

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

**ERICK SOUZA ALVES MACHADO**

TENSÕES E DISPUTAS NO CENÁRIO DE NASCIMENTO DA ESTEREOQUÍMICA:  
UMA ANÁLISE À LUZ DA SOCIOLOGIA DE PIERRE BOURDIEU

RIO DE JANEIRO

2017

Erick Souza Alves Machado

TENSÕES E DISPUTAS NO CENÁRIO DE NASCIMENTO DA ESTEREOQUÍMICA:  
UMA ANÁLISE À LUZ DA SOCIOLOGIA DE PIERRE BOURDIEU

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto de Química, Universidade Federal  
do Rio de Janeiro, como requisito parcial à  
obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador:

Prof. Luiz Claudio dos Santos Ribeiro

Rio de Janeiro

2017

Erick Souza Alves Machado

TENSÕES E DISPUTAS NO CENÁRIO DE NASCIMENTO DA ESTEREOQUÍMICA:  
UMA ANÁLISE À LUZ DA SOCIOLOGIA DE PIERRE BOURDIEU

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto de Química, Universidade Federal  
do Rio de Janeiro, como requisito parcial à  
obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovado em:            de março de 2017

---

Prof. Luiz Claudio dos Santos Ribeiro, DQO/IQ/UFRJ - orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Viviane Gomes Teixeira, DQA/IQ/UFRJ

---

Prof. Tiago Lima da Silva, DQO/IQ/UFRJ

M149

Machado, Erick Souza Alves.

Tensões e disputas no nascimento da Estereoquímica: uma análise à luz da Sociologia de Pierre Bourdieu / Erick Souza Alves Machado. – Rio de Janeiro: UFRJ, 2017.

41 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (licenciatura) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Rio de Janeiro, 2017.

Orientador: Luiz Claudio dos Santos Ribeiro.

1. Sociologia da Química. 2. Ensino de Química  
3. História da Química. I. Luiz Cláudio dos Santos Ribeiro. (Orient.).  
II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Química. III.  
Título.

CDD: 540.7

## RESUMO

MACHADO, Erick Souza Alves. **Tensões e disputas no nascimento da Estereoquímica: uma análise à luz da Sociologia de Pierre Bourdieu.** Rio de Janeiro, 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura) - Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

Pesquisa teórica de caráter bibliográfico, organizada a partir dos relatos documentais que tratam da trajetória da Estereoquímica e seus embates, problematizados à luz da Sociologia relacional de Pierre Bourdieu. O trabalho se organiza segundo um diálogo entre pesquisa histórica e teoria sociológica, constituindo-se em um quadro analítico amplo que se propõe a demonstrar o papel das instituições e da posição de relevo e prestígio do cientista dentro do campo concorrencial da Ciência, como elementos não desprezíveis na consagração de uma nova teoria. Sob tal prisma teórico, argumenta-se que a legitimação científica alcançada em cenário de disputas põe em relevo a tessitura histórica da Ciência, constructo social subordinado às condições materiais, políticas e intelectuais de sua produção, o que lhe retira, portanto, qualquer pretensão de neutralidade. Tais embates encontram-se, no entanto, negligenciados ou mesmo ausentes na Escola, expondo um traço desalentador não apenas de como a Ciência é tratada em sala de aula, mas da própria organização dos currículos escolares, ainda sob renitente fôlego empírico-positivista. Defende-se, portanto, os benefícios pedagógicos alcançados pela inclusão, no ensino de Ciência em geral, e da Química em particular, do cenário de disputas entre agentes e instituições, na medida em que possa contribuir para a superação da visão idealizada e asséptica que dela se tem, ampliando os horizontes intelectuais não apenas dos alunos como do próprio professor, tarefa esta de inegável viés emancipatório.

Palavras-chave: Sociologia da Ciência, Análise relacional, Pierre Bourdieu, Ensino de Química.

## SUMÁRIO

1. A DELIMITAÇÃO SOCIOLÓGICA DO TRABALHO .....	7
1.1. O NASCIMENTO DA ESTEREOQUÍMICA .....	7
1.2. A SOCIOLOGIA RELACIONAL DE PIERRE BOURDIEU .....	8
1.3. O OBJETIVO DA MONOGRAFIA .....	12
1.4. A NATUREZA DO TRABALHO .....	13
2. IMPLEMENTANDO A ANÁLISE RELACIONAL .....	14
2.1. O EMPIRISMO COMO OBSTÁCULO .....	14
2.2. A LÍNGUA DA PUBLICAÇÃO .....	17
2.3. O EMPRÉSTIMO DE PRESTÍGIO .....	19
2.4. OS EMBATES ENTRE AGENTES .....	20
2.5. O IMPACTO DAS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS .....	24
2.5.1. A vinculação do cientista .....	24
2.5.2. O poder de edição .....	26
2.6. A PREPONDERÂNCIA DE VAN'T HOFF SOBRE LE BELL .....	28
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	31
REFERÊNCIAS .....	35
ANEXO	
SINAIS DOS TEMPOS, por Hermann Kolbe .....	38

# 1 A DELIMITAÇÃO SOCIOLOGICA DO TRABALHO

## 1.1 O NASCIMENTO DA ESTEREOQUÍMICA

Para a maioria dos químicos, o ano de 1874 inaugura a consideração do espaço como dimensão terminante ao amadurecimento da Química (RAMSAY, 1975, p. ix). Dois artigos registram o nascimento da Estereoquímica nesse ano: em setembro, o holandês Jacobus Henricus van't Hoff (1852-1911) publica "Uma proposta de olhar à extensão no espaço das fórmulas estruturais atualmente utilizadas em Química" (1874); dois meses depois, o francês Joseph Achille Le Bel (1847-1930) escreve "Sobre as relações que existem entre a fórmula atômica de compostos orgânicos e o poder rotatório de suas soluções" (1874).

Contudo, inúmeros obstáculos e tensões permearam a legitimação da Estereoquímica como uma subdivisão da Ciência química. Eles vão desde a influência do pensamento positivista à diferença de prestígio entre os cientistas discordantes e suas instituições de vinculação, passando pela língua de publicação das ideias inovadoras.

Trata-se de disputas indissociáveis do espaço das relações socialmente determinadas: agentes e instituições lutando por posições em um intrincado jogo de poder que define não apenas a manutenção dessas posições na arena de disputas, como também as próprias regras dos embates ali travados. São aspectos em geral ignorados pela Escola em favor de abordagens tecnicistas e centradas na acumulação de "teorias sobre teorias", bastando-se a si mesmas, como se produzidas alheias à intervenção humana. A Sociologia relacional de Pierre Bourdieu, mais notadamente a que trata do *campo científico*, oferece uma possibilidade rica ao entendimento dessas disputas, para além dos círculos

fechados dos intelectuais e da especificidade de seus códigos e linguagens, cuja complexidade constitui-se ela mesma em artilharia essencial em tais embates.

## 1.2 A SOCIOLOGIA RELACIONAL DE PIERRE BOURDIEU

Pierre Bourdieu nasceu em 1930 em Denguin, região campesina do Béarn, (departamento de *Pyrénées-Atlantiques*). Ingressou na Faculdade de Letras de Paris, em 1951, na Escola Normal Superior, graduando-se em Filosofia, a mais prestigiosa das áreas na intelectualidade francesa. Foi nomeado para o Liceu de Moulins em 1955, como Professor Assistente de Filosofia. Pouco depois, foi convocado para o serviço militar obrigatório. Por problemas disciplinares, é enviado para Argélia para 28 meses de serviço, como punição, fato que marcaria decisivamente sua trajetória intelectual (LEZÉ, 2007, p. 10). A vivência das experiências dolorosas das lutas de independência da ex-colônia francesa na África, em fins da década de 50, representa a conversão definitiva de Pierre Bourdieu da Filosofia às Ciências Sociais, fornecendo o cenário ao seu primeiro livro: *Sociologie d'Algérie*, publicado em 1957, de forte cunho etnográfico. As transformações sócio-culturais da tradicional sociedade kabila – região de cultura berbere na Argélia –, face à reconfiguração do trabalho e da produção capitalista na colônia recém-independente, seguirão presentes em *Travail et travailleurs en Algérie* (1963) e *Le déracinement* (1964, com Abdelmalek Sayad) e na coleção de ensaios etnológicos clássicos *Algérie 60* (1977) (WACQUANT, 2002, p. 97), obras com plena identidade sociológica.

Ensinou na Faculdade de Letras de Argel (1958 a 1960), em Lille (1961 a 1964) e na Escola de Altos Estudos em Ciências Sociais (a partir de 1964). Alcança o posto de Professor Titular da cadeira de Sociologia no *College de France* em 1981. Foi ainda diretor do Centro de Sociologia Europeia, bem como fundou e dirigiu a



revista *Actes de la recherche en sciences sociales* desde 1975, ano de sua criação (BONNEWITZ, 2003, p. 11).

Intelectual de origem humilde e longínqua, alcançou o poder das grandes instituições culturais francesas, nas quais foi forjado e contra as quais teve que lutar. Sua história é um exemplo bem acabado dos pesos da origem e do prestígio na definição das regras de nobreza que edificam a construção da autoridade científica, dentro das quais o intelectual deve se impor através das lutas constantes. Daí sua célebre assertiva: "sou um produto da Escola Normal que traiu a Escola Normal" (BOURDIEU; WACQUANT, 1995, p. 153).

A Sociologia de Bourdieu pressupõe subdivisões de um *espaço social* no qual agentes estão posicionados segundo seu *capital* – que adquire aqui um sentido específico, distinto da acepção usual. A posição do agente no espaço social depende não só do volume global (soma dos capitais), como também da composição e hierarquia do capital total:

Em um primeiro momento, a sociologia se apresenta como uma topologia social. [...] Os agentes e os grupos de agentes são assim definidos por suas posições relativas neste espaço. [...] Pode-se descrever o espaço social como um espaço multidimensional de posições tal que toda posição atual pode ser definida em função de um sistema multidimensional de coordenadas, cujos valores correspondem aos valores de diferentes variáveis pertinentes. Assim, os agentes se distribuem nele, na primeira dimensão, segundo o volume global do capital que possuem e, na segunda, segundo a composição do seu capital - isto é, segundo o peso relativo das diferentes espécies no conjunto de suas possessões (BOURDIEU, 1984, p. 3).

Para Bourdieu, existem espécies de capital. O *capital econômico* diz respeito a bens econômicos, como renda e patrimônio, assim como fatores de produção – terras, fábricas, trabalho. O *capital cultural* envolve qualificações intelectuais diversas. Pode ser dividido em três estados: estado incorporado (postura, oratória), estado objetivo (livros, pinturas) e estado institucionalizado (diplomas, direito ao exercício de profissões). O *capital social* se refere às relações sociais

gozadas pelo indivíduo, resultando em distinções como convites para eventos e facilidade de acesso a determinadas pessoas e lugares. O *capital simbólico* está ligado à noção de honra, reconhecimento, prestígio (BONNEWITZ, 2003, p. 53-54).

Entretanto, há primazia geral do capital econômico sobre os demais; por isso, nas classes sociais, “a fração dominante da classe dominante se caracteriza por uma predominância do capital econômico”, enquanto “a fração dominada da classe dominante é mais provida de capital cultural que capital econômico” (BONNEWITZ, 2003, p. 57). De fato, “a lógica de funcionamento do *campo econômico* tende cada vez mais a permear outros campos” (BONNEWITZ, 2003, p. 63, grifo nosso).

É importante assinalar que a palavra *campo*, grifada acima, não é escolha vocabular fortuita, mas categoria central na Sociologia relacional de Bourdieu. Segundo o pensador, a sociedade – ou, mais especificamente, o próprio *espaço social* - consiste em um conjunto de campos. Cada campo diz respeito a certo objeto, e é de acordo com este campo que tal objeto é definido e compreendido:

O processo de diferenciação do mundo social conducente à existência de campos autônomos concerne, ao mesmo tempo, ao ser e ao conhecer: ao se diferenciar, o mundo social produz a diferenciação dos modos de conhecimento do mundo: a cada um dos campos corresponde um ponto de vista fundamental sobre o mundo que cria seu próprio objeto e encontra nele mesmo o princípio de compreensão e explicação conveniente a esse objeto. (BOURDIEU, 2001, p. 120)

Em cada um desses campos, agentes e instituições mobilizam estratégias que os permitam manter e acumular mais capital, como uma espécie de mercado, segundo as regras específicas do campo em questão. “Todo campo, o campo científico por exemplo, é um campo de forças e um campo de lutas para conservar ou transformar esse campo de forças” (BOURDIEU, 2004, p. 23). Tal dinâmica seria muito semelhante à de um jogo, no qual os participantes se sujeitam às regras estabelecidas e, a partir delas, buscam as conquistas próprias ao jogo.

Em termos analíticos, um campo pode ser definido como uma rede ou configuração de relações objetivas entre posições. Essas posições se definem objetivamente em sua existência e nas determinações que impõem aos seus ocupantes, sejam agentes ou instituições, por sua situação atual e potencial na estrutura da distribuição das diferentes espécies de poder (ou de capital) - cuja posse implica no acesso aos lucros específicos que estão em jogo dentro do campo – e, ao mesmo tempo, por suas relações objetivas com as demais posições (dominação, subordinação, homologia, etc.). Nas sociedades altamente diferenciadas, o cosmos social é constituído pelo conjunto destes microcosmos sociais relativamente autônomos, espaços de relações objetivas que formam a base de uma lógica e de uma necessidade específicas, que são irreduzíveis às que regem os outros campos. Por exemplo, o campo artístico, o campo religioso ou o campo econômico obedecem a lógicas diferentes: o campo econômico surge, historicamente, como um universo no qual, segundo se diz, “negócios são negócios”, e onde as relações de parentesco, amizade e amor estão, em princípio, excluídas; o campo artístico, ao contrário, se constituiu graças à negação ou inversão da lei de ganância material. (BOURDIEU; WACQUANT, 1995, p. 64, tradução nossa)

A vida social pressupõe indivíduos socializados. Para Bourdieu, a socialização caracteriza a formação do *habitus*. Esse conceito se relaciona à assimilação de práticas, normas, valores, crenças, linguagem e outros aspectos característicos de um grupo social. Pode ser definido como um sistema de *disposições duradouras*, que norteia as inclinações de indivíduos pertencentes ao grupo para agir, pensar, julgar, avaliar etc. Na Sociologia bourdieusiana, é o conceito que articula entre o individual e coletivo, ao propor que disposições características de um grupo constituam a socialização do sujeito, exercendo influência central nas suas disposições particulares (BONNEWITZ, 2003, p. 75-77).

Os condicionamentos associados a uma classe particular de condições de existência produzem *habitus*, sistemas de *disposições* duráveis e transponíveis, estruturas estruturadas predispostas a funcionar como estruturas estruturantes, isto é, os princípios geradores e organizadores de práticas e representações que podem ser objetivamente adaptadas a seu suposto propósito sem que se suponha um olhar consciente dos fins e o controle expresso das operações necessárias para atendê-los, objetivamente “reguladas” e “regulares” sem ser em nada o produto de obediência a regras, e, sendo tudo isso, coletivamente orquestradas sem ser o produto da ação organizadora de um maestro. (BOURDIEU, 1980, p. 88-89, tradução nossa, grifo sublinhado nosso)

A Sociologia de Pierre Bourdieu oferece um arcabouço teórico robusto para analisar as estratégias mobilizadas pelos cientistas na disputa pela hegemonia das teorias científicas acerca da relação (ou ausência de relação) entre Química e espaço. Pode-se enquadrar o nascimento da Estereoquímica como exemplo característico desse espaço de disputas. Os conceitos e proposições dessa Sociologia contrapõem-se a uma pretensa neutralidade científica, desmontando a noção do campo científico tido como impessoal e imparcial pelo senso comum, noção largamente assimilada na Escola quando ignora a Ciência como constructo social e historicamente localizado. Nas palavras do sociólogo francês, é a contraposição à descrição do “processo de perpetuação da ciência como uma espécie de partenogênese, a ciência engendrando-se a si própria, fora de qualquer intervenção do mundo social” (BOURDIEU, 2004, p. 20).

### 1.3 O OBJETIVO DA MONOGRAFIA

O trabalho tem como objetivo apontar, tendo como fundamento a Sociologia relacional de Pierre Bourdieu, que fatores foram importantes no estabelecimento da Estereoquímica como área legítima de conhecimento científico, destacando as estratégias mobilizadas pelos agentes desse campo. Sob tal prisma teórico, buscaremos evidenciar a falência do mito da neutralidade científica, argumentando contra sua difusão na Escola, bem como evidenciar os benefícios pedagógicos, para docentes e discentes, do emprego desses fundamentos na análise e crítica dos currículos e disciplinas científicas, como a Química.

#### 1.4 A NATUREZA DO TRABALHO

Pesquisa teórica de caráter bibliográfico, organizada a partir dos relatos documentais que tratam da trajetória da Estereoquímica e seus embates, problematizados à luz da Sociologia bourdieusiana. O trabalho se organiza segundo um diálogo entre pesquisa histórica e teoria sociológica, constituindo-se um quadro analítico amplo que se proporá a demonstrar o papel das instituições e da posição de relevo e prestígio do cientista dentro do campo concorrencial da Ciência, como elementos não desprezíveis na consagração de uma nova teoria, para além da condição necessária – embora defendida, no contexto das argumentações deste trabalho, como insuficiente – de sua consistência interna.

## 2 IMPLEMENTANDO A ANÁLISE RELACIONAL

### 2.1 O EMPIRISMO COMO OBSTÁCULO

Entre os obstáculos ao estabelecimento da Estereoquímica como um campo do conhecimento legitimado, a mentalidade empirista se destaca. Trata-se do “princípio a partir do qual se prioriza a reprodução experimental como condição essencial de validação de teorias, definindo aquilo que se pode considerar como científico” (OBERTI, 2013, p. 1). Para os adeptos do ideário positivista, não havia experimentos adequados para oferecer uma comprovação positiva sequer da existência de átomos, quanto mais de seu suposto arranjo espacial:

A filosofia positivista de Augusto Comte pode ter contribuído para a relutância de alguns cientistas em especular muito profundamente. Muitos químicos acreditavam que o arranjo interno dos átomos em moléculas era incognoscível ou, ao menos, não podia ser conhecido a partir de estudos químicos. Por volta da década de 1860 mesmo a própria teoria atômica era questionada. (RAMSAY, 1975, p. x, tradução nossa)

Van't Hoff nutriu certo interesse pela filosofia positivista, embora provavelmente esta tenha tido pouco impacto em sua carreira (RAMSAY, 1975, p. x), como sugere sua defesa do papel preponderante da imaginação na produção científica (VAN'T HOFF, 1967). Uma das leituras do químico holandês a respeito do Positivismo, “História das Ciências Indutivas”, de William Whewell, resume o valor conferido à especulação acerca do arranjo espacial de entidades químicas em tal contexto. Destacamos em sua fala a noção de *experimentos* como validadores do que se considera *fato*, ou, mais profundamente ainda, que esses dois conceitos guardem relação de identidade: “hipotéticas configurações dos átomos não possuem valor até que sejam confirmadas por *fatos* correspondentes” (WHEWELL, 1837, p. 148, tradução nossa, grifo nosso).

O atomismo e as especulações pré-estereoquímicas eram considerados sob uma espécie de concessão em favor da utilidade, dentro de certas margens de tolerância. Desse modo, "átomos e moléculas eram meramente abstrações úteis que podiam correlacionar fatos químicos quando manipuladas de acordo com certas regras, porém cuja natureza era incerta ou mesmo indeterminável" (RIDDELL; ROBINSON, 1974, p. 2001, tradução nossa). Os limites externos dessa tolerância calcavam-se essencialmente na repulsa positivista a quaisquer elementos ideológicos interferindo na ação do cientista – classes sociais, posições políticas, valores morais, visões de mundo etc. "A ideia fundamental do método positivista é de que a ciência só pode ser objetiva e verdadeira na medida em que tenta eliminar totalmente qualquer interferência desses preconceitos ou pré-noções" (LÖWY, 1991, p. 36). Qualquer concepção de entidades químicas subjacentes a um espaço era considerada uma crença pessoal, uma noção prévia e infundada do cientista, visto não haver experimentos que pudessem fornecer uma comprovação positiva e verificável de tal concepção.

Isso conduz à situação de que, embora os cientistas da época tivessem acesso aos mesmos conceitos e experimentos de van't Hoff e Le Bel, a maioria não só não os investigava como os evitava deliberadamente (LEVERE, 1975 p. 18), calcados em sua posição filosófica a respeito da natureza das entidades químicas. Mesmo os que se arriscavam a publicar sobre o assunto o faziam com ressalvas, evitando transparecer uma crença real nos átomos e sua posição. Alexander Crum Brown, que propôs representar moléculas do modo como hoje conhecemos as "fórmula plana", afirma enfaticamente sobre tal representação: "é quase desnecessário lembrar, não pretendo indicar a *posição física*, mas apenas a *posição química* dos átomos" (BROWN, 1864, p. 708, grifo nosso, tradução nossa).

Tais considerações evidenciam a influência objetiva da filiação teórica dominante entre os cientistas no constrangimento da expressão de pensamentos divergentes. O mito de um livre embate de ideias, no confronto de proposições

fundamentalmente distintas de forma isenta e neutra, não se sustenta. Na prática, ideias discordantes dos paradigmas científicos vigentes têm não só a natural dificuldade de aceitação, mas sua própria apreciação encontra resistência dos agentes do campo – estes relutam em aceitar contribuições contrárias àquelas que os alçaram às posições de que desfrutaram, estratégia que valoriza o capital acumulado:

Em todo momento, o estado das relações de força entre os jogadores é o que define a estrutura do campo: podemos imaginar que cada jogador tem, à sua frente, pilhas de fichas de diferentes cores, correspondentes às diferentes espécies de capital que possui, de maneira que (...) suas estratégias de jogo, suas jogadas mais ou menos arriscadas, mais ou menos prudentes, mais ou menos subversivas ou conservadoras, dependem do volume global de suas fichas e da estrutura das pilhas de fichas, ao mesmo tempo que do volume global da estrutura de seu capital. (BOURDIEU; WACQUANT, 1995, p. 65)

Tomando a produção científica como estratégia de mobilização para aquisição de capital no campo científico, pode-se dizer que há uma expressiva tendência conservadora como estratégia comum. É evitada a produção que não encontre ressonância com aquelas que se alinham ao pensamento dominante. Obviamente, como alternativa, pode-se contrapor ativamente aos paradigmas na tentativa de derrubá-los para, então, encontrar-se em posição privilegiada na nova ordem estabelecida. Compreensivelmente, aqueles de maior poder num dado cenário não tenderão a esse tipo de estratégia, pois buscam conservar sua posição. Em contrapartida, agentes menos expressivos terão maior propensão a buscar rompimentos; não à toa, van't Hoff se enquadra no perfil por sua trajetória e posição naquele momento: jovem, oriundo da periferia científica da época, afiliado a uma instituição pouco relevante no cenário europeu. Sua história exemplifica que agentes, “segundo sua trajetória e posição que ocupam no



campo em virtude de sua dotação de capital (volume e estrutura), tendem a orientar-se ativamente, seja para a conservação da distribuição do capital, seja para a subversão de tal distribuição” (BOURDIEU; WACQUANT, 1995, p. 72).

## 2.2 A LÍNGUA DE PUBLICAÇÃO

A língua nos permite identificar claramente elementos que corroboram a não-neutralidade do campo científico. A repercussão de um trabalho não depende apenas de valores intrínsecos à sua natureza, mas está sujeita, de forma inevitável, ao alcance da língua de publicação. E aquela que oferece maior disseminação e impacto está diretamente ligada à expressão do grupo dominante do campo. Disso decorre que há diferenças de mobilidade no campo científico para agentes, dependendo se a língua local é a mesma língua de publicação dominante ou não. Para estes últimos, o acesso diferenciado ao aprendizado mais ou menos efetivo da língua de publicação dominante ocasionará uma gradação de oportunidades de mobilidade. Afinal, é notório, atualmente, que “é mais compensador publicar no *American Journal* de tal e tal do que na *Revue Française* disso e daquilo” (BOURDIEU, 2004, p. 27).

Por isso, a língua de publicação constitui um fator importante que justifica, ao menos em parte, a dificuldade na disseminação das ideias a favor do espaço como componente importante da Química. Van't Hoff escreveu seu primeiro artigo em holandês, mas obteve pouca repercussão. Em seguida, publica conteúdo semelhante em francês e, no ano seguinte, um livro, *La Chimie Dans L'espace* (VAN'T HOFF, 1887), no qual detalha melhor suas ideias. Entretanto, mesmo em língua francesa, seu trabalho ainda teve pouco impacto no cenário da época. O reconhecimento viria apenas com a tradução em alemão, *Die Langerung*

*der Atome im Raume*, solicitada por Johannes Adolf Wislicenus a um de seus pupilos, Felix Hermann (SNELDERS, 1975a, p. 55).

O exemplo prático sobre o qual me debruço teve ainda a influência de outro fator: o impacto adveio também da publicação em língua alemã, mas pesa que outro cientista - alemão e mais prestigiado - tenha chancelado o trabalho, o que será analisado mais detidamente na seção seguinte. É importante observar que não se trata apenas do impacto da língua de publicação, mas também do interesse de um cientista em traduzir um trabalho para essa língua. Um trabalho em holandês, à época, partia de certo nível de impacto. A tradução feita pelo próprio autor para o francês é uma estratégia interessante, mas de peso apenas razoável. Contudo, quando um segundo cientista, sem relação pessoal com o primeiro, vê mérito suficiente para recomendar uma tradução em língua alemã, o autor do trabalho original, em holandês, recebe um acréscimo de prestígio e, conseqüentemente, lhe agrega um aporte de capital simbólico, isto é, uma forma de reconhecimento que contribui para distinguir o agente no espaço social. Acima do impacto inicial promovido pela publicação em qualquer periódico alemão, que desfruta apenas da disseminação básica da língua, tal fato carrega o mérito adicional da distinção, ou seja, daquilo que marca um desvio, uma diferença sobre a qual se fundamentam as hierarquias sociais. Nas palavras do próprio Bourdieu, "o capital científico é uma espécie particular do capital simbólico [...] que consiste no reconhecimento (ou crédito) atribuído pelo conjunto de pares-concorrentes no interior do campo científico", podendo ser mensurado, entre vários índices, por número de citações, prêmios, e, como é o caso, "traduções para as línguas estrangeiras" (2004, p. 26).

### 2.3 O EMPRÉSTIMO DE PRESTÍGIO

A simpatia que Wislicenus, um químico já consagrado, tinha pela ideia do tetraedro foi determinante para a maior aceitação e difusão das proposições de van't Hoff. O cientista alemão ficou vivamente interessado pelas ideias do jovem químico holandês, o que é expresso no seguinte trecho de uma carta de Wislicenus à van't Hoff:

Posso informá-lo que o seu desenvolvimento teórico tem me dado muito prazer e grande satisfação, e nele eu vejo não somente uma tentativa extraordinariamente engenhosa de explicar fatos até então não esclarecidos, mas também acredito que irá fornecer um bom número de sugestões para a nossa ciência e, portanto, marcar significativamente uma nova época. (WISLICENUS apud RIDDELL; ROBINSON, 1974, p. 2004, tradução nossa)

Tal interesse adveio não de um impacto inerente ao valor da publicação, mas sim das dificuldades enfrentadas pelo próprio Wislicenus. Suas pesquisas sobre o ácido láctico o levaram a concluir que, constatadas diferentes propriedades em substâncias com a mesma fórmula molecular, deveria ser considerada a possibilidade de que tais diferenças fossem "o resultado de arranjos espaciais distintos dos átomos na molécula" (WISLICENUS, 1873, p. 47, tradução nossa). Mas ele mesmo "foi incapaz de produzir algo mais concreto que esse vago pressentimento" sobre tais arranjos espaciais (RAMBERG, 1994, p. 45, tradução nossa). A obra de van't Hoff vinha ao encontro de suas especulações e explicava seus obstáculos experimentais. Por isso, ao tomar conhecimento do trabalho do holandês van't Hoff, Wislicenus solicitou a seu assistente que o traduzisse e fez questão de prefaciar a edição em língua alemã.

Pode-se dizer que o prestígio de Wislicenus favoreceu o trabalho de van't Hoff com sua aceitação pública; isso é expresso inclusive por Adolph Wilhelm Hermann Kolbe, o maior adversário das ideias contidas no livro do holandês, ao afirmar que o "ignoraria (...) se um químico respeitado não o tivesse tomado sob sua proteção e o recomendado como uma excelente realização" (KOLBE, 1877. p. 474). É possível especular, ainda, que Wislicenus tenha feito um movimento estratégico ao apostar numa ideia que lhe parecia promissora, associando-se a ela no início de sua ascendência entre as teorias da época. Já van't Hoff foi duplamente agraciado, pelo fato da obra em alemão lhe permitir ser conhecido de forma independente de sua posição periférica, apesar da condição de novato, além do acréscimo de prestígio materializado no prefácio:

Os autores acabam reduzidos (mais ou menos completamente, segundo a informação do leitor) à obra que leva seu nome: acabam despojados de todas as propriedades sociais associadas à sua posição em seu campo de origem, ou seja, da dimensão mais institucionalizada de sua autoridade e de seu capital simbólico (*podendo servir os prefácios, se for o caso, para restaurar, através de uma transferência, o capital simbólico*). (BOURDIEU, 2008, p. 293, tradução nossa, grifo nosso)

O percurso da propagação do trabalho de van't Hoff e a declaração de Kolbe reforçam que as proposições científicas estão fortemente sujeitas ao prestígio dos propositores, medida segundo a qual podem ser desde ignoradas até examinadas com grande atenção e receptividade.

## 2.4 EMBATES ENTRE AGENTES

A impressão das ideias de van't Hoff na língua alemã, somada ao acolhimento efusivo de Wislicenus, traria a divulgação necessária para o debate sobre o tetraedro e o arranjo espacial. Todavia, "dado que a inovação científica não ocorre sem rupturas sociais com os pressupostos em vigor [...] pode ocorrer, em algumas

disciplinas, que os grandes inovadores sejam marcados por estigmas de heresia e violentamente combatidos” (BOURDIEU, 2004, p. 35-36). Sendo assim, tal divulgação também despertaria reações contrárias agudas às ideias do holandês por parte de alguns cientistas. Dois dos mais influentes, o já citado alemão Kolbe e o francês Marcellin Berthelot, combateram ativamente as ideias incipientes da Estereoquímica por não admitirem que o arranjo dos átomos fosse cognoscível. Tal oposição era ferrenha a ponto de Kolbe emitir uma célebre declaração<sup>1</sup>, cujo teor o trecho a seguir ilustra:

Um Dr. J. H. van't Hoff da Escola de Veterinária em Utrecht não tem gosto, ao que parece, para a investigação química exata. Ele considerou mais confortável montar Pégaso (aparentemente emprestado da Escola de Veterinária) e proclamar em seu '*La chimie dans l'espace*', durante seu ousado voo ao Parnaso químico, como os átomos lhe parecem se agrupar através do espaço universal. (KOLBE apud RIDDELL e ROBINSON, 1974, p. 2004-2005, tradução nossa)

Como constatado pelo próprio van't Hoff, a oposição às suas ideias só viria a arrefecer na Alemanha com a morte de Kolbe, em 1884 (VAN'T HOFF, 1887, p. 24). A constatação do holandês corrobora a influência pessoal de agentes acerca de ideias científicas. Diferente do que prega a tese da neutralidade – das ideias se impondo por si mesmas –, fundada numa racionalidade isenta, o exemplo demonstra que o capital científico pesa sobre as proposições dos agentes. Assim, a morte de um agente pode ter como consequência a maior difusão e aceitação de ideias contrárias àquelas que tal agente defendia, resultando numa reorganização das relações de dominação. Podemos deduzir a partir daí que um estudo do conceito de hereditariedade dos capitais no campo científico tenderá a concluir por diferenças essenciais em relação a outros campos, nos quais os capitais podem ser herdados de forma mais concreta e segura por agentes relacionados ao falecido:

<sup>1</sup> Ver, no Anexo, a declaração de Hermann Kolbe na íntegra.

O capital científico "puro", que, fragilmente objetivado, tem qualquer coisa de impreciso e permanece relativamente indeterminado, tem sempre alguma coisa de carismático (na percepção comum está ligado à pessoa, aos seus "dons" pessoais, e não pode ser objeto de uma "portaria de nomeação"); desse aspecto, é extremamente difícil de transmitir na prática." (BOURDIEU, 2014, p. 36-37)

Especulou-se sobre Kolbe sofrer de problemas de saúde física e mental, devido ao grau de acidez e a virulência dos ataques acerca de ideias das quais discordava nos últimos dez anos de vida, nos quais editou o *Journal für praktische Chemie*. O alemão teve inúmeros desgostos pessoais nesse período. Faleceram seu pai e mais quatro amigos queridos, entre eles o companheiro de edição Justus von Liebig, entre 1869 e 1873. Em 1875, perdeu a disputa pela sucessão do próprio Liebig em Munique para Adolf von Baeyer (de quem viria a atacar enfaticamente a capacidade como químico), tendo que se conformar pelo resto da carreira com sua posição em Leipzig. O mais duro dos golpes veio no fim de 1876: a morte da esposa, mãe de seus quatro filhos, vítima de um câncer. Chegando aos 60 anos, sentia que ele mesmo se aproximava do fim da vida. No início de 1877, por ocasião do falecimento de outro companheiro, viria a escrever: "Quanto mais se envelhece, mais frequentemente se olha em volta, no círculo de amigos e parentes próximos, observando a morte executar seu triste e terrível ofício, até que venha sua própria vez" (KOLBE apud ROCKE, 1993, p. 328, tradução nossa). Foi imediatamente após essa última perda dolorosa que tomou contato com o trabalho de van't Hoff e publicou sua severa crítica. Alguns anos depois, chegou a declarar ainda que Baeyer, também apoiador das ideias de van't Hoff (ROCKE, 2010, p. 245) e outro vencedor do prêmio Nobel, era um "empirista", "sem sentido e sem capacidade", com "deficiência especial em sua familiaridade com os princípios da verdadeira ciência" (KOLBE, 1882, p. 308, tradução nossa).

Pode-se avaliar que "as polêmicas de Kolbe tenderam a errar seu alvo e chamar atenção para ideias que, de outra forma, seriam lentamente disseminadas" (RIDDELL; ROBINSON, 1974, p. 2005, tradução nossa). Essa avaliação lança luz

sobre uma questão interessante: um agente dominante pode conferir prestígio a um adversário menos influente a partir dos embates entre eles? Supõe-se que ideias desprezíveis, inconsistentes, falhas, não serão motivo de disputa. Uma vez que um agente dominante se dedica a combater ativamente ideias de outro agente, isso significa que o último representa uma potencial ameaça à posição do primeiro. Ora, para que um agente dominante seja ameaçado, deduzimos que o agente que personifica ameaça goza de poder suficiente para tal. Logo, podemos inferir que a atenção negativa de um agente dominante no campo científico é geradora de algum capital simbólico para o agente ao qual se contrapõe.

Algumas das divergências fugiam inclusive de fundamentos da experimentação. Berthelot afirmava obter atividade ótica na obtenção do estireno, que não exhibe carbono assimétrico. Jacobus van't Hoff, exímio e dedicado experimentalista, observando que o poder rotatório relatado era inconstante, suspeitou de impurezas. Através de uma série de destilações com polimerização do estireno e subsequentes análises elementares quantitativas, ele demonstrou a variação e identificou uma impureza. Contudo, Berthelot não aceitou a corrigenda; repetiu seu experimento exatamente como houvera feito inicialmente, sem alterações nem análise elementar quantitativa. Após refazer seu próprio experimento sem alterações e obter o mesmo resultado, ignorando os esclarecimentos de van't Hoff, reafirmou o poder rotatório do estireno e declarou que uma teoria que não pudesse dar conta deste resultado estaria obviamente incorreta (SNELDERS, 1975a, p. 57).

“Os indivíduos em posições dominantes optarão por estratégias de conservação. Mas os jogadores também podem procurar transformar estas regras, por exemplo, desacreditando a espécie de capital sobre a qual repousa a força do seu adversário: trata-se de estratégias de subversão, mobilizadas principalmente pelos indivíduos dominados.” (BONNEWITZ, 2003, p. 61 e 62)

Apesar de ter sido mobilizada principalmente por indivíduos dominados, observamos que Berthelot e Kolbe lançaram mão da mesma estratégia. Uma justificativa para tal atitude é a sensação de ameaça a seu poder; para que não o perdessem e passassem a ser dominados, utilizam-se antecipadamente da estratégia de desacreditar as ideias de van't Hoff como relevantes para o campo.

Berthelot, até desonestamente, o faz desprezando a capacidade experimental do jovem holandês. Joga com seu prestígio, ignorando resultados experimentais do adversário e defendendo, em público e contra as evidências apresentadas por van't Hoff, que este era incapaz de explicar o caso em questão. Já Kolbe busca conservar a visão de que a estrutura química é incognoscível, garantindo que qualquer conhecimento sistematizado que a leve em conta não tenha prestígio algum e seja irrelevante.

## 2.5 O IMPACTO DAS INSTITUIÇÕES

### 2.5.1 A vinculação do cientista

O prestígio da instituição à qual cada cientista estava vinculado também foi levado em consideração no cenário das disputas que envolveram o campo nascente da Estereoquímica. Jacobus van't Hoff publicou sua proposta inovadora ainda muito jovem, aos 22 anos, e após o doutorado atuou inicialmente como professor do modesto Colégio Veterinário de Utrecht, sua terra natal. Kolbe explorou o quanto pôde essa posição afastada dos grandes centros em seus ataques, incluindo o tradutor em seu escárnio e sendo repreendido por Wislicenus a esse respeito:



Como você pode (...) usar contra o jovem van't Hoff sua posição na escola de veterinária, ou a do tradutor Herrmann contra ele, que foi meu assistente e apenas devido a circunstâncias externas constrangedoras aceitou uma posição no instituto de agricultura de Heidelberg! (WISLICENUS apud ROCKE, 1993, p. 329, tradução nossa)

Contemporâneo de van't Hoff, Marc Antoine Auguste Gaudin defendia ideias fundamentadas na simetria, bastante distintas das do holandês. Contudo, compartilhava com o último da crença em um espaço químico tridimensional, destacando a disposição dos átomos como a distinção entre isômeros. A exemplo de van't Hoff, suas ideias tiveram pouca propagação, a ponto de não serem oficialmente publicadas. Segundo Jane Miller (1975, p. 8-9), Gaudin expôs muitas das concepções que defendia em um manuscrito inédito. Suas posições encontraram forte resistência, não encontrando respaldo para serem aceitas pelos periódicos da época. E uma razão para baixa repercussão de seus escritos é que não há evidências de que ele tenha se graduado. Trabalhava como calculista para o *Bureau des Longitudes* e não estava associado a nenhum laboratório. Suas notas continham, por exemplo, pedidos de materiais e análises a outros cientistas. Pode-se especular, portanto, que seu baixo prestígio acadêmico não permitiu sequer que suas ideias fossem apreciadas em maior escala.

A indignação de Wislicenus contra os insultos de Kolbe ilustra uma contradição: embora não haja razões científicas para que a instituição do proponente (e, a rigor, nem mesmo sua formação) faça qualquer diferença sobre a validade de uma proposta, é evidente que, na prática, ambos os fatores possuem um peso considerável na dinâmica de publicações. Do ponto de vista sociológico, a instituição periférica e a titulação menor influenciam fortemente a posição de menor destaque dos agentes no campo científico, sonogando-lhes o capital global suficiente para serem relevantes entre os demais.

## 2.5.2 O poder de edição

Acerca do poder do qual Kolbe dispunha para publicar críticas tão incisivas, que é aparentemente incompatível com a estrutura atual das publicações científicas, cabe registrar que

no século dezenove o editor era uma figura muito mais intrusiva nas páginas de seu periódico: podia não apenas dar destaque a seus próprios artigos e publicar refutações às contribuições daqueles a quem não apreciava, como também inserir comentários editoriais diretamente no artigo atacado, autorizar ou produzir sátiras de estilo e conteúdo, e republicar artigos de outros periódicos para o propósito expreso de apontar suas falhas. (PHILLIPS, 1966, p. 89, tradução nossa)

O poder de Kolbe como editor-chefe do *Journal für praktische Chemie* deu a ele a possibilidade de conservar a legitimidade de sua forma de pensar, desqualificando pensamentos contrários. Não poderia fazê-lo com o mesmo grau de influência sem o controle do renomado periódico. Em um dos episódios nos quais se utiliza amplamente desse poder, sete meses após o polêmico artigo acerca do livro de van't Hoff, Kolbe publica uma falsa carta anônima de um químico estruturalista – em verdade escrita por ele mesmo como uma paródia das ideias que refutava. Kekulé, que fora orientador de van't Hoff, percebe o estratagema do químico alemão e, fingindo ignorar o embuste, escreve um artigo em resposta à carta anônima, e o endereça a Kolbe para publicação. Além de defender a teoria estruturalista, Kekulé maliciosamente condena o anonimato, afirmando que é necessário ter a coragem de defender abertamente suas concepções. Encerra afirmando que tinha certeza que o alemão publicaria o artigo em seu periódico, apelando para seu senso de justiça. Kolbe então o publica, mas o faz junto de outro artigo de própria autoria, criticando pesadamente o químico francês, suas ideias e mesmo sua redação, acusando-o de “quase iletrado” (ROCKE, 1993, p. 330-331).

Os fatos acima descritos demonstram a fundamental adesão às regras estabelecidas para o campo científico. Neste, os periódicos desempenham papel fundamental. Tal adesão é o que faz com que Kekulé, ainda que desprezando o apelo de Kolbe à paródia, responde submetendo seu texto ao mesmo periódico que a publica, em vez de simplesmente ignorá-lo. Da mesma maneira, Kolbe não se nega a publicar o velado desmascaramento de seu embuste, conquanto o faça acompanhado de novas e mais ácidas críticas. Ambos procedem desta maneira porque reconhecem o poder de legitimação da mídia impressa em seu campo comum, e a importância de se submeter às suas regras para validar a própria posição neste campo. De modo que até mesmo quando a observância de tais regras vai contra seus interesses pessoais, ainda assim, é dentro delas que eles buscam se mobilizar – seguindo o *habitus* de cientista. Todo o cenário descrito pode ser resumido na citação abaixo:

As instituições são instâncias de poder cujo papel é instituir a realidade, fazer existir oficialmente relações sociais e consolidá-las. Elas podem impor, em seus terrenos respectivos, definições legítimas da realidade a agentes que lhes dão, antecipadamente, um crédito total. As instituições se servem da autoridade que detêm para ditar ou não as pretensões dos agentes a posse de tal ou tal propriedade. Elas repousam na desvalorização das crenças adversas. Certos atores sociais estão em situação privilegiada para impor o seu sistema de representação, porque controlam, ou pelo menos exercem uma influência especial em instâncias de socialização como a escola, as organizações religiosas ou políticas, a mídia. (BONNEWITZ, 2003, p. 101)

Cabe acrescentar que os periódicos exercem sua importância na disputa científica através da linguagem enquanto poder legitimador. A legitimidade da Estereoquímica começa a ser construída quando Butlerov cunha o termo “estrutura química” - *chemischen Structur*, em seu artigo escrito em língua alemã (BUTLEROV, 1861) - no sentido de uma disposição espacial das entidades químicas que é relevante quimicamente. E continua com o uso corrente de palavras, fortalecendo termos à área nascente. Da mesma maneira, mas em sentido contrário, a carta de Kolbe evidencia a importância das palavras e o

combate ao uso delas, na intenção de enfraquecer o novo enfoque em contraposição aos termos e conceitos tradicionais, que, a seu ver, refutavam completamente a possibilidade do espaço ser relevante para a Química. Até seus insultos, embora escapem aos hábitos de escrita científica mesmo para a época, evidenciam o uso da linguagem como força deslegitimadora. Essa abordagem evidencia a importância dos termos e sua legitimidade como signo da luta por poder no campo da Ciência.

Assim sendo, convém sublinhar o papel fundamental da linguagem: a definição daquilo que é legítimo passa por "querelas de palavras". Nomear as coisas deste modo e não daquele é fazê-las existir de outra forma ou até abolir a sua existência. Toda categoria de agentes dominados, quer se trate de grupo sexual, grupo de idade, grupo étnico, grupo religioso, grupo socioprofissional, etc., é sempre objeto de um discurso depreciativo mais ou menos grosseiro ou sutil. Assim, designar a juventude do subúrbio como "pivetes", "bandos", já é estigmatizá-la e conferir-lhe uma identidade negativa. (BONNEWITZ, 2003, p. 100-101)

## 2.6 A PREPONDERÂNCIA DE VAN'T HOFF SOBRE LE BEL

Mostram-se evidentes as dificuldades de aceitação das proposições de van't Hoff e outras correlatas entre seus contemporâneos. Contudo, sua proposta das ligações do carbono orientadas em tetraedro passou à história como o marco de fundação da Estereoquímica. Chama a atenção o papel secundário conferido às contribuições de Le Bel na História da Química. Uma das razões para tal tem sua raiz no fato que, embora de conclusões semelhantes e praticamente simultâneos, os dois trabalhos partiam de premissas e históricas diferentes, nas palavras do próprio químico holandês:

No todo, o artigo de Le Bel e o meu estão de acordo; contudo, as concepções não são exatamente as mesmas. Historicamente, a diferença reside no seguinte, que o ponto de partida de Le Bel estava nas pesquisas de Pasteur, e o meu nas de Kekulé. (VAN'T HOFF, 1898, p. 2)

Os dois químicos foram contemporâneos no laboratório de Charles Adolphe Wurtz em Paris, de modo que se conheciam bem. Entretanto, embora tenham trabalhado juntos, van't Hoff afirmou que jamais trocaram uma palavra sobre o tetraedro lá, apesar de supor que já acalentassem tal ideia em secreto (RIDDELL e ROBINSON, 1974, p. 2004). O texto de Le Bel compromete-se amplamente com a relação entre assimetria molecular e rotação ótica, e menciona apenas uma vez o carbono tetraédrico; seguia uma tradição quase que exclusivamente francesa de perseguir uma conexão entre a forma cristalina e propriedades físicas e químicas, amplamente baseada em simetria, da qual compartilhava Gaudin. Já van't Hoff, embora tenha entrado em contato e recebido influência dessa linha investigativa, estava filiado à tradição de uma teoria estrutural puramente química, como seu orientador, Kekulé (FISHER, 1975), com quem trabalhou em 1872. Este houvera sido pioneiro ao declarar a tetravalência do carbono (KEKULÉ, 1857) e formação de cadeias baseadas nesse átomo (KEKULÉ, 1858). Seu compromisso foi firmado com a organização estrutural na explicação e previsão de propriedades químicas. Historicamente, essa foi a vertente de maior destaque, associada a figuras de grande prestígio. Os vultos de Butlerov, Kekulé, Wislicenus, Baeyer, Fischer e o próprio van't Hoff conferiram peso à tradição estruturalista. O fato de os três últimos figurarem entre os quatro primeiros agraciados com o prêmio Nobel de Química, com o holandês inaugurando a reconhecida distinção (NOBEL PRIZE, 2015), dá a dimensão do peso histórico dessa linha de pensamento. Le Bel jamais estaria nos círculos principais de publicação científica, o que pode, inclusive, tê-lo poupado da já mencionada ira de Kolbe. Ainda assim, van't Hoff reconhece a importância do colega e tece dedicatória à Le Bel na segunda edição de seu livro em francês, *La chimie dans l'espace*, como sinal de "afeto respeitoso" (VAN'T HOFF, 1887). Grossman resume a questão:

Van't Hoff passou a uma ilustre carreira na Química, continuando a fazer importantes contribuições para a estereoquímica, cinética e físico-química, enquanto Le Bel rapidamente moveu-se para a periferia da comunidade científica. Se Le Bel houvesse obtido uma posição de professor titular em uma grande universidade na Alemanha, talvez a

ideia de simetria tivesse figurado mais proeminentemente na história da estereoquímica. (GROSSMAN, 1989, p. 31)

Pode-se concluir, portanto, que a própria história de uma determinada área do conhecimento é registrada e perpetuada sob grande influência da posição dos agentes dominantes dentro do campo correspondente. Van't Hoff foi capaz de adquirir grande capital, ao contrário de Le Bel. Pode-se dizer que até mesmo o trabalho do holandês em Físico-química, que lhe distinguiu com o prestígio de ser o primeiro agraciado com o Nobel de Química, contribuiu para a distinção de sua contribuição em Química Orgânica, ainda que não haja relação teórica entre os dois trabalhos. Adicionalmente, seus correligionários também gozavam de grande capital científico, tendo sido a linha dominante que passou à História da Química.

Analisando a extensão e consistência teórica dos trabalhos, podemos concluir que "as ideias de van't Hoff, mais que as de Le Bel, devem ser consideradas como a fundação da estereoquímica dos compostos orgânicos" (SNELDERS, 1975b, p. 72, tradução nossa). Todavia, a delimitação segura desse panorama só foi possível a partir do distanciamento histórico que o tempo proporcionou. Inicialmente, devido à diferença de penetração entre os periódicos holandeses e franceses, o trabalho de Le Bel foi até mais reconhecido. O próprio Kekulé, que houvera sido orientador de ambos, desconhecia não só que van't Hoff era autor independente da ideia do carbono assimétrico, como a havia publicado antes mesmo de Le Bel. Chegou a afirmar que a hipótese havia sido expressa por Le Bel e apenas posteriormente desenvolvida por van't Hoff, o que corrigiu apenas 10 anos depois (ROCKE, 2010, p. 249-250). Embora o químico holandês tenha nutrido permanente admiração por Kekulé, declarou que o episódio o magoou, ainda que superficialmente. Além dessa decepção pontual, Kekulé teria sido pouco atencioso com ele durante sua orientação e nos anos imediatamente subsequentes. Deu a ele uma referência boa, mas não excepcional, ao final da

estadia em seu laboratório, em 1873. E sequer respondeu a um pedido de van't Hoff por uma carta de recomendação que o ajudasse a conseguir uma posição em Amsterdam. Apesar desses dissabores, van't Hoff permaneceu publicamente muito grato a Kekulé, afirmando: "o que foi isso comparado à extraordinária estimulação que você, meu grande professor, tem sido para mim!" (VAN'T HOFF apud ROCKE, 2010, p. 250, tradução nossa).

Avaliando o percurso histórico pelo qual fluíram as ideias relativas à Estereoquímica, nota-se o quanto fatores inerentes ao campo científico influenciaram essa trajetória: van't Hoff é, por dois meses, o proponente original. Contudo, Le Bel encontra mais proeminência devido ao alcance da língua de publicação. O holandês, apesar da desvantagem inicial, insiste em nova publicação em francês, mas só encontra respaldo quando sob a proteção de Wislicenus, e publicação em alemão. Apesar disso enfrenta agentes mais bem posicionados que o combatem vigorosamente. Com o tempo, estes perdem seu poder e morrem, enquanto van't Hoff muda de área e ganha destaque crescente. Este se soma ao destaque dos que seguiam sua linha de pensamento, e suas ideias passam à História da Química como pensamento dominante.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As concepções científicas, linguagens, currículos, teorias, não são dados que falam por si sós. Não são aplicações neutras. Envolvem interesses, preferências, tensões; definem e são definidas pelo lugar social dos agentes que os detêm e controlam.

A aceitação das ideias de van't Hoff foi tardia e permeada por discordâncias, ataques pessoais, negativas sistemáticas e eventualmente contraditórias com os

dados experimentais, tão caros às concepções científicas de então, de bases empiristas.

Defendo neste trabalho a tese de que a forte oposição inicial às ideias de van't Hoff por parte de nomes de prestígio no campo científico da época teve por efeito colateral agregar-lhe um aporte de capital simbólico: propostas científicas dotadas de consistência, mas divergentes das ligadas às posições dominantes no campo, ao serem combatidas, naturalmente conferem prestígio ao seu autor por terem sido dignas de combate. O contínuo debate e a natural renovação dos quadros científicos e suas posições no cenário da Química acabaram por promover, com o passar do tempo, a aceitação das ideias do cientista holandês, com a consequente ampliação do leque de publicações a respeito e sua incorporação aos currículos, o que acabou por legitimar-lhe uma posição de destaque nessa área do conhecimento.

A legitimidade alcançada no cenário de disputas revela, no escopo desta dissertação, a tessitura histórica da Ciência, retirando-lhe, portanto, qualquer pretensão de neutralidade. Tais embates encontram-se, no entanto, negligenciados ou mesmo ausentes das discussões escolares, revelando um traço desalentador não apenas do tratamento da Ciência em sala de aula, mas da forma como se organizam os currículos escolares, com forte influência empírico-positivista em suas concepções epistemológicas (LOPES, 1998, p. 138).

Argumento a favor de que incluir, no ensino de Ciências, o cenário de disputas entre agentes e instituições, em seus campos específicos, contribui para superar a visão idealizada e asséptica que dela se tem. Amplia-se o horizonte não apenas dos alunos, mas igualmente de professores, na medida em que:

- a) Apresenta-se a Ciência como constructo sócio-histórico, aclarando a ideia de que a Ciência não é um campo neutro e isento das condições objetivas e materiais de sua produção, feita por homens e em função dos seus



- interesses. De tal perspectiva, desmistifica-se a ideia do cientista desinteressado e, conseqüentemente, redimensiona-se a importância – inequívoca, por certo – da autoridade científica, explorada em todas as suas implicações, tácitas ou não, nas relações entre agentes desse campo;
- b) Permite discutir a provisoriedade da “verdade” científica, possibilitando situar a relação entre conceitos científicos e visão hegemônica dentro de seu campo de produção, reforçando o caráter intencional de toda proposição científica;
  - c) Fundamenta a concepção de que os currículos são seleções arbitrárias, sujeitos a contingências sociais e escolhas políticas, identificando o próprio conhecimento químico como também produto de um processo social de debates e disputas. É uma construção histórica, e não uma passiva acumulação de saberes desinteressados.

Da perspectiva teórico-metodológica, defendo igualmente que a Sociologia relacional de Pierre Bourdieu pode ser uma forte aliada do professor em sua ação pedagógica, na medida em que fornece um instrumental teórico consistente e fecundo para situar as discussões não apenas dos embates no interior dos campos sociais, mas também da questão central da produção do próprio conhecimento:

Se a sociologia não tem a ação, mas o conhecimento, como finalidade primeira, ela fornece, não obstante, instrumentos de compreensão do mundo social que permitirão aos agentes sociais lutar contra todas as formas de dominação, que são ainda mais eficazes por repousarem na própria negação da dominação. Assim, a sociologia permite lutar contra o efeito de naturalização que tende a fazer passar por naturais construções sociais [...]. (BONNEWITZ, 2003, p. 45)

Postulo, assim, que as categorias teóricas de campo e capital aplicadas à reconstituição histórica da Estereoquímica à época de van't Hoff, retratando as disputas entre seus agentes, fornecem subsídios para refutar o pensamento de que as verdades científicas se impõem por si mesmas, sendo aceitas de forma

pacífica tão somente em função de seu poder de explicação dos fenômenos investigados. Essa percepção tem o potencial de capacitar indivíduos a identificar – e eventualmente se posicionar – contra aspectos deletérios de dominação inerentes ao campo científico que julguem necessário enfrentar. Pode-se afirmar, por isso, que possui um caráter emancipatório.

## REFERÊNCIAS

BOURDIEU, P. L'espace social. **Actes de la recherche en sciences sociales**, v. 52, n. 1, p. 3–14, 1984.

\_\_\_\_\_. **Le sens pratique**. Paris: Les Editions de Minuit, 1980.

\_\_\_\_\_. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. São Paulo: UNESP, 2004.

\_\_\_\_\_. **Homus Academicus**. 1. ed. Buenos Aires: Siglo XXI Editores, 2008.

\_\_\_\_\_. **Meditações Pascalianas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

\_\_\_\_\_. **Algérie 60**. Structures économiques et structures temporelles. Paris: Minuit, 1977.

\_\_\_\_\_. **Sociologie d'Algérie**. Paris: Presses Universitaires de France, 2001 [1957].

BOURDIEU, P.; WACQUANT, L. J. D. **Respuestas: por una antropología reflexiva**. Miguel Hidalgo: Grijalbo, 1995.

BOURDIEU, P.; SAYAD, A. **Le déracinement**. La crise de l'agriculture traditionnelle en Algérie. Paris: Minuit, 1964.

BONNEWITZ, P. **Primeiras lições sobre a sociologia de P. Bourdieu**. Petrópolis: Vozes, 2003.

BROWN, A. C. On The Theory of Isomeric Compounds. **Transactions of the Real Society of Edinburgh**, v. 23, n. 3, p. 707–720, 1864.

FISHER, N. W. Wislicenus and Lactic Acid: The Chemical Background to van't Hoff's Hypothesis. In: RAMSAY, O. (Org.). van't Hoff-Le Bel Centennial. **ACS Symposium Series**, v. 12. Washington, DC: American Chemical Society, p. 33-54, 1975.

GROSSMAN, R. B. Van't Hoff, Le Bel, and the Development of Stereochemistry: A Reassessment. **Journal of Chemical Education**, v. 66, n. 1, p. 30-33, 1989.

KEKULÉ, F. A. Über die s. g. gepaarten Verbindungen und die Theorie der mehratomigen Radicale. **Annalen der Chemie und Pharmacie**, v. 104, n. 2, p. 129–150, 1857.

\_\_\_\_\_. A. Ueber die Constitution und die Metamorphosen der chemischen Verbindungen und über die chemische Natur des Kohlenstoffs. **Annalen der Chemie und Pharmacie**, v. 106, n. 2, p. 129–159, 1858.

KOLBE, H. Begründung meiner Urtheile über Ad. Baeyer's wissenschaftliche Qualification. **Journal für Praktische Chemie**, v. 26, n. 1, p. 308–323, 1882.

\_\_\_\_\_. Begründung meiner Urtheile über Ad. Baeyer's wissenschaftliche Qualification. **Journal für Praktische Chemie**, v. 15, p. 473–477, 1877

LE BEL, J. A. On the relations which exist between the atomic formulae of organic compounds and the rotating power of their solutions. **Bulletin de la Société Chimique de France**, série 2, Paris, n. 22, p. 337, 1874.

LEVERE, T. H. Arrangement and Structure – A Distinction and a Difference. In: RAMSAY, O. (Org.). van't Hoff-Le Bel Centennial. **ACS Symposium Series**, v. 12. Washington, DC: American Chemical Society, p. 18-32, 1975.

LÉZÉ, S. Algérie. In : CAZIER, J. (Org.) **Abécédaire de Pierre Bourdieu**. Sils Maria: Vrin, 2007. p. 9-11

LOPES, A. R. C. A Disciplina Química: Currículo, Epistemologia e História. **Episteme**, v. 3, Porto Alegre, n. 5, p. 119-142, 1998.

LÖWY, M. **Ideologias e ciência social: elementos para uma análise marxista**. 7. ed. São Paulo, 1991.

MILLER, J. A. M. A. Gaudin and Early Nineteenth Century Stereochemistry. In: RAMSAY, O. (Org.). van't Hoff-Le Bel Centennial. **ACS Symposium Series**, v. 12. Washington, DC: American Chemical Society, p. 1-17, 1975.

NOBEL PRIZE. **The Official Website of the Nobel Prize**. All Nobel Prizes in Chemistry. Disponível em: <[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/laureates/](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/)>. Acesso em: 28 set. 2015, 22:06:56

OBERTI, L. C. **Breves Reflexões sobre o Positivismo e Comentários Críticos**. 2013. Notas de aula. CD-ROM.

PHILLIPS, J. P. Liebig and Kolbe, critical editors. **Chymia**. v. 11, p. 89-97, 1966.

RAMBERG, P. J. Johannes Wislicenus, Atomism, and the Philosophy of Chemistry. **Bulletin for the History of Chemistry**. v. 15, p. 45-51, 1994.

RAMSAY, O. van't Hoff-Le Bel Centennial. **ACS Symposium Series**, v. 12. Washington, DC: American Chemical Society, 1975.

RIDDELL, F. G.; ROBINSON, M. J. T. J. H. van't Hoff and J. A. Le Bel – Their Historical Context. **Tetrahedron**, Oxford, v. 30, p. 129-162, 1974.

ROCKE, A. J. **Image & Reality**: Kekulé, Kopp, and the Scientific Imagination. Chicago: The University of Chicago Press, 2010.

\_\_\_\_\_. **The Quiet Revolution:** Hermann Kolbe and the Science of Organic Chemistry. Los Angeles: The University of California Press, 1993.

SNELDERS, H. A. M. J. A. Le Bel's Stereochemical Ideas Compared with Those of J. H. van't Hoff (1874). In: RAMSAY, O. (Org.). van't Hoff-Le Bel Centennial. **ACS Symposium Series**, v. 12. Washington, DC: American Chemical Society, p. 66-73, 1975.

\_\_\_\_\_. Practical and Theoretical Objections to J. H. van't Hoff's 1874-Stereochemical ideas. In: RAMSAY, O. (Org.). van't Hoff-Le Bel Centennial. **ACS Symposium Series**, v. 12. Washington, DC: American Chemical Society, p. 55-65, 1975.

VAN'T HOFF, J. H. **The arrangement of atoms in space**. 2. ed. Londres: A. Eiloart, 1898.

\_\_\_\_\_. Voorstel tot Uitbreiding der Tegenwoordige in de Scheikunde gebruikte Structuurformules in de Ruimte, benevens een daarmee samenhangende Opmerking omtrent het Verband tusschen Optisch Actief Vermogen en chemische Constitutie van Organische Verbindingen. **Archives neerlandaises des sciences exactes et naturelles**, Braunschweig, v. 9, p. 445-454, 1874.

\_\_\_\_\_. **La chimie dans l'espace:** Dix Années dans l'Histoire d'une Théorie. 2. ed. Rotterdam, 1887.

\_\_\_\_\_. Imagination in Science. In: KLEINZELLER, A., SPRINGER, G. F., WITTMANN, H. G. (Org.). **Molecular Biology Biochemistry and Biophysics 1**. Nova York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1967. p. 12-18.

WACQUANT, Loïc J. D. O legado sociológico de Pierre Bourdieu: duas dimensões e uma nota pessoal. Curitiba: **Revista de Sociologia e Política**, n. 19, p. 95-110, nov. 2002.

WHEWELL, W. **History of the Inductive Sciences**. v. 3. Londres: John W. Parker, 1837.

WISLICENUS, J. A. Über die isomeren Milchsäuren. **Annalen der Chemie und Pharmacie**, v. 166, n. 2, p. 8-63, 1873.

## **ANEXO: SINAIS DOS TEMPOS, POR HERMANN KOLBE<sup>2</sup>**

Em um artigo recentemente publicado de mesmo título, ressaltai que uma das causas da presente regressão da pesquisa química na Alemanha é a falta de conhecimento químico geral, e, ao mesmo tempo, meticoloso; um número que não é pequeno de nossos professores de química, com grande dano à ciência, trabalha sob tal falta. Uma consequência disso é a propagação da erva daninha da aparentemente erudita e inteligente, mas em verdade vulgar e estúpida, filosofia natural, que foi suplantada cinquenta anos atrás pela ciência exata, mas a qual é agora trazida à luz novamente, fora da dispensa nutrindo os erros da mente humana, por pseudocientistas que tentam contrabandeará-la, como uma prostituta elegantemente vestida e recém maquilada, para a boa sociedade, à qual não pertence.

Qualquer um para quem essa preocupação pareça exagerada pode ler, caso ele seja capaz disso, o livro dos Senhores van't Hoff e Herrmann sobre o *Arranjo dos Átomos no Espaço*, o qual surgiu recentemente e que transborda com fantasias. Eu ignoraria esse livro, como muitos outros, se um químico respeitado não o tivesse tomado sob sua proteção e o recomendado como uma excelente realização.

Um Dr. J. H. van't Hoff da Escola de Veterinária em Utrecht não tem gosto, ao que parece, para a investigação química exata. Ele considerou mais confortável montar Pégaso (aparentemente emprestado da Escola de Veterinária) e proclamar em seu 'La chimie dans l'espace', durante seu ousado voo ao Parnaso químico, como os átomos lhe parecem se agrupar através do espaço universal.

<sup>2</sup>O texto original, em alemão, foi publicado no *Journal für Praktische Chemie*, volume 15, de 1877. Nossa tradução é feita a partir da versão em língua inglesa, elaborada por Riddel e Robinson, como parte do artigo *J. H. van't Hoff and J. A. Le Bel – Their Historical Context*, publicado no *Tetrahedron*, volume 30, em 1974.

O mundo químico prosaico teve pouca apreciação por essas alucinações. Por isso Dr. F. Herrmann, Assistente no Instituto de Agricultura em Heidelberg, comprometeu-se a dar-lhe maior evidência por meio de uma edição alemã. Essa leva o título *O Arranjo dos Átomos no Espaço*, pelo Dr. J. H. van't Hoff; traduzida em alemão a partir da monografia do autor *La chimie dans l'espace* pelo Dr. F. Herrmann, Assistente no Instituto de Agricultura em Heidelberg; com prefácio pelo Dr. Johannes Wislicenus, Professor de Química na Universidade de Wüzburg...".

Não é possível criticar sequer metade desse trabalho porque a peça de fantasia nele dispensa completa e inteiramente qualquer base factual e é absolutamente ininteligível para o cientista sóbrio. Para ter ideia do que os autores tinham em mente é suficiente ler as duas sentenças seguintes. O artigo começa com estas palavras: "A teoria química moderna tem dois pontos fracos. Nada diz acerca da posição relativa dos átomos nas moléculas, nem qualquer coisa sobre seus movimentos". A outra sentença da página 35 diz: "No átomo de carbono assimétrico temos uma forma que se distingue por seu arranjo helicoidal". Para contestar o argumento de que não se pode citar frases fora de contexto, faço referência ao texto em si. Qualquer um se convenceria que essas sentenças são tão ininteligíveis quando em conjunção com as outras quanto são por si mesmas. Como disse, não teria tido notícia desse trabalho se Wislicenus não tivesse, inconcebivelmente, escrito um prefácio para tal e, não jocosamente, mas em completa seriedade, calorosamente recomendado o mesmo como uma contribuição valiosa – pela qual muitos jovens e inexperientes químicos podem ser equivocadamente conduzidos a conferir algum valor a essas especulações frívolas. Wislicenus diz o seguinte em seu prefácio: "Tenho sido compelido por meu trabalho sobre o ácido láctico a dizer que os fatos forçam alguém a explicar as diferenças entre moléculas isoméricas de mesma fórmula constitucional por diferentes arranjos de seus átomos no espaço, e a abertamente defender a validade de tomar conceitos geométricos no contexto da estrutura molecular".

É um sinal dos tempos que os químicos modernos sintam-se qualificados e habilitados a dar uma explicação para tudo e, quando os resultados da experiência não são suficientes, eles se apeguem a explicações sobrenaturais. Tal tratamento de questões científicas, que não é distante da crença em bruxas e da tiptologia<sup>3</sup>, mesmo Wislicenus considera ser admissível. Ele continua como se segue: “O crédito por ter dado esse passo nesse caminho particular é devido à van’t Hoff. A ideia fundamental de sua teoria apoia-se na prova<sup>i</sup> que compostos de carbono com quadro radicais diferentes, simples ou compostos, existem como dois isômeros distintos. Essa ideia me atingiu de forma notável enquanto lia o trabalho de van’t Hoff *La chimie dans l’espace*, e eu fiquei absorto pela formulação matemática adicional e as aplicações práticas para a isomeria geométrica, que se tornam mais e mais numerosas, e para a atividade ótica de compostos orgânicos. É possível que nem tudo que van’t Hoff diz seja essencial para as presentes necessidades e que algumas das aplicações especiais possam não ser completamente confirmadas no futuro, mas a teoria dos compostos contendo carbono deu um largo passo à frente, e esse passo é organizado e necessário<sup>ii</sup>. Ele<sup>iii</sup> desenvolve as ideias que têm sido melhor embasadas até agora em um caminho lógico e as defende estendendo-as a casos observados atualmente que parecem estar além de seus limites<sup>iv</sup>”. Wislicenus deixa claro que abandonou os quadros dos cientistas exatos e se foi para o campo dos filósofos naturais de memória agourenta, que são separados dos espiritualistas somente por um “medium”<sup>4</sup> estreito.

i. Onde na terra essa prova foi dada, e desde quando têm brincadeiras sido chamados de teorias químicas?

ii. O que a teoria dos compostos contendo carbono significa? O que significa para dizer que esse passo é organizado e necessário? Clareza de ideias e inteligibilidade de expressão estão ficando mais e mais fora de moda na química moderna.

<sup>3</sup> Comunicação com espíritos a partir de pancadas em mesas e outros objetos.

<sup>4</sup> Kolbe faz aqui um trocadilho com a palavra “medium”, que grafa entre aspas, significando “meio”, no sentido de interface e, ao mesmo tempo, zombando do conceito espiritualista de “médium”.



iii. Quem? Van't Hoff ou o passo?

iv. (Aqui Kolbe, com certa razão, ataca a gramática e a lógica dessa frase que é aparentemente confusa em alemão, inglês e português.) O que esse trecho significa? "Casos observados atualmente que parecem estar além de seus próprios limites", ou, se "seus" refere-se às ideias melhor embasadas, o que a sentença significa então, que os casos atualmente observados estão além dos limites das ideias bem embasadas?