiaridade do conteúdo também aumenta o número de respostas Correctas, com uma redução paralela das respostas Enviezadas e Outras.

O efeito da variável condicional traduz-se por uma superioridade de respostas Correctas na condição Deontica, enquanto que na condição Neutra há uma superioridade de respostas Enviezadas.

O padrão consistente com a adição dos efeitos das variáveis conteúdo e condicional acentua-se, dando origem a uma interacção significativa das duas variáveis, o que vai no sentido da hipótese de facilitação nos problemas que evocam o esquema de permissão.

Com o objectivo de testar a hipótese de que o cartão *p* é mais frequentemente seleccionado do que o cartão  $\sim q$ , construímos a Tabela 9, onde se pode observar a quantidade de sujeitos que selecciona ambos os cartões, que não selecciona nenhum, e que selecciona *p* e não selecciona  $\sim q$ , bem como o inverso (ver Anexo C ).

O teste de McNemar permite-nos analisar a significação da diferença entre a proporção de escolhas de um e outro cartão, dado tratar-se de proporções correlacionadas.

A proporção de escolhas do cartão *p* é significativamente superior à escolha do cartão  $\sim q$  em todos os níveis de idade: 8 anos  $\chi^2$  (1, N=120) = 14.24,  $p=.0002$ ; 11 anos  $\chi^2$  (1, N=120) = 26.09,  $p=.0000$ ; 14 anos  $\chi^2$  (1, N=120) = 42.25,  $p=.0000$ ;  $\geq 18$  anos  $\chi^2$  (1, N=120) = 76.24,  $p=.0000$ .

### Discussão

Dos resultados obtidos com a tarefa de selecção de cartões realçam dois aspectos: a baixa percentagem de respostas Correctas (10.6%) obtida na amostra total, associada a uma alta percentagem de respostas Enviezadas (48.1%); e o facto da frequência com que os sujeitos recorrem aos três tipos de resposta ser independente do seu nível etário.

No entanto, se atendermos às 16 respostas

possíveis (ver Tabela 7), vemos que a resposta que envolve a selecção apenas do cartão *p* é bastante utilizada pelo grupo de sujeitos adultos (27%). Este é o segundo tipo de resposta mais utilizado neste grupo, o que o distingue dos outros níveis etários, uma vez que o tipo de resposta preferencial é o mesmo em todas as idades (selecção de *p* e *q*).

Através da análise log-linear, podemos ver que os parâmetros associados aos dois efeitos principais (condicional e conteúdo) nos permitem uma leitura de um padrão de resposta, que é reforçado pelo padrão subjacente à interacção entre estas duas variáveis, e que dão suporte à hipótese de um efeito de facilitação nos problemas de permissão (condicional Deontica nos conteúdos Familiar e Plausível).

Numa análise feita às justificações fornecidas pelos sujeitos que deram a resposta Correcta, podemos constatar que algumas dessas respostas não eram sustentadas por um raciocínio válido. Assim, se considerarmos como resposta válida a selecção do cartão *p* e  $\sim q$ , associada a uma correcta justificação, vemos decrescer a percentagem de sujeitos que resolvem esta tarefa para cerca de 4% (todas as respostas válidas ocorrem nos problemas de permissão). Não se pode, portanto, deixar de referir a reduzida magnitude do efeito de facilitação que os problemas de permissão têm neste estudo.

Relativamente à hipótese de haver uma superioridade de selecções do cartão *p* relativamente ao cartão  $\sim q$ , pode-se dizer que se confirma, dado que 40.4% dos sujeitos escolhe o cartão *p*, e apenas 15.8% escolhe o cartão  $\sim q$ . Através da análise da frequência com que cada um destes dois cartões é seleccionado, com o teste de McNemar, pudemos observar que a proporção de escolhas do cartão *p* é significativamente superior às escolhas do  $\sim q$  em todos os níveis etários.

De um modo geral, podemos dizer que os resultados obtidos – baixa percentagem de respostas Correctas associada a uma alta percentagem na resposta Enviezada – são concordantes com os de outras investigações, onde são utilizadas regras condicionais habitualmente designadas por abstractas ou não temáticas.

No entanto, face a outras investigações onde são utilizadas regras condicionais deonticas (ex: premissão ou obrigação), e onde é encontrado

um efeito de facilitação, já não podemos dizer que os nossos resultados sejam concordantes. As duas regras deonticas utilizadas produziram um efeito de facilitação de magnitude bastante reduzida.

Quando comparamos os nossos resultados com os de Girotto et al. (1989), em que no problema de permissão não familiar (equivalente ao nosso conteúdo plausível) é obtido uma resposta Correcta por 55% dos sujeitos; e que no conteúdo de permissão familiar sobe para 82.5%, não podemos deixar de ter alguma dificuldade para explicar este conjunto de resultados. Note-se que nos inspirámos no referido estudo para a criação das regras de permissão, pelo que estas são bastante semelhantes.

Uma hipótese para explicar a diferença de resultados entre estas experiências, é a de que o tipo de instrução utilizado na colocação do problema é, no caso da experiência de Girotto, uma condição facilitadora para a correcta resolução da tarefa. Pensamos que essa facilitação seja produzida essencialmente devido a dois factores que estão ausentes nas instruções que utilizamos na Experiência 2. Referimo-nos à instrução no sentido de evocar um «role-playing», factor cuja importância tem sido realçada noutros estudos (e.g. Cosmides, 1989; Jackson and Grigs, 1990; Pollard and Evans, 1987; Van Duyne, 1976); e à instrução que explicita o tipo de informação que contém cada um dos lados do cartão.

No intuito de esclarecer a influência destes factores que se prendem com a variável instrução, realizámos uma experiência (Quelhas & Ribeiro, 1993) onde foi sempre utilizada a instrução que explicita o que cada cartão contém, e manipulada a presença da instrução de «role-playing».

Com uma amostra de sujeitos adultos: 216 estudantes do 1.º ano do curso de Psicologia (188 do sexo feminino e 28 do sexo masculino), obtivemos resultados idênticos aos da nossa Experiência 2 – tendência para uma superioridade de respostas não correctas, especialmente da categoria Enviezadas.

Deste modo, fica ainda mais reduzido o leque de possíveis hipóteses para explicar a diferença dos nossos resultados face a outros estudos com condicionais deonticas, e especialmente face ao estudo de Girotto e col. (1989), dada a semelhança nas regras de permissão.

## Discussão Geral

Os modelos log-lineares que melhor se ajustaram aos dados das experiências com silogismos condicionais permitem-nos avaliar todas as variáveis em estudo como tendo uma relação não aleatória com as respostas observadas. Este tipo de tarefa permitiu ainda observar que crianças, adolescentes, e adultos, são sensíveis ao mesmo tipo de variáveis (inferência, condicional e conteúdo), dado que todos os grupos etários em estudo contribuíram para os efeitos observados. Por outro lado também foi possível observar uma evolução na quantidade de respostas Correctas consoante aumenta a idade dos sujeitos até aos 14 anos.

Conforme já referimos, os resultados obtidos não dão suporte às previsões estabelecidas com base na teoria dos esquemas pragmáticos de raciocínio, i.e., não se verificou um efeito de facilitação nos problemas de permissão, e manteve-se neste tipo de problemas uma diferença de desempenho consoante o tipo de inferência, e consoante o nível etário dos sujeitos.

No âmbito da teoria dos modelos mentais já é possível explicar a maior parte dos fenómenos observados, i.e, a maior dificuldade com a inferência MT, a evolução de respostas Correctas consoante aumenta a idade dos sujeitos, e a relação linear entre o aumento de respostas Correctas consoante aumenta o nível de familiaridade do conteúdo.

Segundo Johnson-Laird and Byrne (1991), os conhecimentos gerais podem levar as pessoas a explicitar os modelos ou a eliminar certos modelos como impossíveis. Esta ideia permite prever efeitos de facilitação relacionados com a familiaridade do conteúdo do problema, e, no caso do nosso estudo, leva também a prever que os sujeitos tenham mais facilidade mediante condicionais dotadas de sigificação social (Deonticas) do que mediante condicionais indicativas neutras.

Esta última previsão não se verificou. De facto, o que se verificou foi que na inferência MP há a mesma percentagem de respostas Correctas nos dois tipos de condicional, e que na inferência MT há uma superioridade de respostas Correctas nas condicionais Neutras. Tal facto não nos parece poder ser explicado por nenhuma destas teorias, mas pode em parte ser compreendido através da análise da qualidade das respos-

tas. De facto, verifica-se que os sujeitos, na inferência MT, utilizam um tipo de resposta (Pragmático/Resolutiva) que na perspectiva da validade lógica é considerada como Não Correcta, o que faz aumentar as frequências nesta categoria de resposta.

No caso das respostas Pragmático/Resolutivas, cremos que o modelo subjacente é um modelo correcto, i.e, o sujeito sabe que  $\sim q$  implica  $\sim p$ , por isso o sujeito procura um meio de alterar o estado de coisas descrito, de forma a existir a pré-condição ( $q$ ) e, consequentemente, já ser possível realizar a acção ( $p$ ). Note-se no entanto que não podemos saber se por detrás deste modelo está uma correcta interpretação da condicional ou uma interpretação em termos de bi-condicional. Em qualquer dos casos, o sujeito possui um modelo que lhe permite dar uma resposta Correcta, mas opta por modificar o estado de coisas descrito, de modo a chegar a uma situação provavelmente mais desejada. Vemos assim como o primado da validade não é o único que preside ao raciocínio dos sujeitos.

Finalmente não queremos deixar de referir um facto que nos foi dado a observar na recolha dos dados, que é o de que frequentemente as crianças responderem correctamente à inferência MT de um modo bastante rápido, contrastando assim com alguma hesitação observada em muitos dos sujeitos adultos. Por outro lado, Evans e col. (1993) também fazem referência a um dado «paradoxal» encontrado em diversos estudos, onde se verificaram resultados superiores, na inferência MT, em certos grupos de idade em comparação com sujeitos adultos.

A hipótese que os autores acham mais plausível para a explicação destes resultados é a de que as crianças tendem a interpretar *Se  $p$  então  $q$*  como uma conjunção existencial *Há um  $p$  e um  $q$* . Assim,  $p$  and  $q$  «go together» tal como  $\sim p$  e  $\sim q$  «go together» (Rumain et al., 1983). Outra hipótese é a de que as crianças começam por interpretar as condicionais como bi-condicionais, o que serve para justificar a alta percentagem de inferências nos casos NA e AC, que é normalmente feita pelas crianças.

No que respeita à tarefa de selecção de cartões, e relativamente à variável idade dos sujeitos, embora não seja possível detectar uma evolução nas respostas Correctas, pensamos que se detecta uma evolução do raciocínio por parte dos

adultos, face aos outros grupos, dada a superioridade de respostas que envolvem apenas o cartão  $p$ .

Muitos dos adultos que escolhem apenas o cartão  $p$  justificam a não necessidade de virar o cartão  $q$  porque a regra condicional não deve ser interpretada no sentido inverso. Embora esta resposta não seja a correcta, por falta da selecção de  $\sim q$ , é quanto a nós mais correcta e mais elaborada do que a resposta Enviezada ( $p$  e  $q$ ).

Relativamente ao reduzido efeito de facilitação encontrado nos problemas de permissão, ficamos perante resultados contraditórios face a outros estudos em que é utilizado este tipo de condicionais (e.g. Girotto e col. 1989), para os quais não encontramos explicação. Fica apenas a curiosidade para desenvolver outras hipóteses.

No que diz respeito à resposta mais frequentemente encontrada ( $p$  e  $q$ ), resultado que é frequente em estudos com regras sem significado social, pensamos que não é possível uma única justificação para o raciocínio que lhe está subjacente, dado cremos que por detrás desta mesma respostas existem raciocínios diversos. Neste ponto realçamos novamente a importância das metodologias utilizadas na recolha dos dados, como por exemplo o pedido de justificação para a resposta dada. Conforme referimos na Experiência 2, a leitura por exemplo das justificações dadas pelos sujeitos que fizeram a correcta selecção, permitiu-nos perceber que só algumas dessas respostas tem por base um raciocínio válido.

Beattie e Baron (1988), através dos protocolos para pensar alto descobrem que alguns sujeitos que dão a resposta  $p$  e  $q$ , consideraram hipóteses alternativas. E Green (1995a), mostra também que a sua técnica de externalização (em que é pedido aos sujeitos para desenharem as combinações de cartões inconsistentes com a frase «Todos os triângulos são cinzentos») permite verificar a existência de sujeitos que identificam os dois potenciais contra-exemplos e no entanto não dão a resposta correcta (alguns destes sujeitos seleccionam  $p$  e  $q$ ).

Este tipo de observações mostram que a resposta que denominamos de Enviezada nem sempre corresponde a uma estratégia de «matching» (Evans, 1982, 1984, 1989), uma vez que nos casos em que há a avaliação de contra-exemplos estamos perante um tipo de resposta que não pode ocorrer num processo pré-atentivo. Por

outro lado, mostram também que a identificação de ambos os contra-exemplos é uma condição necessária mas não suficiente para a resposta correcta. E, mostra como um mesmo «outcome» é produto de raciocínios diferentes.

Através da recolha de dados na Experiência 2 ficámos com a convicção que o «matching bias» era a estratégia dominante nas crianças, dada a rapidez na resposta e a justificação de que eram aqueles cartões que tinham a ver com a regra. Relativamente aos adultos, as justificações para a selecção de  $p$  e  $q$  têm muitas vezes por base um raciocínio direccionado para a confirmação, emparelhado com uma interpretação bi-condicional (a selecção do cartão  $p$  visa a confirmação da regra dada, e a selecção de  $q$  visa a confirmação da regra inferida pelo sujeito, que é a conversão da condicional dada). No entanto, pode também acontecer, pelo menos em alguns casos, que estas justificações sejam racionalizações construídas posteriormente a um processo de escolha enviesado para o «matching» conforme defende Evans (1984, 1989).

A perspectiva que defendemos é a de que é importante dar atenção a outras metodologias, mais adequadas ao estudo do raciocínio humano, onde o normativo é apenas um padrão de referência. Essas metodologias implicam uma aproximação do objecto de estudo, recolhendo dele o máximo de informação. No que diz respeito aos protocolos verbais de resolução de problemas, concordamos com Green (1995a) quando realça a utilidade deste tipo de informação, considerando que na tarefa de selecção as escolhas que o sujeito faz, bem como as justificações que dá para as escolhas, são ambos «outcomes» da argumentação interna que preside ao raciocínio.

No que respeita à teoria dos modelos mentais, chamamos a atenção para os trabalhos de Green (1995b), onde a observação de que os sujeitos que identificam ambos os contra-exemplos têm um melhor desempenho, face aos que identificam apenas um ou nenhum, vem confirmar uma predição central da teoria dos modelos mentais – as correctas selecções dependem do número de potenciais contra-exemplos identificados. No entanto, a teoria não explica porque é que alguns sujeitos que identificam correctamente ambos os contra-exemplos falham em seleccioná-los.

Como conclusão final gostaríamos de realçar

a ideia de que a teoria dos modelos mentais é a melhor teoria de que a Psicologia dispõe, actualmente, para explicar os processos que presidem ao raciocínio dedutivo. A perspectiva segundo a qual o ser humano raciocina através de um processo de interpretação semântica, que lhe permite construir/representar os modelos do mundo, e de raciocinar sobre esses modelos, não é incompatível com a perspectiva segundo a qual a cognição humana é contextualizada, dado que não existem semânticas descontextualizadas.

Até ao presente, a preocupação central por parte dos proponentes desta teoria tem sido a de criar dispositivos experimentais que permitam refutar a teoria das regras formais. A ideia de Johnson-Laird e Byrne segundo a qual raciocinar é «manter a informação semântica, simplificar, e chegar a uma conclusão nova» (e.g. Johnson-Laird & Byrne, 1991, p. 22) é uma forma de definir a dedução humana através de três constrangimentos extra-lógicos. E de facto, se virmos atentamente as regras formais ou naturais preconizadas como fazendo parte do reportório cognitivo do sujeito (e.g. Braine, 1990), temos de concordar que pelo menos uma parte daquelas conclusões só mesmo os Lógicos é que as devem estabelecer. Isso acontece não necessariamente porque sejam conclusões dotadas de uma grande complexidade, mas porque não obedecem aos constrangimentos indicados na definição acima enunciada.

Por outro lado, as teorias formais tem pouco em conta os aspectos ligados ao conteúdo do problema, ou ao contexto em que este é resolvido. As regras aplicam-se tendo em conta apenas os aspectos formais do problema. Assim ficam por explicar a influência destes factores no interior do próprio mecanismo cognitivo, influência que é hoje amplamente reconhecida.

A teoria dos modelos mentais, por outro lado, permite também integrar esses factores, embora como já referimos se tenha desenvolvido pouco nesse sentido. É no entanto evidente que estes factores são importantes não só no modo como os modelos são construídos como também na procura de contra-exemplos. Pensamos também que a teoria necessita de ser enriquecida em aspectos que se prendem com o desenvolvimento. Por exemplo, como é que se desenvolve a capacidade para procurar contra-exemplos parecidos – nos ser uma questão fundamental a esclarecer,



dado ser este procedimento que pode assegurar a validade de uma conclusão. Para além disso, para compreender como é que o ser humano raciocina é fundamental compreender como é que os processos preconizados se constroem e desenvolvem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bara, B. G., Bucciarelli, M., & Johnson-Laird, P. N. (1995). The development of syllogistic reasoning. *American Journal of Psychology*, 108 (2), 95.
- Beattie, J., & Baron, J. (1988). Confirmation and matching biases in hypothesis testing. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40, 269-297.
- Braine, M. D. S. (1990). The «natural logic» approach to reasoning. In W. F. Overton (Ed.), *Reasoning, necessity and logic: Developmental perspectives* (pp.135-157). Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cheng, P. W., & Holyoak, K. J. (1985). Pragmatic reasoning schemas. *Cognitive Psychology*, 17, 391-416.
- Cheng, P. W., & Holyoak, K. J. (1989). On the natural selection of reasoning theories. *Cognition*, 33, 285-313.
- 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.
- Evans, J. St. B.T. (1982). *The psychology of deductive reasoning*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Evans, J. St. B.T. (1989). *Bias in human reasoning: Causes and consequences*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates
- Evans, J. St. B.T. (1993). On rules, models and understanding. *Behavioral and Brain Sciences*, 16, 345-346.
- Evans, J. St. B.T., Newstead, S. E., & Byrne, R. M. J. (1993). *Human reasoning – The psychology of deduction*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
- Giroto, V. (1991). Reasoning on deontic rules: the pragmatic schemas approach. *Intellectica*, 11, 15-52.
- Giroto, V., Gilly, M., Blaye, A., & Light, P. (1989). Children's performance in the selection task: plausibility and familiarity. *British Journal of Psychology*, 80, 79-95.
- Green, D. W. (1995a). The abstract selection task: thesis, antithesis and synthesis. In S. Newstead, & J. St. B.T. Evans (Eds.), *Perspectives on thinking and reasoning: Essays in honour of Peter Wason* (pp. 173-188). Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates
- Green, D. W. (1995b). Externalization, counter-examples and the abstract selection task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*.
- Jackson, S. L., & Griggs, R. A. (1990). The elusive pragmatic reasoning schemas effect. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41A (3), 517-529.
- Johnson-Laird, P.N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference and consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Johnson-Laird, P. N., & Byrne, R. M. J. (1991). *Deduction*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
- Johnson-Laird, P. N. (1993). *Human and machine thinking*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Pollard, P., & Evans J. St. B.T. (1987). On the relationship between content and context effects in reasoning. *American Journal of Psychology*, 100, 41-60.
- Quelhas, C. (1987). Mental models and inference errors in paranoide schizophrenic patients. *Acta Psiquiátrica Portuguesa*, 33 (3), 99-104.
- Quelhas, A. C., & Power, M. J. (1991). Raciocínio dedutivo na depressão. *Análise Psicológica*, 9 (1), 43-52.
- Quelhas, A. C. (1991). O processo cognitivo no raciocínio condicional. *Análise Psicológica*, 9 (3-4), 365-372.
- Quelhas, A. C., & Gilly, M. (1993, Setembro). *Conditional Reasoning: Aspects related to the development and to the type of task*. Comunicação apresentada no 5th European Conference of the European Association for Research on Learning and Instruction. Aix-en-Provence.
- Quelhas, A. C., & Ribeiro, O. (1993). O problema da instrução na tarefa de selecção de cartões. *Análise Psicológica*, 11 (3), 441-454.
- Quelhas, A. C., & Ribeiro, O. (1993). Efeitos de conteúdo no raciocínio com silogismos condicionais. *Análise Psicológica*, 11 (3), 425-439.
- Van Duyne, P. C. (1976). Necessity and contingency in reasoning. *Acta Psychologica*, 40, 85-101.
- Wason, P. C. (1966). Reasoning. In B. M. Foss (Ed.), *New horizons in psychology* (Vol. 1). Harmondsworth: Penguin.

## RESUMO

Nas duas experiências apresentadas pretende-se testar hipóteses com base em duas teorias: a teoria dos modelos mentais (Johnson-Laird, 1983; Johnson-Laird & Byrne, 1991); e a teoria dos esquemas pragmáticos de raciocínio (Cheng & Holyoak, 1985, 1989).

No domínio do raciocínio condicional foram utilizados dois tipos de tarefa: silogismos condicionais

(inferência Modus Ponens e Modus Tollens) e a tarefa de selecção de cartões (Wason, 1966).

As frases condicionais que presidem a estas duas tarefas são as mesmas, sendo em ambos os casos apresentadas como regras. Foi manipulado o tipo de condicional (Deontica ou Neutra), bem como o seu conteúdo (Familiar, Plausível ou Arbitrário), em amostras de sujeitos de diferentes idades (8 anos, 11 anos, 14 anos e  $\geq 18$  anos).

A maior parte dos resultados encontrados pode ser explicado no âmbito da teoria dos modelos mentais, e não corrobora as previsões da teoria dos esquemas pragmáticos de raciocínio. É ainda salientado, na tarefa com silogismos, a utilidade de usar outras formas de classificar as respostas, diferente da habitual dualidade entre respostas Correctas e Não Correctas.

*Palavras-chave:* Raciocínio condicional, modelos mentais, esquemas pragmáticos, modus ponens, modus tollens, tarefa de selecção de cartões.

#### ABSTRACT

Two experiments were developed with the purpose of test hypotheses based on two theories: the mental

models theory (Johnson-Laird, 1983; Johnson-Laird & Byrne, 1991); and the pragmatic reasoning schemas theory (Cheng & Holyoak, 1985, 1989).

Two types of tasks were used in the domain of conditional reasoning: conditional syllogisms (Modus Ponens and Modus Tollens inference) and the cards selection task (Wason, 1966).

The conditional sentences that preside over these two tasks are the same and, in both cases, they are presented as rules. The type of conditional (Deontic or Neutral) as well as its content (Familiar, Plausible or Arbitrary) were manipulated, in samples of subjects of different ages (8 years old, 11 years old, 14 years old and  $\geq 18$  years old).

The majority of the obtained results may be explained in the scope of the mental models theory and does not corroborate the predictions of the pragmatic reasoning schemas theory. In the syllogisms task, the usefulness of using other forms of answers' classification, forms that are different from the usual dualism between Correct and Non-Correct answers, is also stressed.

*Key words:* Conditional reasoning, mental models, pragmatic schemas, modus ponens, modus tollens, selection cards task.

## Anexo A

### *Descrição das 12 frases condicionais utilizadas na Experiência 1 (\*)*

1. Condicional Deontica, conteúdo Familiar, inferência MP: «Se conduzo um carro fora da cidade, então tenho de ter o cinto de segurança».
2. Condicional Deontica, conteúdo Familiar, inferência MT: «Se conduzo uma mota, então tenho de ter um capacete».
3. Condicional Deontica, conteúdo Plausível, inferência MP: «Se conduzo um carro a uma velocidade superior a 120 Km/h, então tenho de ter os faróis acesos».
4. Condicional Deontica, conteúdo Plausível, inferência MT: «Se conduzo uma mota a uma velocidade superior a 120 Km/h, então tenho de ter os faróis acesos».
5. Condicional Deontica, conteúdo Arbitrário, inferência MP: «Se desenho um triângulo, então tenho de ter um lápis azul».
6. Condicional Deontica, conteúdo Arbitrário, inferência MT: «Se desenho um quadrado, então tenho de ter um lápis encarnado».
7. Condicional Neutra, conteúdo Familiar, inferência MP: «Se há uma casa, então há uma porta».
8. Condicional Neutra, conteúdo Familiar, inferência MT: «Se há um polícia, então há uma pistola».
9. Condicional Neutra, conteúdo Plausível, inferência MP: «Se há um marciano, então há um raio de luz verde».
10. Condicional Neutra, conteúdo Plausível, inferência MT: «Se há um monstro, então há um cavaleiro».
11. Condicional Neutra, conteúdo Arbitrário, inferência MP: «Se há um quadrado, então há um triângulo».
12. Condicional Neutra, conteúdo Arbitrário, inferência MT: «Se há um rectângulo, então há um círculo».

(\*) Recordamos que no caso dos problemas MP a segunda premissa é a afirmação do antecedente da condicional, enquanto que no caso MT é a negação do consequente

## Anexo B

*Descrição do material da Experiência 2, composto por seis frases condicionais e respectivos cartões*

1. Condicional Deontica, conteúdo Familiar: «Se conduzo um carro fora da cidade, então tenho de ter o cinto de segurança». Os 4 cartões ilustram um condutor com cinto de segurança ( $q$ ); um carro dentro da cidade ( $\sim p$ ); um carro fora da cidade ( $p$ ); e um condutor sem cinto de segurança ( $\sim q$ ).
2. Condicional Deontica, conteúdo Plausível: «Se conduzo um carro a uma velocidade superior a 120 Km/h, então tenho de ter os faróis acesos». Os 4 cartões ilustram um carro com os faróis acesos ( $q$ ); um conta-quilómetros com o ponteiro nos 60 Km ( $\sim p$ ); um conta-quilómetros com o ponteiro nos 140Km ( $p$ ); e um carro com os faróis apagados ( $\sim q$ ).
3. Condicional Deontica, conteúdo Arbitrário: «Se desenho um triângulo, então tenho de ter um lápis azul». Os 4 cartões ilustram um lápis azul ( $q$ ); um círculo ( $\sim p$ ); um triângulo ( $p$ ); e um lápis amarelo ( $\sim q$ ).
4. Condicional Neutra, conteúdo Familiar: «Se há um polícia, então há uma pistola». Os 4 cartões ilustram uma pistola ( $q$ ); um sujeito mal vestido ( $\sim p$ ); um sujeito fardado de polícia ( $p$ ); e uma caneta ( $\sim q$ ).
5. Condicional Neutra, conteúdo Plausível: «Se há um marciano, então há um raio de luz verde». Os 4 cartões ilustram uma paisagem com uma árvore e relva e um raio de luz verde ( $q$ ); um homem ( $\sim p$ ); um marciano ( $p$ ); e uma paisagem com uma árvore e relva e sem o raio de luz verde ( $\sim q$ ).
6. Condicional Neutra, conteúdo Arbitrário: «Se há um quadrado, então há um triângulo». Os 4 cartões ilustram um triângulo ( $q$ ); um quadrado com um risco vermelho por cima, sendo explicado que aquele risco significava a não existência do quadrado ( $\sim p$ ); um quadrado ( $p$ ); e um triângulo com um risco vermelho por cima ( $\sim q$ ).

## Anexo C

TABELA 1

*Frequência de Respostas Correctas (C) e Não Correctas (NC) na Inferência MP, consoante a Idade, o Tipo de Condicional e de Conteúdo (Exp. 1)*

		Deontica			T.	Neutra			T.
		Fam.	Plaus.	Arb.		Fam.	Plaus.	Arb.	
8 anos	C	16	13	10	<b>39</b>	14	16	9	<b>39</b>
	NC	4	7	10	<b>21</b>	6	4	11	<b>21</b>
11 anos	C	20	15	15	<b>50</b>	16	18	14	<b>48</b>
	NC	0	5	5	<b>10</b>	4	2	6	<b>12</b>
14 anos	C	20	18	18	<b>56</b>	19	18	20	<b>57</b>
	NC	0	2	2	<b>4</b>	1	2	0	<b>3</b>
≥18 anos	C	20	18	19	<b>57</b>	20	19	19	<b>58</b>
	NC	0	2	1	<b>3</b>	0	1	1	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>C</b>	<b>76</b>	<b>64</b>	<b>62</b>	<b>202</b>	<b>69</b>	<b>71</b>	<b>62</b>	<b>202</b>
	<b>NC</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>38</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>38</b>
n		80	80	80		80	80	80	

TABELA 2

*Frequência de Respostas Lógicas (L) e Lógico/Pragmáticas (L/P), Pragmático/Resolutivas (P/R) e Outras (O), na Inferência MP, consoante a Idade, o Tipo de Condicional e de Conteúdo (Exp. 1)*

		Deontica			T.	Neutra			T.
		Fam.	Plaus.	Arb.		Fam.	Plaus.	Arb.	
8 anos	L	11	9	5	<b>25</b>	13	13	7	<b>33</b>
	L/P	5	4	5	<b>14</b>	1	3	2	<b>6</b>
	P/R	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>
	A	4	7	10	<b>21</b>	6	4	11	<b>21</b>
11 anos	L	10	10	6	<b>26</b>	13	18	13	<b>44</b>
	L/P	10	5	9	<b>24</b>	3	0	1	<b>4</b>
	P/R	0	0	1	<b>1</b>	0	0	0	<b>0</b>
	A	0	5	4	<b>9</b>	4	2	6	<b>12</b>
14 anos	L	8	13	11	<b>32</b>	18	16	20	<b>54</b>
	L/P	12	5	7	<b>24</b>	1	2	0	<b>3</b>
	P/R	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>
	A	0	2	2	<b>4</b>	1	2	0	<b>3</b>
≥18 anos	L	9	10	6	<b>25</b>	20	15	19	<b>54</b>
	L/P	11	8	13	<b>32</b>	0	4	0	<b>4</b>
	P/R	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>
	A	0	2	1	<b>3</b>	0	1	1	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>L</b>	<b>38</b>	<b>42</b>	<b>28</b>	<b>108</b>	<b>64</b>	<b>62</b>	<b>59</b>	<b>185</b>
	<b>L/P</b>	<b>38</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>94</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>17</b>
	<b>P/R</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>A</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>37</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>38</b>
n		80	80	80		80	80	80	

TABELA 3

*Frequência de Respostas Correctas (C) e Não Correctas (NC) na Inferência MT, consoante a Idade, o Tipo de Condicional e de Conteúdo (Exp. 1)*

		Deontica			T.	Neutra			T.
		Fam.	Plaus.	Arb.		Fam.	Plaus.	Arb.	
8 anos	C	13	6	9	<b>28</b>	13	9	5	<b>27</b>
	NC	7	14	11	<b>32</b>	7	11	15	<b>33</b>
11 anos	C	11	7	13	<b>31</b>	16	17	14	<b>47</b>
	NC	9	13	7	<b>29</b>	4	3	6	<b>13</b>
14 anos	C	17	10	18	<b>45</b>	17	18	20	<b>55</b>
	NC	3	10	2	<b>15</b>	3	2	0	<b>5</b>
≥18 anos	C	19	13	18	<b>50</b>	18	18	13	<b>49</b>
	NC	1	7	2	<b>10</b>	2	2	7	<b>11</b>
<b>Total</b>	<b>C</b>	<b>60</b>	<b>36</b>	<b>58</b>	<b>154</b>	<b>64</b>	<b>62</b>	<b>52</b>	<b>178</b>
	<b>NC</b>	<b>20</b>	<b>44</b>	<b>22</b>	<b>86</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>62</b>
n		80	80	80		80	80	80	

TABELA 4

*Frequência de Respostas Lógicas (L) e Lógico/Pragmáticas (L/P), Pragmático/Resolutivas (P/R) e Outras (O), na Inferência MT, consoante a Idade, o Tipo de Condicional e de Conteúdo (Exp. 1)*

		Deontica			Neutra				
		Fam.	Plaus.	Arb.		Fam.	Plaus.	Arb.	
8 anos	L	5	0	2	<b>7</b>	12	9	4	<b>25</b>
	L/P	8	6	7	<b>21</b>	1	0	1	<b>2</b>
	P/R	2	7	9	<b>18</b>	0	0	0	<b>0</b>
	A	5	7	2	<b>14</b>	7	11	15	<b>33</b>
11 anos	L	6	2	8	<b>16</b>	16	17	14	<b>47</b>
	L/P	5	5	5	<b>15</b>	0	0	0	<b>0</b>
	P/R	2	5	7	<b>14</b>	0	0	0	<b>0</b>
	A	7	8	0	<b>15</b>	4	3	6	<b>13</b>
14 anos	L	9	2	13	<b>24</b>	17	18	20	<b>55</b>
	L/P	8	8	5	<b>21</b>	0	0	0	<b>0</b>
	P/R	1	7	2	<b>10</b>	0	0	0	<b>0</b>
	A	2	3	0	<b>5</b>	3	2	0	<b>5</b>
≥18 anos	L	13	1	9	<b>23</b>	18	16	12	<b>46</b>
	L/P	6	12	9	<b>27</b>	0	2	1	<b>3</b>
	P/R	0	3	2	<b>5</b>	0	0	0	<b>0</b>
	A	1	4	0	<b>5</b>	2	2	7	<b>11</b>
<b>Total</b>	<b>L</b>	<b>33</b>	<b>5</b>	<b>32</b>	<b>70</b>	<b>63</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>173</b>
	<b>L/P</b>	<b>27</b>	<b>31</b>	<b>26</b>	<b>84</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
	<b>P/R</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>47</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>A</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>39</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>62</b>
n		80	80	80		80	80	80	

TABELA 5

*Número de Sujeitos consoante o Tipo de Resposta dado em ambas as Inferências e consoante a Idade (Exp. 1)*

			MODUS TOLLENS	
			Não Correcta	Correcta
8 anos	Modus Ponens	Correcta	31	47
		Não Correcta	34	8
11 anos	Modus Ponens	Correcta	25	73
		Não Correcta	17	5
14 anos	Modus Ponens	Correcta	14	99
		Não Correcta	6	1
≥18 anos	Modus Ponens	Correcta	16	99
		Não Correcta	5	0



TABELA 6  
*Número de Sujeitos consoante o Tipo de Resposta dado em ambas as Inferências e consoante a Idade e apenas nos Problemas de Permissão (Exp. 1)*

			MODUS TOLLENS	
			Não Correcta	Correcta
8 anos	Modus Ponens	Correcta	13	16
		Não Correcta	8	3
11 anos	Modus Ponens	Correcta	16	19
		Não Correcta	5	0
14 anos	Modus Ponens	Correcta	11	27
		Não Correcta	2	0
≥18 anos	Modus Ponens	Correcta	6	32
		Não Correcta	2	0

TABELA 7  
*Padrões de Selecção consoante as Idades (Exp. 2)*

Cartões virados	8 anos	11 anos	14 anos	≥18 anos	Total	%
<i>nenhum</i>	1	0	0	0	<b>1</b>	0.2
<i>~q</i>	0	2	0	2	<b>4</b>	0.8
<i>p</i>	0	3	6	32	<b>41</b>	8.5
<i>p + ~q</i>	17	9	13	12	<b>51</b>	10.6
<i>~p</i>	1	1	0	0	<b>2</b>	0.4
<i>~p + ~q</i>	15	15	10	3	<b>43</b>	9.0
<i>~p + p</i>	7	13	6	2	<b>28</b>	5.8
<i>~p + p + ~q</i>	2	1	0	1	<b>4</b>	0.8
<i>q</i>	1	5	1	1	<b>8</b>	1.7
<i>q + ~q</i>	11	5	8	1	<b>25</b>	5.2
<i>q + p</i>	51	54	70	56	<b>231</b>	48.1
<i>q + p + ~q</i>	1	5	3	5	<b>14</b>	2.9
<i>q + ~p</i>	11	2	3	2	<b>18</b>	3.8
<i>q + ~p + ~q</i>	0	0	0	0	<b>0</b>	0
<i>q + ~p + p</i>	2	0	0	1	<b>3</b>	0.6
<i>q + ~p + p + ~q</i>	0	5	0	2	<b>7</b>	1.5
<b>Total</b>	120	120	120	120	<b>480</b>	100.0

TABELA 8  
*Frequência de Respostas Correctas (C), Enviadas (B) e Outras (O), consoante a Idade, o Tipo de Condicional e de Conteúdo (Exp. 2)*

		Deontica			T.	Neutra			T.
		Fam.	Plaus.	Arb.		Fam.	Plaus.	Arb.	
8 anos	C	8	4	1	<b>13</b>	2	2	0	<b>4</b>
	E	3	5	11	<b>19</b>	13	11	8	<b>32</b>
	O	9	11	8	<b>28</b>	5	7	12	<b>24</b>
11 anos	C	6	2	0	<b>8</b>	0	0	1	<b>1</b>
	E	3	4	15	<b>22</b>	10	14	8	<b>32</b>
	O	11	14	5	<b>30</b>	10	6	11	<b>27</b>
14 anos	C	7	3	0	<b>10</b>	0	2	1	<b>3</b>
	E	6	12	17	<b>35</b>	11	14	10	<b>35</b>
	O	7	5	3	<b>15</b>	9	4	9	<b>22</b>
≥18 anos	C	8	3	0	<b>11</b>	0	0	1	<b>1</b>
	E	3	6	12	<b>21</b>	12	17	6	<b>35</b>
	O	9	11	8	<b>28</b>	8	3	13	<b>24</b>
<b>Total</b>	<b>C</b>	<b>29</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
	<b>E</b>	<b>15</b>	<b>27</b>	<b>55</b>	<b>97</b>	<b>46</b>	<b>56</b>	<b>32</b>	<b>134</b>
	<b>O</b>	<b>36</b>	<b>41</b>	<b>24</b>	<b>101</b>	<b>32</b>	<b>20</b>	<b>45</b>	<b>97</b>
n		80	80	80		80	80	80	

TABELA 9  
*Número de Sujeitos consoante seleccionam ( + ) ou não ( - ) o Cartão p e o Cartão ~q, consoante a Idade (Exp. 2)*

			Cartão p	
			(-)	(+)
8 anos	Cartão ~q	(+)	26	20
		(-)	14	60
11 anos	Cartão ~q	(+)	22	20
		(-)	8	70
14 anos	Cartão ~q	(+)	18	16
		(-)	4	82
≥18 anos	Cartão ~q	(+)	6	20
		(-)	3	91