

## POINCARÉ SOBRE GENERALIZAÇÕES E FATOS: CONSTRUÇÃO OU TRADUÇÃO?

María de Paz<sup>1,2</sup>

### RESUMO

Muita da literatura sobre a filosofia da ciência de Poincaré tem estado focada na noção de convenção, um conceito crucial que identifica a sua posição. No entanto, há outras noções que têm recebido menos atenção. Este é o caso das hipóteses verificáveis. Este tipo de hipótese parece ser constituído a partir da generalização de vários fatos observáveis. Assim, para compreender o que são estas hipóteses, temos de saber o que é um fato para Poincaré. Ele divide fatos em brutos e científicos. A caracterização desta dualidade não é de tudo trivial, e nos leva às seguintes questões que discutiremos neste artigo: (1) qual a parte de construção que existe num fato científico e qual a parte de tradução? Isto é, o que permanece do fato bruto no fato científico? E (2) quando concebemos uma hipótese generalizada, a generalização é feita a partir dos fatos científicos ou dos fatos brutos? A clarificação destas questões pode levar a distinguir a parte de construção e a parte de tradução desde os primeiros passos da ciência, o que é essencial para conseguir uma melhor compreensão da concepção de ciência de Poincaré.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hipóteses verificáveis. Fatos brutos. Fatos científicos.

### ABSTRACT

Much of the focus on Poincaré's philosophy of science has been on the notion of convention, a crucial concept that has become distinctive of his position. However, other notions have received much less attention. That is the case of verifiable hypotheses. This kind of hypotheses seems to be constituted from the generalization of several observable facts. So, in order to understand what these hypotheses are, we need to know what a fact to Poincaré is. He divides facts into brute and scientific facts. The characterization of this duality is not trivial at all, and leads us to the following questions that we will discuss in this paper: (1) which the part of construction that exists in a scientific fact and which the part of translation, that is, what remains from the brute fact in the scientific one?; and (2) when we conceive a generalized hypothesis, are we supposed to do it from scientific or from brute facts? The clarification of these questions could lead to distinguish the part of construction and the part of translation in the first steps of science, which is essential to get a better understanding of Poincaré's conception of science.

**KEYWORDS:** Verifiable assumptions. Raw facts. Scientific facts.

---

<sup>1</sup> María de Paz, Departamento de Filosofía y Lógica y Filosofía de la Ciencia, Facultad de Filosofía, Universidad de Sevilla (Espanha). ([maria.depaz@hotmail.com](mailto:maria.depaz@hotmail.com)). Artigo recebido em 11/11/2019 e aceito em 16/11/2019.

<sup>2</sup> Este trabalho é uma tradução do meu artigo "Poincaré on Generalizations and Facts: Construction or Translation?", publicado em *Foundations of Science* (2018) 23:249-558. DOI 10.1007/s10699-017-9539-6.  
Perspectivas - Revista do Programa de Pós-Graduação em Filosofia da UFT - v. 2 n. 2 (2017)

## 1 INTRODUÇÃO: O PAPEL E A CLASSIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES.

Para Poincaré, a hipótese é o primeiro passo para constituir as teorias científicas, portanto, como um elemento situado na base da ciência, é essencial tanto na ciência teórica como na experimental. Por mais importante que seja o conceito de hipótese, parece difícil de clarificá-lo, porque Poincaré distingue vários tipos delas. Na introdução do seu livro *A Ciência e a Hipótese* apresenta uma classificação tomando em conta o lugar que as diferentes hipóteses têm na estrutura da ciência:

Veremos também que há vários tipos de hipóteses: que algumas são verificáveis, e uma vez confirmadas pela experiência, devêm verdades de grande fertilidade; que outras podem ser úteis para nós na fixação das nossas ideias; e finalmente, que outras são hipóteses só em aparência, e são reduzidas a definições ou convenções disfarçadas. As últimas se encontram especialmente na matemática e nas ciências em que esta é aplicada. Delas, com efeito, as ciências derivam o seu rigor. (POINCARÉ, 1902, 24)

Portanto, temos uma distinção entre hipóteses verificáveis, úteis e aparentes ou convenções. Além disso, no nono capítulo deste mesmo livro, Poincaré apresenta outra tipologia de hipóteses. Esta refere àquelas hipóteses que podem ser encontradas na ciência física e fala delas no contexto em que está tentando averiguar em que condições é legítimo elaborar hipóteses.

Devemos tomar cuidado para distinguir diferentes tipos de hipóteses. Primeiro, há aquelas que são muito naturais e necessárias. [...] Todas estas hipóteses afirmam, por assim dizer, a base comum das teorias da física matemática. São as últimas que devem ser abandonadas. Há uma segunda categoria de hipóteses que qualificarei como indiferentes. [...] Estas hipóteses indiferentes nunca são perigosas sempre que os seus caracteres não sejam mal entendidos. Podem ser úteis, seja como artifícios de cálculo, ou para ajudar ao nosso entendimento mediante imagens concretas, para fixar as ideias, como dizemos. Portanto, não é preciso rejeitá-las. As hipóteses da terceira categoria são as verdadeiras generalizações. Devem ser confirmadas ou invalidadas pelo experimento. Sejam verificadas ou condenadas, sempre serão frutíferas; mas, pelas razões que acabei de dar, só o serão se não são demasiado numerosas. (POINCARÉ, 1902, 166-167)

Consequentemente, nesta segunda classificação temos uma distinção entre hipóteses naturais, hipóteses indiferentes e hipóteses como verdadeiras generalizações. Tal como na primeira classificação, esta é sobre a função que as hipóteses têm na formação da ciência em

geral ou de uma teoria em particular. Tem havido muitas tentativas para estabelecer uma possível equivalência entre estas duas tipologias (Ly 2008; Heinzmann 2009; de Paz 2015), que trazem à luz diferentes conexões no pensamento de Poincaré, tais como a relação entre convenções e hipóteses em geral, o papel das hipóteses naturais e indiferentes, etc. As generalizações ou hipóteses verificáveis nunca receberam muita atenção, talvez porque parecem ter sido mais fáceis de compreender que as outras, ou talvez porque correspondem à nossa compreensão habitual da noção de hipótese. No entanto, na medida em que referem aos componentes mais empíricos da concepção científica de Poincaré, pensamos que uma mirada cuidadosa nelas não será completamente inútil.

## **2 HIPÓTESES VERIFICÁVEIS.**

Como temos mostrado, as hipóteses verificáveis estão presentes nas duas tipologias introduzidas por Poincaré. Na primeira tipologia aparecem no primeiro lugar, e na segunda, no terceiro. O uso mais comum da palavra hipótese pode ser definido como uma suposição que é dada provisoriamente como base para a investigação. Esta investigação, subsequentemente, confirmará ou denegará a validade dessa hipótese. Este é precisamente o sentido em que as hipóteses verificáveis devem ser compreendidas. Portanto, não podem ser compreendidas como precondições ou pressuposições que tornam possível a constituição das teorias científicas, como têm sido explicadas as convenções (cf. Friedman 2001; DiSalle 2014). De maneira nenhuma podem as hipóteses verificáveis ser identificadas com convenções, sejam aquelas afirmadas explícita ou implicitamente por Poincaré (cf. de Paz 2014). Na concepção de Poincaré, as generalizações ou hipóteses verificáveis podem ser diferenciadas por duas características essenciais: a primeira é que são hipóteses frutíferas e a segunda é que são empiricamente verificáveis (ou falsificáveis) (Poincaré 1902, 165). Nas próximas linhas, analisarei estas duas características.

Primeiro, consideremos o seu caráter frutífero. No que diz respeito a uma hipótese, isto significa que a hipótese é capaz de produzir outras hipóteses novas e ajudar-nos a estabelecer uma teoria (Poincaré 1913, 82). Mas, como é que uma hipótese pode ‘produzir’ ou gerar uma outra hipótese? Ao estender o seu domínio de aplicação. Este tipo de hipóteses, que na segunda tipologia são chamadas de ‘verdadeiras generalizações’ é formado ao se agrupar ou colocar juntos vários fatos que ocorrem repetidamente em circunstâncias mais ou menos semelhantes. Obviamente, isto significa que são agrupadas usando o princípio de

indução, o qual é uma hipótese natural (cf. Heinzmann 2009; de Paz 2015). Assim, estender o campo no qual uma hipótese é usada significa acrescentar o número de fatos que são agrupados sob o seu domínio de influência, ou em outras palavras, aumentar o número de fatos que a hipótese pode explicar. Consequentemente, a hipótese tem também uma função unificadora porque agrupa vários eventos sob a mesma explicação. Neste sentido, é capaz de gerar outras ideias que dão lugar a novas hipóteses para explicar um maior número de fenômenos e este é o modo em que uma hipótese resulta frutífera.

Além disso, a hipótese que é fértil ou frutífera é também uma hipótese preditiva, ou seja, pode anunciar eventos futuros com uma base empírica, ou dito de outro modo, prever novos fatos. Assim, não é só explicativa e descritiva, mas transforma-se na expectativa de novos eventos, o qual proporciona ao cientista uma base para a ação, a partir da sua capacidade preditiva.

Mas também temos dito que a possibilidade de ser verificável é uma característica deste tipo de hipótese, portanto nem só obtemos predições delas, mas também, de acordo com Poincaré, certo tipo de conhecimento sobre como funciona a natureza. Isto significa que uma hipótese proporciona uma explicação daquilo que tem de ser confirmado ou refutado posteriormente pelos fatos. Assim, a verificabilidade da hipótese está ligada ao seu caráter frutífero por meio da predição. Se a predição se comprova como correta, significa que a hipótese pertinente e correta, pelo menos provisoriamente, e isso vai permitir-nos avançar no desenvolvimento das nossas teorias científicas. Com efeito, as leis da física estão constituídas partindo de generalizações altamente verificadas, daquelas que foram submetidas a numerosas provas empíricas e que as passaram com sucesso.<sup>3</sup>

Temos assim analisado o caráter frutífero e a verificabilidade empírica como características principais das hipóteses verificáveis e agora queremos considerar como é que estas hipóteses são formadas. Poincaré afirma que são ‘verdadeiras generalizações’. Mas generalizações do que? De fatos empíricos. O papel das generalizações é essencial porque é requerido para a predição, que, como dissemos antes, é um dos traços que faz com que estas hipóteses sejam frutíferas. Por consequência, estas hipóteses são construídas a partir de elementos que encontramos na experiência e que são chamados de fatos. Portanto, teremos de compreender o que são os fatos para Poincaré para poder compreender a maneira como

---

<sup>3</sup> Temos de lembrar que as leis são ainda provisórias, de acordo com Poincaré (1905, 121), e isso conforma uma das diferenças com as afirmações convencionais.

estas hipóteses são constituídas. Mas antes disso, vejamos um exemplo destas hipóteses do próprio Poincaré:

A massa de Júpiter pode ser deduzida quer dos movimentos dos seus satélites, ou das perturbações dos planetas maiores, ou daquelas dos planetas menores. Se tomamos a média das determinações obtida por estes três métodos, encontramos três números muito perto um do outro, mas não completamente idênticos. Este resultado deve ser interpretado ao supor que a constante gravitacional não é a mesma nos três casos; as observações estariam certamente muito melhor representadas. Podemos rejeitar esta interpretação? Não porque seja absurda, mas porque é inutilmente complicada. (POINCARÉ, 1902, 162)

Neste exemplo, temos vários fatos que são as determinações da massa de um planeta a partir de medidas astronómicas e cálculos matemáticos. Estes fatos estão baseados nas medidas ou observações (que também são fatos) e na próxima seção esclareceremos como é que são constituídos, mas agora temos de compreender que obtivemos três resultados empíricos. Temos três fatos empíricos diferentes, mas decidimos juntá-los todos num só assumindo a constância da lei de gravitação, portanto, elaborando hipóteses, podemos interpretar estes três resultados como o mesmo e aceitar a possibilidade de ter erros acidentais (margem de erros na medida) para explicar a diferença nos resultados. Assim, ao introduzir a lei de gravitação podemos agrupar três fatos diferentes, podemos generalizar um resultado. Esta é uma hipótese frutífera porque podemos aplicá-la para fazer outros cálculos relacionados com trajetórias, massas e movimentos de outros planetas, o qual é fundamental para constituir a mecânica celeste. Este é só um exemplo da forma em que funciona a ciência, o que mostra a importância das hipóteses como generalizações na constituição de teorias científicas, mas para conseguir uma melhor compreensão, vejamos o que são os fatos.

### 3 OS FATOS

Quando Poincaré caracteriza os fatos, sempre o faz de maneira dual. Isto é expresso de diferentes formas, por exemplo, em *A Ciência e a Hipótese* (1902) fala sobre o fato elementar e o fato complexo; em *A Ciência e o Método* (1908) refere ao fato simples e ao fato complexo; e finalmente, temos o par mais famoso que é o fato bruto e o fato científico, que aparece em *O Valor da Ciência* (1905). Este último par é aquele em que vamos focar aqui.

Esta distinção entre o fato bruto e o fato científico é tomada de Édouard Le Roy (1899, 516) e Poincaré a usa para definir a sua própria posição. No início poderia fazer uma distinção entre algo que é dado (o fato bruto) e algo construído (o fato científico). No entanto, Poincaré insiste em que esta é só uma divisão a respeito da linguagem em que os fatos são expressos. Portanto, a diferença entre um fato bruto e um fato científico é só linguística: “O fato científico nunca será mais do que o fato bruto traduzido em uma outra linguagem” (Poincaré 1905, 160).

Mas o que é exatamente o fato bruto de que estamos falando? Os fatos brutos são dados empíricos, algo completamente dado pela experiência. Em vista disso, pertencem a um domínio do real completamente alheio à criação humana: os fatos brutos estão fora de nós e constituem a matéria-prima da ciência (cf. Galison 2003, 223). São dados a partir dos nossos sentidos. Em consequência, a origem da ciência, para Poincaré está na experiência e é dada externamente. Assim, contrariamente à filosofia nominalista de Le Roy,<sup>4</sup> Poincaré afirma que os fatos não são criados, são dados. A posição de Le Roy faz com que a ciência fique desprovida de qualquer possível objetividade, transformando-a em uma linguagem bem construída que não tem conexão com a realidade, porque a própria realidade é transcendente ao discurso e só pode ser ‘vivida’ e não expressada (cf. Le Roy 1899, 511). Logo, deriva a contingência e arbitrariedade das leis da natureza afirmando que os fatos da ciência são “criações livres do observador” (Le Roy 1899, 516). Esta é uma posição demasiado radical para Poincaré porque desliga a ciência do seu domínio de aplicabilidade, quer dizer, a natureza, e faz com que a ciência não possa ter uma base empírica. Assim, a ciência é incapaz de conectar os fatos brutos com o seu correspondente científico. Mas é melhor ver um exemplo do tipo de dados nomeados por Poincaré como fatos brutos com o objetivo de esclarecer isto:

Observo a desviação de um galvanómetro com ajuda de um espelho móvel que projeta uma imagem luminosa ou mancha em uma escala dividida. O fato bruto é este: vejo a mancha mover-se sobre a escala [...]. (POINCARÉ, 1905, 156)

---

<sup>4</sup> Esta era uma expressão comum nos finais do século XIX que não encaixa bem com o que hoje entendemos por nominalismo. De facto, o nome ‘nominalismo’ foi atribuído à posição de Le Roy por Couturat em 1900 (cf. Couturat 1900) e Le Roy respondeu e rejeitou o nome nesse mesmo ano (cf. Le Roy 1900). Mas ficou para a posteridade, apesar do protesto de Le Roy.

Portanto, um fato bruto é a coleta de um dado. Esta coleta poder ser dos dados que vemos no equipamento experimental, como no exemplo do galvanômetro ou podem ser dados tomados diretamente da natureza, ou seja, sem os meios do equipamento, tais como a sensação de escuridão num eclipse (cf. Poincaré 1905, 156). Por conseguinte, não há dúvida que a ciência é constituída por dados empíricos como matéria-prima. Assim, podemos afirmar algum tipo de empirismo na base da epistemologia de Poincaré, sem afirmar que tudo na ciência tem origem exclusivamente na experiência. Como já dissemos, existem outros elementos na concepção científica de Poincaré que não são estritamente empíricos, mas cuja análise vai para além do escopo deste artigo.

Estes fatos brutos têm uma característica fundamental: são particulares e irrepetíveis. São diferentes de qualquer outro fato possível (cf. Poincaré 1905, 157). Portanto, a mancha que vejo na escala do galvanômetro é única e não tornarei a vê-la. Poderei ver manchas análogas que serão aproximadamente semelhantes na escala, mas nunca precisamente ‘essa’ mesma mancha. No entanto, a ciência não é constituída por fatos particulares. Além disso, dissemos que as hipóteses verificáveis são generalizações de fatos empíricos. Como podemos ir do particular ao geral? A resposta está na outra face da dualidade dos fatos: no fato científico.

Para Poincaré, contrariamente a Le Roy, um fato científico não é uma criação do cientista, mas é imposto pelo fato bruto. A ideia de que o fato científico é imposto mantém a coerência com o empirismo a que acabamos de nos referir, e este é o primeiro aspecto que Poincaré define deste tipo de fato, que não é uma criação, mas uma imposição da experiência. O segundo aspecto é dado assim:

Quando faço um experimento, devo ter submetido o resultado a certas correções, porque sei que terei cometido erros. Estes erros são de dois tipos, alguns são acidentais, e estes são corrigidos tomando a média; outros são sistemáticos e só poderei corrigi-los a partir de um estudo aprofundado das suas causas. O primeiro resultado é então o fato bruto, enquanto o fato científico é o resultado final depois de acabadas as correções. (POINCARÉ, 1905, 156-157)

Esta citação explica a oposição entre o fato bruto e o científico. Nesta caracterização, o fato científico parece ser construído, o que desafia a afirmação acerca de que a relação entre o fato científico e o fato bruto é uma relação linguística resultado de uma tradução. Parece ser construído porque o fato científico poderia resultar do fato bruto como base, mas após corrigir os erros. Portanto, no fato científico os erros que poderia haver no fato bruto foram

removidos. E isto não é o que normalmente é compreendido na ideia de ‘tradução’. Não obstante, veremos que quando falamos sobre a linguagem na qual os fatos são afirmados, seremos capazes de manter esta relação linguística entre fatos científicos e brutos.

O seguinte aspecto do fato científico é precisamente este: “O fato científico é só o fato bruto traduzido a uma linhagem conveniente” (Poincaré 1905, 161). Normalmente as linguagens não são compostas por fatos senão por afirmações. Por consequência, o significado desta ideia dada por Poincaré é que o fato científico é afirmado em uma linguagem conveniente e é resultado da tradução da afirmação na qual o fato bruto é afirmado. Qual é a linguagem na qual os fatos brutos são afirmados? É a linguagem comum, seja o francês, o inglês, o português ou o espanhol. É a linguagem na qual eu digo ‘vejo uma mancha na escala do galvanômetro’, a linguagem na qual expressamos de maneira comum as nossas observações tomadas da experiência. No entanto, a partir da observação da linguagem comum transformamos um fato bruto de certa maneira, no sentido de que este fato perde a sua individualidade (cf. Schmid 2001, 48). Isto acontece porque cada afirmação da linguagem comum pode ser adequada a vários fatos. Este é também o primeiro passo partindo do particular, partindo da individualidade de um fato bruto para o geral, para uma linguagem partilhada por uma comunidade de falantes.

O segundo e definitivo passo para a generalização é a tradução dessa afirmação do fato bruto em afirmação do fato científico, que também é expressa em uma linguagem, na linguagem da ciência. A diferença entre estas duas linguagens é que a linguagem científica é falada por menos falantes que a linguagem comum. A linguagem científica é partilhada pela comunidade de falantes que pertencem à ciência, ou seja, os cientistas. Esta é a forma em que o fato científico é a tradução do fato bruto. É a tradução de uma afirmação na linguagem comum em uma afirmação expressada em uma linguagem mais técnica.

No entanto, a forma em que o cientista trabalha nem sempre é partindo da transição do fato bruto para a linguagem comum e então da tradução desta afirmação em uma afirmação da linguagem científica. Normalmente o cientista não faz o passo intermediário e o fato bruto não é afirmado na linguagem comum senão diretamente na linguagem científica. É neste sentido que Poincaré diz que o fato científico é a tradução do fato bruto em uma linguagem conveniente. Portanto, a diferença mais drástica entre o fato bruto e o fato científico é que o fato bruto existe com independência da linguagem. Ou seja, o fato bruto é dado seja afirmado por nós ou não, seja expresso ou não em uma linguagem, seja se tentemos ou não transmiti-lo. Pelo contrário, o fato científico só existe quando é expresso na linguagem científica,



portanto requer a prévia criação da linguagem na qual é afirmado; não é independente da ciência ou da linguagem da ciência como o fato bruto. Com efeito, esta diferença será também salientada na próxima seção na qual falaremos sobre a linguagem dos fatos, mas antes, é precisa uma clarificação sobre a linguagem científica.

A linguagem científica aqui referida é a linguagem das ciências experimentais, principalmente a linguagem da física. A matemática tem aqui também um papel relevante porque Poincaré salienta que ela proporciona ao físico “a única linguagem que pode falar” (1905, 105). Como é destacado em de Paz (2015, 379), “A matemática, de fato, determina a forma das leis da física: são equações diferenciais”. A matemática é a linguagem que permite desfazer-nos das particularidades dos eventos singulares para expressar generalizações e relações entre fatos, constituindo assim a linguagem científica.

Mas, antes de falar sobre a linguagem específica dos fatos científicos, queremos ver o último aspecto que Poincaré oferece para caracterizar os fatos científicos: “Todo fato científico é formado por muitos fatos brutos” (Poincaré 1905, 162).

Poincaré acrescenta este aspecto ao anterior, segundo o qual o fato científico é a tradução do fato bruto em outra linguagem. Para ilustrar este aspecto, Poincaré dá o exemplo de um eclipse. O cientista afirma que o eclipse aconteceu em uma hora determinada. Isto significa que no relógio do cientista é exatamente essa hora ( $\alpha$ ); também significa que o relógio marca outra hora ( $\beta$ ) no momento do último trânsito do meridiano de uma certa estrela que tomamos como origem das ascensões retas, ou seja, como o nosso sistema astronômico de coordenadas; e também que este relógio marca a hora ( $\gamma$ ) no momento do trânsito precedente dessa mesma estrela. Estes são três fatos diferentes ( $\alpha$ ), ( $\beta$ ) e ( $\gamma$ ); cada um deles composto pelo menos de dois fatos, sendo um deles a hora marcada pelo relógio do cientista e o outro o trânsito do meridiano da estrela. No entanto, para determinar o instante no qual o eclipse acontece, o que faz o cientista é tomar em conta, não as três medidas diferente dos três momentos diferentes, mas a relação estabelecida entre elas que dá como resultado o fato científico de que o eclipse tem acontecido precisamente nessa hora, ou seja, o fato científico expresso na afirmação ‘o eclipse aconteceu a esta hora’.

Não obstante, se como no exemplo, o fato científico é resultado de uma combinação de vários fatos brutos, poderemos considerar essa combinação como uma tradução? Poderemos ainda manter a ideia de que a relação entre o fato científico e o fato bruto é só uma relação linguística? Devemos ainda lembrar que já apresentamos um problema a esta relação afirmando que no fato científico os erros possíveis que estavam no fato bruto foram

removidos. Para resolver estes dois desafios temos de analisar a linguagem na qual os fatos são expressos.

#### 4 A LINGUAGEM DOS FATOS

Dissemos que os fatos brutos são normalmente expressos em afirmações da linguagem comum, mas também dissemos que algumas vezes os fatos não passam primeiro pela afirmação na linguagem comum e depois na linguagem científica, como se a mediação da linguagem comum não acontecesse.

Para Poincaré, nem a linguagem comum nem a linguagem científica são livres de ambiguidade, porque a mesma afirmação pode se adequar com uma multiplicidade de fatos, tal qual o adjetivo ‘escuro’ pode servir a uma multiplicidade de nuances da escuridão. No entanto, a linguagem científica é mais específica que a linguagem comum porque é construída para expressar as afirmações da ciência com o rigor necessário. Para caracterizar as afirmações nas quais os fatos são expressos, para além da ambiguidade, Poincaré diz que a afirmação de um fato é sempre verificável, ou seja, pode ser verdadeira ou falsa. Esta classe de afirmações é diferente de outras afirmações científicas precisamente por estas características, porque nem toda afirmação científica é verificável. Isto significa que não estamos fazendo aqui uma análise completa da linguagem científica, porque há expressões científicas, tais como as convenções que não são verdadeiras ou falsas (cf. Poincaré 1902, 76). Portanto, agora podemos dizer que a expressão de um fato científico não é uma convenção, porque falta nela uma das características principais que toda convenção tem, isto é, não ser nem verdadeira nem falsa (a outra é ser escolhida livremente), cf. de Paz 2016, 119).

Quando afirmamos que ‘está escuro’, proferimos uma afirmação verificável pela experiência de um fato bruto. No entanto, esta afirmação é feita em uma linguagem na qual o significado das palavras depende de certas convenções linguísticas ou semânticas. Assim, se perguntarmos ‘está escuro?’ e de fato está, a resposta será ‘sim’ para todo falante para quem ‘escuro’ significa o oposto de ‘luminoso’. Isto quer dizer que toda linguagem, seja científica, seja comum, depende de algumas convenções previamente fixadas antes da afirmação de um fato determinado nessa linguagem. Não obstante, o que é mais importante não é a ideia de que a linguagem tem convenções (o qual é óbvio), mas a ideia de que toda afirmação sobre fatos, mesmo que seja expressa em uma linguagem convencional tem um

referente não convencional, ou seja, a resposta não depende do significado das palavras, mas do fato empírico que está fora da linguagem e não é modificado por essa linguagem.

Em consequência, temos duas características para toda linguagem que afirma fatos: (1) ela tem convenções no que diz respeito ao significado das palavras (e também convenções sintáticas sobre regras de uso, etc.), e (2) as suas afirmações são verificáveis. Mas isto é assim tanto para a linguagem comum como para a linguagem científica. Dissemos que a linguagem científica é específica porque faz afirmações de fatos de um modo menos ambíguo que a linguagem comum. Aqui que temos que levar em conta o segundo aspecto do fato científico. Este aspecto significa que para afirmar um fato científico, corrigimos os erros, e este era um dos problemas que desafiavam a relação linguística estabelecida por Poincaré entre os fatos brutos e os fatos científicos. Para manter a ideia de que entre fatos brutos e científicos só há uma relação de tradução, e que apesar de corrigir os erros, isto não quer dizer que o fato científico seja construído, temos de transferir a ideia de que há ‘alguma coisa que é construída’ a um nível prévio aos fatos científicos. Este é o nível linguístico, neste caso, o nível da linguagem científica. Portanto, podemos dizer que a linguagem na qual os fatos científicos são afirmados tem como tarefa principal remover os erros observacionais, como afirma Poincaré “o fato científico é o resultado final após concluídas as correções” (1905,157). Assim, podemos ter uma linguagem melhorada para corrigir esses erros, uma linguagem planejada e construída para cumprir essa tarefa.

Mas por enquanto temos ainda que confrontar o segundo desafio a respeito do fato científico. Este desafio é dado no quarto aspecto referido acima que diz que todo fato científico é formado de vários fatos brutos. Isto resulta problemático porque significa que a tradução não é feita de um fato a outro fato ou de uma afirmação para outra afirmação, e isto compromete a relação linguística entre fatos brutos e científicos. É como se afirmássemos que uma asserção em inglês é formada de várias asserções em espanhol, ou que pode traduzir (ao mesmo tempo) várias afirmações do espanhol. Para resolver este desafio temos de movermo-nos de novo a um nível anterior aos fatos científicos, ou seja, ao nível linguístico. A linguagem dos fatos não é só uma linguagem que remove os erros observacionais, mas também é uma linguagem criada para ordenar e classificar fatos, para agrupá-los e para pô-los em categorias.

Conseqüentemente, o fato científico, por meio da linguagem na qual é expresso pode subsumir a uma multiplicidade de fatos brutos, como no exemplo da hora do eclipse. É como se a linguagem científica fizesse algum tipo de abreviação dos dados empíricos para

expressa-los em uma linguagem conveniente. Mas isto não quer dizer que a linguagem faça uma transformação mais profunda nos dados ou que seja o que cria os fatos.

Portanto, apesar do seu caráter técnico e das suas diferenças com a linguagem comum, a linguagem dos fatos não pode estabelecer um limite definitivo entre o fato bruto e o fato científico. É por isto que Poincaré destaca a relevância da tradução, para manter algum tipo de componente objetiva na ciência, onde sempre deve haver lugar para apelar à experiência e também um lugar para a verificação, só para não colocar a ciência no domínio da ‘criação’. É por isto que Poincaré nega que o fato bruto esteja fora da ciência, porque senão pertencer a ela, não haveria possibilidade de tradução e não haveria relação possível entre o fato científico dentro da ciência e o fato bruto fora dela. Como se pode ver, a ideia de tradução de um fato em outro é muito importante, porque implica a relação do fato científico com algo alheio, e especialmente porque esta relação evita colocar a ciência em uma posição construtivista e nominalista, algo que Poincaré atribui à concepção de Le Roy. Portanto, o fato bruto pertence ao domínio da ciência, porque é o referente empírico afirmado em uma asserção científica, mas não é dependente da existência da linguagem na qual é expresso. Afirmar que os fatos dependem da criação da linguagem ou da sua expressão seria afirmar que não há diferença entre a posição de Poincaré e a de Le Roy.

Em consequência, Poincaré destaca o papel da linguagem na ciência, mas ao mesmo tempo, liga este papel à ideia de que a linguagem não pode separar com precisão o fato bruto e o fato científico:

Não há fronteira precisa entre o fato bruto e o fato científico; só podemos dizer que tal afirmação de um fato é *mais bruta* ou, pelo contrário, *mais científica* que tal outra. (POINCARÉ, 1905, 163)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Temos explicado o significado das hipóteses verificáveis para Poincaré, assim como a dualidade entre os fatos brutos e os fatos científicos, a qual está na base de tais generalizações. Temos discutido também o papel da linguagem na constituição dos fatos e também das hipóteses verificáveis ou generalizações. Nesta análise, fomos capazes de estabelecer que o aspecto empírico do fato bruto, a referência a algo externo à linguagem, algo do mundo, é mantida na sua expressão na forma de um fato científico e também quando

é incluída em uma hipótese verificável. A mera expressão de um fato por meio de uma linguagem não significa para Poincaré que o fato seja criado ou *construído* nessa linguagem.

Também temos visto que as generalizações são normalmente feitas a partir de fatos científicos, ou seja, do agrupamento de vários fatos brutos como no exemplo do evento da hora do eclipse, e normalmente, não a partir de fatos brutos expressos em linguagem comum. Mas o mais importante é que quando Poincaré afirma que um fato científico é uma tradução, está usando uma metáfora, é uma maneira de afirmar o caráter não construtivo da ciência, a necessidade de um referente empírico que separe o seu convencionalismo moderado da posição radical de Le Roy. Neste sentido, o importante é lembrar que as generalizações são feitas partindo da experiência, seja que esta é expressa na linguagem comum ou científica e que a criação da linguagem científica na qual expressamos os fatos não pressupõe a criação do conteúdo expresso por essa linguagem ou a criação dos referentes aos quais apela.

Ao explicar o papel dos fatos e generalizações na filosofia de Poincaré, temos sublinhado um aspecto da posição de Poincaré que não é comumente referido. Muito da atenção da literatura passada e recente a respeito de sua filosofia tem sido para a sua posição convencionalista. Isto tem levado a algumas más interpretações pela ligação habitual entre o convencionalismo e posições nominalistas ou instrumentalistas, sendo a ligação feita por Popper (1959, 163) a mais famosa. Esperamos que a análise dos elementos não convencionais da filosofia de Poincaré possa levar a uma melhor interpretação da sua filosofia e a eliminar aquelas famosas más interpretações.

## REFERENCIAS

COUTURAT, L. “Contre le nominalisme de M. Le Roy”, *Révue de métaphysique et de morale*, 8, 63-85.” (1900)

DE PAZ, M. “The Third Way Epistemology: A Re-characterization of Poincaré’s Conventionalism.” In M. de Paz and R. DiSalle (eds.) *Poincaré, Philosopher of Science: Problems and Perspectives*, New York, Springer, 47–65. (2014)

DE PAZ, M. “Poincaré’s Classification of Hypotheses and Their Role in Natural Science”, *International Studies in the Philosophy of Science*, 29 (4), 369-382. (2015)

DE PAZ, M. *Henri Poincaré: Del Convencionalismo a la Gravitación*, London, College Publications. (2016)

DISALLE, R. “Conventionalism.” In S. Psillos and M. Curd, (eds.) *The Routledge Companion to the Philosophy of Science*, 2<sup>nd</sup> edition, London, Routledge, 3-14. (2014)

Perspectivas - Revista do Programa de Pós-Graduação em Filosofia da UFT - v. 2 n. 2 (2017)

- GALISON, P. *Einstein's Clocks, Poincaré's Maps: The empires of time*, New York, Norton. (2003)
- FRIEDMAN, M. *Dynamics of Reason: The 1999 Kant Lectures at Stanford University*, Chicago, University of Chicago Press. (2001)
- HEINZMANN, G. "Hypotheses and Conventions in Poincaré." In by M. Heidelberger and G. Schiemann (eds.) *The Significance of the Hypothetical in the Natural Sciences*, Berlin, Walter de Gruyter, 169-192. (2009)
- LE ROY, E. "Science et Philosophie", *Revue de Métaphysique et de Morale*, 2, 375-425, 503-562, 708-731. (1899)
- LE ROY, E. "Réponse à M. Couturat", *Révue de Métaphysique et de morale*, 8, pp. 223-233. (1900)
- LY, I. *Mathématique et physique dans l'oeuvre philosophique de Poincaré*. Unpublished PhD thesis, Université Nancy 2. 2008.
- POINCARÉ, H. 1902. *La Science et l'hypothèse*. Paris: Flammarion. Reed. 1968
- POINCARÉ, H. 1905. *La Valeur de la science*. Paris: Flammarion. Reed. 1970
- POINCARÉ, H. 1908. *Science et méthode*. Paris: Flammarion. Reed. *Philosophia Scientiae 1998–1999 Cahier Spécial 3*. Paris: Kimé.
- POINCARÉ, H. (1913a) *Dernières pensées*, Paris, Flammarion. Reed. 1920.
- POPPER, K. R. *The Logic of Scientific Discovery*, London & New York, Hutchinson & Co. (1959)
- POPPER, K. R. *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, London & New York, Routledge. (1963)
- SCHMID, A. F.. *Henri Poincaré, les sciences et la philosophie*, Paris, L'Harmattan. 2001

### AGRADECIMENTOS

Agradeço o projeto de investigação "The genesis of geometrical knowledge" (FFI2017-84524-P) pelo apoio económico. Agradeço também ao Professor Vinícius Carvalho da Silva pela revisão linguística e pelo convite para publicar na Revista Perspectivas.