

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC  
CENTRO DE CIÊNCIAS SÓCIO-ECONÔMICAS – CSE  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS

LUIGGI ANNES BELLINCANTA

**LATERALIDADE E DESEMPENHO NO TESTE DE REFLEXO COGNITIVO: UM  
ESTUDO DE ECONOMIA COMPORTAMENTAL**

Florianópolis, 2015

LUIGGI ANNES BELLINCANTA

**LATERALIDADE E DESEMPENHO NO TESTE DE REFLEXO COGNITIVO: UM  
ESTUDO DE ECONOMIA COMPORTAMENTAL**

Monografia submetida ao curso de Ciências  
Econômicas da Universidade Federal de Santa  
Catarina, como requisito obrigatório para a obtenção  
do grau de Bacharelado.

**Orientador:** Prof. Dr. Eraldo Sérgio Barbosa da Silva.

Florianópolis, 2015

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

A banca examinadora resolveu atribuir a nota 8 ao aluno Luiggi Annes Bellincanta na Disciplina CNM 7107 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Eraldo Sérgio Barbosa da Silva

Orientador

---

Prof. Dr. Newton Carneiro Affonso da Costa Júnior

---

Prof. Max Cardoso de Resende

## **RESUMO**

Utilizando questionários, o presente estudo verifica como gênero e lateralidade dos participantes estão relacionados a seu reflexo cognitivo. Em conformidade com estudos prévios, encontramos que o desempenho no teste do reflexo cognitivo depende do gênero do participante. Também descobrimos que o desempenho no teste não depende da característica do participante de ser destro ou canhoto, como se poderia em princípio pensar o contrário.

Palavras-chave: economia comportamental, teste do reflexo cognitivo, gênero, lateralidade

**ABSTRACT**

Employing questionnaires, this study assesses how gender and handedness are related to the cognitive reflection of the participants. In line with previous studies, performance in the cognitive reflection test is found to be related to gender. However, handedness does not play a role, as one might presume at first sight.

Keywords: behavioral economics, cognitive reflex test, gender, handedness

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Porcentagem de acertos por questão entre homens e mulheres.

Figura 2: Porcentagem de acertos exclusivos entre homens e mulheres.

Figura 3: Acertos por questão, homens e lateralidade.

Figura 4: Acertos exclusivos por questão, considerando homens e lateralidade.

Figura 5: Acertos por questão, mulheres e lateralidade.

Figura 6: Acertos exclusivos por questão, considerando mulheres e lateralidade.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Teste do reflexo cognitivo.

Tabela 2: Resultados do teste do reflexo cognitivo e lateralidade.

Tabela 3: Porcentagem de acertos por questão.

Tabela 4: Acertos por questão entre gênero.

Tabela 5: Acertos exclusivos entre gênero.

Tabela 6: Porcentagem de acertos por questão e lateralidade.

Tabela 7: Acertos por questão entre homens.

Tabela 8: Acertos exclusivos entre homens.

Tabela 9: Acertos por questão entre mulheres.

Tabela 10: Acertos exclusivos entre mulheres.

Tabela 11: Teste exato de Fisher entre gênero.

Tabela 12: Teste exato de Fisher entre homens e lateralidade.

Tabela 13: Teste exato de Fisher entre mulheres e lateralidade.

**LISTA DE SIGLAS**

CRT: Cognitive Reflection Test.

SAT: Scholastic Aptitude Test.

WPT: Wonderlic Personnel Test.

NFC: Need For Cognition scale.

ACT: American College Testing.

IQ: Intelligence Quotient.

QI: Quociente de Inteligência.

## Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	9
1.1	Tema e problema de pesquisa.....	9
1.2	Objetivos .....	10
1.2.1	Objetivo geral .....	10
1.2.2	Objetivo específico .....	10
1.3	Justificativa .....	10
2	METODOLOGIA.....	11
2.1	Introdução .....	11
2.2	Metodologia adotada .....	11
3	REFERENCIAL TEÓRICO .....	13
3.1	Assimetria no uso das mãos.....	13
3.1.1	Introdução .....	13
3.1.2	Fatores causadores.....	13
3.1.3	Características associadas à assimetria no uso das mãos .....	14
3.2	Sistemas cognitivos e Teste de Reflexo Cognitivo.....	15
3.2.1	Sistemas cognitivos.....	15
3.2.2	Teste de Reflexo Cognitivo.....	16
3.2.3	Teste de Reflexo Cognitivo e testes de inteligência.....	17
3.2.4	Teste de Reflexo Cognitivo, preferências temporais e risco.....	18
4	RESULTADOS .....	19
4.1	Resultados considerando gênero e lateralidade .....	19
4.2	Resultados considerando a lateralidade entre cada gênero.....	22
	Figura 3: Acertos por questão, homens e lateralidade. <b>Erro! Indicador não definido.</b>	
	Figura 4: Acertos por questão, mulheres e lateralidade. <b>Erro! Indicador não definido.</b>	
	Figura 5: Acertos exclusivos por questão, considerando homens e lateralidade. <b>Erro! Indicador não definido.</b>	
	Figura 6: Acertos exclusivos por questão, considerando mulheres e lateralidade. <b>Erro! Indicador não definido.</b>	
5	CONCLUSÃO.....	30
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
	APÊNDICE .....	33

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Tema e problema de pesquisa

A área de economia comportamental foi bem resumida recentemente por Daniel Kahneman, ganhador, conjuntamente com Vernon Lomax Smith, do Prêmio Nobel de Economia de 2002. Economia comportamental desafia a premissa convencional do homem racional e maximizador de utilidade.

A compilação encontra-se no livro *Thinking, Fast and Slow*, traduzido para o português como *Rápido e Devagar: Duas Formas de Pensar*. No livro, introduz-se a estrutura em que são analisados diversos vieses cognitivos. Essa estrutura se resume a dois sistemas cognitivos: um sistema reflexivo e outro intuitivo (KAHNEMANN, 2011).

A capacidade relativa de se usar o Sistema 2 (reflexivo) em detrimento do Sistema 1 (automático) pode ser medida através de um teste simples proposto por Shane Frederick. Com o Teste do Reflexo Cognitivo é possível se analisar a origem automática ou não de certos vieses, bem como a capacidade de se superá-los através do sistema lento e reflexivo. Em seu teste o autor utiliza três perguntas simples que foram elaboradas para induzir uma reação impulsiva dos participantes. O objetivo é identificar qual é a tendência de um indivíduo de utilizar a intuição, ou seu Sistema 1, sem que o lado reflexivo, Sistema 2, intervenha (FREDERICK, 2005).

Um bom desempenho no teste do reflexo cognitivo está também associado ao QI do participante. Quanto maior for o QI, melhor o desempenho no teste do reflexo cognitivo.

O gênero do participante também importa quanto ao desempenho no teste de QI. Embora a média entre homens e mulheres seja a mesma, os homens apresentam maior desvio-padrão. Traduzindo: em média (no nível 100 de desempenho no teste), homens são tão inteligentes quanto mulheres. Porém, encontramos mais indivíduos do sexo masculino nos extremos da distribuição de QI. QIs acima de 140 geralmente são de homens; mas também são homens aqueles indivíduos com QI abaixo de 60.

Foi encontrado que o desempenho no teste do reflexo cognitivo está em consonância com o desempenho no teste de QI. Geralmente os homens apresentam melhor desempenho.

Não se apresenta estudo reportando os indivíduos com pior desempenho no teste do reflexo cognitivo, mas presumivelmente deverão também ser homens; isto se a relação positiva entre teste de QI e do reflexo cognitivo for robusta.

Neste trabalho introduzimos outra característica demográfica, além de gênero. Consideramos a lateralidade dos participantes. Se estes são destros ou canhotos.

A justificativa para essa escolha refere-se ao fato de canhotos também ocuparem os extremos na distribuição de QI. Como QI e reflexo cognitivo estão positivamente relacionados e QI e lateralidade também estarem relacionados, deveria se esperar que canhotos apresentassem melhor desempenho no teste do reflexo cognitivo. Esta relação ainda não foi estudada na literatura e é o objetivo do presente trabalho.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Analisar como a assimetria no uso das mãos, ou lateralidade, afeta o desempenho no teste de reflexo cognitivo e assim identificar as semelhanças entre este teste e os testes de inteligência.

### **1.2.2 Objetivo específico**

Avaliar como o gênero influencia o desempenho no teste de reflexo cognitivo e verificar se o resultado condiz com a literatura já existente.

## **1.3 Justificativa**

Como já existem estudos que comparam a lateralidade dos indivíduos e seus desempenhos em testes de inteligência (ver Frederick (2005)), o presente trabalho considera a relação entre lateralidade e teste do reflexo cognitivo. Afinal, como já observado, como QI e reflexo cognitivo estão positivamente relacionados, e QI e lateralidade também estão relacionados, pode-se se esperar que canhotos apresentem melhor desempenho no teste do reflexo cognitivo. Esta é nossa hipótese a ser testada.

Para que seja realizada essa análise, utilizaremos o questionário com as perguntas necessárias do teste de reflexo cognitivo elaboradas por Frederick.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Introdução**

Neste trabalho, os dados coletados em questionário recebem um tratamento estatístico. Este é considerado uma metodologia válida também para as ciências sociais. LAKATOS (2003) observa: (p. 109) “a estatística pode ser considerada mais do que apenas um meio de descrição racional; é, também, um método de experimentação e prova, pois é método de análise”.

Esta pode implementar técnicas de quantificação onde processos complexos, como no caso da economia, podem ser delimitados pela via de indicadores de maneira sucinta e, logo, passíveis de comparação com outros indicadores. Desta forma, teorias alheias à estatística podem conferir seus resultados com os dados observados.

Este trabalho foi realizado predominantemente a partir de pesquisas em livros e artigos, dentro dos diversos tópicos que compõem a ampla área da disciplina que é a economia comportamental e suas vertentes, como a psicologia cognitiva. O trabalho apresentado se desenvolve a partir dos métodos experimentais, já que propõe um problema a ser validado, e quantitativo, pois utiliza o método estatístico como meio de corroborar sua hipótese inicial.

### **2.2 Metodologia adotada**

Esta seção busca explicar como os dados foram adquiridos e tratados, para análise dos resultados dos testes do reflexo cognitivo (CRT) contra a lateralidade dos indivíduos participantes.

Primeiramente foi aplicado um questionário geral, disponível no Apêndice. Este mesmo questionário foi utilizado em duas pesquisas separadas, mas que utilizavam perguntas comuns entre si. Com isso, esforços foram reunidos para se conseguir um número maior possível de participantes e aumentar significativamente a amostra. No total, 541 participantes responderam o questionário entre 21 de março de 2015 e 12 de maio de 2015. Isto pode ser considerando número muito bom.

Para a análise estatística dos dados, nos baseamos em outro estudo com um problema semelhante (BOSCH-DOMÈNECH e BRAÑAS-GARZA, 2014). Nesse estudo, analisa-se como a razão entre os dedos anelar e indicador (2D:4D *digit ratio*) é capaz de prever o desempenho no teste do reflexo cognitivo. Consideramos lateralidade em vez da razão dos dedos, mas a metodologia estatística pode ser a mesma.

Para a adequação dos dados primeiramente excluimos os participantes ambidestros, que foram apenas dois participantes, já que este não era o foco do estudo. Depois foi feita a retirada dos que já tinham conhecimento de pelo menos uma das questões do teste CRT, já que o conhecimento prévio das questões não avaliaria de forma correta o reflexo cognitivo. Porém, mantivemos os indivíduos da amostra que, mesmo dizendo ter conhecimento prévio das questões, ainda assim erraram os resultados. Isso sugere que, mesmo que já tenha sido exposto ao teste, este foi esquecido. Isto dá no mesmo que não conhecer o teste, para efeitos práticos.

Depois os dados foram organizados, para posteriormente ser analisados em uma função condicional no software Excel, Esta função atribuiu um valor binário para cada alternativa: 1 para as alternativas corretas e 0 para as incorretas. Este procedimento foi utilizado a fim de facilitar a análise.

Ao final da filtragem para adequação dos dados, a amostra se reduziu a 460 participantes. Destes, 203 homens, dos quais 184 eram destros, e 257 mulheres, das quais 241 eram destrás. Portanto, no total, na amostra 425 foram destros e 35, canhotos.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 Assimetria no uso das mãos**

##### **3.1.1 Introdução**

O uso predominante da mão esquerda por indivíduos conhecidos como “canhotos”, ou da mão direita por “destros”, vem sendo estudado em diversas áreas científicas.

No resumo da literatura fornecido por Llaurens et al. (2009), foi observado que a proporção de canhotos permaneceu relativamente constante durante um período de 30.000 anos, uma estimativa que surge do estudo arqueológico e de observações de esqueletos e ferramentas por eles utilizadas.

Aproximadamente 10 a 13 por cento de qualquer população é canhota. Determinantes genéticos foram identificadas como fator determinante, porém não pode ser um único fator. Também já foi observado que, quando ambos os pais são canhotos, existe apenas uma chance de 26% de que um filho deste casal seja também canhoto.

##### **3.1.2 Fatores causadores**

Como principais fatores causadores da assimetria no uso das mãos, mais especificamente no uso da mão esquerda, Llaurens et al (2009) citam o ambiente uterino, como fatores hormonais e movimentos do feto, instabilidades no desenvolvimento do feto como nascimento prematuro, parto prolongado, parto pélvico e outras condições de *stress* durante o nascimento. Citam também estudos que identificam uma alta correlação entre crianças com baixo peso ao nascer e o fato destas virem a ser canhotas no futuro.

Coren (1989) estudou a relação entre a idade das mães durante a gestação e identificou resultados semelhantes. O aumento da idade da mãe, que contribui para dificuldades durante o parto, resulta em maior correlação do número de filhos canhotos: mães com mais de 40 anos têm mais de 28% de chance de terem filhos com uso dominante da mão esquerda do que mães que tiveram gestação durante 20 a 30 anos de idade.

Podemos dividir os canhotos em dois grupos: um de origem patológica e outro de origem genética. McManus (1991) estudou o fator genético na determinação de filhos canhotos e identificou que casais destros tinham menos filhos canhotos do que casais estritamente canhotos: aproximadamente 30-40% chance. Esse estudo sugere que a preferência do uso das mãos seja ou aprendida pelos pais, ou que exista um fator genético determinante em jogo.

### **3.1.3 Características associadas à assimetria no uso das mãos**

Canhotos ocupam posições extremas nas categorias de saúde e habilidade. A condição é associada a uma capacidade criativa e esportiva relativamente vantajosa. A proporção de canhotos é de quase três vezes maior para homens do que para mulheres. A literatura também identifica que canhotos estão mais associados à epilepsia, síndrome de Down, autismo e retardamento mental.

Llaurens et al. (2009) em seu estudo identificam uma diminuição na longevidade de pessoas canhotas. Alguns possíveis fatores apontados são a maior proporção de estresse durante a gestação, que fora identificado como um fator na determinação da lateralidade no uso das mãos, efeitos genéticos e de hormônios intrauterinos no enfraquecimento do sistema imunológico de canhotos, e o maior risco de canhotos de sofrer acidentes letais, devido ao padrão de fabricação geralmente adaptado para usuários destros.

Apontam também que canhotos podem ter uma maior coordenação manual entre o uso das mãos. Essa maior coordenação explicaria a maior frequência de canhotos em esportes interativos, em grupo, do que em esportes individuais, já que essa maior coordenação conferiria uma vantagem estratégica no esporte. Também foi identificada uma correlação entre capacidades criativas e ao uso das mãos: canhotos teriam mais facilidade em tarefas que exigissem criatividade do que destros, até mesmo a proporção de canhotos entre crianças superdotadas aparenta ser maior do que a de destros, mesmo que no geral ambos destros e canhotos não apresentem muitas diferenças na qualificação do teste de QI (LLAURENS et al., 2009).

Essa suposta diferença na capacidade cognitiva poderia levar aos canhotos vantagens socioeconômicas significativas. Estudos que analisam a correlação entre renda e lateralidade

não identificaram uma diferença significativa para a população geral. Porém, segundo Denny e O'Sullivan (2007), entre a parcela da população de canhotos com nível superior pode se identificar um substancial incremento de renda: cerca de 10% a 15% a mais do que a de destros.

Existe uma relativa divergência, entre estudos, no resultado a longo prazo na renda de canhotos. Goodman (2012) observou que a lateralidade havia influenciado cerca de 10% a 12% a menos na renda de canhotos ao longo da vida. Foi concluído que essa diferença surge da maior probabilidade de estresse emocional e comportamental entre canhotos.

## **3.2 Sistemas cognitivos e Teste de Reflexo Cognitivo**

### **3.2.1 Sistemas cognitivos**

Para analisar vieses comportamentais, Kahneman (2011) se baseou em duas maneiras diversas que o pensamento é utilizado para responder a questões. O uso do termo sistema deriva da distinção dos processos cognitivos em sua velocidade, controle e aos conteúdos em que operam. O primeiro sistema seria mais intuitivo, rápido ou automático e exigiria pouco ou nenhum esforço na sua atuação. Essa forma de pensar seria mais prevalente em habilidades inatas e seriam assimiladas por atividades prolongadas.

O segundo sistema seria mais devagar, deliberativo e racional, e seria acionado quando fossem demandadas tarefas mentais mais abstratas e exigentes, como atividades que envolvessem concentração e escolhas complexas. Também cabe ao Sistema 2 o monitoramento das escolhas do Sistema 1, a fim de avaliar a qualidade de seu julgamento. Quando os dois sistemas não se relacionam de maneira correta, o indivíduo estaria mais propenso a praticar erros de julgamento. Desta forma, erros de julgamento podem ser analisados, no contexto dos dois sistemas, de duas maneiras, “que atributos do Sistema 1 criaram o erro?” e “por que o erro não foi detectado e corrigido pelo Sistema 2?”.

É por esta razão que erros advindos do pensamento intuitivo são difíceis de ser prevenidos, já que o Sistema 2 pode desconhecer o erro. Outro fator importante é a natureza finita do julgamento feito pelo Sistema 2. Estudos de McGuire e Botvinivick (2010) analisaram como o ativo processamento de informações feito por indivíduos carrega um custo

interno, ou seja, existe uma tendência a evitar a análise profunda feita pelo Sistema 2 e a utilizar heurísticas rápidas e simples. Kahneman também reporta que o Sistema 2 demanda gasto de energia, neste caso na dilatação da pupila em testes do Efeito *Stroop*, que o categorizaria como um sistema inerte que necessita de gastos de energia para ser usado.

### 3.2.2 Teste de Reflexo Cognitivo

Como forma de quantificar o uso desses sistemas foi elaborado um teste do reflexo cognitivo, conhecido por CRT (de *Cognitive Reflection Test*). Este teste foi elaborado por Frederick (2005), como observado, e foi aplicado em cerca de 3500 indivíduos entre diversas universidades americanas. Este teste determina a eficácia do participante em resistir à intuição do Sistema 1 e analisar a alternativa correta, que demanda a utilização de uma análise mais profunda. A primeira resposta que vem à mente e a sua escolha de fato irão determinar quão propenso é o indivíduo ao Sistema 1 ou 2. O teste consiste em três questões, aqui traduzidas para o português na Tabela 1.

Tabela 1: Teste do Reflexo Cognitivo.

<p>1. Um taco e uma bola custam \$1,10 no total. O taco custa um real a mais do que a bola. Quanto custa a bola? Resposta: \$0,05</p>
<p>2. Se 5 máquinas levam 5 minutos para fazer 5 objetos, quanto tempo 100 máquinas levariam para fazer 100 objetos? Resposta: 5 minutos</p>
<p>3. Em um lago, há um aglomerado de vitórias-régias. Todos os dias, o aglomerado dobra de tamanho. Se demoram 48 dias para a mancha cobrir todo o lago, quanto tempo seria necessário para a mancha cobrir metade do lago? Resposta: 47 dias</p>

Fonte: Frederick (2005).

A primeira questão foi elaborada para induzir uma resposta intuitiva no participante, a primeira resposta que vem à mente é “10 centavos”. Como essa resposta advém do Sistema 1 podemos induzir que este é prevalente em quem a escolheu. Caso o indivíduo analisado exerça um maior esforço cognitivo e controle do seu Sistema 1, este perceberá que a resposta correta é “5 centavos”. Esta resposta decorre da análise mais abstrata da questão que pode ser formulada, com o custo da bola sendo representado por  $x$  da seguinte maneira:  $(1,00 + x) + x = 1,10 \rightarrow x = 0,05$ .

A segunda questão também tenta induzir o leitor ao erro ao sugerir que, para 100 máquinas fazerem 100 objetos levariam 100 minutos, mantendo a “proporção” inicial de 5 máquinas 5 minutos e 5 objetos. Porém, se analisarmos a afirmação inicial, é fácil identificar que, se o número de máquinas tivesse sido multiplicado por 20, no mesmo tempo de 5 minutos seriam fabricados 100 objetos. Esta lógica garante que a resposta correta é ainda 5 minutos, pois o tempo de produção é o mesmo.

Na última questão elaborada, a primeira resposta que vem à mente é 24, já que esse número é a metade dos dias que cobrem o lago inteiro. Porém, se analisarmos a função como um exponencial  $d^n$ , temos que a metade é sempre denominada por  $n-1$ . Logo, a metade do lago ficaria cheia em  $48-1$  ou 47 dias.

### 3.2.3 Teste de Reflexo Cognitivo e testes de inteligência

Segundo Frederick (2005), foi identificada uma correlação significativa do teste CRT com outros testes que avaliam a inteligência, como o teste de QI, SAT e CRT. Como o teste CRT é um teste curto, e como também possui correlação com o resultado dos testes de inteligência e tomada de decisão (como os testes de propensão ao risco), o CRT pode ser uma alternativa simples e eficaz para analisar o comportamento econômico dos indivíduos.

Kahneman comenta sobre a exigência de autocontrole para efetuar o teste CRT, e que muitos participantes caem no erro de pensar que as repostas do teste são simples, já que elas são elaboradas para que o Sistema 1 seja utilizado sem que se ative o Sistema 2 para o controle do erro. Já que é necessário um esforço ao se responder o teste CRT, este pode ser interpretado como um indicativo de esgotamento do autocontrole.

### 3.2.4 Teste de Reflexo Cognitivo, preferências temporais e risco

A ideia de que indivíduos mais inteligentes são mais pacientes (ou, em termos de preferências intertemporais, descontam menos as recompensas futuras) é comum na literatura, já que a noção de providenciar recursos do presente para o futuro é uma das bases da economia capitalista moderna. Usar as ferramentas cognitivas para criar hábitos reflexivos, ou na abordagem dos sistemas cognitivos, hábitos que utilizem o Sistema 2, são essenciais para se antecipar o futuro e investir corretamente (FREDERICK, 2005).

No domínio do estudo das preferências de risco não existem características compartilhadas, e não conflitantes, entre a capacidade cognitiva e risco. Frederick apresenta estudos que identificaram uma maior tolerância a riscos potenciais em apostas hipotéticas entre a parcela da população que continha maiores níveis educacionais. O estudo em questão identificou, por exemplo, uma preferência a ganhar 23 dólares com 80% de chances a ganhar 15 dólares com 100% de chances, mostrando uma maior tolerância ao risco.

Outro estudo apontado por Frederick (2005) demonstrou que estudantes que tiveram maior desempenho em um teste chileno equivalente ao SAT, tiveram maior probabilidade de escolher o resultado das apostas que se aproximava do valor esperado, considerando apostas reais e de pequeno valor. Os participantes desse estudo prefeririam, por exemplo, receber 1,05 dólares com 50% de chances a receber 50 centavos com 100% de chances.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Resultados considerando gênero e lateralidade

Na Tabela 2 representamos os acertos de cada questão individualmente, dadas por Q1 (questão 1), Q2 (questão 2), e Q3 (questão 3). Em seguida, mostramos o conjunto de indivíduos que acertaram a união de duas questões, representadas aqui por Q1-Q2 (como a união do conjunto de pessoas que acertaram a questão 1 e também acertaram a questão 2), e da mesma maneira para Q1-Q3 e Q2-Q3. O número de indivíduos que acertaram todas as questões é expresso como Q1-Q2-Q3.

Tabela 2: Resultados do Teste do Reflexo Cognitivo e Lateralidade.

Acertos									
	Destros	Amostra	Q1	Q2	Q3	Q1-Q2	Q1-Q3	Q2-Q3	Q1-Q2-Q3
Total	425	460	170	191	226	109	130	141	94
Homens	184	203	84	103	124	61	71	82	56
Mulheres	241	257	86	88	102	48	59	59	38

Fonte: Resultado da pesquisa.

À primeira vista, identificamos uma amostra maior entre o gênero feminino e também uma amostra maior entre destros, fato previsto pela literatura, já que canhotos tendem a ser minoria em uma população. Aproximadamente 10% a 13% da população é canhota; na nossa amostra, a proporção de canhotos no total de participantes foi de 7,6%.

Entre homens, essa proporção foi de 9,2%, de participantes canhotos, e entre mulheres, essa proporção foi de 6,2%. Estes dados também seguem a tendência da população real, já que também existe uma proporção maior de canhotos entre homens do que entre mulheres (PAPADATOU-PASTOU *et al.*, 2008).

Tabela 3: Porcentagem de acertos por questão.

	Gênero		Lateralidade	
	Homem	Mulher	Direita	Esquerda
Q1	0,4138	0,3346	0,3694	0,3714
Q2	0,5074	0,3424	0,4259	0,2857
Q3	0,6108	0,3969	0,4871	0,5429
0 correta	0,2463	0,4241	0,3388	0,4286
1 correta	0,2512	0,2257	0,2447	0,1429
2 corretas	0,2266	0,2023	0,2118	0,2286
3 corretas	0,2759	0,1479	0,2047	0,2000

Fonte: Resultado da pesquisa.

O resultado dos acertos das questões de forma geral, como acertar 1, 2 ou 3 questões, também segue a literatura, já que, em geral, homens apresentam um desempenho relativamente melhor do que mulheres no teste do reflexo cognitivo (Frederik 2005, p.37 “*Sex Differences*”).

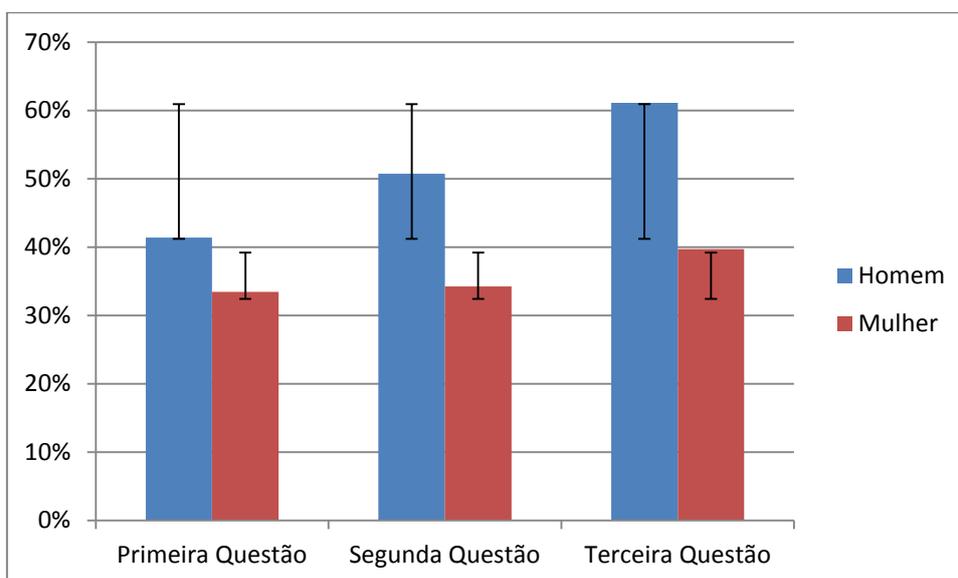
Mais participantes mulheres erraram todas as questões do teste: cerca de 42%, contra 24% de homens. E mais homens acertaram todas as três questões: cerca de 27%, contra 14% de mulheres. Essa tendência também se repete no resultado individual das questões. Por exemplo, na primeira questão do teste do reflexo cognitivo, cerca de 41% dos homens acertaram a questão, contra 33% das mulheres. Essa tendência também é recorrente para o restante das questões.

Tabela 4: Acertos por questão entre gênero.

Acertos por questão					
	Homem	Mulher		Homem	Mulher
Primeira Questão	41%	33%	Média	51%	36%
Segunda Questão	51%	34%	Desvio padrão	10%	3%
Terceira Questão	61%	40%			

Fonte: Resultado da pesquisa.

Figura 1: Porcentagem de acertos por questão entre homens e mulheres.



Fonte: Resultado da pesquisa.

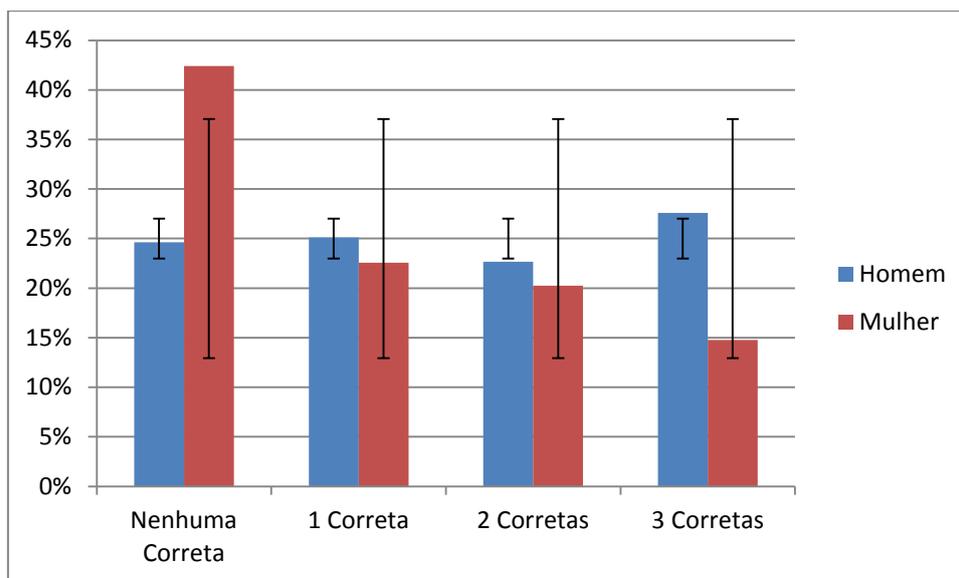
Podemos verificar que o desvio padrão entre os homens é superior ao das mulheres, cerca de 10% e 3% respectivamente, porem ainda assim mantem um desempenho superior no CRT. Isso indica que seus resultados tiveram uma variação superior e que as mulheres tiveram um desempenho mais consistente no teste cognitivo.

Tabela 5: Acertos exclusivos entre gênero.

Acertos exclusivos					
	Homem	Mulher		Homem	Mulher
Nenhuma Correta	25%	42%	Média	25%	25%
1 Correta	25%	23%	Desvio padrão	2%	12%
2 Corretas	23%	20%			
3 Corretas	28%	15%			

Fonte: Resultado da pesquisa.

Figura 2: Porcentagem de acertos exclusivos entre homens e mulheres.



Fonte: Resultado da pesquisa.

Já nos acertos exclusivos podemos verificar um menor desvio padrão entre os homens, cerca de 2%, e superior no grupo feminino tivemos um desvio padrão de 12%. O que indica uma menor variação no resultado dos homens, para os acertos exclusivos, quando comparado às mulheres.

#### 4.2 Resultados considerando a lateralidade entre cada gênero

A diferença entre os gêneros ainda continua observável, porém não podemos detectar nenhuma tendência clara entre canhotos e destros. Na análise das questões individuais podemos detectar uma tendência na segunda questão do teste, em que destros tenderam a acertar mais entre homens e mulheres. Também existe a tendência entre mulheres destros de ter um desempenho relativamente melhor, porém não podemos afirmar a mesma coisa para o grupo masculino, o que não justifica a existência de uma tendência clara entre lateralidade e os resultados do CRT para os dois gêneros. Assim, é razoável afirmar que a lateralidade, na amostra analisada neste estudo, parece não influenciar o resultado dos testes de reflexo cognitivo.

Tabela 6: Porcentagem de acertos por questão e lateralidade.

	Homem		Mulher	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
Q1	0,4130	0,4444	0,3361	0,3125
Q2	0,5217	0,3889	0,3527	0,1875
Q3	0,6033	0,7222	0,3983	0,3750
0 correta	0,2391	0,2778	0,4149	0,5000
1 correta	0,2609	0,1667	0,2324	0,1875
2 corretas	0,2228	0,2778	0,2033	0,1875
3 corretas	0,2772	0,2778	0,1494	0,1250

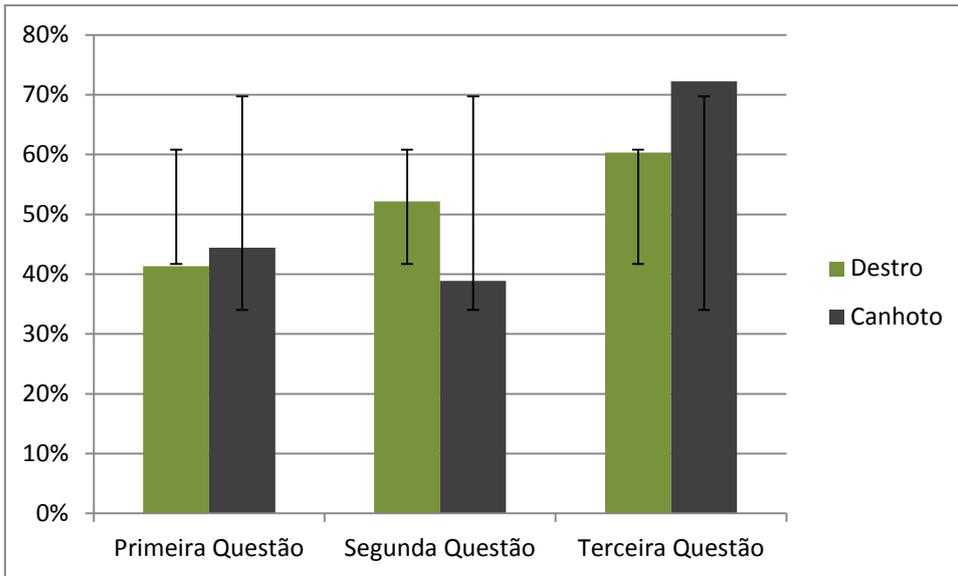
Fonte: Resultado da pesquisa.

Tabela 7: Acertos por questão entre homens.

Acertos por questão entre homens					
	Destro	Canhoto		Destro	Canhoto
Primeira Questão	41%	44%	Média	51%	52%
Segunda Questão	52%	39%	Desvio padrão	10%	18%
Terceira Questão	60%	72%			

Fonte: Resultado da pesquisa.

Figura 3: Acertos por questão, homens e lateralidade.



Fonte: Resultado da pesquisa.

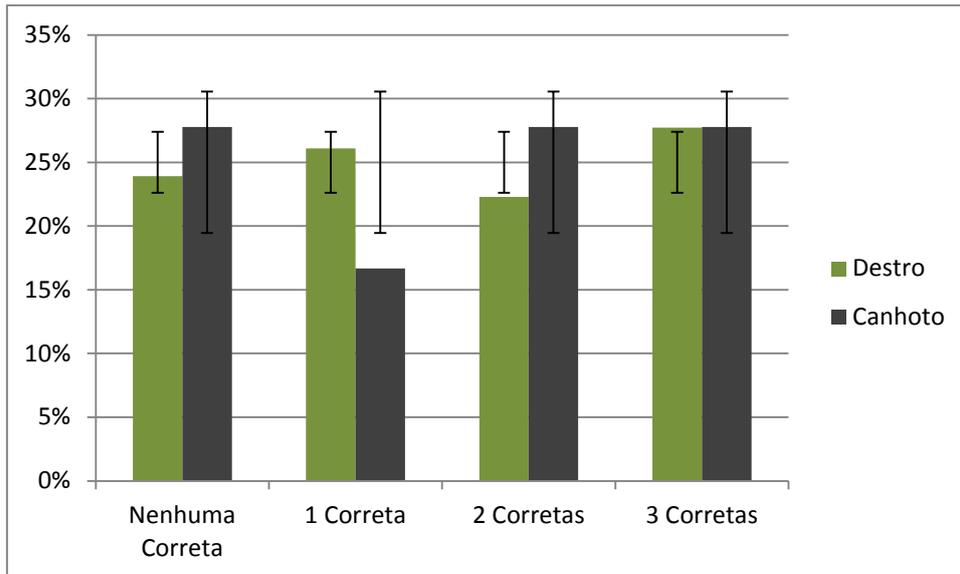
Observamos aqui um desvio padrão maior para os canhotos, isso pode ser explicado por causa da redução da amostra, ao estratificar homens para analisar a lateralidade. Como canhotos são menor numero a variação tendera a ser maior. Desvio padrão maior nos acertos por questão entre os homens é característico do grupo masculino já que na análise anterior também foi verificado um maior desvio padrão, 10% entre homens e 3% entre mulheres.

Tabela 8: Acertos exclusivos entre homens.

Acertos exclusivos entre homens					
	Destro	Canhoto		Destro	Canhoto
Nenhuma Correta	24%	28%	Média	25%	25%
1 Correta	26%	17%	Desvio padrão	2%	6%
2 Corretas	22%	28%			
3 Corretas	28%	28%			

Fonte: Resultado da pesquisa.

Figura 4: Acertos exclusivos por questão, considerando homens e lateralidade.



Fonte: Resultado da pesquisa.

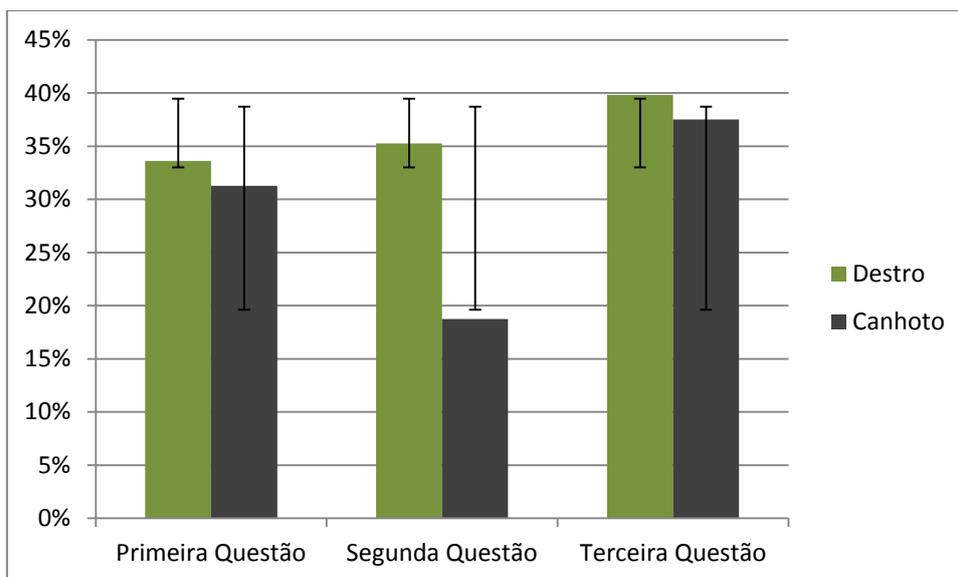
Aqui observamos desvios mais baixos e relativamente similares. Também segue a tendência anterior dos acertos exclusivos entre homens e mulheres, já que homens aqui obtiveram um desvio padrão menor.

Tabela 9 Acertos por questão entre mulheres.

Acertos por questão entre mulheres					
	Destro	Canhoto		Destro	Canhoto
Primeira Questão	34%	31%	Média	36%	29%
Segunda Questão	35%	19%	Desvio padrão	3%	10%
Terceira Questão	40%	38%			

Fonte: Resultado da pesquisa.

Figura 5: Acertos por questão, mulheres e lateralidade.



Fonte: Resultado da pesquisa.

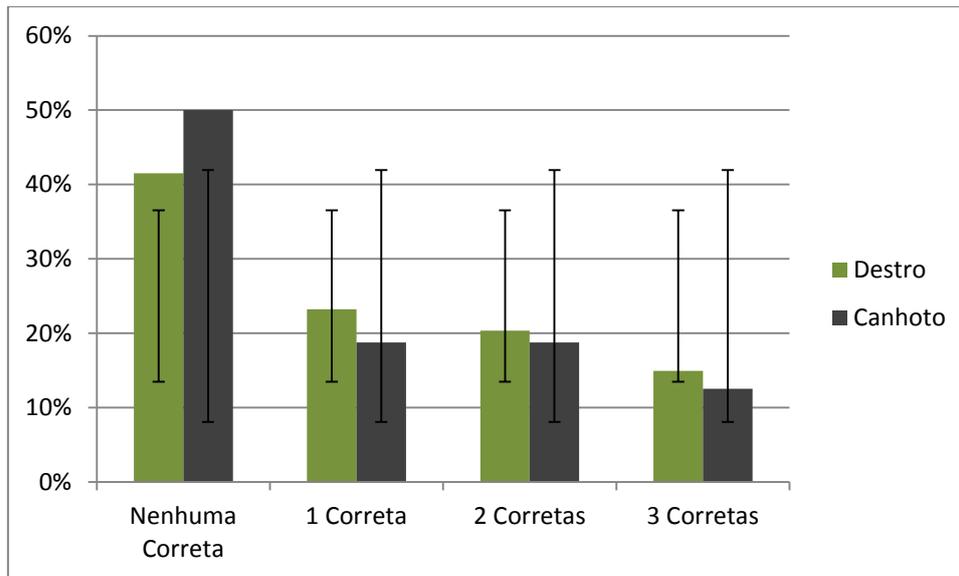
Destros apresentam maior consistência nos acertos por questão, essa consistência também verifica uma média de acertos maior. Esse resultado porém não será estatisticamente significante, como sera mostrado posteriormente.

Tabela 10: Acertos exclusivos entre mulheres.

Acertos exclusivos entre mulheres					
	Destro	Canhoto		Destro	Canhoto
Nenhuma Correta	41%	50%	Média	25%	25%
1 Correta	23%	19%	Desvio padrão	12%	17%
2 Corretas	20%	19%			
3 Corretas	15%	13%			

Fonte: Resultado da pesquisa.

Figura 6: Acertos exclusivos por questão, considerando mulheres e lateralidade.



Fonte: Resultado da pesquisa.

Já para o acerto exclusivo temos um desvio padrão maior para ambos os grupos e médias muito similares, o que inviabiliza a tendência anterior de que destros teriam um desempenho superior entre o grupo feminino, essa inconsistência será verificada no teste estatístico do próximo capítulo.

### 4.3 Testes de significância

Para analisar a significância estatística dos resultados foi utilizado o teste exato de Fisher com nível de significância de 0,05. Ainda utilizamos o estudo que analisa a proporção dos dígitos com o CRT como base para essa análise (BOSCH-DOMÈNECH e BRAÑAS-GARZA, 2014).

O teste exato de fisher analisa como as proporções relativas de uma variável são independentes em relação a outra variável comparada, em outras palavras, se um valor da primeira é igual a um valor na segunda, logo a hipótese nula do teste é de que as variáveis são estatisticamente similares, ou seja, não diferentes.

Tabela 11: Teste exato de Fisher entre gênero.

	Homem	Mulher	p-valor
Primeira Questão	0,4138	0,3346	9,8078E-02

Segunda Questão	0,5074	0,3424	4,2000E-04
Terceira Questão	0,6108	0,3969	6,0000E-06

Fonte: Resultado da pesquisa.

Podemos verificar que ambas as questões dois e três anularam a hipótese nula de que seus desempenhos seriam similares, isso indica que, de acordo com a literatura, homens e mulheres são variáveis significativas que podem explicar a diferença no desempenho entre os gêneros.

A primeira questão só passaria no teste estatístico se o nível de significância fosse aumentado para 0,10. Este aumento poderia ser justificado já que não altera as interpretações gerais deste trabalho.

Tabela 12: Teste exato de Fisher entre homens e lateralidade.

	Homem destro	Homem canhoto	p-valor
Primeira Questão	0,4130	0,4444	8,0691E-01
Segunda Questão	0,5217	0,3889	3,2915E-01
Terceira Questão	0,6033	0,7222	4,4823E-01

Fonte: Resultado da pesquisa.

Tabela 13: Teste exato de Fisher entre mulheres e lateralidade.

	Mulher destra	Mulher canhota	p-valor
Primeira Questão	0,3361	0,3125	1,0000E+00
Segunda Questão	0,3527	0,1875	2,7611E-01
Terceira Questão	0,3983	0,3750	1,0000E+00

Fonte: Resultado da pesquisa.

Na tabela 12 e 13 podemos verificar que tanto no grupo feminino quanto no masculino, a lateralidade não possui efeito significativo no desempenho do teste de reflexo cognitivo, já que possuem p valor muito altos, o que corrobora a hipótese nula de que os resultados são de fato estatisticamente similares.

Assim o teste exato de Fisher indica que, para o CRT, somente a diferença entre os gêneros poderia servir de variável explicativa e que a lateralidade não é estatisticamente significativa, até mesmo se fosse considerado um aumento no nível de significância 0,05 para 0,10.

## 5 CONCLUSÃO

Sabe-se que o teste do reflexo cognitivo pode ser usado como um teste mais simples e que possa substituir, em alguns casos, os testes de inteligência mais complexos devido à alta correlação dos resultados destes com o teste do reflexo cognitivo.

Porém, sabe-se também que a lateralidade já foi identificada entre os resultados extremos em ambas as caudas da distribuição do teste de QI.

Frederick já apontava a possibilidade de que os cinco testes de cognição estudados, o CRT, SAT, ACT, WPT e o NFC, apresentem correlações significativas entre si, já que possuem fatores comuns em seus questionários, como capacidade de interpretação de texto e habilidades matemáticas, e que suas diferenças representam capacidades distintas de avaliação.

Por esta razão, especulamos neste trabalho que os canhotos também teriam melhor reflexo cognitivo.

Porém, os resultados desta pesquisa não indicaram lateralidade como um preditor de desempenho no teste do reflexo cognitivo, já que tanto para homens como para mulheres os resultados se mostraram inconclusivos.

Quanto aos resultados sobre o desempenho das mulheres no teste do reflexo cognitivo, estes foram condizentes com a literatura já que, tanto na análise das questões separadamente quanto nos acertos exclusivos, homens demonstraram um melhor desempenho no teste.

O resultado deste estudo no que se refere à lateralidade sugere que o desempenho extremo de canhotos em testes de inteligência não apresenta relação com o reflexo cognitivo e suas causas devem ser buscadas em outros fatores.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENJAMIN, Daniel J.; BROWN, Sebastian A.; SHAPIRO, Jesse M. Who is ‘behavioral’? Cognitive ability and anomalous preferences. **Journal of the European Economic Association**, v. 11, n. 6, p. 1-17, 2013.

BOSCH-DOMÈNECH, Antoni; BRAÑAS-GARZA, Pablo; ESPÍN, Antonio M. Can exposure to prenatal sex hormones (2D: 4D) predict cognitive reflection?. **Psychoneuroendocrinology**, v. 43, p. 1-10, 2014.

DENNY, Kevin; O’SULLIVAN, Vincent. The economic consequences of being left-handed: Some sinister results. **Journal of Human Resources**, V. 42, p. 1-22, 2007.

DONKERS, Bas; MELENBERG, Bertrand; VAN SOEST, Arthur. Estimating risk attitudes using lotteries: A large sample approach. **Journal of Risk and Uncertainty**, v. 22, n. 2, p. 165-195, 2001.

FREDERICK, Shane. Cognitive reflection and decision making. **Journal of Economic Perspectives**, p. 25-42, 2005.

GOODMAN, Joshua. The Wages of Sinistrality: Handedness, Brain Structure, and Human Capital Accumulation. **The Journal of Economic Perspectives**, p. 1-42, 2012.

KAHNEMAN, Daniel. **Rápido e Devagar: Duas Formas de Pensar**. Rio de Janeiro, 2011.

KAHNEMAN, Daniel; CHAJCZYK, Diane. Tests of the automaticity of reading: dilution of Stroop effects by color-irrelevant stimuli. **Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance**, v. 9, n. 4, p. 497, 1983.

KAHNEMAN, Daniel; FREDERICK, Shane. Representativeness revisited: Attribute substitution in intuitive judgment. In: GILOVICH, Thomas; GRIFFIN, Dale; KAHNEMAN, Daniel (Comp.). **Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment**. New York: Cambridge University Press, 2002. p. 1-33.

KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos. An analysis of decision under risk. **Econometrica**, v. 49, n. 2, p.263-292, 1979.

LAENG, Bruno et al. Pupillary stroop effects. **Cognitive processing**, v. 12, n. 1, p. 13-21, 2011.

LLAURENS, Violaine; RAYMOND, Michel; FAURIE, Charlotte. Why are some people left-handed? An evolutionary perspective. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 364, n. 1519, p. 1-14, 2009.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. In: Fundamentos de metodologia científica. Atlas, 2010.

MCGUIRE, Joseph T.; BOTVINICK, Matthew M. Prefrontal cortex, cognitive control, and the registration of decision costs. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 17, p. 1-5, 2010.

MCMANUS, I. C. The inheritance of left-handedness. **Biological asymmetry and handedness**, v. 162, p. 251-281, 1991.

PAPADATOU-PASTOU, Marietta et al. Sex differences in left-handedness: a meta-analysis of 144 studies. **Psychological bulletin**, v. 134, n. 5, p. 676, 2008.

RUEBECK, Christopher S.; HARRINGTON JR, Joseph E.; MOFFITT, Robert. Handedness and earnings. **Laterality**, v. 12, n. 2, p. 102-120, 2007.

## APÊNDICE

### Teste do reflexo cognitivo

- 1) Um bastão e uma bola custam R\$1,10 no total. O bastão custa R\$1,00 a mais do que a bola. Quanto custa a bola?
- 2) Se 5 máquinas levam 5 minutos para fazer 5 objetos, em quanto tempo deveriam 100 máquinas fazer 100 objetos?
- 3) Em um lago, há um aglomerado de vitórias-régias. Todos os dias, o aglomerado dobra de tamanho. Se demoram 48 dias para o aglomerado cobrir todo o lago, quanto tempo seria necessário para o mesmo cobrir metade do lago?
- 4) Se você já conhece e sabe o resultado de alguma das questões acima, cite seu(s) número(s):

### Lateralidade

- 1) Qual mão você usa preferencialmente para: [Escrever]
- 2) Qual mão você usa preferencialmente para: [Cortar com uma tesoura]
- 3) Qual mão você usa preferencialmente para: [Atirar uma pedra]
- 4) Qual mão você usa preferencialmente para: [Escovar os dentes]
- 5) Qual mão você usa preferencialmente para: [Girar a tampa de um frasco]