

## O Problema dos Pares Contraditórios de Experimentos Mentais

### *The Problem of Contradictory Pairs of Thought Experiments*

Roberto Schmitz Nitsche<sup>1</sup>

**Resumo:** um dos principais problemas epistemológicos que podem ser encontrados no estudo dos experimentos mentais diz respeito ao critério de escolha entre casos que produzam resultados contraditórios. Que justificação possuímos para escolher entre C e  $\sim$ C? James Roberto Brown argumenta a favor de um critério de probabilidade, onde se atribui probabilidade aos dois fenômenos e o mais provável de ser verdadeiro é o que aceitamos. John Norton argumenta que experimentos mentais são argumentos, por isso eles podem ser reconstruídos como argumentos. Através desse processo podemos encontrar as falhas na argumentação do experimento e decidir, através de justificação lógica, qual é a conclusão correta. A abordagem de Brown se mostra muito infrutífera por não apresentar como o cálculo de probabilidade deve funcionar, nem como é possível atribuir probabilidades a verdade dos resultados dos experimentos mentais. Por outro lado, para aceitar a resposta de Norton, necessitamos aceitar que experimentos mentais realmente façam uso de argumentos e que isso seja tudo o que podemos dizer sobre eles. Essa estruturação não permite nenhuma outra fonte epistêmica para justificar os resultados dos experimentos mentais.

**Palavras-chave:** Experimentos Mentais. Brown. Norton. Platonismo. Argumentos.

**Abstract:** one of the main epistemological problems that can be found in the study of thought experiments concerns the criterion of choosing between cases that produce contradictory results. What justification do we have for choosing between C and  $\sim$ C? James Robert Brown argues in favor of a probability criterion, where probability is attributed to both phenomena and the most likely to be true is what we accept. John Norton argues that thought experiments are arguments, thus they can be reconstructed as arguments. Through this process we can find the flaws in the experiment's argument and decide, by logical justification, what is the correct conclusion. Brown's approach is very fruitless because it neither shows how the probability calculus should work nor how it is possible to assign probabilities to the truth of the results of thought experiments. On the other hand, to accept Norton's approach, we need to accept that thought experiments actually make use of arguments and that is all we can say about them. This structure allows no other epistemic source to justify the results of the thought experiments.

**Keywords:** Thought Experiments. Brown. Norton. Platonism. Arguments.

---

<sup>1</sup> Mestrando na Universidade Federal de Santa Maria. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0823474212738588>. Endereço eletrônico: ronitsche@gmail.com

## 1. Introdução

Pares contraditórios de experimentos mentais são casos em que podemos obter respostas contraditórias da análise de um cenário experimento-mental, ou seja, um experimento argumenta de P enquanto o outro argumenta que  $\sim P$ . Como podemos optar por um dos resultados? Há algum meio de estarmos justificados na escolha? Podemos desenvolver algum critério de escolha? Esse artigo pretende discorrer sobre as respostas de dois dos principais autores que escreveram sobre a problemática da epistemologia dos experimentos mentais. Vejamos a seguir dois exemplos de pares contraditórios de experimentos mentais.

Aristóteles argumentava que o universo girava de forma uniforme, e assim, não poderia ser infinito, pois algo infinito não pode girar uniformemente. Para tentar provar essa ideia podemos criar um cenário no qual uma pessoa abra seus braços em um ângulo de  $180^\circ$ . Imaginemos que seus braços se estiquem em direção ao infinito. Imaginemos ainda que os braços dessa pessoa estejam paralelos a uma outra linha infinita. Podemos nos perguntar em que momento a linha formada pelos braços da pessoa, que giram junto ao universo, cortam a outra linha paralela. Quando os braços que estão girando formarem um ângulo de  $5^\circ$  em relação a outra linha paralela infinita, ela já terá cortado a outra linha paralela; o mesmo ocorre com  $4^\circ$ ,  $3^\circ$ ,  $2^\circ$ ,  $1^\circ$  e assim por diante. Qualquer ângulo maior que  $0^\circ$  cortará a outra linha infinita, mas  $0^\circ$  não representa nenhum movimento. Esse exemplo desenvolvido por Norton (2004b, p. 46) não é claro. Podemos imaginar que o objetivo era demonstrar que o universo não possa ser infinito por precisar de uma velocidade infinita para girar nos pontos mais distantes do centro de rotação.

O resultado contrário é obtido com o experimento mental atribuído a Arquitas de Tarento. Imaginemos que seja possível chegar até o fim do universo, onde ele termina, e esticar nossa mão até a barreira que delimita o seu fim. Arquitas argumenta que se fosse possível esticar nossa mão através da borda, então esse não seria o ponto onde o universo termina, pois haveria mais espaço pela frente, por outro lado, se não for possível esticar a mão, então a barreira deve ser algum tipo de material. Dessa maneira Arquitas argumentou que não seria possível existir um fim para o universo, ele deve ser infinito.

Outro exemplo trazido por Norton é o experimento mental do helicóptero. De maneira superficial, um helicóptero consegue voar pela força de sustentação que ele produz nas

correntes de ar. Se o rotor do helicóptero move uma massa  $M$  em um segundo com velocidade  $V$ , então a força de sustentação  $F$  será igual a  $F=M.V$ . Supondo que a corrente de ar gerada pelo rotor é proporcional a velocidade de rotação do rotor, o que aconteceria se nós dobrássemos o raio do rotor? A área percorrida pelo rotor passaria a ser aumentada numa proporção de  $2^2=4$ . Assim, nesse mesmo segundo esse rotor moveria uma massa de ar  $4M$  na velocidade  $V$ . Para que posamos manter a força de sustentação constante, precisaríamos diminuir na mesma proporção a velocidade de rotação do rotor. Assim teríamos uma velocidade  $V/2$  e uma massa  $M2$ , que, simplificando, voltaria a ser  $F=M.V$ . Temos agora um rotor duas vezes maior, girando na metade da velocidade, mas produzindo a mesma força de sustentação.

Poderíamos continuar infinitamente aumentando a área percorrida pelo rotor e diminuindo sua velocidade de rotação proporcionalmente. Por fim, teríamos um rotor de tamanho infinito, que não rotaciona, e que continua gerando a mesma força de sustentação original. O experimento mental que gera um resultado oposto nos parece óbvio: imaginemos um rotor de tamanho infinito que não gira, e, portanto, não é capaz de gerar força de sustentação. Dobrando o tamanho do rotor original, teríamos uma área percorrida dobrada, a velocidade diminuída pela metade, mas ao fazermos isso infinitamente teríamos um rotor que não se move, e, conseqüentemente, não é capaz de criar força de sustentação.

## 2. A abordagem de James Robert Brown

### 2.1 Platonismo

O autor argumenta que existem objetos abstratos<sup>2</sup>, que são entidades platônicas reais, que nos ajudam a produzir uma base para as verdades matemáticas. De alguma maneira também são responsáveis pelas nossas intuições matemáticas. Em suas palavras: “a matemática é mais bem explicada pelo apelo a entidades platônicas reais; elas não apenas fornecem as bases para a verdade matemática, mas esses objetos abstratos também são de alguma forma responsáveis por nossas intuições e percepções matemáticas” (BROWN, 1991b, p. 49).

Em resumo, a sua definição de platonismo diz que embora esses objetos abstratos da matemática tenham existência independentemente de nós e estejam fora do que entendemos por tempo e espaço, ainda podemos de alguma maneira aprender algo sobre sua existência como um resultado das nossas habilidades mentais de percebê-los. Conforme Brown:

<sup>2</sup> Brown não deixa claro o que ele entende por essas entidades.

Objetos matemáticos existem independentemente de nós, assim como os objetos físicos; [...] objetos matemáticos são abstratos; eles existem fora do espaço e do tempo; [...] aprendemos sobre objetos matemáticos como resultado da capacidade da mente de compreendê-los de alguma forma (pelo menos alguns deles); [...] embora seja *a priori* (ou seja, independente dos sentidos físicos), o processo de aprendizagem matemática não é infalível. (BROWN, 1991b, p. 55).

Das críticas elaboradas ao platonismo está a de que na verdade não podemos perceber a existência de objetos abstratos, e, portanto, a maneira como nós somos capazes de aprender as verdades postas pela matemática seriam uma maneira de fazer testes empíricos nas fórmulas matemáticas, e, assim, observar suas consequências. Como resposta, Brown diz que “isso deixa um mistério absoluto porque ‘ $3 > 2$ ’ parece intuitivamente óbvio enquanto ‘prótons são mais pesados que elétrons’ não é” (1991b, p. 56). Essa é a maneira como ele explica o porquê de dois mais dois igual a quatro ser uma obviedade elementar da matemática para a nossa compreensão. Consequentemente, as experiências físicas e platônicas podem ser percebidas por qualquer um a qualquer momento: “qualquer um a qualquer momento pode ter a experiência de grama verde ou de dois mais dois igual a quatro” (BROWN, 1991b, p. 63).

Se levarmos em conta a clássica ideia de que para conhecermos algo necessitamos estar de alguma forma conectados a esse algo, teremos grandes problemas em explicar como nossa percepção de objetos físicos funciona, não apenas problemas com as entidades platônicas. Como não temos uma conexão direta com esses objetos abstratos, também não podemos conhecê-los da maneira mais apropriada. A ideia é expressa por Brown na seguinte passagem:

O espírito de qualquer abordagem [da teoria causal] digno do nome incluirá a ideia de que, para se conhecer algo, é preciso ter algum tipo de conexão causal com a coisa conhecida. [...] Analogamente, a menos que eu esteja vinculado de uma forma ou de outra a objetos abstratos, eu certamente não vou saber sobre eles. (BROWN, 1991b, p. 67).

Ainda respondendo a possíveis críticas, Brown se propõe a discorrer sobre a importância de tais objetos abstratos. O quão diferente tudo seria se essas entidades platônicas não existissem? A resposta é que tudo seria muito diferente. Primeiramente nossas intuições seriam diretamente afetadas, tornando-as bastante difíceis. Isso ocorreria porque as bases das intuições que nos levam aos resultados dos experimentos mentais do tipo platônico são construídas diretamente sobre o emprego de intuições. “Se não houvesse objetos abstratos, não teríamos intuição sobre eles; ‘ $2 + 2 = 4$ ’ não pareceria intuitivamente óbvio. Porém, essas intuições matemáticas não são tão fáceis de explicar quanto tentar exemplificar as intuições

que temos de “dois mais dois igual a quatro” ou “três é maior que dois”. Esses conjuntos abstratos são misteriosos porque realmente não sabemos nada sobre como a nossa percepção funciona sobre eles.

O autor busca demonstrar que existem lacunas nas bases da física similares as lacunas das explicações platônicas, como, por exemplo, a explicação do funcionamento das nossas percepções de objetos ordinários. Mesmo com esses problemas não deveríamos abandonar o seu platonismo: “o platonismo não é desarmado porque não tem - até agora - nenhuma história para contar sobre o processo cognitivo da intuição” (BROWN, 1991b, p. 66). Os mesmos problemas enfrentados pela explicação de Brown, segundo o autor, também são encontrados no nosso entendimento de objetos ordinários:

Mas quanto mais sabemos sobre a percepção física do que a intuição matemática? No caso da percepção visual ordinária de, por exemplo, uma xícara de chá, acreditamos que os fótons vêm da xícara de chá física à nossa frente, entram em nossos olhos, interagem com os receptores da retina e uma cadeia de conexões neurais através do sistema visual para o córtex visual. Depois disso, não sabemos praticamente nada sobre como as crenças são formadas. A conexão entre mente e cérebro é um dos grandes problemas da filosofia. É claro que existem algumas conjecturas incompletas, mas seria completamente enganador sugerir que isso é de algum modo “entendido”. Parte do processo de cognição é bem compreendida; mas restam elementos tão misteriosos quanto qualquer coisa que o platonista tenha a oferecer. (BROWN, 1991b, p. 65).

É a existência dessas entidades matemáticas que possibilitam ao experimentador ter algo para perceber no caso dos experimentos mentais platônicos<sup>3</sup>. Portanto, o *a priori* envolvido nesses experimentos são os mesmos que podemos encontrar nas intuições matemáticas. Conforme Brown “a maneira como alguns experimentos mentais funcionam - os platônicos - é permitindo que compreendamos os universais relevantes” (1991b, p. 85). Dessa maneira, “a epistemologia dos experimentos mentais é semelhante à epistemologia da matemática. Assim como às vezes percebemos entidades matemáticas abstratas, às vezes percebemos universais abstratos” (BROWN, 1991b, p. 85).

## 2.2 O A Priori

O uso de *a priori* por parte de Brown não segue algumas das definições que são usadas em filosofia para explicar o que ocorre nos experimentos mentais platônicos. Uma delas diz

<sup>3</sup> Experimentos mentais platônicos são definidos por Brown como aqueles que por um lado destroem uma teoria e por outro estabelecem uma nova. O autor apresenta apenas três exemplos: “o experimento mental de Galileu sobre a velocidade de queda de corpos de diferentes pesos, o experimento mental EPR que destruiu a interpretação de Copenhague e estabeleceu variáveis ocultas, e o argumento de Leibniz para a conservação da *vis viva*” (BROWN, 1991b, p.76).

que as verdades tomadas como *a priori* são verdadeiras pelo próprio significado que carregam e pelos termos envolvidos. Quando dizemos “solteiros são homens não casados”, sabemos *a priori* que é uma verdade, sem o uso de nenhuma experiência, somente com o uso do significado de seus termos, pois para ser um solteiro é necessário ser um homem não casado. Nossa experiência aqui não exerce nenhuma função, não dizemos nenhuma verdade sobre o mundo, mas sim uma verdade sobre o uso da nossa linguagem. Outra definição de *a priori* é a de um conhecimento que nos é inato, posto em nós por Deus ou por algum processo evolutivo.

Por outro lado, Brown também não segue fielmente a concepção clássica de platonismo sobre o *a priori*. Ele não acredita que nossa vida seja um mero lembrar o que sabíamos antes de nascer. A única coisa que o autor aceita sobre o platonismo clássico é a existência de entidades abstratas universais, que podem ser compreendidas pela mente humana da mesma maneira que podemos compreender as verdades intuitivas da matemática. Sobre a definição de *a priori* Brown argumenta que:

Nenhuma dessas abordagens do *a priori* deve ser acreditado, pelo menos, não se elas pretendem ser exaustivas; nem a abordagem de Platão (também inatista) deve ser aceita integralmente. Platão sustentou que nossas almas imortais uma vez contemplaram as formas celestes. Nosso conhecimento *a priori* é o resultado de lembrar o que esquecemos no rude e tumultuado nascimento. A única parte disso que desejo reter é (a parte não-inatista) que os universais (propriedades e relações) têm existência própria e que objetos matemáticos semelhantes podem ser apreendidos pela mente humana. Esta é uma visão objetiva do conhecimento *a priori* - ela postula uma percepção não sensorial de objetos existentes independentemente. (BROWN, 1991b, p. 87).

Há pelo menos três motivos que levam Brown a argumentar que os experimentos mentais do tipo platônico são *a priori*: primeiramente não há novas informações empíricas envolvidas durante o performar do experimento mental. Com isso, não se quer dizer que as informações prévias que o experimentador possui não tenham vindo a ele através de experiências físicas prévias. O que se quer dizer é que ao passarmos da destruição da teoria aceita anteriormente a performance do experimento para a teoria que se cria após sua realização, não há introdução de nenhuma nova informação trazida pelos sentidos. Conforme Brown:

Não houve novos dados empíricos. Suponho que isso seja quase verdade por definição; ser um experimento mental descarta novos estímulos sensoriais. Eu acho que todo mundo concordará com isso [...]. Não é que não haja dados empíricos envolvidos no experimento mental. A ênfase está no novo estímulo sensorial; é isso que está faltando no experimento mental. O que estamos tentando explicar é a

transição da velha para a nova teoria e que não é prontamente explicada em termos de estímulos sensoriais a menos que haja um novo estímulo sensorial empírico. (BROWN, 1991b, p. 76-77).

O Segundo motivo nos leva a entender que “a nova teoria não é logicamente deduzida a partir de dados antigos. Também não é qualquer tipo de verdade lógica” (BROWN, 1991b, p. 77). Para Norton, por outro lado, há sim uma dedução lógica das informações que já possuímos para a construção da nova teoria, que ocorre a partir da performance do experimento mental. Mas para Brown não há qualquer ligação lógica, é necessário que ele encontre espaço para seu platonismo ocorrer. O terceiro ponto diz respeito a não ocorrer apenas um simples ajuste a uma teoria anteriormente aceita.

Se experimentos mentais são *a priori*, como é possível que eles possam falhar? Brown (1991b, p. 91) nos diz que não há “como responder a essa pergunta, que é uma das mais importantes em toda a filosofia da ciência”. Mesmo que não possamos encontrar uma justificação para a falibilidade dos experimentos mentais, Brown não deixa de argumentar em favor da sua teoria. Ainda assim, de alguma maneira, as entidades abstratas nos ajudam a performar os experimentos mentais, principalmente na criação das nossas crenças sobre eles. Brown afirma que “[...] mesmo que o experimentador não perceba as coisas claramente, o reino abstrato, no entanto, contribui ou causa a crença” (BROWN, 1991b, p. 92). A falibilidade nesses casos não representa a impossibilidade de funcionamento da teoria de Brown, pois até mesmo na visão de Norton, e possivelmente de quase todos os outros teóricos dos experimentos mentais e da epistemologia em geral, acreditam na falibilidade do conhecimento humano e dos experimentos mentais.

### 2.3 Counter Thought Experiments

Em um artigo de 2007, *Counter Thought Experiments*, Brown fala sobre um novo tipo de experimento mental por ele denominado de “experimentos mentais opostos”. Esse artigo tornou-se um dos capítulos da segunda edição do seu livro “*The Laboratory Of The Mind Thought Experiments In The Natural Sciences*”, publicado em 2011. Experimentos mentais opostos fazem parte da seção chamada destrutivos, que são simplesmente renomeados<sup>4</sup> de negativos em seu artigo.

Os experimentos mentais destrutivos ou negativos podem ser de três classificações: a primeira “mostra que a teoria é contrária a outras crenças estabelecidas (incluindo o senso comum)” (BROWN, 2011, p. 48), e também “mostra que as premissas são falsas. Ou seja,

<sup>4</sup> Brown não apresenta nenhum motivo para a mudança de nome nas classificações.

eles mostram que a teoria em questão deve estar errada” (BROWN, 2011, p. 49). A segunda categoria “[...] mostra uma situação que mina uma inferência crucial. Não desafia as premissas da mesma maneira que o primeiro tipo de experimento mental negativo. Em termos de lógica, essa classe de experimento mental visa mostrar invalidez [...]. (BROWN, 2011, p. 49)

A terceira classe de experimentos mentais negativos ou destrutivos são nomeados de experimentos mentais opostos. Esta classe “não envolve criticar as premissas ou a inferência de um experimento mental. Ela tem uma estrutura diferente” (BROWN, 2011, p. 50). Portanto ela:

[...] não [é] facilmente entendida em termos da forma usual de argumento; não se trata de validade, solidez ou qualquer coisa análoga. Eles são direcionados a um determinado experimento mental, mas não desafiam nem as premissas nem a inferência final. Em vez disso, os experimentos mentais opostos negam os fenômenos das experiências mentais iniciais. (BROWN, 2011, p. 50)

Criticar o fenômeno do experimento mental significa que “pode-se afirmar que o fenômeno não ocorre, ou que o que é observado é bem diferente do que foi reivindicado inicialmente” (BROWN, 2011, p. 51). Brown traz três exemplos<sup>5</sup> de experimentos mentais opostos que criticam o fenômeno do experimento mental: “primeiro, Galileu nega o experimento mental aristotélico sobre a Terra em movimento<sup>6</sup>; segundo, Mach nega o experimento mental de Newton sobre o espaço absoluto<sup>7</sup>; e terceiro, Dennett nega o experimento mental de Jackson sobre o fisicalismo<sup>8</sup>” (BROWN, 2011, p. 53).

Como podemos optar entre os experimentos mentais opostos? Claramente, se possuímos dois experimentos mentais que produzem resultados opostos, por exemplo

<sup>5</sup> Os três exemplos podem ser analisados em detalhes entre as páginas 53-61 em BROWN, 2011.

<sup>6</sup> De maneira resumida, o experimento aristotélico buscou demonstrar que a Terra não poderia estar em movimento, pois um canhão nunca acertaria o alvo, já que ele se moveria junto com a Terra, saindo do lugar mirado. Galileu propôs um experimento onde pessoas estão dentro de um navio no mar, lá as pessoas, que estão em movimento junto com o barco (similarmente ao nosso movimento junto com a Terra), acertam o alvo sem nenhum problema, mesmo ele estando em movimento.

<sup>7</sup> Em síntese Newton imaginou um balde com água no espaço preso por uma corda totalmente torcida. São observados três momentos, no primeiro o balde e a água estão um em repouso em relação ao outro e a água está nivelada; no segundo momento o balde começa a girar entrando em movimento em relação à água, fazendo com que ela suba as laterais do balde; no terceiro momento, com a água curvada, o balde e a água estão em repouso um em relação ao outro, mas a água continua curvada. Newton postula a existência do espaço absoluto para explicar tal fenômeno. Mach argumenta, em contrário, que o experimento simplesmente nos informa que a rotação relativa da água em relação aos lados do balde não produz forças centrífugas perceptíveis, mas que essas forças são produzidas por sua rotação relativa em relação à massa da terra e a outros corpos celestes.

<sup>8</sup> No experimento mental de Jackson se imagina uma neurocientista que sabe tudo sobre cores, ela cresceu em um ambiente preto-e-branco e nunca viu cores. No dia em que ela finalmente vê cores ela aprende algo novo, que não é físico. No experimento mental de Dennett se imagina que essa mesma neurocientista é apresentada com uma banana azul. Ela então diria que estão tentando enganá-la, pois bananas são amarelas. Assim Dennett tenta provar que ela não aprende nada novo.



afirmando que o espaço é finito ou infinito, devemos ter critérios para poder afirmar que pelo menos um deles produz um resultado correto. A resposta inicial de Brown é que “um experimento mental oposto funcionará apenas quando puder plausivelmente negar o fenômeno do experimento mental original” (BROWN, 2011, p. 62).

A proposta do autor é que se faça um teste de relação ou proporção (*ratio test*) entre os experimentos mentais opostos:

Ao tentar entender isso, podemos tentar o seguinte teste de proporção ou relação (*ratio test*), como devo chamá-lo. Atribua uma probabilidade ao fenômeno de um experimento mental, dada a sua configuração. Devo admitir prontamente e até enfatizar que isso não pretende ser realista; duvido que essas coisas possam ser quantificadas. Mas poderia lançar um pouco de luz sobre a estrutura dos experimentos mentais opostos. Deixe i-phen: fenômeno no experimento mental inicial (por exemplo, ação das duas esferas de Newton no espaço vazio, ou Mary aprendendo algo novo quando ela sai do laboratório), e c-phen: fenômeno no experimento mental oposto (por exemplo, ação das duas esferas de acordo com Mach ou as ações de Mary no experimento mental de Dennett). Atribua probabilidades a elas, por exemplo,  $\text{Prob}(\text{Mary aprende algo novo}) = r$ . Parece que um experimento mental oposto é bem-sucedido, se  $\text{Prob}(\text{c-phen})/\text{Prob}(\text{i-phen}) > 1$ , e não é bem-sucedida, se  $\text{Prob}(\text{c-phen})/\text{Prob}(\text{i-phen}) \ll 1$ . (BROWN, 2011, p. 65)

Porém, Brown aponta casos nos quais seu teste não funciona: “isso acontecerá nos experimentos mentais ‘quão possível’ (*how possible*). Esses são experimentos mentais que não tentam estabelecer um resultado sobre como as coisas são, mas apenas tentam mostrar como algo é possível” (BROWN, 2011, p. 66). O autor aponta que nesses casos excepcionais necessitaremos de algum outro modelo de avaliação. Nesse sentido o teste de proporção ou relação é apenas um primeiro passo em direção a solução do problema dos experimentos mentais opostos.

## 2. A Abordagem de John Norton

### 2.1 Experimentos Mentais São Argumentos

Uma das abordagens mais influentes sobre a epistemologia dos experimentos mentais foi desenvolvida por John Norton. O primeiro artigo publicado pelo autor em 1991, *Thought Experiments in Einstein's Work*, apresenta pela primeira vez uma caracterização geral dos experimentos mentais utilizados na física. Nesse sentido a principal preocupação do autor é sobre experimentos mentais nas ciências, porém a sua tese pode facilmente ser aplicada a experimentos mentais em geral. A abordagem do autor afirma que “experimentos mentais são

argumentos que postulam situações hipotéticas ou contrafactuais<sup>9</sup> e invocam particularidades irrelevantes para a generalidade da conclusão” (NORTON, 1991, p. 129). Essas duas condições possuem apenas uma natureza necessária, ou seja, elas não desempenham um papel de condições suficientes.

A primeira condição necessária para que um caso seja classificado como um experimento mental é que ele deve conter um estado de coisas hipotético ou contrafactual. Essa condição é responsável pela característica mental do experimento. Para o autor sem um estado de coisas hipotético ou contrafactual estaríamos apenas descrevendo experimentos físicos ou ainda apenas descrevendo estados de coisas que não envolvem nenhuma experimentação. A segunda condição, referente a necessidade de o caso conter particularidades irrelevantes para a generalidade da conclusão, é responsável pela característica experimental do experimento mental. No experimento mental do elevador de Einstein, somos convidados a imaginar um físico que foi drogado e levado inconscientemente para uma caixa, todos esses detalhes são irrelevantes para Norton. Poderíamos imaginar que em vez de um físico tivéssemos uma pessoa leiga em física; poderíamos imaginar que a pessoa foi nocauteada em vez de drogada. Ao retirar as particularidades ficamos apenas com um grupo de argumentos, que por sua vez não possuem nenhuma característica experimental.

Norton afirma que experimentos mentais são uma ferramenta que nos prove informações sobre o mundo. Como esses experimentos são realizados em pensamento, não fazemos uso de novos dados empíricos, tudo o que possuímos para dar suporte a ele são as informações que já possuímos sobre o mundo. Os resultados dos experimentos mentais são derivados dessas informações prévias através de inferências, elas são feitas a partir de argumentos identificáveis dentro dos experimentos mentais. Muitas vezes esses argumentos aparecem apenas de maneira abreviada no cenário.

Como experimentos mentais não envolvem nenhuma nova informação empírica, tudo o que eles podem fazer é organizar e generalizar as informações que já possuímos. Na visão empirista de Norton essas informações são derivadas da realidade, ou seja, através das experiências que temos das interações com o mundo. Todas as informações são colocadas no experimento mental em forma de suposições, sendo que elas podem ser tanto explícitas ou

---

<sup>9</sup> Aqui podemos nos questionar o que Norton compreende por Hipotético e Contrafactual. Infelizmente o autor, em nenhum de seus trabalhos, desenvolve sobre uma possível diferença. Poderíamos imaginar que Contrafactual é aquilo que poderia ter sido o caso, mas não o é, ou seja, algo “contra o atual”. Hipotético poderia ser compreendido como aquilo que ainda poderá vir a ser o caso. Porém, em última medida, estamos falando do mesmo fenômeno: uma situação que não é o caso, mas que pode sê-lo. Nesse sentido, parece ser redundante o uso das duas expressões por parte do autor: “um estado de coisas contrafactual” seria suficiente para descrever a ideia de algo que não é o caso.

tácitas. O papel do experimento mental é organizar e generalizar essas suposições e nos levar aos resultados da execução. Nesse sentido, a abordagem do autor autoriza o uso de argumentos dedutivos e indutivos, sendo que os primeiros são argumentos que reorganizam e os últimos argumentos que generalizam as informações do cenário.

## 2.2. A Lógica E A Marca De Confiabilidade

A avaliação da garantia e da confiabilidade dos resultados dos experimentos mentais ocorre através da avaliação dos argumentos utilizados, mas como a apresentação desses argumentos nem sempre é clara, pois muitas vezes os argumentos podem aparecer de maneira suprimida no experimento mental, então devemos fazer a reconstrução do experimento mental em forma de argumentos. Assim, os critérios utilizados pela lógica para avaliar argumentos, serão os mesmos utilizados para avaliar a versão reconstruída do experimento mental: segundo Norton “um bom experimento mental é um bom argumento; um experimento ruim é um argumento ruim” (NORTON, 1991, p. 131). Essa versão reconstruída não contém as particularidades irrelevantes, e, portanto, não é um experimento mental. Todos os resultados alcançados pela execução de um experimento mental deverão igualmente ser demonstráveis através da reconstrução em argumentos.

A abordagem de Norton não é uma abordagem infalibilista, e qualquer epistemologia que pretenda resolver o problema epistemológico dos experimentos mentais deve ser capaz de explicar as falhas dos experimentos mentais. Se experimentos mentais são argumentos, então “a condução real de um experimento mental consiste na execução de um argumento” (NORTON, 1996, p. 354). Essa afirmação explica porque experimentos mentais falham, e ainda explica porque eles falham na mesma medida que argumentos falham. Quando ocorre o emprego de alguma falácia no experimento mental, ele falhará na mesma medida em que a sua versão reconstruída em argumentos. Segundo Norton “[um experimento mental] não pode produzir conhecimento onde um argumento não pode. Só pode produzir esse conhecimento se um argumento puder” (NORTON, 1996, p. 356).

Experimentos mentais bem-sucedidos tem em comum “algum tipo de marca da verdade” (NORTON, 2004, p. 1143). Essa marca não pode ser algo que dependa de fatores externos ao experimento mental, por exemplo, por quem ele é executado, ou por ele se encontrar e uma lista definida de experimentos mentais válidos, o que seria bastante arbitrário além de ser uma marca externa. Devemos ser capazes de encontrar essa marca apenas por lermos ou ouvirmos a descrição do cenário no qual o experimento deve ocorrer. Tal marca também não pode dar uma caracterização exata de todas as informações contidas no cenário,

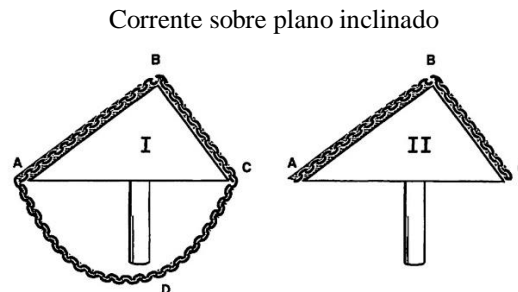
ou seja, experimentos mentais bem-sucedidos devem possuir um *template* do qual podemos modificar informações. Essas informações modificáveis são as particularidades irrelevantes para a generalidade da conclusão. Norton afirma que a marca é composta pelas regras da lógica: “portanto, direi que uma lógica generalizada é o que governa qualquer exposição que use modelos com conteúdo variável” (NORTON, 2004, p. 1143). A lógica utilizada deve ser ampla, permitindo o uso de argumentos dedutivos e indutivos, permitindo, assim, a avaliação dos argumentos em busca da sua preservação da verdade ou da sua probabilidade. Norton argumenta que “a marca é que o experimento mental usa uma forma de argumento licenciada por uma lógica ou pode ser reconstruída como uma” (NORTON, 2004b, p. 54). É essa marca que possibilita a avaliação de futuros exemplos de experimentos mentais.

A abordagem de Norton busca ser efetiva na resolução de um dos grandes problemas da epistemologia dos experimentos mentais. Há um grupo de experimentos mentais que são chamados pelo autor de *Anti Thought Experiments Pairs*, esses são casos em que um experimento mental chega a uma conclusão C, enquanto que outro chega à conclusão oposta  $\sim C$ . Qualquer epistemologia dos experimentos mentais deve ser capaz de resolver esse problema. Logicamente, os dois experimentos mentais não podem estar corretos, necessitamos de uma abordagem que mostre qual foi o erro de pelo menos um dos dois experimentos mentais opostos. A abordagem de Norton busca resolver o problema afirmando que é necessário que se reconstruam os dois experimentos mentais em forma de argumentos e se busque pelas premissas falsas ou falaciosas. Para o autor se “um [experimento mental] falha, ele o faz por um motivo identificável [...]. Os experimentos mentais têm a mesma transparência e confiabilidade que as argumentações comuns” (NORTON, 2004b, pp. 51-52).

## 2.2 Reconstruindo Um Experimento Mental Em Argumentos

Veamos a seguir a aplicação da abordagem de Norton no experimento mental do plano inclinado de Stevin. O problema ao qual esse experimento mental trata é sobre a lei do equilíbrio em planos inclinados, ou seja, o balanço de forças em planos inclinados. Stevin imaginou um plano inclinado com uma superfície perfeitamente lisa, sobre esse plano está uma corrente perfeitamente distribuída sobre a superfície do plano inclinado, como visto na figura abaixo. Podem ocorrer três situações com esse experimento: a) a seção AB ser mais pesada que a seção BC, e, portanto, a corrente deslizar para a esquerda; b) a seção BC ser mais pesada, e, portanto, a corrente deslizar para a direita; ou c) as seções AB e BC se equilibram pelas forças a elas aplicadas, e, portanto, permanecem em equilíbrio. Agora imaginemos a mesma situação, mas com os elos da corrente fechados como mostrado na

figura I. Se optarmos pela opção a) ou b), criaremos uma máquina de movimento perpétuo. A conclusão de Stevin é de que a corrente deve permanecer em repouso sobre o plano inclinado com uma superfície perfeitamente lisa.



(NORTON, 1996, p. 350)

Norton reconstrói o experimento mental em forma de argumentos da seguinte maneira:

1. Suposição: O arranjo experimental é como mostrado em I [acima].
2. Assunção: O movimento perpétuo é impossível.
3. De 1 e 2: A corrente está em equilíbrio estático.
4. Suposição: O laço ADC está pendurado simetricamente.
5. A partir de 4: O laço ADC pode ser extirpado sem perturbar o equilíbrio.
6. A partir de 5: O segmento da corrente AB equilibra exatamente o segmento da corrente BC.
7. De 1 e 6: O resultado de Stevin [Em planos inclinados de alturas iguais os pesos atuam na proporção inversa dos comprimentos dos planos]. (NORTON, 1996, p. 350).

### 3. Críticas

A abordagem de Brown em relação ao funcionamento e a epistemologia dos experimentos mentais enfrenta graves problemas. Não possuímos nenhum tipo de prova para a existência de tais entidades abstratas nem mesmo como podemos acessá-las ou ainda, se o pudermos, como esse acesso afeta, e mais precisamente, justifica nossas intuições ordinárias. Mesmo que seja o caso de que tal acesso a um mundo platônico seja possível, ainda necessitaremos de uma outra explicação para o porquê dessas entidades estarem justificadas. Aqui parece razoável pensar que um regresso epistêmico se encontra próximo, ou seja, precisaremos de uma justificação para o porquê de estarmos justificados, e ainda uma justificação sobre a justificação anterior. O próprio autor deixa claro que não há nenhuma explicação, através de sua teoria, sobre como seja possível fazer uso de ideias *a priori* que nos levem a falsidades. Se experimentos mentais platônicos possuem a capacidade de acessar tal

mundo platônico, onde estão as verdades, então como essas verdades podem falhar ao serem aplicadas em tais experimentos mentais? Brown não possui nenhuma resposta.

Brown procura elaborar um critério para que se possa escolher entre experimentos mentais contraditórios. Como vimos, ele argumenta que se deva atribuir um valor de probabilidade para cada um dos experimentos mentais. Assim, suponhamos que um experimento mental, X, tenha uma determinada probabilidade e outro, Y, tenha outra determinada probabilidade. Aqui já podemos nos questionar como é possível atribuir tais valores a probabilidades de verdade, mais uma vez, Brown deixa claro que sua abordagem não é capaz de resolver tal problema. Outro ponto importante é que Brown não deixa claro entre quais valores devem ser atribuídos as probabilidades, ou seja, se for entre 0 e 1 ou entre 0 e 10, ele apenas diz que o bem-sucedido terá um resultado maior que 1, e o malsucedido menor que 1. Não fica claro como esse cálculo deve funcionar.

A abordagem de Norton, por sua vez, parece conseguir resolver o problema. Como o autor argumenta que experimentos mentais sejam argumentos e que a execução de um experimento mental seja a execução de um argumento, então basta que possamos encontrar e destacar as premissas utilizadas no experimento mental para que possamos reconstruí-lo em forma de argumentos, para que então possamos analisar individualmente cada premissa com o objetivo de encontrar premissas falsas ou falácias. O critério de verificação e justificação para a ser garantido pelas regras da lógica, ou pelas formas da lógica, nas palavras do autor. No caso de experimentos mentais opostos, podemos reconstruí-los e avaliar individualmente as premissas de cada um deles para que possamos avaliar quais dos dois é o melhor candidato para produzir uma conclusão verdadeira e justificada.

Para aceitar tal abordagem devemos concordar com alguns pontos bastante problemáticos. Primeiramente não é claro que experimentos mentais façam, de fato, uso de argumentos. Não é porque podemos reconstruir algo como um argumento que esse algo seja um argumento. Suponhamos que seja o caso que se possam reconstruir em forma de argumentos os sentimentos de uma pessoa. Seria o caso de dizermos a que a pessoa está executando argumentos quando está feliz ou triste? Podem haver muitas outras coisas em funcionamento na execução de um experimento mental, reduzi-lo apenas a argumentos faz com experimentos mentais se tornem extremamente pobres.

Se a justificação provem das formas da lógica, como Norton argumenta, então não poderemos ter espaço para qualquer outro tipo de justificação. Não poderemos estar justificados através do uso de outras fontes epistêmicas como intuição, memória, testemunho, percepção entre outros. Argumentar em favor de uma justificação proveniente apenas da

lógica faz com a justificação epistêmica seja reduzida a justificação lógica. Pode-se argumentar a favor de tal ponto levando em conta que as supostas particularidades irrelevantes, na verdade, não são irrelevantes. Como argumentado por Brown, a parte narrativa é essencial para a compreensão do cenário. E é nessa compreensão que podem estar envolvidas outras fontes epistêmicas de entendimento e justificação que vão muito além daquelas disponibilizadas pela lógica.

#### Referências:

BROWN, J. R. *Thought Experiments Since The Scientific Revolution*. In: **International Studies In The Philosophy Of Science**, v. 1, n. 1, pp. 1-15, 1986.

\_\_\_\_\_. *Thought Experiments: A Platonic Account*. In: HOROWITZ, T.; MASSEY, G. (Eds.). **Thought Experiments In Science And Philosophy**, Rowman and Littlefield Publishers, Inc, 1991a, pp. 119-128.

\_\_\_\_\_. **The Laboratory Of The Mind: Thought Experiments In The Natural Sciences**. Nova York: Routledge, 1991b, 177.

\_\_\_\_\_. *Why Empiricism Won't Work*. In: **Biennial Meeting Of The Philosophy Of Science Association**, Volume Two: Symposia and Invited Papers. pp. 271-279, 1993.

\_\_\_\_\_. *Peeking Into Plato's Heaven*. In: **Philosophy Of Science**, v. 71, n. 5, pp. 1126-1138, 2002.

BROWN, J. R.; FEHIGE, Y. *Thought Experiments*. In: **The Stanford Encyclopedia Of Philosophy** (Summer 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.). Disponível em : <<https://plato.stanford.edu/archives/sum2017/entries/thought-experiment/>>.

NORTON, J. D. *Thought Experiments in Einstein's Work*. In: HOROWITZ, T.; MASSEY, G. J. (ed.). **Thought Experiments in Science and Philosophy**. Mariland: Rowman and Littlefield, pp. 129-148, 1991.

\_\_\_\_\_. *Seeing the Laws of Nature*. In: **Metascience**, v. 3, pp. 33-38, 1993.

\_\_\_\_\_. *Are Thought Experiments Just What You Thought?* In: **Canadian Journal Of Philosophy**, v. 26, n. 3, pp. 333-366, 1996.

\_\_\_\_\_. *On Thought Experiments: Is There More To The Argument?* In: **Proceedings Of The 2002 Biennial Meeting Of The Philosophy Of Science Association, Philosophy Of Science**. pp. 1139-1151, 2004a.

\_\_\_\_\_. *Why Thought Experiments Do Not Transcend Empiricism*. In: HITCHCOCK, C. (ed.). **Contemporary Debates in the Philosophy of Science**, Blackwell, pp. 44-66, 2004b.