

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Antropologia
Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social

Sobre o “Caso Marie Curie”
A Radioatividade e a Subversão do Gênero

GABRIEL PUGLIESE

São Paulo
2009

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Antropologia
Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social

Sobre o “Caso Marie Curie”
A Radioatividade e a Subversão do Gênero

Gabriel Pugliese

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social do Departamento de Antropologia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Antropologia.

Orientadora: Profa. Dra. Lilia Katri Moritz Schwarcz

São Paulo
2009

RESUMO: Trata-se de um estudo do “Caso Marie Curie” sob o signo do acontecimento: como a luta desigual de Marie Curie em favor da radioatividade foi suscitada pela possibilidade de afirmar “isso é científico”. Essa pesquisa se debruça sobre as controvérsias em torno da radioatividade entre os anos 1898 e 1911, que envolveram toda uma política sexual (e depois nacionalista). Em meio a esse conjunto de relações de poder que tornou indissociáveis os assuntos humanos e a gestão-produção das coisas, exploro “como” esse acontecimento criou uma “problematização” para os contemporâneos, desabrochando em uma “política” singular. Recolocar e extrair o caráter auto-evidente da produção de Marie Curie e da radioatividade é um dos objetivos dessa dissertação. Enfim, desejo fazer aparecer uma “aclimatação” que corrompeu tanto o gênero quanto a ciência, produzindo de modo singular Marie Curie como um ícone da história da ciência, bem como a radioatividade com um fenômeno universal.

PALAVRAS-CHAVE: Antropologia, História, Gênero, Ciência, Marie Curie, Radioatividade.

ABSTRACT: It is about a study of “Marie Curie Case” under the sign of the *événement*: how an unequal conflict of Marie Curie in favor of the radioactivity was raised by the possibility of affirming “this is scientific”. This search focuses on the controversies surrounding the radioactivity between the years 1898 and 1911, which involved a sexual (and after nationalist) politics. In the midst of this set of power relations that made the human affairs and the production-management of things inseparable, I explore “how” these *événement* created a “problematization” to the contemporaries, unclasping a singular “politics”. This dissertation aims at replacing and extracting the self-evident character of the production of Marie Curie and radioactivity. Finally, I desire to display an “acclimatization” that corrupted both gender and science, producing Marie Curie as an icon of science history, and the radioactivity as an universal phenomenon.

KEY-WORDS: Anthropology, History, Gender, Science, Marie Curie, Radioactivity.

A meu pai,
por ter me ensinado toda uma ética
A minha avó,
que fez do riso uma ferramenta poderosa

In memoriam

Agradecimentos

Essa dissertação foi realizada com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ (de fevereiro a julho de 2007) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (de agosto de 2007 a fevereiro de 2009). As bolsas que essas agências me concederam durante dois anos de processo de mestrado foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa.

Gostaria de agradecer à Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo pelo apoio e o amparo institucional de sempre. Durante os sete anos de formação em suas salas – primeiro como aluno e agora como professor –, tive a oportunidade de conhecer e admirar diversas pessoas às quais não poderia deixar de mostrar meu reconhecimento. A todos os professores, funcionários, colegas e alunos que passaram por lá durante esses anos, meus sinceros agradecimentos. Em especial, Rosemary Segurado, Caroline Cotta de Mello Freitas, Rodrigo Estramanho, Carla Diéguas, Aldo Fornazieri e Contador Borges. A Rose e Borges também por manter vivo o nosso delirante grupo de estudos Foucault/Deleuze.

Ao acolhimento da Universidade de São Paulo e aos professores com quem tive contato durante o período de mestrado: Márcio Silva, Heloísa Buarque, Ana Lúcia Pastore, Marta Amoroso, Heitor Frúgoli, Ana Claudia Marques e Júlio Simões. Os dois últimos, também por terem contribuído muito para a confecção deste trabalho durante o exame de qualificação. Aos membros dos grupos de estudo e pesquisa *Hybris* e *Etno-história*, com os quais pude discutir e compartilhar muitas reflexões. Aproveito aqui para agradecer Jorge Mattar Villela, pela leitura, diálogos e discussões. E, também à professora Mariza Corrêa, que me incentivou a continuar esse trabalho num momento crucial – exatamente quando estava inclinado a deixá-lo de lado.

As amigas que já ultrapassam os muros das universidades: Rafael da Cunha Cara Lopes, Elisa Rodrigues, Frederico Pieper, José Adão Pinto, Thais Chang Waldman, Florbela Ribeiro, Gláucia Destro, Enrico Spaggiari, Jacqueline Teixeira, Thomaz Kawauche, Karin DeRussi, Thaise Macedo, Camila Tamantini, Selene Cunha, Roberta Strack, Karina Biondi e Caio Manhanelli. Por todo o apoio, em suas diferentes intensidades e modos, devo minha gratidão.

Não poderia deixar de ressaltar três figuras importantíssimas para mim por conta do tetrálogo que se constituiu durante os anos. Meus companheiros de graduação e de

sempre Eduardo Dullo, Delcídes Marques e Adalton Marques, aos quais não tenho como expressar o quanto contribuíram para minhas reflexões. Fizeram tanto por mim nesses anos que, mesmo que tentasse descrever exaustivamente, ainda assim não conseguiria dizer a intensidade de nossa reciprocidade. Vocês são demais. Muito obrigado.

Aos meus amigos de infância, queridos Dani, Rafa, Felipe, Rafinha, Andrew, Cecéu e Carla. E com o maior carinho, aos meus amigos e parceiros de toda a vida, Fernando “tubarão” Aldaves, Thiago Pedra Negrete, Luciano “Xis”, e Eduardo “Zagueiro”. Que a distância dos últimos anos não faça desaparecer nosso afeto, nossa alegria e até as nossas trapalhadas. Enfim, aquilo que cultivamos com muita sinceridade!

Agradeço muito pela orientação da professora Lilia Schwarcz, com todo o carinho de alguém que aprendeu muito com as provocações, discórdias e incentivos. A liberdade que tive para formular os problemas não se seguiu sem uma crescente exigência de rigor. Sem dúvida, a forma como o processo de orientação se conduziu foi tão inspiradora quanto a capacidade intelectual e de trabalho da professora Lilia. Seus ensinamentos e sua postura levo comigo para muito além desta dissertação. Sinto-me um privilegiado. Muito obrigado.

Outra autora desse trabalho é Stefanie Franco. Não só pelas inúmeras leituras, diálogos, discussões, que muitas vezes me fizeram refazer as reflexões, mas também e, principalmente, pelo amor, carinho e parceria que me alavancavam em todos os momentos difíceis. Sem isso, as coisas certamente seriam mais arriscadas. Você é o meu querido realejo, te amo muito. Eu, você e o “Kafka” – a gato mais sábio do mundo, como você gosta de dizer – formamos um belo “galope a beira mar”.

E o que dizer para minha família, que sofreu tanto durante esse processo estando eu ausente (mesmo que perto deles) quando mais precisavam? Mãe, minha querida mãe, palavras não dizem nada a respeito de tudo o que lhe devo. E até mesmo o amor que sinto por ti é indizível. Meu irmão saiba que me orgulho muito de você, assim como aqueles a quem esse trabalho foi dedicado (a Rafinha é uma sortuda de tê-lo como pai). Apesar de todos os pesares e de todas as perdas recentes, nossa união sempre será uma alegre arma contra tudo o que nos aflige. A vocês dois, meus pontos fortes, dedico tudo o que faço – e sabem disso.



O espírito humano é muitas vezes desajeitado e tão mal controlado no decorrer da invenção que, primeiro, fica desconfiado de si mesmo e, em seguida, desdenhoso. Pois parece, no primeiro instante, incrível que tal descoberta tenha podido ser feita e, depois, quando ela já foi feita, parece incrível que ela tenha escapado tanto tempo à pesquisa.

(Francis Bacon, *Novum Organum*)

Sumário

Prólogo	9
Introdução.....	17
“O Caso Marie Curie”	17
O método e as fontes	24
Uma raridade e suas problematizações: o encontro entre gênero e ciência (1895-1898).....	32
A efervescência: os misteriosos Raios X.....	32
A natureza hiperfosforescente do urânio	40
Uma mulher e a atividade (anormal) dos raios	49
Qual é a origem da energia? O dispositivo experimental: fazer-falar, fazer-calar (1899-1903).....	70
A erupção de uma outra política	70
Radioatividade por todos lados	83
Transmutação atômica: uma nova alquimia	109
Nos bastidores do Nobel.....	121
Ressonâncias de atividades rádiopolíticas: o agenciamento e seus estratos (1904-1911).....	131
Inundados pela radioatividade	131
Entre o divisível e o indivisível	145
O rádio metálico e a polonesa destruidora de lares	156
Epílogo.....	173
Anexo: Prêmios, medalhas e títulos honoríficos concedidos a Madame Curie.....	179
Referências bibliográficas.....	184

Prólogo

Assim como os antigos moralistas escreviam máximas, deu-me vontade de escrever o que se poderia chamar de mínimas, ou seja, alguma coisa que ajustada às limitações de meu engenho, traduzisse um tipo de experiência vivida, que não chega a alcançar a sabedoria mas que, de qualquer modo, é resultado de viver.

(Carlos Drummond de Andrade, *O avesso das coisas*)

Desde minha graduação, na Escola de Sociologia e Política, há pelo menos seis anos, com idas e voltas, venho me debruçando sobre a possibilidade de explorar uma antropologia da ciência. Mais especificamente no meu caso, uma antropologia das políticas sexuais em torno das possibilidades de existência da radioatividade, enunciada por Marie Curie. É o que chamo preferencialmente de “Caso Marie Curie”. Entende-se, por essa expressão, a singularidade das práticas que perpassaram o acontecimento da radioatividade e dos radioelementos. Interessa-me assim, não somente a produção científica, mas também as relações de gênero que a envolviam. Durante a pesquisa tomei como referência os trabalhos de Bruno Latour e de Donna Haraway – com os quais também aqui estabeleço um diálogo privilegiado – que se não abriram essa possibilidade para os formados nas “ciências humanas”, pelo menos apresentaram uma grande justificativa da importância tal empreitada. Para além de Haraway, no que toca os estudos feministas de gênero e ciência, há uma necessidade de que pesquisadores enfrentem as *Hards Sciences*, área ainda pouco abordada e que implica em dificuldades analíticas para os estudos feministas (Keller & Longino, 1996). Em relação à antropologia, Bruno Latour (1994) fez duras críticas, apontando como a disciplina tem dificuldades em abordar alguns “centros” do Ocidente moderno, como por exemplo as Ciências. Segundo ele, “ciência da periferia, a antropologia não sabe voltar-se para o centro” (Latour & Woolgar, 1997: 18).

Nesta dissertação, procuro ampliar não só a minha pesquisa original da graduação e continuar enfrentando esses problemas, mas também as minhas leituras sobre o que está sendo escrito sobre ciência na contemporaneidade. Acompanhei, por exemplo, a discussão no “Programa Forte de Sociologia do Conhecimento”¹, os

¹ Programa de estudos inaugurado no final da década de setenta, que tem como principais expoentes David Bloor (1976) e Harry Collins (1982). Esses autores, que se autodenominam sociólogos relativistas, estudam a totalidade da prática científica, incluindo a distinção entre verdade e erro, como um objeto de análise sociológica. Segundo eles, a adesão a uma teoria científica depende da explicação cultural ou social de toda crença.

“Estudos Feministas da Ciência”² e também os “Estudos da Ciência”³. Como, no plano conceitual, as críticas eram dirigidas em grande parte à “Filosofia da Ciência”, decidi acompanhar tais respostas também⁴. Assim, fui levado a um debate muito mais abrangente, não apenas sobre o estatuto da ciência em nossa cosmologia ocidental, como também acerca das maneiras como descrevemos as ciências. Acabei entrando também numa seara de outras disciplinas, que já se constituíam em pleno debate, e, pior, a discordância era tanta que tal contenda havia sido apelidada por seus integrantes de “Guerras das Ciências”⁵. Tudo isso ocorria mesmo que todos os “integrantes” se declarassem contra a guerra ou que, diferentemente dos demais, não estavam em “guerra” (“o inferno são os outros”, para lembrar Sartre).

Entendi, a partir de então, que, de uma forma ou de outra, segundo meu gosto ou não, o trabalho sobre o “Caso Marie Curie” ressoaria na multiplicidade de questões colocadas por esse debate. Aproveitei, então, muitos dos problemas colocados nas discussões que acompanhei e, para me forçar a criar soluções descritivas com base na prática científica de Marie Curie, acabei multiplicando-os. Como disse certa vez Marilyn Strathern (2006), “criar mais problemas para dar mais trabalho”, isso não se faz sem deslocar as questões, sem colocá-las de outra maneira. Evidentemente, escrevo tendo esse debate como meu pano de fundo, e muitas vezes trazendo autores –

² Dentre a multiplicidade de estudos feministas da ciência, recorri de modo mais intenso a Keller (2006, 1985, 1983), Haraway (2004, 1995, 1991) e Schiebinger (2001). Se for possível reuni-las em um “projeto”, este seria o de compreender como as relações de gênero constituem uma determinada prática científica, e como essas vicissitudes tendem a excluir as mulheres; descrever a contingência histórica radical do gênero e, ao mesmo tempo, preparar a reflexão para uma ciência sucessora; recolocar o problema da ciência em termos políticos e éticos.

³ Tem como expoente principal Bruno Latour (1994; 2000; 2001; 2004a). *Grosso modo*, seu maior objetivo é substituir as duas histórias paralelas de ciência e política, natureza e cultura, por uma única história, que se instalaria entre as duas nas redes sociotécnicas que transladam uma e outra, misturando-as incessantemente. No entanto, tende-se a confundir rápido demais essa atividade com a antropologia. Ora, seu projeto, antes de ser antropológico, coloca um problema muito interessante para a antropologia. Várias vezes Latour comentou que gosta muito do método da disciplina (etnografia), mas muito pouco da teoria ou da sua *episteme*. Sua questão me parece muito mais de “diplomacia” – recolocar a “nossa” política das coisas com um experimento de pensamento, instrumento de diagnóstico e criação de resistência – do que de antropologia. “Latour, como se sabe, é tudo menos um antropólogo clássico, pela razão mesma que seu trabalho reproblematicizou o escopo da antropologia, ao incorporar as ciências – e portanto as condições perspectivas de possibilidade da antropologia – no rol dos objetos possíveis de uma etnografia ‘clássica’.” (Viveiros de Castro, 2007: 94 [nota 8]).

⁴ Por exemplo, Sokal e Bricmont, com o livro *Imposturas intelectuais* (1999), e Gross e Levit, com o livro *A grande superstição* (1994). Esses autores fizeram expressivas denúncias à “esquerda acadêmica”, que teria transformado um grande número de correntes, como os estudos feministas, de raça e etnia, culturais e da ciência, em pedestais de denúncia e desacreditização da ciência e da razão, principalmente ao colocar em cheque sua autonomia.

⁵ Expressão utilizada por alguns estudiosos da ciência quando se referem, em suas análises, aos desencontros entre Ciências Naturais e Ciências Humanas. Diz respeito às críticas que uma remete a outra quando se trata de interpretar a produção científica. Para saber como o debate se desenrolou, cf. Latour (2001), Stengers (1997), Santos (2006), Sokal e Bricmont (1999), Gross e Levit (1994) e Ross (1996).

parcialmente – exógenos a ele, como uma forma de deslocá-lo. Refiro-me a pensadores muito heterogêneos como Michel Foucault (referência sempre presente para mim), Gilles Deleuze e Felix Guattari, Marilyn Strathern, Alfred North Whitehead, Judith Butler e Isabelle Stengers, os quais, mesmo apropriados de formas diferentes pelos diversos lados do debate que ficou conhecido como “Guerras das Ciências”, ainda me parecem bastante não posicionados e, portanto, potencialmente propensos a fazer alguma diferença para mim.

Parece-me que, dessa forma, pode-se pôr em relevo alguns problemas interessantes para pensar a maneira como caracterizamos a ciência na contemporaneidade. A título de ficção, meu objetivo consiste em exagerar algumas diferenças a partir do “Caso Marie Curie”, levando a linguagem disponível para descrever as ciências até certo limite de funcionalidade, fazendo ressoar “um diálogo interno na linguagem de análise” (Strathern, 2007: 32). Enfim, sem a pretensão de imaginar ser pioneiro em trabalhar nessa direção, tento jogar a imagem do pensamento conferida as “Guerras das Ciências” para o exterior, num lugar de afastamento de suas premissas. Tal procedimento não será possível, certamente, sem uma descrição antropológicamente “conveniente e controlada” (Strathern, 2007) dos problemas da física e da química em que o “Caso Marie Curie” se instala.

Fazer um trabalho sobre as *Hards Sciences* implica num primeiro problema para a descrição. Se é muito difícil compreender física, ou mesmo a química – principalmente porque fomos formados “em outro prédio na universidade” – penso que não foi mais complicado do que enfrentar, por exemplo, (para lembrar o clássico objeto da antropologia) as cosmologias indígenas que os etnólogos não cansaram de mostrar a complexidade “no mesmo prédio”. Obviamente, trata-se de domínios absolutamente distintos, e que por certo implicam em dificuldades heterogêneas para o pesquisador. Quanto a mim, não sou nem de longe um especialista em física ou química, ou mesmo um físico ou químico, e também não compreendi a física e a química que estudei integralmente, da mesma forma como é impossível “tornar-se nativo” ou compreender integralmente os mundos possíveis dos “povos (nada) primitivos” que os etnólogos estudam. O processo de conhecimento é sempre parcial, até para aqueles que são constituídos “dentro” dessas próprias socialidades, seja nas *Hards Sciences* ou mesmo

nas cosmologias indígenas. Nunca se comporta a totalidade de um regime de relações⁶, portanto nunca se tem a totalidade de um saber, e, assim sendo, a totalidade (que muitas vezes é confundida com a realidade) não existe. O que se apresenta são pontos de vista, que consistem antes de tudo em relações. Isso me faz pensar que esse trabalho contribui, consideradas suas grandes limitações (científicas, historiográficas e, quiçá, antropológicas), para a compreensão do funcionamento das práticas das ciências modernas que, em seu próprio conteúdo (mesmo partindo de um prédio diferente), contemplam o “Caso Marie Curie”. Quer dizer, da maneira como posso mostrar aqui, as questões científicas nem sempre são da mesma ordem que os especialistas “do outro prédio” gostariam que fossem mostradas, e nem por isso a singularidade do que escrevo se esvazia, nem tampouco perde sentido⁷.

Ademais, a dificuldade de compreensão dos dados que irei expor neste trabalho seguem para os possíveis leitores que, da mesma forma, também não precisam ser “especialistas” e podem muito bem serem “crianças” em física e em química. Mas, muito provavelmente, eles poderão aferir a hipótese cujas questões científicas não apresentei de modo claro; poderia ter abusado de notas explicativas para me fazer claro, mesmo sabendo que essas “questões científicas” não são claras nem para os cientistas que estudo. Antes, elas remetem à construção de uma outra linguagem, que estava sendo feita ali, numa tentativa de resolver os problemas que as próprias pesquisas demandavam. Como cada um dos cientistas que estudo explorava “os raios misteriosos” de uma forma específica (porém, variada), descrevo exatamente o modo como eles descreviam os objetos que se deparavam. Assim, o que faço aparecer pode soar bastante controverso, mas é exatamente porque abordo as controvérsias que compuseram a radioatividade.

Nesse ponto, não me parece mais difícil compreender a minha descrição da ciência da radioatividade do que as descrições dos etnólogos sobre as cosmologias indígenas (a não ser no caso de julgarmos que os etnólogos simplificam as visões de

⁶ Para uma exposição brilhante sobre esse assunto, ver Strathern (1987) – os limites da auto-antropologia.

⁷ Harry Collins, sociólogo da ciência que estuda ondas gravitacionais, nos mostrou um belo exemplo de como não é necessário conhecer “matemática avançada” ou ter habilidade com os instrumentos laboratoriais para “discutir” o conteúdo científico. Propôs um teste aos cientistas. Pediu a alguns amigos [cientistas] que elaborassem sete perguntas sobre o assunto (ondas gravitacionais). As perguntas seriam, por sua vez, mandadas para Collins e para um “físico de verdade”, depois, as respostas da dupla seriam passadas simultaneamente e sem identificação para sete pesquisadores da área que teriam que distinguir quem era a fraude. Não foi possível distinguir o “físico de verdade” do sociólogo, ou impostor (*Folha de S. Paulo*, 8/7/2006). Este exemplo abre caminhos para uma antropologia da ciência explorar as controvérsias científicas com propriedade, rompendo com o “exclusivismo dos especialistas” das ciências naturais para discutir tais conteúdos, como gostariam Sokal e Bricmont (1999).

mundo daqueles que estudam, o que não me parece o caso). Mas, às vezes, devido à proximidade criada por nossa formação – “o que estudamos classicamente” –, é mais fácil compreender o que dizem um ameríndio ou um melanésio sobre as coisas do mundo do que o que pensa ou faz um físico ou um químico. Isso já é um sintoma do que Latour (1994) chama “constituição moderna” – práticas de separação ontológica e epistemológica dos dados estáveis da natureza e das convenções instáveis das culturas – e que, sem dúvida, dividem legitimamente os conhecedores das culturas (“nós” do mesmo prédio) e os conhecedores da natureza (os “outros” do outro prédio). Haraway (1995), por outro caminho, mostra o funcionamento em suas críticas à ciência a partir das questões de gênero. Ora, é exatamente dessa separação que, há pelo menos seis anos, estou tentando me livrar, na pista desses dois autores.

As relações que me esforço em mostrar são exatamente da ordem da variação dos conteúdos nos enunciados dos cientistas; a mudança de estatuto que carregam no processo de pesquisa e as questões que elas implicam. Ou seja, quero ver a radioatividade na multiplicidade de formas que ela aparece. Em meu modo de ver, essas multiplicidades de formas são cruciais para compreender a política sexual em que Marie Curie estava colocada, bem como o modo como as relações de gênero variaram com o andar das pesquisas. Nesse caso, explicar o que “são” tais conteúdos me faria perder de vista essa multiplicidade de relações, reduzindo-as assim ao máximo àquilo que já sei de antemão, inclusive contra os próprios cientistas que estudo, pois eles mesmos desconheciam o que “eram” tais conteúdos em determinados momentos. Essa atitude perante os dados conduzir-me-ia a perder de vista, por exemplo, as várias radioatividades possíveis que se apresentam entre 1898 e 1911, em nome do que conhecemos hoje por “a” radioatividade, e sobre os outros raios ali dispostos. Explorar essas variações e a complexidade dos enunciados dos cientistas é o que tento fazer do modo mais claro possível dentro de minhas limitações. Mas, para isso, terei que descartar qualquer explicação presentificada (do universal *a priori*) em relação ao que “são” esses fenômenos. Limito-me a produzir dados com base em suas comunicações científicas e outros documentos em prol de minha argumentação, isto é, a partir das perguntas que faço para os meus dados. Conseqüentemente, não anuncio tais relações como elas “são” para os envolvidos, mas antes, comunico-as a partir de uma análise que explora como as coisas aparecem de maneira complexa (Strathern, 1999). É claro que pretendo descrever as pesquisas em torno da radioatividade de maneira bem próxima à imagem que os cientistas fazem do que se passou, mas reconheço o quão mais intenso

Prólogo

são esses enunciados em relação ao que meu texto (e minha criatividade) pode abarcar. A tarefa que me disponho é a transmissão da complexidade das “práticas científicas” com referência às controvérsias e às lutas sexuais particulares em que são produzidas.

Para descrever o modo como esta dissertação se dispõe, isto é, sua distribuição espacial, utilizo um pequeno “histórico” do que vou abarcar. Assim, posso facilitar ao leitor, dando-lhe o tom geral do argumento e informando-o, de antemão, onde quero chegar. A intenção é deixar mais acessível meu percurso (e as “questões científicas”), na medida em que torna também mais claro o meu raciocínio. Esta dissertação é constituída de uma introdução e três partes, que em certa medida se debruçam, cada uma delas, sobre uma controvérsia científica em torno da radioatividade e de seus desdobramentos. Apresento, na primeira, o surgimento da radioatividade contra a hiperfosforescência do urânio; na segunda, uma discussão, a saber: se a radioatividade era uma propriedade “interna” aos átomos dos elementos radioativos ou uma propriedade “externa” – uma radiação etérea – que os elementos pesados absorviam e reemitiam em forma de radiação; na terceira parte, apresento as discordâncias em torno do átomo, quando se procurava saber se ele era a menor parte da matéria e, portanto, indivisível, ou se era como um composto de partículas mais elementares. Mas, como o leitor perceberá, essa separação das controvérsias em partes significa apenas um recurso analítico, pois elas se relacionam ao longo da história (não contada) da radioatividade e se interpenetram umas na outras.

A introdução é onde revelo meu problema, meus métodos e minhas fontes. No “Caso Marie Curie”, a primeira parte da introdução, tento delimitar meu objeto fazendo-o contrastar com as formas mais variadas de abordagens sobre a ciência na contemporaneidade, de modo a me afastar das premissas comumente aceitas e combater algumas hipóteses auto-evidentes sobre Marie Curie e/ou a radioatividade. Na segunda parte, “o método e as fontes”, exploro a maneira como pretendo resolver o “Caso Marie Curie”, desenvolvendo o que chamo de regras do método, e apresento minhas fontes para definir a maneira pela qual posso evidenciar a singularidade de meu objeto.

Na parte I, “Uma raridade e suas problematizações. O encontro entre gênero e ciência (1895-1898)”, descrevo como as pesquisas sobre os Raios X mobilizaram cientistas do mundo todo para os seus laboratórios. A partir dessas pesquisas percebeu-

se uma anormalidade dos raios produzidos pelo urânio, que ficou conhecida como hiperfosforescência e que se estabilizou como forma geral da radiação, os raios Becquerel. Depois, apresento com base na imagística sexual – as relações de poder que suscitaram – o modo como Marie Curie se dispõe a estudar esses novos raios e, com base na complementaridade sexual, a maneira pela qual Pierre Curie se torna interessado em cooperar com a esposa. Apresento ainda como ali no laboratório “dos Curie” surge outra singularidade (a radioatividade) que coloca em xeque a caracterização dos raios Becquerel. Trata-se de mostrar como essa “aclimação” dos raios, abre uma controvérsia, que acaba por encontrar as vicissitudes de gênero de uma forma específica, cristalizada em Marie Curie, que figurava de um modo singular entre os “homens de ciência” (gênero e ciência não são minhas questões *a priori*, e sim o que exatamente meu objeto faz encontrar). Enfim, o acontecimento da radioatividade, que problematizou a ciência do momento – num encontro entre multiplicidades – acaba problematizando também o gênero ao abrir espaço para a cientista. Como a radioatividade aparece engendrada numa política sexual, da qual é indissociável, é o que desejo mostrar.

Na parte II, “Qual é a origem da energia? O dispositivo experimental: fazer-falar, fazer-calar (1899-1903)”, tento mostrar os desdobramentos desse acontecimento. Como Marie Curie cria seu dispositivo experimental e como se institui a “política” que daí emerge e por meio da qual a radioatividade (essa singularidade espantosa que ninguém sabia o que era) torna-se o grande edifício da ciência na virada do século. Exploro o modo como essa singularidade conectou relações diversas de acordo com as propriedades do fenômeno que os cientistas faziam existir (científicas, econômicas, políticas, médicas etc.). Tudo isso em meio às relações de poder que o gênero colocava em exercício, como por exemplo, a divisão sexual do trabalho entre Pierre e Marie Curie – ela passando a se debruçar na química (nos elementos) e ele na física (nos raios), com trabalhos sexualmente complementares – para conseguir provar a existência da radioatividade e dos elementos químicos que possibilitavam explorar sua natureza. Mais adiante, exploro outra controvérsia sobre a natureza da radioatividade: se ela opera como uma propriedade “interna” ou “externa” aos átomos, que também ressoam (ou não) para a existência dos elementos radioativos, bem como as posições dos inúmeros cientistas que participaram da querela, dentre eles Pierre e Marie Curie, que assumiram posições distintas por conta da divisão do trabalho, entre outros fatores. Nessa parte central da dissertação (em todos os sentidos), quero mostrar, em meio à heterogeneidade

do poder, como o dispositivo experimental de Marie Curie para a radioatividade pôde fazer as relações de gênero e sua distribuição do poder se multiplicarem, produzindo a cientista como uma exceção (ganhadora de inúmeros prêmios e figurando como uma das maiores cientistas daquele momento).

Na terceira e última parte, “Ressonâncias de atividades radiopolíticas. O agenciamento e seus estratos (1904-1911)”, descrevo os desdobramentos da política que nasce em meio à imagística sexual. Mostro como a divisão sexual do trabalho fez com que Pierre Curie, que argumentava com a hipótese da “fonte externa”, fosse derrotado por Ernest Rutherford, que defendia a hipótese da “fonte interna”. Marie Curie, por sua vez, ao isolar o rádio, garantiu a única realidade material do fenômeno da radioatividade, sagrando-se também vencedora. Os desdobramentos da “resolução” dessa controvérsia colocaram Marie Curie numa posição de exercício de certa autoridade, abalando o poder da complementaridade sexual que figurava entre o casal Curie e os demais cientistas. Discuto ainda como a morte de Pierre Curie produziu uma alteração radical no modo como as vicissitudes gênero operavam, cruzando com a questão da nacionalidade, o que atenuou as desigualdades e o exercício de poder sobre a cientista – nessa altura já bastante poderosa. Isso tudo em meio a uma outra controvérsia, sobre a composição da matéria: a radioatividade havia ressoado para a destruição do centro mais estável da física, o átomo e, assim, vários cientista se colocaram contra tal “alquimia”. Enfim, essa parte da dissertação tenta mostrar como a vitalidade da política que Marie Curie fez emergir permanece, mesmo em meio a tantos bloqueios, a ponto de torná-la pioneira em várias atividades geralmente excludentes às mulheres.

Introdução

“O Caso Marie Curie”

Marie Curie é conhecida como uma das mulheres mais importantes da história do Ocidente moderno; dentre outras tantas cientistas, foi a primeira que, por ter seu nome associado a radioatividade, conquistou representatividade para além do mundo científico, sendo muitas vezes lembrada pelos movimentos feministas. Seu caso é uma raridade, tão raro quanto os cientistas cujos nomes foram associados a algum fenômeno da natureza ou a algum “padrão de medida” e que, por isso mesmo, estabeleceram uma linguagem comum entre técnicos, investigadores, empresas e Estados de todo o mundo. As pesquisas sobre a radioatividade enunciadas por Marie Curie, não só criaram outra possibilidade para a física e para a química, como também para outros homens e mulheres na ciência. Mudanças ocorreram na medicina, com a radioatividade aplicada resultando, entre outras coisas, na possibilidade da cura do câncer, o que afetou até mesmo a economia pelo fato de o rádio passar a ser o elemento químico mais caro do mundo. Além disso, o rádio tornou-se “tesouro de Estado” por conta de sua quase infinita fonte de energia atômica. Logo, várias partes do planeta foram povoadas com novos elementos químicos, uma nova composição da matéria, uma medicina diferente, uma movimentada economia e...

Em meio a tudo isso, aí está uma representante feminina na história das *Hards Sciences*, a reconhecidamente mais visível de todas elas, em um lugar historicamente menos propício. Em nenhum outro momento o *gênero da ciência* foi problematizado com tanta intensidade. Talvez, pela primeira vez, a “exclusão” do feminino na prática científica moderna não foi auto-evidente. Marie Curie integra a pequena lista de cientistas que conquistou o prêmio Nobel, uma das condecorações hoje consideradas das mais louváveis na comunidade científica, e ainda com a façanha de tê-lo recebido por duas vezes. Além disso, é a única que recebeu o prêmio em categorias diferentes: o primeiro em Física, em 1903, dividido com Pierre Curie e com Henri Becquerel; e o segundo, sozinha, em Química, no ano de 1911. Em mais de cem anos do Nobel,

somente duas mulheres ganharam em física, e três em química⁸. Sabe-se, até hoje, das dificuldades de mulheres trabalharem em territórios como a física ou a química (Keller & Longino, 1996).

Marie Curie tornou-se um modelo popular de cientista, um mito em que muitos praticantes da ciência se inspiram. Nesse sentido, seu “caso” pode ser emblemático para se discutir tanto os problemas com mulheres e gênero nas ciências, quanto à singularidade das práticas que constituem a própria produção científica. Afinal, antes (e até depois) de Marie Curie, muitas mulheres se aventuraram no mundo científico, ora utilizando pseudônimos masculinos, ora trajando-se como homens de ciência como estratégia para passarem despercebidas pelo poder e conseguir certa notoriedade. Outras, ainda, enfrentaram as barreiras exaltando as qualidades das mulheres. Algumas “conseguiram” produzir suas pesquisas sozinhas, ou como assistentes de homens de ciência, maridos ou não, mas a grande maioria ficou invisível na história⁹. Na segunda metade do século XX, inventou-se a “história das mulheres na ciência”, disciplina importante que veio para suprir uma lacuna, possibilitando o conhecimento de alguns casos que jamais tomaríamos nota na forma convencional de se fazer história da ciência, que é em boa parte uma história dos vencedores.

Como Marie Curie conseguiu fazer ciência a despeito de inúmeras outras mulheres? O que se passou? Como se dava o tratamento da “comunidade científica francesa” em relação a essa mulher estrangeira? Sob o saber de que imagística sexual? Sob que auspícios nacionalistas? Como se dava a relação com seu esposo? Que tipo de controvérsias funcionaram em torno dos experimentos da radioatividade? Quais caracterizações do fenômeno se tornaram possíveis? Dentre essas, quais caracterizações se tornaram vitoriosas? Como foram aceitas? Que questões suscitaram? Em que tipo de “política” se transformou o empreendimento da radioatividade? Como as “atividades” dos elementos radioativos ressoaram para a medicina? E para economia? Para os Estados-nação? De que modo Marie Curie venceu os prêmios Nobel, e sob quais lutas e pressões? Como se tornou a primeira mulher a lecionar na Sorbonne? Entre tantas outras instituições em que foi barrada, o que fez com que não fosse aceita como membro na Academia Francesa de Ciências, por exemplo? Como e por quais meios, antes mesmo do sufrágio universal, Marie Curie discutia e participava da política no

⁸ Em física: Marie Curie (1903) dividido e Maria Goeppert Mayer (1963), também dividido. Em Química: Marie Curie (1911) sozinha, Irene Joliot-Curie (1935) dividido e Dorothy Hodgkin (1964) também sozinha. Cf. www.nobelprize.org.

⁹ Cf. Schiebinger (2001).

Introdução

âmbito mundial? Essas questões ilustram o “Caso Marie Curie”, o meu problema. Quer dizer, essas são as perguntas que faço para meus dados, na esperança de que eles possam, de uma forma ou de outra, ajudar na análise.

Assim procederei com meu projeto, que é um simples “estudo de caso”. O estudo do “Caso Marie Curie”, que aqui não é entendido como algo do gênero policialesco ou romântico, mas como um “caso ilustrativo” – como se diz em matemática (Stengers, 2002). Ele não me serve para provar nada, nenhuma teoria ou atavismo político, o que convém aqui é explorar as maneiras pelas quais descrevemos as situações e suas conseqüências. Trata-se de se debruçar sobre um problema que se coloca em jogo para ser resolvido, independentemente de quem o criou e sobre quem ele se figura, mas visando crucialmente descrever “como” ele funciona. Em matemática não importa se temos bananas ou maçãs numa equação, mas antes, as relações entre os elementos que a compõe e seus efeitos; importa os sinais de soma, divisão, subtração, multiplicação e suas complexas variações¹⁰.

Minha intenção ao final é fazer a caracterização do “Caso Marie Curie” como um agenciamento, e o problema que ele encena, reagir – no sentido químico do verbo – às questões outrora colocadas nas “Guerras das Ciências”. Afinal, sua singularidade foi tornada um bom mote, de uma ponta, para abordar as dificuldades de gênero que as cientistas enfrentam nesse território masculino (Sedenõ, 1999; Schiebinger, 2001; Keller, 1985; MacGrayne, 1994). Mas também, da outra ponta, por Marie Curie ser uma cientista vitoriosa, um bom exemplo de que a ciência é neutra por excelência e que essas relações sociais e de gênero (apesar de existirem) são secundárias para as análises da história das ciências (Martins, 2004; Gross & Levit, 1994). Um paradoxo muito interessante. Que outro “caso” poderia colocar questões desse tipo simultaneamente? Em minha opinião, o segredo não está somente na singularidade de meu objeto de estudo, mas também nos instrumentos teóricos utilizados para sua constituição, que, de tanto travarem uma “batalha” sobre a legitimidade da ciência, acabam eclipsando relações essenciais que o conjugam. E, se este “caso” singular serve para provar tantas

¹⁰ Como mostrou o próprio Lévi-Strauss em *O pensamento selvagem* (2005) – talvez inspirado também na matemática – as “relações antecedem os termos”. Quero dizer que, antes de explorar os sujeitos e os objetos, detenho-me naquilo que, de uma maneira ou de outra, os constituem como produto das relações. Interesse-me menos por quem diz e sobre o que se diz, e muito mais por “o que” se diz. Para lembrar Foucault (2007), tudo se passa no “diz-se”, característica anônima de todo enunciado. Assim, não faço biografias exaustivas dos cientistas, instrumentos e fenômenos que estudo, e me limito a realizar somente a de alguns deles que considero mais importantes para a inteligibilidade desse trabalho.

Introdução

coisas assim, fenômenos que, aliás, são de uma diferença irreduzível, algo está descompassado.

Por intermédio de minha descrição do “Caso Marie Curie”, pretendo desfazer esse paradoxo analítico. Dirijo meus esforços para uma “rotação de perspectiva”, sob a luz do acontecimento próprio ao “Caso Marie Curie”, procurando mostrar como a radioatividade põe em jogo um problema para a política e para a ciência mesmo sem ter nascido de uma doutrina política ou científica, e ainda, como um poder pode muito bem nascer de outra coisa que não ele mesmo (Foucault, 2006a). Mas não se trata de criar mais uma perspectiva sobre o “Caso Marie Curie” – e que seria melhor ou mais real do que todas as outras –, mas mostrar “a diferença que faz uma perspectiva, assim como se pode imaginar uma dissociação interna entre a personalidade de um autor e o caráter de seus personagens” (Strathern, 2007: 445).

Gostaria de explorar as condições de possibilidade de descrever o “Caso Marie Curie” em um registro político, sem reduzir ou reinscrever a ciência em qualquer uma das pautas políticas atuais em que estamos envolvidos por conta das “Guerras das Ciências”. Não que elas deixem de ser vetores de risco e de resistência ou mesmo de devir, pelo contrário, mas gostaria de fazer emergir outras relações no “Caso Marie Curie”. Mostrar a complexa ligação de processos históricos múltiplos que o compõem, independentemente de certas premissas ou evidências já colocadas. No limite, fazer meus dados trazerem à superfície relações que foram perdidas, multiplicidades que certamente constituíram o que hoje conhecemos sobre Marie Curie e sobre a radioatividade, e que, talvez, tomamos como uma evidência. Assim, não se trata de abordar a ciência do ponto de vista da política radical do feminismo ou de uma ciência sucessora (Haraway, 1995; Keller, 1985); nem mostrar como a ciência é estabelecida com base na sociedade, fazendo da sociologia a superciência que explicaria a “crença” de todas as demais (Collins, 1982; Bloor, 1976); nem mesmo mostrar como a oficial autonomia da ciência nunca existiu, que “jamais fomos modernos”, de modo a pensar uma forma de caracterizar a ciência – o parlamento das coisas – que possibilitaria fazê-la funcionar na doutrina democrática sem paralisar as duas (Latour, 1994; 2004b). E muito menos, por fim, defender o *status quo*: a autonomia e a racionalidade científica, tornando “impostores” e “supersticiosos” todos aqueles que gostariam de criar um debate sobre o que já foi feito “em nome da ciência” (Gross & Levit, 1994; Sokal & Bricmont, 1999).

Introdução

É necessário notar que esses programas estão enraizados no presente e que não se poderia ignorar a origem histórica dos seus interesses. Se apresentarei no corpo da dissertação – o que penso que seja – a natureza localizada das relações que produziram o “caso Marie Curie”, faço-o a partir de uma avaliação localizada das construções analíticas que me cercam (Strathern, 2007). Mas nem de longe acredito ser um pioneiro em trabalhar nessa direção, as pesquisas que mencionei acima, e outras, certamente – de formas diferentes da minha – avançaram nesse sentido e colocaram esse mesmo problema. E não se trata de um jogo retórico que possibilita colocar todos de acordo, ou fazer uma *mea culpa* de que todos os caminhos de análise da ciência são pertinentes; mas, basicamente, como dizia Michel Foucault, de “ranger os autores”, distinguindo o que neles me convém do que não convém, sempre pensando em produzir outra coisa, uma singularidade.

Se tomo esse cuidado, é porque espero não confundir o objeto de minha análise com as ferramentas que mobilizo para dar conta dele. Não gostaria de justificar teorias e atavismos políticos produzidos no presente com contrapartidas do “Caso Marie Curie”. Isto é, pedir que os personagens que vou enredar na minha descrição tivessem consciência do enredo que construirei e dos problemas que ele coloca. O tempo possibilita uma alteridade que nos separa imediatamente daquilo que não podemos dizer, do que fica fora da nossa prática discursiva, daquilo que a delimita. Quer dizer, marca relativamente a diferença de questões que permeiam o “caso Marie Curie” e seus intérpretes (inclusive eu) em relação às práticas políticas e o estatuto da ciência envolvidos¹¹. Faço esse estudo convergir para o que salientou Mariza Corrêa (2003) para outra seara de estudos: compreender a atuação de algumas de nossas ilustres antepassadas nos ajuda muito a aprender, por contraste, as relações de poder em que as mulheres estão hoje inseridas no que se refere à prática científica.

De modo geral, este trabalho pretende combater pelo menos três hipóteses auto-evidentes sobre o “Caso Marie Curie”, que ora se complementam e ora tornam-se radicalmente opostas, mas que compõem nosso primeiro e mais óbvio imaginário sobre as relações que constituíram sua singularidade. A primeira, sobre a natureza

¹¹ Seguindo Kuhn (1997), faço um esforço para não confundir os interesses dos cientistas, técnicos de laboratório e objetos de minha descrição, e os interesses dos analistas-intérpretes interessados nas ciências. Essa ficção me serve para não confundir aqueles que praticam ciência e aqueles que a descrevem. O devir que cada uma dessas práticas carrega põe em cena diferentes questões. Isso pode parecer uma tautologia, mas não é. Em minha opinião, essa confusão ainda é bastante (conscientemente) usada, ou para criticar “a” ciência, ou mesmo para desdizer, de uma forma ou de outra, os cientistas acerca daquilo que fizeram.

Introdução

transcendente e a-histórica da radioatividade, que permite ao analista descrever os procedimentos científicos que envolveram as pesquisas de um modo bastante singular, quer dizer, utilizando a seu favor aquilo que se sabe sobre o fenômeno. Tudo se passa nesse argumento como se a radioatividade estivesse lá o tempo todo, suspensa no tempo e ainda invisível, para ser descoberta pelos cientistas. Assim, a radioatividade compõe a operação de sua própria caracterização laboratorial, tornando-se a única racionalmente possível. Nesse sentido, a explicação do que é a radioatividade está muito mais naquilo que a antecede como acontecimento do que naquilo que a sucede – nas lutas travadas entre os cientistas em torno das suas várias formas de existência relativa para transformá-la em “o” fenômeno unívoco que conhecemos hoje; verdadeiras batalhas em que o gênero é um operador importantíssimo. Perde-se, desse ponto de vista, o conjunto de relações de poder, dentre elas a política sexual, que o acontecimento da radioatividade colocou em cena como um operador que compõe seu território. “Se desejamos obter um registro de uma experiência não interpretada, é melhor pedir a uma pedra para registrar a sua própria autobiografia” (Whitehead *apud* Stengers, 2000: 326). Ora, pois bem, a radioatividade tal como a conhecemos hoje foi um produto do processo contingente que pretendo descrever pelo menos em parte.

A segunda hipótese diz respeito às habilidades (femininas ou não) de Madame Curie, na qual cria-se um sujeito dotado de características singulares que se desprende das relações de poder constituídas por meio da política sexual. Tal atavismo ajuda a explicar de modo rápido o sucesso da cientista em um território masculino. Ou seja, seu sucesso é explicado exatamente por suas qualidades como cientista – o modo persistente, desinteressado e “estóico” com que abordou o fenômeno. Há aqui algo da ordem de uma auto-evidência (da genialidade), que comporia a força da cientista. Quer dizer, suas ações “estratégicas” explicam o seu sucesso – o modo habilidoso como conduziu tanto as questões científicas quanto as sexuais, de modo a ser assimilada por um campo altamente resistente às mulheres. Centra-se, assim, a abordagem da singularidade do “Caso Marie Curie” em suas ações, mas pouco nas relações de força, e muito menos na recalcitrância das entidades que ela pretendia fazer existir em seu laboratório. Marie Curie aparece absolutamente “ativa” enquanto a radioatividade e os elementos químicos que ela trabalhava, absolutamente “passivos” perante suas ações. Isso me parece mais uma forma de “presentificar o passado”, de encontrar por detrás e para além do conjunto das relações de força a lenda hagiográfica de Madame Curie, esse “sujeito” que seu caso ajudou a criar.

Introdução

A terceira hipótese é que a cientista em questão “é” uma exceção no que tange às relações de poder historicamente exercidas sobre as mulheres na ciência. Esse argumento é bastante recorrente, visto que Madame Curie é uma cientista extremamente laureada pelas proporções que tomaram suas pesquisas, tendo ganhado muita visibilidade por esse motivo. Ora, essa excepcionalidade não é explicada, ou estaria inscrita no seio das regras de dominação e de exclusão das mulheres, que não funcionaram da mesma forma para a cientista por conta da cooperação de seu marido, e por uma certa “masculinização” de suas atividades. Isso se dá com base numa romantização do “casal Curie”, como se seus trabalhos fossem amplamente complementares. Tal complementaridade – que jamais fora problematizada para esse caso – implicava, antes de tudo, numa relação específica de poder, constituída por meio da imagística sexual, que se desdobrou na divisão dos trabalhos experimentais e nos caminhos das controvérsias que envolviam o fenômeno da radioatividade, produzindo Pierre e Marie Curie de maneiras singulares.

Essas hipóteses, ora associadas, ora dissociadas, tendem a tomar como adquirido o que foi conquistado, em meio a um “sistema regional de lutas”. A singularidade dessas lutas é o que gostaria de explorar; suas táticas, bloqueios, encontros, conexões, jogos de força, estratégias na relação entre humanos e não-humanos, como parte das controvérsias científicas e das vicissitudes de gênero que evolveram (aquilo que passou a ser) a radioatividade, fazendo com que aparecesse posteriormente como uma evidência, uma universalidade. Meu intuito é mostrar como não é tão evidente assim uma mulher nas ciências modernas, seja como um “gênio” ou como uma “exceção”, ao mesmo tempo em que a radioatividade não era a única caracterização possível para os fenômenos produzidos nos laboratórios.

Agora gostaria de explicitar, *grosso modo*, três regras do método, que, muito embora não se distingam entre si, poderíamos assim denominar: uma científica, uma política e outra ética. Essas regras são mais auto-imposições de prudência do que imperativos metodológicos. Em seguida, indico minhas fontes de pesquisa e o modo como concebo o material, aquilo que permite e limita o que quero apresentar aqui.

O método e as fontes

Uma primeira questão do método impõe-se para o estudo do “Caso Marie Curie”. Gostaria de delimitar o “Caso Marie Curie” sob o signo do “acontecimento” (Foucault, 2006b), para descrever como a luta desigual de Marie Curie em favor da radioatividade foi suscitada pela possibilidade de afirmar “isso é científico” (Stengers, 2002). Debruçar-me-ei sobre um problema que se constitui a partir de um conjunto de relações de força emergentes nos últimos anos do século XIX, a partir do encontro entre uma controvérsia científica e as vicissitudes de gênero. Desse modo, dissertarei sobre pessoas e coisas bem concretas envolvidas em questões igualmente concretas, que certamente têm nomes próprios, mas que nem assim designam sujeitos e objetos. Designam, antes de tudo, efeitos e multiplicidades que, certamente, estavam se constituindo ali (nada pré-discursivo). Trata-se de um estudo da ordem do “como” o acontecimento da radioatividade que criou uma “problematização” para os contemporâneos, tornando visível um conjunto de relações de força em torno do gênero (entre outros cortes), bem como uma política singular que dali desabrochou e que certamente compuseram o agenciamento de modo singular. Ali, onde os cientistas eram tentados a fazer referência a uma constante histórica ou científica, a uma evidência que se impusesse a todos, trata-se de ver uma “aclimatação”, a maneira pela qual essa singularidade corrompeu tanto o gênero quanto a ciência.

Sob a ótica da “acontecimentalização” (Foucault, 2006b), cria-se um procedimento de análise que permite estudar um “problema” em oposição ao estudo de um “período”¹². Mas que não se confunda esse procedimento com um desdém pelas datas. Este trabalho é extremamente datado, como irá se perceber. No entanto, os marcos temporais são aqui muito mais um recurso para tornar minha descrição inteligível no tempo, do que um objetivo em si. Meu problema é menos fazer a história da radioatividade e de Marie Curie em uma repartição cronológica exata do que compreender as relações de força que produziram uma e outra em um sentido singular. Digamos que se trata de utilizar um método ascendente; não se parte do contexto histórico ou científico, nem mesmo da biografia de Marie Curie, como se tais pontos pudessem gerir as explicações do seu caso¹³. Ao contrário, pretendo descrever não “a”

¹² Ver Foucault em “A poeira e a nuvem” (2006b).

¹³ Meu objeto não é nem Marie Curie nem a radioatividade e muito menos um contexto científico ou histórico, mas simplesmente o “Caso Marie Curie”. Não se trata de produzir uma biografia de Marie

totalidade desses assuntos e esgotar a realidade ali contida, mas o modo como algumas pequenas relações que foram produzidas entremeiam pessoas e coisas, elas mesmas constituindo-se como “efeitos de realidade”.

Busco solucionar o problema do “Caso Marie Curie”, menos pelo que precede (lógica e ontologicamente) – o acontecimento da radioatividade – do que por aquilo que o sucede. Enfim, espreitar por baixo da história o que a rompe e a agita, e vigiar por trás da política o que deve incondicionalmente limitá-la (Foucault, 2006b). Trata-se de fazer aparecer um “problema” em canteiros históricos, como se verá, o acontecimento da radioatividade que conduz a descrição de meu problema, o “Caso Marie Curie”. Isso implica em distinguirmos os níveis e os domínios a que pertencem os cientistas e os fenômenos naturais da forma como a imagística sexual os constitui, para reconstruir os fios que se ligam e engenderam o agenciamento que tomo como objeto. Reabrir certas “caixas-pretas”¹⁴ para reconstituir o conjunto de relações que levaram à caracterização da radioatividade. Importam tanto as que tentaram “falsificá-la” como um fenômeno da natureza, quanto as que tentaram “reafirmá-la” do ponto de vista de fenômenos paralelos, para ver como essas relações esbarravam nas construções de gênero (entre outros cortes), reverberando um conjunto heterogêneo de relações de poder.

Mas isso implica em explicitar uma segunda questão metodológica, sobre o que se entende por gênero. Na pista de Strathern (2007), utilizo “gênero” como um substantivo não qualificado. Refiro-me a um tipo de diferenciação categorial que distribui a aparição das formas como “masculino”, “feminino” e “neutro”. Trabalho as categorizações de atributos, pessoas, eventos, seqüências, não-humanos como construtos de gênero, ou seja, importa-me como a imagística sexual pode organizar as relações e distribuir o poder em sua lógica imanente. “Gênero é entendido como uma maneira de classificar fenômenos, um sistema de distinções que tem aprovação social, e não uma descrição objetiva de traços inerentes” (Scott *apud* Haraway, 2004: 210). Identidade de gênero aqui não é uma questão, principalmente pelo fato nos levar a pensar, muitas vezes, que gênero é sinônimo de homens e mulheres.

Curie. Existem diversos bons trabalhos nesse sentido, que descreveram a vida de Marie Curie, desde suas “influências iniciais” quando criança, até o momento de sua morte. Citarei aqui três que me parecem as mais interessantes: Eve Curie (1943), Goldsmith (2006) e Quinn (1997), sendo esta última a que reúne o maior número de fontes sobre a história da cientista.

¹⁴ Trata-se de um recuo no tempo para estudar a “ciência em construção”, os pesquisadores e as coisas em seu tempo de incertezas para acompanhar como são constituídos passo por passo (Latour, 2000). Assim meu intuito é, por meio dessa postura estratégica, acompanhar as discussões da época sobre a natureza dos raios do urânio e os problemas relativos à inserção feminina na Ciência.

Introdução

E quando descrevo as relações de gênero em termos de imagística sexual, de maneira nenhuma estou pensando numa interpretação cultural do sexo, mas exatamente no seu funcionamento.

Se sexo, ele próprio, é uma categoria tomada em seu gênero, não faz sentido definir o gênero como uma interpretação cultural do sexo. O gênero não deve ser meramente concebido como uma inscrição cultural de significado num sexo previamente dado (uma concepção jurídica); tem que designar o aparato mesmo de produção mediante o qual os próprios sexos são estabelecidos (...) ele também é um meio discursivo pelo qual “a natureza sexuada” ou um “sexo natural” é produzido e estabelecido como pré-discursivo. (Butler, 2008: 25)

Desejo experimentar qual a possibilidade do par masculino/feminina, “fazer-existir” a natureza de acordo com as relações de poder constituídas por meio do gênero. Entretanto, também perguntar pelo gênero da ciência, como a diferença criada por suas práticas experimentais promove uma relação especial com as vicissitudes de gênero, de modo que sua distribuição de poder acabe por “gaguejar”. Gostaria de mostrar como o dispositivo experimental da radioatividade se desdobrou em toda uma política capaz de deslocar as relações de força que tendiam a excluir Marie Curie do trabalho científico para outras, nas quais o sentido masculino/feminina foi embaralhado com um outro conjunto de relações. Mediante isso, meu intuito é mostrar as fissuras do poder, como ele variou em um ou em outro sentido em sua própria força na caracterização de homens e mulheres. Como fiz questão de notar, gênero não é aqui entendido como fenômenos que definem (somente) homens e mulheres, mas também eventos e seqüências, de tal modo que, apesar de deliberadamente privilegiar essa relação de força, jamais as coloco em termos duais.

Estou tentando tornar claro que a abordagem pretendida não se refere ao conceito de dominação e ao de Poder (com “p” maiúsculo), que se definem enquanto uma propriedade de homens e mulheres. Quer dizer, algo que remeta a algum modo de sujeição que, em oposição à violência, tenha a força da regra. Assim, não há aqueles que têm o poder (geralmente homens) e aquelas que são subjugadas por ele (geralmente mulheres), mas somente relações de força imanentes aos domínios onde se exercem e que se distribuem segundo suas estratégias complexas, produzindo uns e outras (inclusive instituições) em sua própria variação local. Nesse sentido, também utilizo aqui a palavra “local” em dois sentidos diferentes: o poder é local porque não é nunca

global ou universal; e o poder não é localizável porque não há alguém que o detém, ele se exerce muito mais do que se possui (Foucault, 2008)¹⁵.

Mas ainda será necessário defrontar-me com uma terceira questão de método. O “princípio de irredução” (Stengers, 2002: 27), que significa “desconfiança em relação ao conjunto das palavras que levam quase automaticamente à tentação de explicar reduzindo, ou estabelecer uma diferença entre dois termos que os reduz a uma oposição irreduzível”. Serei cuidadoso, nesse raciocínio, ao utilizar palavras que têm por vocação *revelar* a verdade por detrás das aparências, ou de *denunciar* as aparências que ocultavam a verdade¹⁶. Desejo, assim, explorar as relações de força que constituíram o “Caso Marie Curie” nos próprios termos de suas relações. Com essa tecnologia descritiva, pretendo prescrever um recuo em relação à pretensão do “poder de julgamento”, explicitado por Deleuze (2006)¹⁷. Não se pode imaginar saber mais e melhor o que define o ofício do cientista do que aquele que pratica a ciência. Da maneira como é difícil falar para o açougueiro da qualidade da carne; para um religioso que aquilo para onde dirige sua fé não existe; ou dizer “o que fazer” para um “sujeitado” no que diz respeito às suas políticas em nome de um bem maior.

Desse modo, aspiro fazer valer o que Stengers (2002) chamou de “restrição Leibniziana”. Qualquer enunciado emitido em nome da verdade ou de qualquer outro sentimento deve ter como ideal considerar as conseqüências de sua enunciação. “O problema para o qual aponta a restrição Leibniziana liga verdade a devir, confere ao enunciado daquilo que se pensa como verdadeiro a responsabilidade de não obstruir o devir: não ferir sentimentos estabelecidos a fim de poder tentar abri-los àquilo que a sua identidade estabelecida os obriga a recusar, combater, desconhecer.” (Stengers, 2002: 27). A força dessa restrição evita que o analista da ciência possa se mostrar “o”

¹⁵ Por um outro caminho, sobre uma crítica a uma noção de dominação bastante recorrente e difícil de se livrar, ver Mariza Corrêa (1999). Afinal, “a dominação masculina não é tão homogênea, ou hegemônica, quanto o pretendido, e tampouco se trata de homens exercendo essa dominação sobre mulheres” (Corrêa, 1999: 13).

¹⁶ Tomamos como exemplo as palavras “política” e “ciência” seguindo a própria autora. Falar de ciência com um enfoque político pode fazer parecer que ciência nada mais é do que política, ou mesmo um conjunto de relações de Poder, como se ela fosse uma ideologia mentirosa. Protestar, ao contrário, que a ciência transcende o mundo da política seria implicitamente identificar a política com o mundo arbitrário e irracional. Quer dizer, o “princípio de irredução” nega qualquer redução das conexões que podem ou não contar para descrever a ciência.

¹⁷ “Não é antes o juízo que supõe critérios preexistentes (valores superiores), e preexistentes desde sempre (no infinito do tempo), de tal maneira que não consegue apreender o que há de novo num existente, nem sequer pressentir a criação de um modo de existência? (...) O juízo impede a chegada de qualquer novo modo de existência. Pois este se cria por suas próprias forças, isto é, pelas forças que sabe captar, e vale por si mesmo na medida em que faz existir a nova combinação. Talvez esteja aí o segredo: fazer-existir, não julgar.” (Deleuze, 2006: 153).

Introdução

convertido e se posicionar ferozmente ou devotadamente contra aqueles que permanecem na ilusão que ele acaba de se afastar. “Não existe pior perseguidor de um grão de milho do que outro grão de milho quando está totalmente identificado com uma galinha” (Samuel Butler *apud* Stengers, 2002: 26). E isso vale tanto para os cientistas que estudo, quanto para os analistas da ciência com quem espero estabelecer um diálogo.

Essas regras de prudência me permitem (eu espero) tornar visível o modo como os/as cientistas envolvidos com as pesquisas da radioatividade se envolveram em relações de força de toda ordem, que certamente implicaram desigualdades, mas principalmente uma política singular que criou o que posso chamar hoje de “Caso Marie Curie”. Estamos, ainda no século XXI, em plena tensão perante aquilo que entendemos sobre Ciência (nosso grande marcador de diferença), não só sobre o seu estatuto, mas também como os laboratórios são recintos que reverberam desigualdades de toda ordem. É necessário ser cuidadoso. Pretendo me instalar numa baliza que não faça da ciência um objeto de “veneração”, como se as coisas ali fossem evidentes e boas demais para serem discutidas; mas também, que não a faça objeto de “denúncia”, como se nada pudesse aparecer para além da crítica e de uma reformulação de seus pressupostos. Gostaria de descrever a prática científica do “Caso Marie Curie” em sua positividade, apreciando, além das políticas que ela envolvia, a própria paixão que os cientistas estabelecem com seu ofício. Aqui, mais uma vez, exploro o contraste de Deleuze e Guattari (1992) entre fazer um trabalho com a vocação de mostrar a relatividade do verdadeiro (relativismo que coloca em xeque a ciência numa desconstrução da verdade), e os trabalhos com a vocação de mostrar a verdade do relativo (construtivismo que pretende mostrar como se produz o verdadeiro). Eu não gostaria de dizer “a” realidade sobre a ciência produzida no “Caso Marie Curie”, tampouco desconstruí-la, mas gostaria de descrever sua singularidade, isto é, como produziu realidade de modo singular.

Isso posto, avançaremos para as fontes. Que fique claro logo no início que não pretendo fazer uma descrição “objetiva” dos dados, se por objetividade se entender completude ou exaustão para provar algo. Minhas ambições são mais simples. Por quais meios tornarei possível fazer a “aclimatação” de que falei até então emergir; ou melhor, isso que chamo de singularidade do “Caso Marie Curie”? Quais fontes, dentro de minhas possibilidades de pesquisa, são necessárias e suficientes para fazer aparecer as relações que constituíram as questões que pretendo abarcar? Tomo como base duas

Introdução

fontes, igualmente importantes, que desloco em primeiro plano e que concebo como o meu “arquivo”¹⁸:

1) De um lado, as comunicações dos cientistas que tentavam domar a natureza dos raios misteriosos – fenômeno ainda desconhecido no final do século XIX e no início do XX – nos periódicos *Comptus Rendus*, *Nature*, *Revue Scientifique*, *Philosophical Magazine*, *Transations of the Chemical Society*, *Phisical Review*. Essas notas científicas não só me aproximaram dos procedimentos técnicos de laboratório, como possibilitaram o acompanhamento das controvérsias que ali se configuraram. Estou me referindo às estratégias, contralaboratórios, deslocamento de problemas e pautas de pesquisa, muitos esquecidos pela história, inferidos naquele momento. Para complementar essas primeiras fontes, consulte a tese de doutoramento de Marie Curie (1904), assim como seus livros sobre a radioatividade.

2) De outro lado, é preciso indagar o que há “dentro” das biografias sobre Marie Curie. Há uma imensidão de cartas trocadas pelo “casal Curie” com a família, com outros cientistas, com a comissão de Nobel etc. Utilizo-me, por exemplo, das matérias de jornais que foram pesquisadas pelas biógrafas da cientista (não tive o acesso ao original). Além disso, existe a autobiografia de Marie Curie, que é quase inteiramente um tratado sobre as dificuldades para conseguir exercer o ofício de cientista, que muitas vezes se confundia com a própria vida. É, de fato, uma das poucas vezes que os problemas com gênero são objeto de discurso de Marie Curie, ainda que bastante indiretamente.

Como se pode perceber, os dados extralaboratoriais são extraídos, em sua maior parte, de segunda mão. Infelizmente, não tive acesso aos originais, disponíveis somente mediante autorização no Museu Curie e na Biblioteca Nacional da França. Os recursos financeiros da bolsa de mestrado eram insuficientes para superar não apenas a dificuldade da distância, mas também o perigo devido à radioatividade do material (instrumentos e notas originais), que só poderia ser consultado utilizando-se uma roupa revestida de chumbo, adquirida perante autorização dos meios legais para a pesquisa¹⁹. Todavia, de meu ponto de vista, o conjunto de documentação, embora limitado, foi

¹⁸ Em oposição a arquivo – conjunto de documentos organizados para a pesquisa em determinados locais apropriados – mobilizo a noção de “arquivo” em Foucault (2007), que implica ao mesmo tempo em uma dessubstancialização e numa desformalização dos documentos, que nesse sentido são menos “textos” do que quaisquer práticas de sentido. Isso possibilita inscrever o dizível e o visível no ato de sua existência, em sua positividade. Nesse sentido, não há, nos documentos, lacunas a preencher nem elementos ocultos a decifrar a partir de algo exógeno que poderia explicá-los melhor.

¹⁹ Ver Goldsmith, 2006.

Introdução

suficiente para meus objetivos, e com ele dirigi os esforços para uma pesquisa antropológica de um problema que se dá num “entre-tempo” envolvendo a transformação de uma política sexual em torno de Marie Curie e de uma ciência emergente. O período mais importante da análise corresponde aos anos de 1898 a 1911, mas apresento algumas relações que entendo importantes tanto “antes” quanto “depois”²⁰.

Uma última questão que poderia ainda aparecer é: por que se trata, então, de um trabalho de antropologia? Essa pergunta pode sugerir tantas respostas quanto o número de vezes que já foi feita. E, nesse caso, talvez a saída mais interessante seja, de fato, explorar a disciplina em suas potencialidades sem reduzi-la a um conjunto de imperativos, e assim abrir novas possibilidades. Mas isso já é uma escolha, na qual se assume uma possível regra do jogo:

O “antropólogo” é alguém que discorre sobre o discurso de um “nativo”. O nativo não precisa ser especialmente selvagem, ou tradicionalista, tampouco natural do lugar onde o antropólogo o encontra; o antropólogo não carece ser excessivamente civilizado, ou modernista, sequer estrangeiro ao povo sobre o qual discorre. Os discursos, o do antropólogo e sobretudo o do nativo, não são forçosamente textos: são quaisquer práticas de sentido. O essencial é que o discurso do antropólogo (o “observador”) estabeleça uma certa relação com o discurso do nativo (o “observado”). Essa relação é uma relação de sentido, ou, como se diz quando o primeiro discurso pretende à Ciência, uma relação de conhecimento. Mas o conhecimento antropológico é imediatamente uma relação social, pois é o efeito das relações que constituem reciprocamente o sujeito que conhece e o sujeito que ele conhece, e a causa de uma transformação (toda relação é uma transformação) na constituição relacional de ambos. Essa (meta)relação não é de identidade: o antropólogo sempre diz, e portanto faz, outra coisa que o nativo, mesmo que pretenda não fazer mais que redizer “textualmente” o discurso deste, ou que tente dialogar – noção duvidosa – com ele. Tal diferença é o efeito de conhecimento do discurso do antropólogo, a relação entre o sentido de seu discurso e o sentido do discurso do nativo. (Viveiros de Castro, 2002b: 114-115)

Como dizia Dumont (1993: 208) – que muito bem definiu o estado de espírito da disciplina – a antropologia é uma “ciência em devir”, aberta a novos regimes de experimentação das relações e de problemas. Quer dizer, assim ela pode trocar sempre uma unidade de problemas e métodos legítimos por uma multiplicidade de problemas e métodos por vir. Ora, desejo mobilizar um método não convencional (porém não original) para experimentar um problema igualmente não convencional (porém não original) no interior da antropologia. Isso me permite tentar encontrar uma descrição

²⁰ Num segundo plano estão ainda os dados coletados por outros intérpretes de Marie Curie e/ou a radioatividade, que representam a minha interlocução. Eles fornecem informações para além do que foi possível colher nas fontes que elegi como as principais.

Introdução

adequada para a singularidade de meu objeto, e não “a” descrição adequada. A arte da antropologia consiste em não criar problemas para aqueles que estudamos, mas ao contrário, fazer com que os “problemas” daqueles que estudamos criem questões para a antropologia. Assim, de certa maneira, continuamos ainda todos “nós”, de maneiras diferentes, em busca da tão procurada e igualmente obscura “ciência social do observado” (Lévi-Strauss, 1975: 397). Por conseguinte, se Dumont apontou um bom caminho para a antropologia, ela “é” sempre outra coisa, porque não se prende a qualquer identidade. Se levarmos essa indefinição às últimas conseqüências, poderíamos deduzir a seguinte equação, que é proveniente das reflexões de Roy Wagner (1981): mais antropologia é igual a menos disciplina (identidade).

Uma raridade e suas problematizações: o encontro entre gênero e ciência (1895-1898)

A efervescência: os misteriosos Raios X²¹

O “movimento científico” que Marie Curie embarcou para fazer seu doutoramento é o que descrevo a partir de agora. Como ela mesma disse, em 1903, durante a tese intitulada *Recherches sur les substances radioactives*: “(...) o tema [os raios misteriosos] tomou cada vez mais importância, dando lugar a um movimento científico de forma que numerosos artigos sobre os corpos radiativos apareceram constantemente, principalmente no estrangeiro” (Marie Curie, 1904: 3). Seguirei cientistas que, salvo engano, a própria Marie Curie seguiu ao procurar um tema para pesquisar. Se essas pesquisas aparecem aqui, é porque implicam nos caminhos que a própria cientista fez antes de anunciar a existência da radioatividade. De minha parte, quanto mais avançava na leitura dos trabalhos de Marie Curie, mais percebia a necessidade de acompanhar as controvérsias em meio às quais emergiu a radioatividade. Foi assim que comecei a delinear esses caminhos. Fatos duros são raros, disse Latour (2001), afinal, são acontecimentos poderosos que em nossa vivência constituem a passagem do tempo. As pesquisas sobre os Raios X (“X” simboliza uma quantidade desconhecida em matemática) produziram muitos deles, uma sucessão de fatos duros, aquilo que apresentamos em um sentido convencional como uma *revolução científica*²².

Acontece que, entre os anos de 1895 e 1896, alguns cientistas renomados “mundialmente” receberam cópias de um artigo acerca de um fenômeno desconhecido e muito interessante para a pesquisa. Entre os que receberam as separatas estavam Boltzman, Lord Kelvin, Poincaré, Lorentz e tantos outros. O artigo era assinado por

²¹ “Admitirei agora como um axioma que a ciência não é um conto de fadas. Não se dedica a estudar entidades incognoscíveis de propriedades arbitrárias e fantásticas. De que se ocupa então a ciência admitindo que esteja empreendendo algo importante? Minha resposta é que a ciência está determinando o caráter das coisas conhecidas (...). Os caracteres que a ciência distingue na natureza são caracteres sutis, não óbvios à primeira vista. São relações de relações e caracteres de caracteres.” (Whitehead, 1994: 49).

²² Para uma abordagem com instrumentos diferentes dos meus, ver o ótimo livro de organização de Carlos Alberto dos Santos (1998), *Da revolução científica à revolução tecnológica*, principalmente o texto de Roberto de Andrade Martins. E que me desculpe Martins, mas seus artigos (2003, 1998a, 1998b), em conjunto, implicam numa belíssima etnografia das práticas laboratoriais decorrentes dos raios X. Não poderia explicitar sua importância para minha dissertação somente com algumas citações. No entanto, como irá se perceber, explicitarei durante o trabalho algumas discordâncias com o autor, não no que se refere à descrição, que sem dúvida ele pôde fazer muito melhor do que eu, mas aos fundamentos filosóficos que compõem a descrição.

Wilhelm Conrad Röntgen, um cientista alemão que, em seus experimentos no segundo semestre de 1895, em Würzburg, havia detectado um fenômeno desconhecido que nomeou de Raios X. Ele concedeu uma entrevista alguns dias após a divulgação da descoberta:

Eu estava interessado há muito tempo no problema dos raios catódicos em tubos de vácuo, estudados por Hertz e Lenard. Eu havia seguido suas pesquisas e a de outros com grande interesse e decidira que logo que tivesse tempo faria algumas pesquisas próprias. Encontrei esse tempo no final do último mês de outubro. Eu estava trabalhando há alguns dias quando descobri algo de novo (...). Eu estava trabalhando com um tubo Crookes coberto por uma blindagem de papelão preto. Um pedaço de papel com platino-cianeto de bário estava lá na mesa. Eu tinha passado uma corrente ali no tubo, pois a blindagem que cobria era opaca a qualquer luz conhecida, mesmo a do arco elétrico (...). Assumi que o efeito vinha do tubo, pois seu caráter indicava que ele não poderia vir de nenhum outro lugar. Eu o testei. Em poucos minutos não havia dúvida sobre isso. Estavam saindo raios do tubo que tinham um efeito luminescente sobre o papel (...). Ele parecia inicialmente algum tipo de luz invisível. Era claramente algo novo não registrado (...). Tendo descoberto a existência de um novo tipo de raios, é claro que comecei investigar o que eles faziam. (Entrevista com Röntgen feita por Henry Dan, citado em Martins, 1998a: 375)

Após ter mostrado a singularidade do fenômeno ainda não classificado, o cientista dedicou-se exclusivamente a experimentar os rendimentos dos Raios X, “o que eles faziam”. Experimentando a agência dos raios durante as pesquisas, o cientista começou a tentar produzir fotografias e, numa delas, percebeu o contorno dos ossos de seus dedos. Impressionado com o que observou, levou sua esposa ao laboratório e fotografou sua mão esquerda com os Raios X. Tal evento gerou grande curiosidade e disseminou rapidamente as pesquisas. Afinal, não era possível ver os ossos de um determinado corpo vivo sem dissecá-lo inteiramente: era necessário toda uma carnificina. A fotografia de Röntgen²³ – a imagem da mão de sua esposa – se transformou numa das mais famosas imagens do momento e, portanto, da história das ciências.

Ninguém sabia “o que” emitia aqueles raios, nem do que se tratava. Em pouco tempo, a causa foi objeto de especulações diferentes, mas somente especulações. Com o que relatou Röntgen na entrevista, os raios descobertos não poderiam ser confundidos com nenhum outro raio até então conhecido (luz, raios ultravioleta, raios infravermelhos, raios catódicos etc.). Por analogia e diferenciação ele demonstrou que não se tratava de nenhum desses fenômenos – os agentes físicos conhecidos que também produziam fluorescência. Não poderiam ser os raios ultravioleta, nem os infravermelhos, pois não poderiam ser refletidos nem refratados. Também não podiam

²³ “Fotografias de Röntgen”, que hoje conhecemos como radiografia, foi o nome incorporado para tal procedimento no período.

ser raios catódicos, por conta do poder de maior penetração em corpos e por não poderem ser desviados por ímãs. Finalmente, não poderiam ser a luz, pois eram de caráter invisível. Mesmo tendo se dedicado ao que faziam os fenômenos, deixando claramente de lado sua *causa*, ele levantou uma hipótese²⁴:

(...) Portanto, não deveriam os novos raios ser atribuídos a vibrações longitudinais do éter? Devo admitir que no decorrer da investigação tornei-me cada vez mais inclinado a essa opinião e, assim, permito-me exprimir aqui essa conjectura, embora esteja perfeitamente consciente de que a explicação fornecida ainda necessita de maior fundamentação. (Röntgen, 1986, tradução completa em Martins, 1998a)

Essa é a conclusão do artigo que foi enviado a outros cientistas europeus no início de 1896. A esperança de Röntgen era que outros cientistas – mais bem municiados que ele – pudessem atribuir uma causa ao fenômeno. Logo, os enigmáticos Raios X (ou Raios Röntgen) saíram do pequeno laboratório em Würzburg, na Alemanha, para chegarem a grandes laboratórios da Europa toda. Em menos de um ano, mais de mil comunicações científicas foram publicadas sobre o assunto, e os Raios X passaram a ser o grande tema de pesquisa na Física. Muitos jornais e revistas divulgaram as pesquisas, dando a elas um respaldo popular. As fotografias de Röntgen eram de fato incríveis. “A leitura do artigo e o exame das estranhas fotografias teve um impacto imediato: tratava-se de algo novo, importante, espantoso. Quem poderia imaginar que ali, em quase todos os laboratórios de física do mundo, era possível produzir esses raios invisíveis capazes de atravessar a matéria opaca à luz?” (Martins, 1997: 82). Em Berlim, logo após ter lido uma separata do artigo de Röntgen, o professor Otto Lummer escreveu: “Não pude evitar pensar que estava lendo um conto de fadas quando li a primeira comunicação, mas o nome do autor e suas provas sólidas logo me libertaram de qualquer ilusão desse tipo” (citado em Martins, 1997).

Na Inglaterra e na França, já no mês de janeiro de 1896, foram divulgados os resultados dessas pesquisas por Swinton e Poincaré, respectivamente. Ambos repetiram os experimentos publicamente nas academias de ciências de seus países, o que abriu os laboratórios à pesquisa, produzindo toda uma corrida científica no continente. Os desconhecidos Raios X arrastaram a geografia das relações em busca da natureza do fenômeno, e, como remetiam a um progresso que poderia ser facilmente alcançado, tornaram-se uma questão de urgência. Todavia, com a repetição e a variação dos

²⁴ De toda sua carreira como cientista, Röntgen só escreveu três artigos sobre os Raios X. Não se tratava de sua área predileta, que era principalmente a física dos sólidos. Após escrever os três artigos e abrir a possibilidade de pesquisa para outros interessados, ele voltou a pesquisar em sua área de interesse.

experimentos, alguns pesquisadores – J.J. Thomson, Benoist e Hurmuzescu, dentre outros – notaram a falta de homogeneidade da radiação, o que poderia levar a crer que existiam diferentes tipos de Raios X. Joseph John Thomson²⁵ foi quem descobriu que os Raios X eram capazes de descarregar eletroscópios, isto é, tornar o ar um bom condutor de energia. Ele apresentou esse resultado com a comunicação dia 27 de janeiro de 1896 à *Cambridge Philosophical Society*. E os outros dois reproduziram as experiências na Academia de Ciências de Paris²⁶.

Naquela época existiam diferentes ondas do éter entre os cientistas, todas elas com diferentes comprimentos: raios ultravioleta, luz visível, infravermelho, catódicos etc. Em seu trabalho, Röntgen já havia diferenciado seus raios dos conhecidos, mas vários experimentos feitos por cientistas de toda Europa não só ratificaram a novidade do fenômeno como também iniciaram, a partir de novas hipóteses, outros testes para tentar compreendê-lo. O fato é que várias aproximações foram feitas com os fenômenos conhecidos, imaginando que os Raios X pudessem ser alguma variação destes. Todas elas não tiveram sucesso. De fato, os Raios X eram muito parecidos com os raios ultravioleta; eles possibilitavam sensibilizar chapas fotográficas e também produziam fluorescência, sendo que ambos eram invisíveis a olho nu. Mas uma diferença era crucial: a impossibilidade da refração e da reflexão, facilmente detectada com os raios ultravioleta e impossível com os Raios X.

No laboratório, esse grande criador de diferenças, Röntgen, cientista alemão, produziu um dispositivo experimental para os Raios X²⁷. Os experimentos que ele possibilitou fizeram com que os raios (normalmente) invisíveis aparecessem (anormalmente) visíveis. O trabalho dos cientistas, revirando seus laboratórios, produziu um fenômeno que criou uma diferença de significados. Muitos trabalhos mostraram as possibilidades de atividades dos raios (aquilo que os fazem visíveis e também os seus efeitos), sem saber o que de fato era o seu “ser”. Detenho-me, a partir de agora, na divulgação realiza na França, por parte de Henri Poincaré²⁸, dos estudos sobre os Raios X e as pesquisas que daí derivaram.

²⁵ Joseph John Thomson foi o cientista que descobriu as partículas subatômicas chamadas de elétrons, o que lhe rendeu o prêmio Nobel em física de 1906. O cientista inglês chegou à descoberta com base no estudo dos raios catódicos; também estudou os Raios X e a radioatividade. Membro influente da *Royal Society*, foi eleito presidente da Academia em 1915 e continuou no cargo até 1920.

²⁶ Para uma descrição detalhada dos experimentos que mencionei e outros, ver Martins (1997).

²⁷ Desenvolvo a noção de dispositivo experimental adiante, mais especificamente no segundo capítulo desta dissertação.

²⁸ Henri Poincaré é considerado um dos grandes matemáticos franceses. Alguns de seus trabalhos – *Chaos Theory* – ainda são relevantes. Henri Poincaré fez estudos de matemática como analista de

Poincaré, ainda procurando saber qual a causa do fenômeno, divulgou na França a descoberta de Röntgen no dia 20 de janeiro de 1896, alertando para a possibilidade de haver alguma relação entre a emissão dos Raios X e a fluorescência do vidro. A hipótese apareceu numa revista de apelo popular chamada *Revue Générale des Sciences*. Na época, Poincaré já era uma referência por suas contribuições na área de matemática e de mecânica, e suas conjecturas tiveram um efeito imediato. Em suas palavras:

(...) É, portanto, o vidro que emite os raios Röntgen, e ele os emite tornando-se fluorescente. Podemos nos perguntar se todos os corpos cuja fluorescência seja suficientemente intensa não emitiriam, além de raios luminosos, os raios X de Röntgen, qualquer que seja a causa de sua fluorescência. Nesse caso, o fenômeno não estaria ligado a uma causa elétrica. Isso não é muito provável, mas é possível, e sem dúvida é fácil de verificar.” (Poincaré, 1896)

É a busca dessa relação entre a fluorescência e os Raios X que, de certa maneira, orientou boa parte dos estudos científicos, como, por exemplo, os de Becquerel e de Marie Curie. Entretanto, o primeiro cientista, disposto a testar a hipótese de Poincaré, foi Charles Henry. Ele experimentou o sulfeto de zinco fosforescente como um componente intensificador dos efeitos dos Raios X emitidos pelo tubo Crookes. Fez a pesquisa cobrindo o objeto a ser fotografado com uma camada de sulfeto de zinco, e excitando sua fosforescência pela queima de uma tira de magnésio entre a substância e o tubo Crookes. E concluiu afirmativamente: a substância junto à ação da luz fazia com que os raios fossem intensificados, o que se verificava pela maior nitidez da fotografia (Henry, 1896). Tal procedimento confirmou *in loco* a hipótese de Poincaré: assim como as paredes do tubo Crookes, um outro material também emitia os raios misteriosos.

Seria comum que mais cientistas reproduzissem o experimento com outras substâncias. Desse modo, Niewenglowski aprofundou os estudos utilizando outro material; dessa vez o sulfeto de cálcio fosforescente, produzindo um efeito parecido. Seus resultados são assim descritos:

(...) Tendo envolvido uma folha de papel sensível (papel fotográfico) com diversas camadas de papel agulha negro ou vermelho, coloquei acima dela duas moedas e recobri uma das metades (da folha) com uma placa de vidro com pó fosforescente (sulfeto de cálcio). Depois de quatro ou cinco horas de exposição ao Sol, a metade do papel sensível que havia recebido diretamente as radiações solares havia ficado intacta e não apresentava nenhum sinal da moeda colocada acima dela, indicando assim que o papel negro ou vermelho não havia sido atravessado pela luz. A metade que só recebia através da placa fosforescente estava completamente anegrejada,

equações diferenciais; é um dos pioneiros da topologia algébrica. Foi inovador na aplicação da sua descoberta em engenharia, física e astronomia. Como um precursor da Relatividade, escreveu vários livros populares de filosofia e de matemática. Poincaré foi presidente da Academia de Ciências de Paris em 1906.

Uma raridade e suas problematizações

exceto pela porção correspondente a uma das moedas, da qual foi produzida um contorno branco sobre um fundo negro.

Colocando somente uma camada de papel vermelho fino, permitindo a passagem dos raios solares, constatei que a amostra do papel sensível que só recebia as radiações solares após sua passagem pela camada fosforescente enegrecia muito mais rapidamente do que a outra.

Pude também observar que a luz emitida pelo pó fosforescente antecipadamente iluminado ao Sol, na obscuridade, era capaz de atravessar várias camadas de papel vermelho e obscurecer um papel sensível que deles estava separado por essas camadas de papel. (Niewenglowski, 1896)

Os instrumentos e as substâncias utilizadas pelos cientistas convergiram diretamente para a conjectura de Poncaré. Eles observaram que os materiais fosforescentes emitiam Raios X quando iluminados. Mas, de acordo com as relações entre as substâncias, ainda houve outra informação importante nos experimentos: mesmo sendo colocado em lugar escuro após a exposição aos raios do sol, o material fosforescente continuava a emitir radiações capazes de atravessar o papel negro.

Durante essas pesquisas foi possível emitir, cada vez mais rapidamente, as “fotografias de Röntgen”. Se elas necessitavam de vários minutos nos primeiros experimentos, a intensificação dos Raios X por meio da luminosidade diminuiu o tempo da sensibilização das chapas fotográficas, a ponto de, já naquele período, ser possível realizá-las em trinta segundos. Isso em menos de dois meses da descoberta dos raios. Desse modo, essas aplicações técnicas começaram a ressoar para a medicina, abrindo todo um campo novo para as pesquisas²⁹.

A popularidade das “fotografias de Röntgen” não se limitou aos círculos científicos – acabava por interferir na imaginação futurista de todos.

O cáiser Guilherme II convocou Röntgen para uma demonstração quase circense dos raios milagrosos, após a qual ele recebeu a Ordem da Coroa. À medida que se tornavam conhecidos mundo afora, os raios X viraram objeto de caricaturas: maridos espiando as esposas por raios X através de portas trancadas, binóculos de ópera que revelavam corpos nus sob os figurinos. Um legislador de Nova Jersey tentou proibir os raios X, tachando-os de potencialmente libertinos. Uma figura em Londres vendeu ternos à prova de raios X. Um jornal sugeriu a sério que as faculdades de medicina usassem os raios X para instalar diagramas e fórmulas direto nos cérebros dos estudantes. (Goldsmith, 2006: 52-53)³⁰

²⁹ Foucault (2006c) analisou as mudanças de visibilidade no saber médico tomando como um dos pontos fundamentais o momento em que Bichat disse: “abram alguns cadáveres”. Sua análise, no entanto, dirigiu-se até a metade do século XIX, e não há dúvida que os Raios X, já na passagem para o século XX, tornaram desnecessário dissecar para ver... Os Raios X não acarretaram em outra mudança no ver-saber? Deixo aqui uma pista, resta investigar.

³⁰ Talvez seja esse mesmo um dos motivos – o apelo popular que a descoberta trouxe – que fez com que Röntgen viesse a ser premiado com o Nobel em 1901 (o primeiro prêmio Nobel da história). E, de acordo

Röntgen sentiu-se indignado: “em poucos dias eu estava enojado com a coisa toda. Eu já não conseguia reconhecer meus próprios trabalhos nos relatos. Para mim a fotografia era um meio para um fim, mas foi transformada na coisa mais importante. Gradualmente habituei-me com o ruído, mas a tempestade durou bastante” (citado em Penha da Silva, 2004). E na verdade não se tratava de exagero. Como os experimentos eram de muito fácil acesso, pois os materiais e os instrumentos poderiam ser adquiridos facilmente, muitos populares gostavam de repeti-los em suas casas. Produzia-se, assim, chapas de seus corpos e de animais de estimação para guardar de recordação entre outras coisas (Quinn, 1997).

Como qualquer cientista apaixonado por seu ofício, Röntgen tinha o desejo de continuar seus experimentos. A fama e os outros compromissos tomaram tempo suficiente para não conseguir mais acompanhar as discussões que se seguiam. Além disso, muitos dos outros pesquisadores que se interessaram pelo fenômeno dispunham de melhores recursos. Os principais eram Lord Kelvin, na Inglaterra, um dos maiores e mais respeitados físicos na época, e Henri Becquerel, que pertencia a uma linhagem de grandes cientistas franceses, todos membros da Academia de Ciências de Paris e bastante conhecidos nos laboratórios mundo afora.

Becquerel interessou-se pelo fenômeno dos Raios X devido à analogia com os fenômenos estudados em seu treinamento primário em ciências. Seu pai, Edmond Becquerel, havia se tornado conhecido por suas pesquisas com radiação ultravioleta, fosforescência e fluorescência.

No laboratório de seu pai, Henri Becquerel desenvolveu seu treino científico e realizou suas primeiras pesquisas. (...) Entre outras coisas, estudos sobre fosforescência invisível (no infravermelho) de várias substâncias. Estudou, em particular, os espectros de fluorescência de sais de urânio, utilizando amostras que seu pai havia acumulado durante o tempo. (Martins, 1998b: 33)

Digamos que o laboratório que estava à sua disposição, o Museu de História Natural, do qual seu pai era presidente e Henri um funcionário de alta patente, era dos mais equipados da Europa. Os materiais e instrumentos ali disponíveis eram bastante ricos para os parâmetros da época. Como os trabalhos anteriores apontavam para uma direção interessante da pesquisa, Becquerel viu a possibilidade de contribuir. Afinal, ele tinha todos os equipamentos e as substâncias bem à sua frente, assim como todo o treinamento necessário para dar continuidade aos trabalhos. Os resultados apresentados

com o “espírito científico”, o cientista doou o prêmio de 70 mil francos-ouro para instituições de pesquisa e de caridade, assim como se recusou a patentear a descoberta (Goldsmith, 2006).

na Academia de Ciências iam ao encontro das pesquisas de seu pai; trabalhos que ele conhecia como ninguém. Tomando suas palavras: “pensei imediatamente em investigar se todos os corpos fosforescentes não poderiam emitir raios parecidos” (citado em Quinn, 1997: 152). Becquerel começou a fazer suas experiências, que tornou públicas na semana seguinte:

Em uma reunião precedente, Charles Henry notificou que, ao se colocar o Zinco fosforescente no caminho dos raios que saem do tubo Crookes, aumentava a intensidade das radiações que penetram o alumínio. Além disso, Niewenglowski descobriu que o sulfeto de cálcio fosforescente, comercial, emite radiações que penetram em substâncias opacas.

Esse comportamento se estende a várias substâncias fosforescentes e, em particular, aos sais de urânio, cuja fosforescência tem uma duração muito curta. Com o sulfato duplo de urânio e potássio, de que possuo alguns cristais sob a forma de uma crosta transparente, fina, realizei a seguinte experiência:

Envolve-se uma chapa fotográfica de Lumière em duas folhas de papel negro muito espesso, de tal forma que a chapa não se escureça mesmo exposta ao sol durante um dia. Coloca-se uma placa de substância fosforescente sobre o papel, do lado de fora, e o conjunto é exposto ao sol durante várias horas. Quando se revela a chapa fotográfica, surge a silhueta da substância fosforescente, que aparece negra no negativo. Se for colocado uma moeda ou uma chapa metálica perfurada, entre a substância fosforescente e o papel, a imagem desse objetos poderá ser vista no negativo.

As mesmas substâncias podem ser repetidas colocando-se uma chapa fina de vidro entre a substância fosforescente e o papel; e isso exclui a possibilidade de qualquer ação química por vapores que pudessem sair da substância ao ser aquecida pelos raios de sol. Pode-se concluir dessas experiências que a substância fosforescente em questão emite radiações que penetram um papel opaco à luz e reduzem os sais de prata [sensibilizam o papel fotográfico]. (Comunicação completa de Becquerel, 1896a, tradução citada em Martins, 1998a: 33-34)

Considerando que os cientistas não sabiam tratar-se de Raios X, não irei, de modo algum, descaracterizar suas experiências sobre o fenômeno com base no que conhecemos no presente. O que tendo a fazer aqui implica, num certo sentido, na recuperação dos “erros” científicos em sua positividade, na realidade circunscrita daquilo que, muitas vezes, não existe mais. Não se trata, então, de uma discussão de epistemologia³¹, mas antes, de ontologias, que me aparecem por intermédio das comunicações dos cientistas enquanto relacionais e variáveis. Afinal de contas, o que os cientistas envolvidos estavam discutindo não eram suas metodologias – saber qual estava mais correta –, e sim a natureza ou a essência desse raio, isto é, o seu *ser*. Eu não

³¹ Refiro-me ao trabalho de analisar os procedimentos dos cientistas para explicar o que os levou ao erro ou ao acerto da natureza de um fenômeno em um determinado experimento. Como por exemplo, o próprio trabalho de Roberto de Andrade Martins.

poderia fazer diferente, trabalhando na diagonal entre o que é *dito* e o que são as *coisas* em seu tempo (às vezes curto) de existência. Meu problema consiste em verificar como se produz o acerto e o erro nos procedimentos laboratoriais. Vamos adiante.

A natureza hiperfosforescente do urânio

Um percurso muito conveniente desta corrida científica – ainda muito controversa em relação à *causa* dos Raios X – era experimentar se outras substâncias fosforescentes também sensibilizavam as chapas fotográficas quando iluminadas. Isso acontecia por conta dos caminhos experimentais seguidos pelos cientistas, que com certeza balizavam os trabalhos um dos outros, tanto para afirmá-los quanto para produzir variações que permitissem encontrar algo inesperado. Muitas repetições foram feitas nesse sentido, o que pôde ser observado nas comunicações escritas pelos próprios cientistas envolvidos. Descrevo um acontecimento inusitado, algo imprevisível durante as pesquisas, que deu aos sais de urânio um estatuto de hiperfosforescentes. Sua atividade foi percebida como anormal durante as pesquisas, produzindo um deslocamento na controvérsia. Refiro-me ao que ficou conhecido como raios Becquerel, ou raios do urânio, que apresentavam pequenas diferenças em relação aos Raios X, mas que, todavia, não surtiram o mesmo impacto na comunidade científica.

Uma semana depois dos primeiros experimentos de Becquerel terem sido apresentados na Academia de Ciências de Paris, outros cientistas publicaram seus trabalhos. D'Arsoval, por exemplo, apresentou sua comunicação afirmando “ter obtido radiografias utilizando uma lâmpada fluorescente e recobrimo os objetos a serem radiografados com um vidro fluorescente contendo sal de urânio” (Martins, 1998b: 34)³². D'Arsoval afirma que corpos fluorescentes de intensidades amarelo-esverdeadas são capazes também de impressionar as chapas fotográficas enroladas com papel opaco à luz.

Na mesma sessão, Becquerel apresentou uma variação interessante dos seus experimentos e que revelava o imprevisível. Ao manter o sulfato duplo de uranila e potássio no escuro, sem receber qualquer ação da luz solar, encontrou algo que era “estranho ao domínio dos fenômenos que poderiam ser observados”. Reproduzo partes importantes da comunicação:

³² Entenda-se por radiografias as “fotografias” (de Röntgen), pois esse termo não existia na época, como nota o próprio Martins em outros trabalhos citados.

Uma raridade e suas problematizações

Insistirei singularmente sobre o seguinte fato, que me parece muito importante e estranho ao domínio dos fenômenos que se poderia observar. As mesmas lamelas cristalinas, colocadas junto às chapas fotográficas, nas mesmas condições, isoladas pelos mesmos resguardos, mas sem receber estímulo por incidência de radiação e mantidas no escuro, ainda produzem as mesmas impressões fotográficas. Eis de que modo fui levado a essa observação: entre as experiências anteriores, algumas foram preparadas na quarta feira, 26, e na quinta, 27 de fevereiro; e como nesses dias o sol apareceu somente de modo intermitente, mantive as experiências e conservei as chapas com seus envoltórios na escuridão de uma gaveta, deixando as lâminas de sal de urânio em seu lugar. Como o sol não apareceu de novo nos dias seguintes, revelei as chapas fotográficas em 1º de março, esperando encontrar imagens muito fracas. Ao contrário, os contornos apareceram com grande intensidade. Pensei logo que a ação devia ter continuado na obscuridade e preparei a experiência seguinte:

No fundo de uma caixa de cartão opaco, coloquei uma chapa fotográfica; depois, sobre o lado sensível, coloquei uma lamela de sais de urânio, que tocava a gelatina apenas em poucos pontos; então, ao lado, na mesma chapa, coloquei outra lâmina com o mesmo sal, separada da gelatina por uma fina camada de vidro. Após fazer esse procedimento na sala escura, fechei a caixa, coloquei-a dentro de outra caixa de papelão e, depois, dentro de uma gaveta. (...)

Após cinco horas, revelei as chapas e o entorno das lâminas cristalinas foram enegrecidas, como nas experiências precedentes, como se tivessem se tornado fosforescentes pela luz. (...) Uma hipótese que me surge muito naturalmente ao espírito seria a suposição de que essas radiações, cujos efeitos possuem uma forte relação com os efeitos produzidos pelas radiações examinadas por Lenard e Roentgen, poderiam ser radiações invisíveis dadas por fosforescência, cuja duração de persistência fosse infinitamente maior do que as radiações luminosas emitidas por essas substâncias. (Becquerel, 1896b: 503)

O que deveria ser eliminado, controlado, separado do ponto de vista da pesquisa, passa a ser o “às de ouro”. Primeiro, Becquerel necessitava dos raios solares para reproduzir seus experimentos, e foram as ações das nuvens que o atrapalharam. Por conta do fenômeno inusitado que aconteceu dentro de sua gaveta enquanto aguardava o sol, ele necessitou de todo o jeito retirar seu material de qualquer possibilidade de contato com luz solar. Trabalhou no escuro minuciosamente, com o objetivo de isolar os raios solares do contato com a chapa e com os sais de urânio, utilizando uma caixa de papelão, e seu resguardo numa gaveta. Willian Crookes³³, químico inglês renomado, que por um acaso estava naquela ocasião no laboratório de Becquerel, afirmou posteriormente: “O sol, persistentemente, manteve-se por trás das nuvens durante vários dias e, cansado de esperar (ou com a previsão inconsciente do gênio), Becquerel revelou

³³ Descobriu por espectroscopia o elemento químico tálio e foi o inventor do tubo e do eletrômetro Crookes. Estudou os raios catódicos e outras radiações. Foi presidente da Academia de ciências inglesa, a *Royal Society*, entre os anos de 1913 e 1915, e membro honorário de várias instituições científicas européias. Além de seus trabalhos em química e física, Crookes também se notabilizara pelos seus estudos sobre espiritismo, fenômeno que reuniu muitos cientistas da *Belle époque*, e que era percebido como uma possibilidade de nova ciência.

a chapa. Para seu espanto, em vez de um vazio, como esperava, a chapa escurecera tão fortemente quanto ocorreria se o urânio fosse previamente exposto à luz solar, e a imagem da cruz de cobre brilhava, branca contra o fundo negro” (Crookes, citado em Quinn, 1997).

A contribuição de Becquerel nessa comunicação significou separar a fosforescência produzida pela excitação de luz, mais rarefeita, digamos assim, da fosforescência invisível, mais duradoura – produzida (inusitadamente) pelo urânio, mas ainda bastante parecida com os raios Röntgen. Percebeu-se que, em contato com os sais de urânio, as chapas fotográficas eram sensibilizadas mesmo sem a ação de luz solar. Por um lado, isso parecia muito com o que Niewenglowski havia descrito para o sulfeto de cálcio, porém, este último havia alimentado os experimentos com luz solar antes de guardá-lo, e Becquerel não. Mas não havia nada de muito revelador nisso, nada de muito diferente da hipótese que esses trabalhos procuravam testar. Apesar da produção do fenômeno acontecer independente da luz, essa relação ainda estava prevista na hipótese de Poincaré: tratava-se de um material fosforescente que emitia além de raios luminosos os Raios X – ainda que não precisasse da ação da luz.

Pode parecer inusitado dizer que não há nada de revelador nessa comunicação de Becquerel (já que alguns epistemólogos associam-na à descoberta da radioatividade³⁴), mas foi Raveau (1896) que o fez, numa comunicação na mesma revista onde Poincaré havia divulgado popularmente a descoberta de Röntgen. O cientista descreve os trabalhos até aqui mencionados e outros – que não pude acompanhar – numa espécie de revisão do que estava sendo feito sobre o assunto. Aponta claramente os trabalhos de Niewenglowski, D’Arsoval, Becquerel e outros como nada mais do que variações do fenômeno previsto por Poincaré e descoberto por Henri.

³⁴ Isso me parece falso. Imagino que esse tipo de afirmação tenha sido feita sem muita atenção nos dados e com fundamento na natureza transcendente da radioatividade, mas principalmente com o discurso do Nobel de 1903, cf. mais adiante Martins (1998b). No entanto, discorda de que a radioatividade tenha sido descoberta nessa ocasião, ainda que estenda um argumento a-histórico como os outros. Se os primeiros dizem que Becquerel mostrou um fenômeno que não descreveu direito, Martins espera que Becquerel tivesse descoberto uma natureza que só foi produzida alguns anos depois: “Ora, isso poderia ter mostrado que não se tratava de um fenômeno de fosforescência e sim algo de outra natureza (...) os trabalhos de Becquerel não estabeleceram a natureza [radioativa] das radiações emitidas pelo urânio, nem a natureza subatômica do processo” (Martins, 1998b: 39). A questão é novamente de que realidade natural os cientistas estão falando. Nos dois casos se explica o “passado-erro” (fosforescência) pelo “acerto-presente” (radioatividade); aquilo que passou a existir e resistiu à história. Se o cientista não estabeleceu a natureza radioativa do fenômeno é porque ela ainda estava por vir (então não existia), por isso Becquerel não descobriu a radioatividade.

Ainda em março de 1896, outras pesquisas engrossaram a fila de experimentos sobre os Raios X na Academia de Ciências de Paris – a maioria delas realizando balanços sobre as pesquisas anteriores, e sobretudo, confirmando as observações anteriores. Nesse momento, a caracterização experimental do fenômeno parecia ter, de fato, convencido a todos, a ponto de tal enunciado ganhar certa regularidade. Trocando em miúdos, todos os corpos fosforescentes de grande intensidade – independente da causa de sua fosforescência – poderiam emitir, além de raios luminosos, os Raios X. Mas Becquerel, após a continuidade de suas experiências, parece não concordar muito com essa hipótese. Pelo menos não no que se refere aos raios do urânio. É isso que ele afirma em sua terceira comunicação sobre o assunto (Becquerel, 1896 c), e o que acaba intensificando, novamente, a controvérsia sobre a natureza dos raios.

Ao pesquisar a possível analogia dos raios do urânio com os Raios X, para saber se eram iguais ou não, Becquerel repetiu todas as experiências já feitas. Uma delas pretendia pôr à prova se os raios emitidos pelo urânio poderiam fazer as mesmas coisas que os raios de Röntgen, como era de praxe no momento. Para tanto, observou se os raios dos sais de urânio descarregavam o eletroscópio, seguindo os experimentos de J.J. Thomson para os Raios X. “O modelo desenvolvido por Thomson permitia prever e explicar muitas características do fenômeno, como a relação entre pressão do gás e sua condutividade, relação entre a corrente elétrica produzida e a distância entre duas placas paralelas, a existência de uma corrente elétrica de saturação etc.” (Martins, 2003: 33). Concluiu afirmativamente de fato, muito embora essa experiência evidenciasse apenas a natureza dos dados até então conhecidos, o que não ajudava a diferenciá-los. No entanto, Becquerel logra algo muito diferente do ponto de vista das pesquisas de Röntgen, e de todos os outros colegas, porém familiar em relação a algumas de suas pesquisas anteriores com a fosforescência. Consegue refletir os raios em algumas superfícies metálicas, refratá-los em relação ao vidro comum. Logo, se esses raios podem ser refletidos e refratados, não poderiam ser os raios de Röntgen. Essa é a hipótese que desabrochou. Ao deixar por sete dias o material na obscuridade (mais tempo do que tinha deixado anteriormente), o cientista percebeu que os sais de urânio continuavam a sensibilizar as chapas fotográficas, mas atuavam de forma diferente. Tal fato sofisticou cada vez mais a discussão, visto que as experiências e as relações das relações por elas obtidas ficavam cada vez mais complexas e, portanto, de difícil acesso a todos. Nessa comunicação, Becquerel mobiliza suas antigas pesquisas para justificar a conclusão e deslocar a problemática dos sais de urânio. Em suas palavras:

Talvez esse fato [a reflexão e a refração dos raios] possa ser comparado à conservação indefinida, em certos corpos, da energia que absorveram e que é emitida quando são aquecidos, falo sobre o que já chamei atenção em um outro trabalho sobre a fosforescência pelo calor. (Becquerel, 1896c)

Esse “outro trabalho” que o autor se refere é o que fazia com seu pai, que se notabilizara por conta dos estudos de tal fenômeno. Sua afirmação é pautada nos raios dos sais de urânio, e também baseada na mesma experiência com o sulfato de zinco, o sulfato de estrôncio e certos tipos de sulfato de cálcio. Com o primeiro, Becquerel não notara nenhum efeito, deixando-o na obscuridade, diferentemente de outros cientistas. Em relação ao sulfeto de estrôncio, a mesma reação é percebida: nada acontece. Quanto ao sulfeto de cálcio que produzia fosforescência alaranjada, também não. Mas dois sulfetos de cálcio que produziam fosforescência azul e azul-esverdeada “produziam efeitos muito fortes, os mais intensos que já obtive nessas experiências. O fato relativo ao sulfeto de cálcio azul está de acordo com a observação de Niewenglowiski através do papel negro” (Becquerel, 1896c).

Na comunicação apresentada na semana seguinte (Becquerel, 1896d), o cientista nega – com base em uma repetição dos experimentos – seus próprios resultados com os sulfetos de cálcio, afirmando que, ao contrário do que havia dito, eles não sensibilizavam as chapas fotográficas ao serem colocados no escuro. Tal conclusão perpetuou somente o urânio como material que (fosforescentemente) tem essa habilidade, sendo que diferentemente dos Raios X, seus raios poderiam ser refratados e refletidos com certos materiais. O fenômeno de fosforescência invisível, segundo Becquerel, aumenta quando os sais de urânio são iluminados por uma descarga elétrica ou pela luz solar. Na Inglaterra, Silvanus Thompson havia conseguido efeitos próximos aos de Becquerel com o nitrato de urânio, e progredia paralelamente. “Becquerel afirmou ter confirmado experimentalmente que a radiação do urânio era de natureza eletromagnética, semelhante à luz (refração, reflexão, polarização) e que a emissão diminuía lentamente no escuro, como uma fosforescência invisível de longa duração. Thompson aceitou os resultados de Becquerel e propôs para o fenômeno o nome de “hiperfosforescência”, que se popularizou rapidamente (Martins, 2003: 32).

A essa altura, os raios do urânio, ou sua hiperfosforescência, estavam diferenciados dos Raios X, mas isso ainda era um vetor de incertezas. Poderiam ser de naturezas diferentes, mas apresentavam analogias, apontando para uma relação intermediária entre os Raios X e os raios ultravioleta. Afinal, ora tinham a mesma

atuação, ora faziam coisas bastante distintas tendo-se em vista as relações obtidas nos laboratórios. Aquilo que o próprio Röntgen havia conseguido afastar para a originalidade dos Raios X (refração, reflexão e polarização) poderia, enquanto uma generalidade, ser colocada em dúvida, porque os sais de urânio não deveriam ter tais propriedades nem agir dessa forma. Mas o fato é que tinham e agiam...

Logo após a caracterização do fenômeno em parceria com Silvanus Thompson, Becquerel recebeu a doação de um material raro, o urânio metálico. Ele havia acabado de “vir ao mundo”, pois Moissam conseguiu isolá-lo depois de um arduo trabalho, e era um dos poucos que dispunha da substância em mãos. Henri Becquerel, após receber o espécime do colega, inicia as experiências com esse novo metal. Acaba mais uma vez confirmando sua hipótese, pois evidencia a mesma atuação. Em outra comunicação (Becquerel, 1896e), apresenta o urânio metálico como sendo o único metal que produz um fenômeno de (hiper)fosforescência. O fato é que o prestígio de Becquerel e seu pleno conhecimento nesse campo de estudos – junto à confirmação de Thompson – acabaram por esgotar a pesquisa. Tratava-se de avaliar uma pequena variação de um fenômeno plenamente conhecido pelos físicos, a fosforescência, que induzia a todos para um desvio menos importante dos Raios X.

Parece-me necessário explicitar que as relações que constituíram os raios do urânio estabilizaram-se de tal forma que sua causa deixou de ser um objeto de controvérsia. A ontologia dos raios Becquerel já havia sido caracterizada como uma “caixa-preta” bem definida e com um lugar claro na taxonomia científica³⁵. Como os raios Becquerel ou os raios do urânio já estavam resolvidos, não havia muito mais a fazer, pois o máximo que se conseguiria eram mais algumas pequenas variações previstas, jamais uma grande descoberta. Na verdade, boa parte da questão girava em torno de saber que tipo de relação esses raios do urânio estabeleciam com os Raios X, esses últimos muito mais importantes. A hiperfosforescência do urânio (enquanto um dado) era um bom caminho para compreender a natureza dos Raios X de Röntgen

³⁵ Estou sendo incisivo em relação ao *status* ontológico estabilizado do fenômeno da hiperfosforescência porque essa me parece uma questão central. Quero dizer que o urânio emitia, de fato, os raios Becquerel. Evito dizer, por exemplo, “Ou existiriam efeitos que não podem ser explicados por nossos conhecimentos, ou Becquerel se enganou em suas observações – e, neste caso, pode ter sido induzido em suas expectativas teóricas a ver fenômenos inexistentes (Martins, 1998: 38). Ora, isso me faz perder de vista um conjunto de relações que me são centrais, a própria batalha posterior em fazer esse fenômeno deixar de existir. Assim, tendo a ser fiel aos experimentos dos cientistas, aos resultados obtidos e estabilizados, o que, de certo modo, uma análise epistemológica tende a eclipsar porque toma como base “a” radioatividade que conhecemos hoje. Tenho evitado selecionar de antemão quais relações contam e quais não, para acompanhar os meios pelos quais resulta a distinção entre o verdadeiro e o falso. Como veremos, ela não é tão evidente.

(ainda misteriosa e em vias de caracterização). Essa forma de ver as pesquisas sobre a hiperfosforescência fica clara se acompanharmos o comentário de John MacIntyre, um cientista inglês que fazia um balanço dos estudos:

É impossível discutir aqui o que os raios de Röntgen são realmente, mas talvez seja permissível dizer que um grande número de físicos está agora inclinado a adotar a opinião de que, afinal, estamos tratando com vibrações transversais do éter muito distantes e além do ultravioleta com o qual já estamos familiarizados há muito tempo. Se assim for, não existe razão para assumir que há uma lacuna entre o ultravioleta e os raios X; e realmente Becquerel recentemente nos deu prova da existência de raios emanados do urânio e de seus sais que sugere a possibilidade de que alguns deles já tenham sido descobertos. (MacIntyre, 1897 *apud* Martins, 2003: 32)

Parecia que todos sabiam de que tratava com relação aos raios do urânio. Mas o mesmo não se verificava no caso dos Raios X. Entretanto, o próprio cientista admite que um fenômeno poderia ajudar, por contraste, a compreender o outro (Becquerel, 1896d). A eliminação de entidades já descobertas anteriormente pela física permitia “limpar” as discussões que eram feitas sobre os Raios X. Era necessário, para o andar da carruagem, distinguir quais substâncias permitiam experimentar os Raios X e avançar, e quais não, por serem já conhecidas. Os raios Becquerel apresentavam algumas propriedades já “descobertas” diferentes dos raios de Röntgen, e, como os primeiros já eram bem conhecidos, era importante manter as atenções nos segundos.

A maioria dos físicos migrou para outras áreas de interesse, inclusive o próprio Becquerel – tanto que os próximos dois anos foram quase inativos em relação aos raios do urânio. Havia além dos Raios X (que por sinal ainda estavam em alta), outros campos profícuos à pesquisa. “Os raios X, não os raios do urânio, fascinaram todos. Seus importantes efeitos – e a utilidade potencial – desmentiam as afirmações dos que consideravam a ciência em bancarrota. Os Raios X poderiam produzir fotografias da sobre dos ossos da mão. Os raios do urânio eram fracos demais para tirar boas fotos de ossos. Os Raios X eram facilmente produzidos por qualquer pessoa que tivesse um tubo termodinâmico e uma bobina de alta voltagem. O urânio era quase impossível de obter. Além disso, os raios do urânio partilhavam algumas características dos Raios X e foram descobertos por causa deles. Era natural juntar indiscriminadamente os dois tipos de raios” (Quinn, 1997: 155).

O historiador Lawrence Badash (1965: 138) é mais incisivo em dizer o que havia acontecido com os raios Becquerel: “o assunto estava morto e enterrado”. Ele mostra com clareza como outros fenômenos anunciados na mesma época eram muito

menos interessantes para as pesquisas do que os Raios X. No mais, no período seguinte até meados de 1898, poucas coisas foram publicadas sobre os raios Becquerel. O mais importante é que nenhuma dessas comunicações perdurou por não ter tido nenhuma atenção. Como notou Martins (1998b), entre esses trabalhos destacam-se os de alguns cientistas, como os de Muraoka, no Japão, que pesquisava alguns vermes luminescentes capazes de produzir radiações invisíveis que sensibilizavam chapas fotográficas. Um pesquisador Norte-Americano, chamado McKessic, divulgou, no mesmo ano, que muitas substâncias eram capazes de emitir os raios Becquerel, entre elas, cloreto de lítio, sulfeto de bário, sulfato de cálcio, cloreto de quinina, açúcar, giz, glicose e acetato de urânio. Os raios misteriosos já não esbarravam nas fronteiras da Europa.

Em 1897, Lord Kelvin³⁶ – outro protagonista desse trabalho – utilizou o modelo elétrico de Thomson para as pesquisas com os raios do urânio, como havia sido feito com os Raios X. Mas dessa vez, fez os dois experimentos concomitantemente, para comprovar a existência dos fenômenos. Sua confirmação experimental era aguardada por todos, visto que se tratava de uma grande autoridade. Com uma amostra de urânio conseguida através de Moissan, ele apresentou algumas comunicações em conjunto com seus colaboradores (Kelvin, Beattie, De Smolan, 1897, dentre outras) em que confirmavam esse “maravilhoso fenômeno”. Mas os autores não se arriscaram (ainda) a nenhuma explicação para o fenômeno. Gustave Le Bon, o mesmo da psicologia das multidões, havia tentado uma desconstrução das alegações de Becquerel sobre a reflexão, refração e polarização dos raios do urânio (Le Bon, 1897). Além disso, ele afirmou veementemente ter observado a existência de um novo tipo de raios que apelidou de “luz negra” – mas suas observações não tiveram nenhum respaldo.

Um artigo de revisão sobre o assunto (Stewart, 1898) descreveu todos os tipos de trabalhos publicados na época, descaracterizando a maioria e separando quais eram sérios e quais “não eram embasados em fatos verídicos”. Segundo o cientista, os raios Becquerel eram ondas eletromagnéticas transversais (como a luz) de pequeno comprimento, sendo que o processo de emissão era um tipo específico de fosforescência. Ele estava se referindo exclusivamente às conclusões de Becquerel.

³⁶ William Thomson, Barão de Kelvin, que teve seu nome associado a uma medida de temperatura termodinâmica conhecida hoje como escala Kelvin. Mas essa é só uma das muitas contribuições que deu à ciência. Calculou a idade da terra com argumentos termodinâmicos e demonstrou que teria entre vinte e quarenta milhões de anos; e no campo da eletricidade, Kelvin inventou galvanômetros, desenvolveu a telegrafia submarina e aperfeiçoou os cabos condutores de eletricidade. Com esses trabalhos ganhou o título de nobreza no Reino Unido. Em 1890, tornou-se presidente da *Royal Society*, e recebeu a ordem de mérito nesta instituição em 1902.

Repetiu os experimentos com os sais de urânio e também notou refração, reflexão e polarização e o aumento de intensidade dos raios após a exposição à luz, como Niewenglowiski havia notado também para outro material.

Algo de novo ainda estava por vir. Essas pesquisas representavam um avanço, que certamente cravaria o nome dos bem sucedidos na história. Se “desenterro” todos esses trabalhos é porque pretendo trazer à superfície a efervescência que causou esse movimento científico e algumas controvérsias que produziram efeitos de realidade relativa. Muitas descobertas “novas” pulularam nesse território, algumas resistiram à história eternizando-se, outras jamais perderam o caráter do tempo circunscrito da história, virando simplesmente alimento para pesquisadores. Para lembrar o lindo título do livro de Isabelle Stengers e Ilya Prigogine (Prigogine & Stengers, 1992), essas relações se passavam “entre o tempo e a eternidade”. A grande aposta desse trabalho é uma questão muito simples: mostrar como se dá a batalha científica, e em meio a que operadores (no meu caso de gênero entre outros), entre aquilo que se eterniza na história e o que se circunscreve no tempo.

Outras variações das pesquisas aqui descritas (como se fossem relações) suscitaram questões para aquilo que, anos mais tarde, passou a ser a radioatividade. Foi pesquisando Raios X e, depois, os raios Becquerel, que se chegou à radioatividade. Basicamente, acompanhando alguns efeitos produzidos por novos experimentos laboratoriais que, diferente do previsto, não deveriam acontecer. Mas aqui me cabe deslocar a controvérsia dos Raios X, passar para outra linha aberta por essa controvérsia. Afinal, ela mesma desdobrou-se para outra controvérsia que não ela mesma, seguindo em uma “evolução a-paralela”. O que quero sinalizar é que não estou preocupado com o desenrolar da controvérsia sobre a natureza dos Raios X, mas sim com as controvérsias em torno da radioatividade. Como um caminho necessário, assim trato esse itinerário – para delinear as mutações ontológicas do fenômeno, as “ontologias de geometria variável” segundo Latour (1994). É que essas relações que descrevi até agora são a condição de possibilidade para outras relações, mais próximas do caminho de Marie Curie e, portanto, da radioatividade.

Uma mulher e a atividade (anormal) dos raios

Saída de uma Polônia tomada pelos russos, na qual havia participado de incursões em “universidades voadoras”³⁷, Marie Sklodowska sabia muito bem das dificuldades que enfrentaria nas ciências. Tendo plena consciência de que o território sonhado para se instalar não era comum para as mulheres, ela escreveu anos depois em suas notas autobiográficas:

Eu tinha ouvido sobre poucas mulheres que obtiveram sucesso em certos cursos em Petrogrado ou em outros países, e eu estava determinada a me preparar através de trabalhos preliminares para seguir seus exemplos. (Marie Curie, 1963: 166)

Conseguira ingressar na Sorbonne, a universidade francesa que era uma das mais respeitadas e tradicionais do mundo todo, e uma das poucas que aceitava mulheres e estrangeiros. Mas na França o ambiente também era bastante indiferente e hostil em relação a mulheres e estrangeiros. Se na Polônia sob a “administração” russa o poder exercido sobre as mulheres era uma demanda do Estado, na França republicana, que gozava dos elementos da revolução política, a hostilidade era molecular, muito mais sutil, porém, não menos intensa. Apesar de transitarem por ambientes masculinos, as mulheres estavam longe de ter a mesma força (Perrot, 1991). Muito indiferente a isso, Marie escreveu:

Toda a minha mente estava centralizada em meus estudos. Eu dividia meu tempo entre os cursos, trabalho experimental e estudo na biblioteca. À noite trabalhava em meu quarto, muitas vezes até tarde da noite. Tudo o que eu via, aprendia era novo e eu me encantava. Era como um mundo novo aberto para mim, o mundo da ciência, que eu, afinal, tinha permissão para conhecer, com toda a liberdade. (Citado em Quinn, 1997: 103 e em Goldsmith, 2006: 40)

Fazia os estudos à noite em sua casa, talvez porque não era agradável que uma moça solteira andasse pelas ruas escuras se não quisesse ser confundida com uma prostituta, o que era comum nos cafés da cidade. “Tomemos o exemplo da lei de 1892, que proíbe o trabalho noturno às mulheres e limita sua jornada de trabalho a onze horas: votada por uma aliança de deputados católicos e de antigos operários” (Thébaud, 2000). O medo da promiscuidade (moral) e os debates científicos (como iremos ver) sobre a diferença sexual entre homens e mulheres produziam espaços específicos para eles/elas, e

³⁷ Universidades clandestinas freqüentadas na sua maioria por mulheres que sonhavam continuar os estudos. Os Russos proibiam as mulheres nas universidades e muitos professores foram exilados por tal ofício. O principal mote era preparar as polonesas para as poucas universidades no estrangeiro que aceitavam mulheres no período (Goldsmith, 2006: Quinn 2007). Influenciada pelo positivismo, essas universidades eram marcadas por um patriotismo, no qual a ciência era uma forma de libertação.

distribuíam os papéis de gênero de acordo com tais atributos. O fato é que as mulheres, assim como as crianças, eram “protegidas” pela lei, pois assim as mulheres casadas e mães de família poderiam ser afastadas da competição no mercado de trabalho, dedicando-se integralmente ao marido e à maternidade.

Marie Sklodowska, durante os primeiros anos em que estava na França, tornou-se Curie quando se casou com Pierre – um físico que acabara de ganhar notoriedade por suas pesquisas sobre eletromagnetismo. Ambos achavam que deveriam “se interessar por coisas não por pessoas” (Marie Curie, 1963). “Seria uma coisa maravilhosa...” escreveu Pierre Curie a Marie Sklodowski em 1894, “passar nossas vidas juntos um do outro, hipnotizados por nossos sonhos; seu sonho patriótico, nosso sonho humanitário e nosso sonho científico” (citado em Birch, 1993).

Mulheres sequer tinham a possibilidade de participar de processos civis ou políticos. Baseada nos valores republicanos da “justiça paterna”, a desigualdade de gênero compunha a identidade nacional francesa, apesar de esbarrarem, às vezes, nas fronteiras de Paris. “Em nome da natureza, o Código Civil estabelece a autoridade absoluta ao marido. (...) A mulher casada deixa de ser um indivíduo responsável: ela o é bem mais quando solteira ou viúva. Essa incapacidade, expressa no artigo 213 (“o marido deve a proteção a sua mulher e a mulher obediência ao marido”), é quase total (Perrot, 1991: 121). No plano familiar, o ambiente não era menos carregado de desigualdades de gênero; mulheres não poderiam gastar as economias sem o consentimento do esposo, e o adultério era considerado um crime da pior estirpe (para as mulheres). No caso de uma mulher fugir, seu marido poderia legalmente trazê-la de volta acionando a lei.

Dentro da universidade, essa desigualdade também reinava, de modo que as poucas mulheres que ali estavam – duzentos e dez para nove mil estudantes no geral (Quinn, 1997) e vinte e três para dois mil no curso de ciências (Goldsmith, 2006) – eram chamadas, é claro, de *étudiantes*, palavra que servia também para alertar sobre uma amante de um estudante da Sorbonne. As francesas não se arriscavam muito nesses recintos masculinos; em sua maioria as estudantes eram estrangeiras. Para essas últimas existia a expressão “ama-de-leite do estudo”, que referia-se a “mulheres de fora”, bonitas e inteligentes e, portanto, boas para se casar (Eve Curie, 1943). A desigualdade de gênero composta no exercício de poder estava exatamente na “cortesia” com que as mulheres eram tratadas, quer dizer, da forma como eram aceitas ou toleradas em alguns

territórios. Um cronista francês da época chamado Henri d'Almeras mostra muito bem como operavam essas relações construídas por meio do gênero:

O que distingue uma estudante séria, quase sempre uma estrangeira, é que ninguém a leva a sério. Se ela é tratada com certa cortesia, deveria considerar que tem sorte. (...) Essas estudantes trabalham com grande paciência, como se bordassem. Nem sempre entendem o que estão falando. (Citado em Quinn, 1997: 100)

Octave Mirbeau, também disserta a esse respeito. O escritor de *Belle Époque*, ao saber que duas mulheres desejavam fazer parte da Academia de Letras, respondeu com uma severa reprimenda:

A mulher não é um cérebro, é um sexo, o que é muito melhor. Ela só tem um papel nesse mundo, o de fazer amor, ou seja, perpetuar sua raça. Ela não é boa para nada além do amor e da maternidade. Algumas mulheres, raras exceções, têm sido capazes de dar, seja na arte, na literatura, a ilusão de que são criativas. Mas elas são anormais, ou simples reflexos dos homens. Prefiro as que são chamadas de prostitutas porque elas, pelo menos, estão em harmonia com o universo. (Citado em Quinn, 1997: 98)

As coordenadas de gênero – as relações que constituem homens e mulheres mutuamente – dividem (sexualmente) os atributos, definindo mente, razão e objetividade como “masculinos”, e coração (e corpo), sentimento e subjetividade como “femininos”. Isso mostra, na verdade, como essas relações de poder ressoam para a exclusão da mulher do empreendimento científico (Keller, 2006). É como se o masculino fosse sinônimo de ciência, ao passo que o feminino, seu antônimo. Para fazer uma analogia: as coisas se passavam como se as mulheres estivessem para o coração, o privado e a reprodução, assim como os homens estariam para a razão, o público e a política.

É que quanto mais a civilização avança, mais acurada havia de ser a divisão sexual do trabalho, já dizia Durkheim nessa mesma época. “Faz tempo que a mulher retirou-se da guerra e dos negócios públicos e que sua vida concentrou-se inteira no interior da família” (Durkheim, 1999: 26).

Somente as diferenças que se supõe e se completam podem ter essa virtude. De fato, isolados um do outro, o homem e a mulher, são apenas partes de um todo concreto que reformam, unindo-se. (...) A divisão do trabalho sexual é capaz de (...) estender-se a todas as funções orgânicas e sociais. (*id.*, *ibid.*: 22)

Durkheim (sabemos) observava uma maior interdependência das funções sociais que regiam a sociedade capitalista, e via, nessa coesão, utilidade para o seu avanço. Como doutor Le Bon, especialista em psicologia das massas, e que descobrira a luz negra da qual me referi há pouco, afirmava:

o volume do crânio do homem e da mulher (...) apresenta diferenças consideráveis em favor do homem, e essa desigualdade também vai crescendo com a civilização, de sorte que, do ponto de vista da massa do cérebro e, por conseguinte, da inteligência, a mulher tende a se diferenciar cada vez mais dos homens. (Citado em Durkheim, 1999: 23)

Tal perspectiva certamente se replica em todos os segmentos sociais, ou seja, na função de um e de outro no avanço da civilização. O enunciado da “complementaridade sexual” assumia sua regularidade, na qual a oposição entre homens e mulheres aparecia positivada funcionalmente a partir das desigualdades naturais entre eles, e escalonava um poder que obliterava o feminino em vários territórios. Esse enunciado operava com *status* de saber científico, expresso na medição dos crânios, e entre outras coisas, os estudos de histeria³⁸. A partir do final do século XVIII, houve uma substituição do modelo da perfeição metafísica³⁹, para a constituição do sexo em termos modernos. A anatomia e a fisiologia fariam, naquele momento, operar o “dimorfismo radical de diferença biológica”. Conforme o estudo genealógico de Laqueur (2001: 17):

O antigo modelo no qual homens e mulheres eram classificados conforme seu grau de perfeição metafísica, seu calor vital, ao longo de um eixo cuja causa final era masculina, deu lugar, no final do século XVIII, a um novo modelo de dimorfismo radical, de divergência biológica. Uma anatomia e fisiologia da incomensurabilidade substituiu uma metafísica de hierarquia na representação da mulher com relação ao homem.

Essas relações de gênero informam e engendram o que venho chamando (de acordo com a época) de complementaridade sexual, o meio pelo qual se exerce o poder, assim como o justifica na medida em que escalona as atividades de acordo com as competências sexuais. A política sexual formava um conjunto, um saber, que proliferava suas raízes no poder mais “molecular”, até ao mais “molar” e vice-versa. Essa máquina binária, que fixava homens e mulheres, preside distribuições de papéis e faz com que todo movimento passe por um território já formado segundo a significação dominante. Parafraseando Deleuze e Guattari (1996), toda política é ao mesmo tempo “molecular” e “molar”⁴⁰. Apesar de diferentes, são inseparáveis porque coexistem e

³⁸ Ver Foucault (2006c).

³⁹ Desde tempos remotos, homens e mulheres eram comparados e assumiam estatutos distintos de acordo com a vitalidade de seus corpos. Em 130-200 d.C. o anatomista Galeno de Pergamo descreve os corpos contendo os mesmos órgãos, porém, em posições invertidas. A mulher seria uma versão mal acabada do homem, representava uma ausência da perfeição. *Orcheis* era um órgão pertencente ao corpo, cuja variação dependia unicamente da presença ou ausência do “*calor vital de perfeição*” (Laqueur, 2001).

⁴⁰ “As duas formas não se distinguem somente pelas dimensões, como uma pequena e uma grande; e se é verdade que o molecular opera no detalhe e passa por pequenos grupos, nem por isso ele é menos coextensivo a todo o campo social, tanto quanto a organização molar. Enfim, a diferença qualitativa das duas linhas não impedem que elas se aticem ou se confirmem de modo que há sempre uma relação

passam uma para outra, escoando-as. Todos os segmentos molares da vida eram constituídos por meio do gênero. A família, a universidade, a academia, o Estado, a civilização, tudo se engendrava a partir do corte entre homens e mulheres, do tipo de organização do poder que dela decorre. O saber inscrito sobre a análise do corpo se configurava num poder do qual era indissociável. E essa relação de força se exercia mediante essa oposição (complementar), que ia desde as interações mais simples, mais cotidianas, até as grandes instituições e vice-versa; seja na organização política estatal, proibindo as mulheres de participar de qualquer atividade cívica, e inibiam, por exemplo, as atividades científicas, na qual as mulheres passavam bem longe das Academias, restando-lhes as atividades de menor prestígio; ou mesmo no interior do lar em relação às obrigações perante o marido.

A divisão sexual do trabalho e a complementaridade aí implicada eliminavam a competição (desnecessária) entre homens e mulheres, fazendo aparecer as relações de desigualdade como complementares, em uma totalidade que rezava o avanço da civilização.

Doravante as mulheres já não seriam vistas como meramente inferiores aos homens, mas como fundamentalmente diferentes e, portanto, incomparáveis a eles – fisicamente, intelectualmente e moralmente. A mulher privada, doméstica, emergiu em contraste ao homem público, racional. Enquanto tal, as mulheres eram consideradas como tendo seu próprio papel a desempenhar (...) – como mães e nutridoras. (Schiebinger, 2001: 142)

Como disse muito bem Michel Foucault (2008), não há um exercício de poder que não carregue em seu domínio, e de modo imanente a ele, um contrapoder. Sempre vaza e foge alguma coisa das organizações binárias do poder⁴¹. Certamente, havia vários escalonamentos nessas relações, fissuras pelas quais as mulheres habitavam territórios inauditos. Enfim, muitas formas de combate imanentes à complementaridade sexual. Quanto a mim, pretendo mostrar uma delas: a atuação de Marie Curie e seu desejo científico, que já era uma rebelião, uma estratégia, um combate, em relação à normalidade das relações informadas pelo gênero, ou, nos termos de Haraway (1995), um combate ao “falocentrismo”. Mas não era suficiente. Então, qual fluxo molecular

proporcional entre as duas, seja diretamente proporcional, seja inversamente proporcional”. (Deleuze & Guattari, 1996: 93).

⁴¹ “Se considerarmos os grandes conjuntos binários [molares], como os sexos e as classes, vemos que eles correm também nos agenciamentos moleculares de outra natureza e que há uma dupla dependência recíproca, pois os dois sexos remetem a múltiplas combinações moleculares, que põem em jogo não só o homem na mulher e a mulher no homem, mas a relação de cada uma com o outro com o animal, planta etc.: mil pequenos sexos” (Deleuze & Guattari, 1996: 90-91). Não só as relações com plantas, animais, podem multiplicar o sexo, talvez o “etc.”, também possa estar associado aos fenômenos da física e da química. Isso é o que pretendo explorar.

pode desenraizar tal política sexual, passando entre ela de forma imperceptível? Ou melhor, que micropolítica carregou e constituiu Marie Curie, nascendo de outra coisa que não delas mesmas?⁴²

Abre um parêntese. A maneira como o poder se dispunha nessas circunstâncias certamente não excluía Marie Curie, o que me faz imaginar que qualquer tese em relação a uma genialidade da cientista é potencialmente falsa. Essa tese possibilita localizar Marie Curie num lugar “fora” do exercício do poder. Há entre alguns trabalhos (Sedenõ, 1999; Penha da Silva, 2004; MacGrayne, 1994) um consenso de que Marie Curie é uma exceção em história das ciências. A solução que mais aparece – e pode ser testemunhada na maioria de suas biografias – procede por meio de uma exaltação das qualidades de Marie Curie como cientista, sua superqualificação, seu empenho etc.; outro modo de dar conta da singularidade da cientista foi o que Sedenõ (1999: 210) chamou de “estratégia Madame Curie, quer dizer, estar melhor e excessivamente preparada, ser modesta, disciplinada e estóica, infinitamente estóica, ou seja, as clássicas táticas de assimilação requeridas daqueles que procuraram aceitação em uma atmosfera hostil e competitiva”. Esses argumentos, apesar de fazerem todo sentido em relação ao conjunto de atitudes e disposições da cientista, não resolvem o problema de seu sucesso; principalmente, porque excluía todo um conjunto de acontecimentos associados à produção da radioatividade e da própria Marie Curie, para centrar a análise na própria cientista e em suas ações e habilidades. No entanto, esse modo de se comportar me parece muito mais um produto do exercício do poder num território sexualmente concebido como masculino, do que uma forma de se livrar dele, de ser assimilada. É que a excepcionalidade é tomada como um modelo de “ação” que remete a um sujeito bastante essencializado na figura de Marie Curie (tese do gênio), que substitui de modo muito fácil a multiplicidade das relações que ali figuraram. Quantas mulheres não agiram desse modo e ainda assim não tiveram sucesso ou ficaram invisíveis na história? Dessa vez a transcendência que permite o juízo é a própria Marie Curie. Tudo se passa como se o “sujeito” Marie Curie fizesse suas experiências completamente consciente do que deveria fazer para descobrir a radioatividade (que aqui não tem recalcitrância alguma), utilizando-se da “estratégia madame Curie”, com o objetivo final de se impor socialmente como mulher cientista – não me parece o caso. Continuemos...

⁴² A resposta em minha opinião está no que chamarei de radiopolítica. Ver o segundo capítulo desta dissertação.

Necessitando de uma pesquisa, Marie Curie inicia a busca de um tema. Sua idéia era tornar-se doutora em ciências, sabendo que isso poderia fazê-la pioneira, como ela mesma afirma em sua autobiografia (Marie Curie, 1963)⁴³. Dos campos que estavam em pauta no período, o mais intrigante era o dos Raios X. Mas esse campo já a inibia desde o início, pois havia uma enorme competição em torno do tema. Não era possível acompanhar os estudos que já estavam bastante avançados, e não seria fácil reproduzir os experimentos, uma vez que ela sequer tinha um laboratório. O próprio Röntgen havia sido um caso desses, que havia largado suas pesquisas por falta de recursos. Mas havia outra questão que intrigava o casal no mais alto grau: os raios Becquerel. Esses raios foram pouco estudados, muitas questões não foram respondidas, e eram muito menos importantes em relação aos outros. O tema parecia interessante, sobretudo pela falta de estudos e pelo desinteresse dos físicos. Era um tema ideal para tentar o doutoramento em suas condições.

Decidiu que seu ponto inicial seriam os raios Becquerel. Os trabalhos mais significativos a respeito eram, é claro, os do próprio Becquerel e os de Lord Kelvin e colaboradores. E isso facilitava a tarefa de conseguir instrumentos para trabalhar, pois alguns cientistas haviam utilizado em suas pesquisas o método elétrico. Essa era exatamente uma das searas em que trabalhavam Pierre e seu irmão, para a qual inventaram um aparelho muito bom para pesquisas em outros campos da física. Esse instrumento era capaz de medir muito bem a eletricidade dos raios do urânio: tratava-se do *eletrômetro a quartzo piezelétrico*. Os outros interessados nos fenômenos utilizaram eletrômetros que não apresentavam a mesma precisão – foi o caso de J.J. Thomson para os Raios X, e também Lord Kelvin, que usou um instrumento desses para comprovar tanto os Raios X quanto para os raios Becquerel. O eletrômetro a quartzo piezelétrico fizera de Pierre Curie um físico relativamente conhecido no estrangeiro por seu alto grau de precisão⁴⁴.

Faltava-lhe somente um lugar para trabalhar. Então, Pierre solicitou um galpão para que ela fizesse seus experimentos nos fundos da *École de Physique et Chimie Industrielle* (EPCI) de Paris, local onde ele trabalhava. Marie foi autorizada a trabalhar

⁴³ O sistema de doutoramento na Sorbonne naquela época era do tipo “livre”. O pesquisador apresentava a uma banca composta por três professores que avaliariam a relevância da pesquisa. Não havia um tempo ou mesmo um percurso a ser cumprido, somente a relevância do trabalho contava. Fazia-se uma pesquisa e esta era apresentada à banca; não existiam sistemas de pós-graduação (Martins, 2003).

⁴⁴ Kelvin elogiou o instrumento em 1893, quando ambos estudavam os fenômenos de eletricidade e magnetismo: “Caro senhor Curie: Venho agradecer vivamente o trabalho que tivestes em proporcionar-me um aparelho que permite-me observar tão comodamente a magnífica descoberta experimental do quartzo piezelétrico, que fizestes com vosso irmão.” (Citado em Eve Curie, 1943: 105).

e o espaço foi gentilmente cedido devido à amizade que Pierre tinha com o diretor. Já de início, Pierre auxiliou sua esposa tanto no que diz respeito ao espaço para instalar o laboratório, quanto em relação aos instrumentos que iriam compô-lo. O galpão que fora cedido na EPCI agradava ao casal porque era próximo da casa em que morava, o que possibilitaria Marie trabalhar ao mesmo tempo nos dois ofícios: científico e doméstico (Marie Curie, 1963).

Faço questão de frisar a importância de Pierre em suas diversas formas, pois o papel que desempenhou nas relações (inclusive de gênero) me parece ter sido negligenciado pelo menos por dois motivos: primeiro, para exaltar a importância de Marie Curie e dar a ela visibilidade; e segundo, porque sua figura acaba eclipsando Marie em vários pontos da trajetória “do casal”⁴⁵.

Pode-se argumentar que o estilo de pesquisa de Pierre Curie, estabelecido por seu trabalho sobre piezo-eletricidade e depois sobre magnetismo, foi transportado (...) e influenciou o estilo de sua esposa. Seu trabalho anterior foi em áreas negligenciadas, onde ele sabia que teria poucos ou nenhum competidor. (Davis, 1995: 324)

Já com um laboratório, composto por uma “câmara de ionização” – um eletrômetro Curie e a balança de quartzo piezelétrico –, a cientista começou suas pesquisas exatamente do ponto em que Becquerel e Kelvin haviam parado. Iniciou medindo o poder de ionização dos raios do urânio – isto é, seu poder de tornar o ar um bom condutor de eletricidade e descarregar o eletrômetro a quartzo piezelétrico⁴⁶. O resultado da atividade dos raios foi medido exatamente de acordo com a quantidade de urânio existente no metal analisado, de forma que o fenômeno não fosse influenciado pelo estado de combinação do elemento químico, nem pela luminosidade, pelo ambiente ou pela temperatura (todos estes, problemas que ela não conseguira isolar em seu galpão). Marie Curie seguiu os procedimentos elétricos adotados pelos outros cientistas que pesquisaram antes dela, repetiu os experimentos, mas tentou quantificar o fenômeno a ponto de isolar os raios do urânio, separando-os dos outros raios provavelmente emitidos no experimento. O ajuste do eletrômetro a quartzo piezelétrico⁴⁷ para medir

⁴⁵ Penso que é possível tornar visível essas relações, pois me parecem de suma importância para compreender o modo como a “complementaridade sexual” se materializou nas relações do casal.

⁴⁶ Os procedimentos laboratoriais podem ser encontrados nas cadernetas de laboratório dos cientistas, publicadas anos depois com um comentário de Irene Joliot-Curie, a filha do casal, e anexada à biografia de Pierre escrita por Marie Curie. Ver Joliot-Curie (1940).

⁴⁷ O dispositivo inclui uma câmara de ionização e um quadrante eletrômetro quartzo. A peça central do instrumento é a placa de quartzo, que é ligado à terra e ao eletrômetro. Quando uma substância ativa é espalhada no fundo da prateleira da câmara de ionização conectada a uma bateria, a radiação emitida pela matéria ioniza átomos e moléculas no ar entre as placas. Esta carga desvia a agulha do eletrômetro. Ver

pequenas quantidades de eletricidade, por parte de Pierre, foi fundamental, assim como sua orientação de como utilizá-lo, que possibilitou a Marie Curie ser muito mais precisa que seus predecessores⁴⁸. A pesquisa de doutoramento de Marie Curie não tinha grandes pretensões de início, a proposta consistia em aplicar o mesmo método utilizado para medir a intensidade dos raios X aos raios Becquerel, quantificando-os para assegurar certa comparabilidade (Marie Curie, 1963). De resto, o método elétrico era muito mais rápido que o fotográfico, aplicado anteriormente.

Assim, os raios do urânio se mostraram muito diferentes dos outros raios conhecidos, principalmente porque nada os afetava. É verdade que eram de proporções bastante fracas, mas apresentavam uma “personalidade” bastante sólida. Isso mostrou que a emissão dos raios do urânio poderia não estar ligada a (hiper)fosforescência, pois se assim o fosse, deveriam aumentar em intensidade quando iluminados ou aquecidos, ou seja, a influência do ambiente e, sobretudo, da temperatura, era importante nesse caso. Marie Curie, com a ajuda do eletrômetro a quartzo piezelétrico, conseguiu observar que os sais eram constantes e indiferentes a qualquer relação com o ambiente. Tal comportamento dos sais de urânio em seus procedimentos já apontava para algo diferente daquilo que havia sido observado.

Tendo essa aposta em vista, a cientista decidiu verificar se outros minérios produziam os mesmos efeitos. O urânio podia não ser a única substância a emitir raios dessa mesma natureza, por isso, mantendo o método por ela inventado com a ajuda do quartzo piezelétrico, pretendeu verificar, nessa aposta metodológica, se outros corpos químicos também emitiam esses raios. Com a coleção de minérios disponíveis na EPCI (cobre, zinco, chumbo, estanho, platina, ferro, ouro, paládio, cádmio, antimônio, molibdênio, tungstênio e tório), foi possível perceber que a maioria deles não tornavam o ar um bom condutor de eletricidade, não descarregavam o instrumento. Mas também foi possível perceber que esse fenômeno não é privilégio do urânio, porque compostos químicos de tório emitiam raios análogos aos do urânio e de intensidade parecida. Isso apontou para uma variação da ontologia do fenômeno, pois poderia ser algo mais geral,

www.mariecurie.science.gouv.fr, tanto para explicações formais do instrumento, quanto para ver como ele funciona.

⁴⁸ Em entrevista a Barbara Goldsmith (2006), a neta de Pierre e Marie Curie, Irene Langevin-Joliot, coordenadora do Instituto Curie, disse que é impossível ter a destreza necessária para repetir tal processo, e acrescentou que não conhece ninguém vivo que consiga repetir o experimento como fora feito. Na época, o instrumento era avançadíssimo e de difícil manipulação, tanto que John Joseph Thomson, um dos pioneiros a utilizar o processo elétrico para medir os Raios X (com um instrumento mais simples que o de Pierre) já dizia que era “exasperante trabalhar. E, quase ao final da vida, Lorde Rayleigh escreveu que todos os eletrômetros foram projetados pelo diabo.” (*id.*, *ibid.*: 59).

e não uma anormalidade do urânio junto à singularidade de sua forma metálica, que ficou conhecida como (hiper)fosforescência.

A cientista continuou a pesquisar outras substâncias, utilizando-se do mesmo dispositivo experimental. Foi ao patrimônio de Eugène Demarçay, químico especialista em raios espectrais – método de descobrir elementos químicos – para conseguir outros minérios que continham tório e urânio para continuar as pesquisas, e o cientista os cedeu gentilmente. Ela experimentou o método nesses vários minérios e muitos não se manifestaram, mas, entre eles a pechblenda e a calcolita (que eram compostos de urânio), mostraram uma atividade anormal. Pois bem, se os raios eram medidos no eletrômetro a quartzo piezelétrico em termos absolutos em relação à quantidade de urânio (e agora também do tório), tudo o que não era previsto aconteceu: o pechblenda e a calcolita emitiam raios mais intensos do que a quantidade de urânio e tório poderiam possibilitar. Esse fenômeno foi observado e levado a sério após inúmeras repetições (Joliot-Curie, 1940)⁴⁹.

Ora, isso resultou numa outra questão. Becquerel havia notado que o urânio metálico produzia raios muito mais intensos do que qualquer um de seus compostos, e havia chamado esse fenômeno de hiperfosforescência. Nesse caso, a pechblenda deveria emitir raios mais fracos que o urânio. A poderosa medição possibilitada pelo quartzo piezelétrico, o instrumento inventado e calibrado por Pierre, colocou em xeque tal caracterização no laboratório. É que a agência do eletrômetro a quartzo piezelétrico mostrava uma diferença bastante sensível entre a intensidade dos raios, talvez não perceptível aos outros eletrômetros da época. Segundo Eve Curie (1943), a primeira reação de Marie Curie foi examinar a aparelhagem para saber se não ocorreu um erro nos experimentos. Não era o caso. Então examinou os compostos de urânio (óxido de urânio e uranato de amônio) e percebeu que não eram mais “ativos” que o próprio urânio metálico, confirmando os resultados de Becquerel. Mas em relação à pechblenda e a calcolita (Becquerel não havia utilizado esses minérios em suas experiências), que recalcitravam em se mostrarem muito mais ativos que o urânio (metálico) ao descarregarem o eletrômetro a quartzo piezelétrico. Essas relações entre a cientista, as substâncias e os instrumentos no laboratório ressoavam para a existência de um novo elemento químico...

⁴⁹ É possível acompanhar “ilustrativamente” esse procedimento em *Leçons de Physique* proporcionado pelo site oficial de Marie Curie (www.mariecurie.science.gouv.fr). Um programa de computador com objetivo didático coloca-nos na posição de Marie Curie frente aos instrumentos laboratoriais, levando-nos passo a passo pelos caminhos seguidos por ela até chegar às conclusões.

Enquanto Marie Curie se dividia entre fazer seus experimentos e amamentar Irene, sua filha de poucos meses, outro fato dificultará o andamento das pesquisas. Como apresentar seu trabalho à Academia de Ciências, já que esta não aceitava mulheres e só seus membros poderiam ler trabalhos publicamente? É certo que mesmo um cientista como Pierre Curie não poderia apresentar suas pesquisas, pois não era membro. Pierre também não circulava bem no aparato institucional francês, tanto que trabalhava numa pequena escola de Paris. Nesse momento, Pierre foi recusado para a vaga de professor na Sorbonne. Havia sido indicado por Charles Friedel, um químico com quem Pierre e Jacques (seu irmão) tinham trabalhado nas pesquisas sobre piezeletricidade. Em carta a Pierre, Friedel lamenta a derrota:

Fomos derrotados e não sinto nada além de arrependimento por ter encorajado você a uma candidatura tão mal sucedida, já que a discussão em torno de seu nome foi muito mais favorável do que a votação. Mas, apesar dos esforços de Lippmann, de Bouty e de Pellat, bem como os meus próprios, apesar dos elogios que mesmo seus adversários fizeram do seu belo trabalho o que se pode fazer contra o *normalien* [aqueles que estudaram na escola normal] e contra os preconceitos dos matemáticos? Console-se e continue a fazer um bom trabalho com a química física, para mostrar a esses senhores, que se recusam a admitir que se possa mudar de emprego com a idade de quarenta anos, que você tem flexibilidade mental para isso. (Citado em Quinn, 1997)

No *encontro* entre os estudos dos raios Becquerel e as segmentariedades constituídas por meio do gênero havia algo diferente, que implicava certamente num acontecimento. Não só uma mulher se colocando nos “negócios públicos”, como era considerada a ciência, mas fazendo aparecer em seus dispositivos experimentais algo novo, inusitado, em torno do qual os homens eram encorajavam a mobilizar-se “em nome da ciência”. Estou fazendo o esforço de mostrar, empiricamente, como houve um encontro entre duas multiplicidades (gênero de um lado e ciência de outro) que operavam em distância, exatamente no momento em que Marie Curie pretendeu tornar público os seus resultados⁵⁰. O apoio de Pierre que também não era membro e, portanto, não podia apresentar os trabalhos, foi fundamental. Ora, foi com seus resultados experimentais que ela conseguiu que Pierre Curie convencesse seu antigo professor, Gabriel Lippman⁵¹, a

⁵⁰ Não estou sugerindo, de maneira nenhuma, uma atividade “feminista” por parte de Marie Curie. Estou apenas dizendo, como sugerem os dados, que ela estava adentrando numa seara masculina e que isso implicava numa certa resistência que se materializava em forma de Ciência. Coisa que uma francesa, de modo geral, não se arriscaria.

⁵¹ Cientista francês de origem judaica que recebeu em 1908 o prêmio Nobel em física, pela descoberta da fotografia colorida. Além de professor da Sorbonne, foi membro estrangeiro correspondente da *Royal Society* e presidente da Academia de Ciências de Paris em 1912. Lippmann sempre foi um defensor de Pierre – haviam trabalhado juntos na construção de instrumentos de medição –, tanto que incentivou Marie Curie como sua aluna; conseguiu uma bolsa para que ela fizesse sua iniciação científica sobre

apresentar sua nota na Academia de Ciências. Assim, Lippman leu o comunicado em meados de abril de 1898, do qual reproduzo um trecho a seguir:

Estudei a condutividade do ar sob a influência dos raios do urânio, descobertos pelo Sr. Becquerel, e procurei se outros corpos além dos compostos do urânio eram suscetíveis de tornar o ar um bom condutor de eletricidade. Empreguei para esse estudo um condensador de placas; uma das placas era recoberta por uma camada uniforme de urânio ou de outra substância finamente pulverizada. (Diâmetro das placas 8 cm; distância, 3 cm). Estabelecia-se entre as placas uma diferença potencial de 100 volts. A corrente que atravessava o condensador era medida em valor absoluto por meio de um eletrômetro e de um quartzo piezelétrico. (...)

Os compostos de tório são muito ativos. O óxido de tório ultrapassa mesmo o urânio metálico em atividade. (...)

Todos os minerais que se mostraram ativos contêm os elementos ativos. Dois minerais, a pechblenda (óxido de urânio) e a calcolita (fosfato de cobre e uranila) mostram-se mais ativos que o próprio Urânio. Este fato é notável, e leva-nos a crer que tais minérios podem conter um elemento mais ativo que o urânio. Reproduzi a calcolita pelo processo de Debray com produtos puros; essa calcolita artificial não é mais ativa que o urânio. (...)

Para explicar a radiação espontânea do urânio e do tório tendo a imaginar que todo o espaço está constantemente atravessado por raios análogos aos raios Röntgen, muito influentes e penetrantes, que provavelmente são absorvidos por certos elementos de grande peso atômico como o urânio e o tório. (Marie Curie, 1898)

Após ter sido apresentada sua primeira nota na Academia de Ciências, Marie Curie descobriu que um pesquisador alemão chamado Gerhard Schmidt também havia publicado alguns resultados parecidos. Schmidt utilizara simultaneamente o método elétrico e tinha antecipado, dias antes, que o tório assim como o urânio emitia radiações (Martins, 2003). Um italiano chamado Villari, também utilizara a calcolita para medir sua atividade, caracterizando o fenômeno como mais um composto de urânio que emitia os raios (Quinn, 1997). Mas Marie Curie ainda estava à frente dos competidores, pois mostrou como a calcolita natural e o pechblenda eram muito mais ativos do que a quantidade de urânio e tório nelas contidas. Como a calcolita podia ser produzida artificialmente, ela o fez notando que o produto não era mais ativo que o urânio, parecia que na reprodução artificial da substância faltara algo. A palavra “atividade” é muito importante, pois remete claramente à agência de uma substância desconhecida, o que o não-humano fazia (a mais do que as outras) nos dispositivos experimentais. Como o tório e o urânio eram os elementos com os maiores pesos atômicos, Marie Curie levanta sua hipótese que, doravante, guiaria seus trabalhos: a atividade dos raios do tório e do

propriedades dos aços, que resultou em seu primeiro prêmio Gegner, Academia de Ciências de Paris (1898).

urânio poderia estar ligada a uma propriedade atômica, e se assim fosse, o pechblenda e a calcolita natural emitiriam os raios Becquerel porque “podem conter” um elemento muito mais pesado... Contudo, a idéia de um novo elemento químico e, portanto, do fenômeno geral, foi recepcionada com desdém (Eve Curie, 1943; Goldsmith, 2006; Martins, 1998b; Quinn, 1997). Não houve sequer um trabalho que remetesse aos estudos de Marie Curie nas seções posteriores da Academia de Ciências, algo bastante incomum (basta consultar as *Comptus Rendus* da seção). Estou sugerindo que esse desdém era produto das relações de gênero, um bloqueio à estadia de uma mulher entre os homens de ciência, mas principalmente por ainda ter anunciado uma nova caracterização do fenômeno e, ainda por cima, um novo elemento químico.

Marie percebeu, a partir de suas experiências com uma porção de tório (simultaneamente com Gerhard Schimidt), que esse fenômeno não era específico do urânio, e também, com a pechblenda e a calcolita, evidenciou que poderia se tratar de uma *propriedade atômica*. Mas de onde provinha tanta energia? Nesse mesmo trabalho (1898), Marie Curie especulava sobre uma “fonte externa”, imperceptível aos sentidos, que os elementos mais pesados absorvem e depois reemitem sob uma forma que o laboratório possibilita observar, tornar visível. Notem que ela não menciona o fenômeno da (hiper)fosforescência. Essa radiação anormal emitida pela pechblenda e pela calcolita natural “poderia vir a ser” um fenômeno mais geral, ainda desconhecido. Mas esse era um fenômeno enterrado. Becquerel já havia detectado qual a sua causa.

Diante da “novidade” das pesquisas de sua esposa, Pierre Curie (que acompanhou seus procedimentos de perto no laboratório) deixou de lado seus estudos sobre eletricidade e magnetismo para ajudá-la (temporariamente) na empreitada que inaugurou. O interesse por parte de Pierre nos trabalhos sobre radioatividade trouxe outra expectativa (marcada por gênero) aos estudos de Marie. A partir de então, o trabalho passa a ser “dos Curie”, o casal⁵². Como mostrou Keller (1985), isso promove um não-homem no duplo sentido: não era uma mulher em particular, mas era um *locus* para um não-homem em todo observador particular. O pronome “nós” excluía as mulheres, pois como eram pouco representadas nas ciências, poderiam ficar invisíveis, sendo seus trabalhos esquecidos na história (muitas vezes sendo atribuídos aos homens). Por outro lado, ajudava Marie a publicar e mostrar suas conclusões e ser levada a sério

⁵²Utilizo aqui a palavra “interesse” no sentido dado por Stengers (2002), expressando o inter-esse, ou seja, “estar entre” a pesquisa de Marie Curie. Essa palavra evoca uma forma de relação com a verdade expressada em forma de agências que Marie Curie conseguiu mobilizar no decorrer do seu dispositivo experimental.

(afinal já não era ela), pois, como tentei ser claro, a “comunidade científica” não parecia recebê-la muito bem.

Com a ajuda de seu esposo, Marie Curie começou a tentativa que parecia natural: isolar aquela substância desconhecida, a fim de fazê-la existir aos olhos da comunidade científica. Então, o casal deu início a um trabalho de química analítica, e pediu auxílio ao químico auxiliar do EPCI, Gustave Bèmont, que participou dos procedimentos. A idéia era separar todas as substâncias que compunham o pechblenda (o minério que se mostrava mais ativo), para testá-los através do método elétrico, de modo a perceber quais substâncias eram ativas e quais não⁵³. Atacam a pechblenda com ácidos, o que produz uma solução aquosa que, se tratada com o hidrogênio sulfurado, faz com que o urânio e o tório fiquem na solução dissolvidos, enquanto a substância mais ativa se precipita como um sulfeto junto com chumbo, bismuto, cobre, arsênio e antimônio. Daí, para continuar a separação, eles atacaram o precipitado com o sulfeto de amônia, e assim os sulfetos de arsênico e de antimônio (que não apresentavam atividade) se dissolveram, sobrando com a substância ativa somente o cobre, o chumbo e o bismuto. Para separá-la do chumbo utilizava-se o ácido sulfúrico, e do cobre, o amoníaco...

Os Curie e Bèmont não encontraram uma forma exata de separar a substância ativa do bismuto pelos procedimentos químicos. Conseqüentemente, utilizaram-se de outro recurso não-humano para “criar” a diferença entre o bismuto e a substância, ou seja, fazê-la se mostrar diferente do bismuto para chegar ao *status* ontológico de elemento químico. Colocaram a fuligem ativa, em forma de sulfureto, num tubo Boheme com o vácuo a 700°C, e perceberam, com isso, que o bismuto se aglomerou na parte mais quente do tubo, enquanto a fuligem, mais ativa que o urânio e o tório, moveu-se para a parte mais fria. O material que iniciaram em seu estado “bruto” era quatro vezes mais ativo que o urânio. O casal refez o artifício várias vezes, obtendo uma substância pelo menos quatrocentas vezes mais ativa que o urânio, na medição com o eletrômetro a quartzo piezelétrico. Nas experimentações, por eliminação, a partir de provas constituídas por testes criados pelo casal, a substância deixou de ser, progressivamente, o urânio e o tório, pela atividade (anormal) mais intensa; o arsênio e

⁵³ As experiências descritas a partir de agora estão disponíveis em Marie e Pierre Curie (1898). Um comentário sobre essa etapa das pesquisas pode ser encontrado em Latour (2000: 147). O autor utiliza o mesmo comunicado dos cientistas para apresentar a construção dos fatos científicos, uma das teses de seu livro. Como em boa parte da sua obra, Latour apresenta tais pesquisas utilizando a estratégia retórica do diálogo, inventando um “discordante” para angariar uma controvérsia. De fato, esse personagem não existe.

o antimônio, pela dissolução em sulfato amônio; o chumbo, por não se precipitar pelo ácido sulfúrico; o cobre por conta da reação com o amoníaco; e o bismuto, pelo teste de calor.

Em julho do mesmo ano, Pierre e Marie Curie dirigiram outra comunicação apresentando os resultados para a Academia de Ciências de Paris. O artigo foi lido por Henri Becquerel, que voltou a se interessar pelo fenômeno. Mas como o cientista não tinha boas relações com os Curie, parece ter apresentado o trabalho pela parcela de importância dada a ele no texto⁵⁴. É a primeira vez que a palavra radio-atividade (com hífen) aparece, utilizada uma vez, no título da comunicação: “Uma nova substância radio-ativa, contida na pechblenda”. Reproduzo algumas partes:

Certos minerais que contém Urânio e Tório (pechblenda, calcolita e uranite) são muito ativos na emissão de raios becquerel. Num trabalho anterior, um de nós mostrou que a atividade desses minerais é maior do que a do Urânio e do Tório, e emitiu a opinião que, esse efeito será devido a alguma substância muito ativa, encerrada em pequenas quantidades, nesses minerais. (...)

Creemos que a substância retirada da pechblenda contém um metal ainda não assinalado, vizinho do Bismuto pelas propriedades analíticas. (...) Se a existência desse metal vier a se confirmar, propomos que chame Polônio, recordando o nome de um país de origem de um de nós. (...)

Permitam-nos comentar, se a existência do novo elemento foi confirmada, será uma descoberta devida, inteiramente, ao novo método de investigação que nos foi proporcionado pelos raios Becquerel. (Marie e Pierre Curie, 1898)

O cuidado em dizer “se a existência de metal vier a se confirmar” indica uma questão enunciada no último parágrafo da comunicação: não foi possível encontrar raios espectrais⁵⁵ do provável “novo elemento”. Devido às impurezas que ainda restavam, Demarçay, o eminente espectroscopista, não conseguiu ver as linhas que identificariam sua diferença em relação ao tório e o urânio, pois necessitaria de mais material. Sabia-se o que fazia aquela substância encerrada em pequenas quantidades em relação à condução de energia, mas não o que ela era, seu ser⁵⁶. Mas algo ainda mais inusitado estava por vir...

⁵⁴ “Pierre reclamou com um amigo que Becquerel menosprezava Marie porque ela era mulher. (...) Pierre não gostava de Henri e achava que ele apenas fingia ser amigo deles em proveito próprio.” (Goldsmith, 2006: 72).

⁵⁵ Notar as raios espectrais significava mostrar a existência do novo elemento. O método da espectroscopia é o estudo das características das manchas de cor que são produzidas quando os elementos são aquecidos e a luz refratada através de um prisma. Era um método muito conhecido e serviria para fazer existir pelo menos oito elementos químicos.

⁵⁶ Bruno Latour (2000: 146-150), citou em poucas páginas o acontecimento da invenção-descoberta do polônio a partir dessa comunicação de Pierre e Marie Curie. O autor descreveu como nos experimentos “dos Curie”, o elemento químico passou por variadas “etapas ontológicas” até alcançar o estatuto de

Nas medidas radioativas daquilo a que propunham chamar de polônio, encontrava-se uma intensidade radio-ativa ainda desproporcional aos teores apresentados no pechblenda que, por algum motivo, emitia raios ainda mais poderosos que o “suposto” novo elemento (polônio) – substância considerada, aos olhos do casal, a mais intensa. Esse fato fez com eles novamente se voltassem para a química analítica a fim de testar as substâncias em separado, afinal, poderia tratar-se não só de um elemento, mas de dois. Apresento parte da comunicação, pois ninguém melhor do que eles mesmos para descrever os procedimentos adotados. No final de dezembro de 1898, as seguintes experiências, e seus resultados foram apresentados, por Becquerel:

As investigações que estamos seguindo agora estão de acordo com os primeiros resultados obtidos, mas no curso destas pesquisas encontramos uma segunda substância fortemente radio-ativa e inteiramente diferente em suas propriedades químicas da primeira. De fato, o polônio é precipitado através de soluções ácidas por ácido sulfúrico, seus sais são solúveis em ácidos, e a água os precipita a partir dessas soluções; o polônio é completamente precipitado em amoníaco.

A nova substância que encontramos tem todos os aspectos químicos do bário quase puro: ele não é precipitado pelo sulfeto de hidrogênio, nem por sulfato de amônia, nem por amoníaco; o sulfato é insolúvel em ácidos e em água; o carbonato é insolúvel em água; o cloreto, muito solúvel em água, é insolúvel em ácido clorídrico concentrado e em álcool. Finalmente, esta substância mostra o espectro facilmente reconhecível do bário.

Não obstante, acreditamos que esta substância, embora constituída em sua maior parte de bário, contém a adição de um novo elemento que proporciona sua radio-atividade e que, além disso, é muito próxima do bário em suas propriedades químicas. (...)

1) O bário e seus compostos não são de modo algum radio-ativos; mostramos que a radio-atividade é uma propriedade atômica, persistentes em todos os estados físicos da matéria. Dessa maneira de ver, a radio-atividade da substância não é do bário, então atribuímos a outro elemento.

2) (...) Nós obtemos um cloreto 900 vezes mais ativo que urânio (...) e a atividade poderia aumentar se continuássemos os procedimentos.

3) (...) Sr. Demarçay percebeu uma raia espectral que não é de nenhum elemento comum.

Natureza (o que posso atestar, avançando um pouco no tempo, que não foi tão simples assim). No mais, nem sequer toca no problema do gênero, com a justificativa, talvez, que esse não era o seu problema. No entanto, não descrever as relações que envolviam gênero me parece uma maneira de endossar as relações de poder exercidas sobre Marie Curie durante a controvérsia científica. Uma maneira de torná-las invisíveis. Não me parecem distintas as descrições das relações de gênero e das transformações ontológicas do polônio, trata-se de um mesmo agenciamento. Esse problema reaparece, por exemplo, no caso de Joliot (Latour, 2001). O autor sequer cita o nome de Irene Joliot-Curie no texto, considerando sua participação intensa nas pesquisas sobre radioatividade artificial. Talvez, porque Frederick Joliot (seu marido) tenha exercido todo o ofício do chefe, criando recursos financeiros, dando ao público uma imagem positiva das pesquisas e associando-se com o Estado francês no entre-guerra etc. O que naturalmente tornou Irene um pouco invisível no laboratório...

As várias razões que acabamos de enumerar levam-nos a admitir que a nova substância radioativa encerra em um elemento novo, para o qual propomos o nome de rádio. Essa nova substância contém certamente uma dose de Bário, mas, apesar disso, a sua radioatividade é considerável. A radio-atividade do rádio, portanto deve ser enorme. (Bémont, Pierre e Marie Curie, 1898)

Nesse mesmo artigo eles ainda aproximam a radio-atividade dos raios de Röntgen, ambos parecem não apenas provir de um “fator externo” às substâncias, mas também sensibilizar as chapas fotográficas. Mas, muitas questões ainda permaneciam: as radiações emitidas eram iguais as dos Raios X? De onde saía a energia que esses materiais emitiam? Qual a causa do fenômeno? Por que certos elementos eram ativos e outros não? Até esse momento nada havia sido esclarecido a ponto de se eternizar na história, não podia a radioatividade estar lá o tempo todo, tinha-se somente a natureza relativa do fenômeno e a abertura de uma avenida de investigação pelos Curie. Digo isso porque muitas dessas questões para os cientistas posteriormente deixariam de existir... Mesmo assim, essa espetacular aparição fez muito barulho na Academia de Ciência, tanto que uma parte da “ilustre” *Comptus Rendus* foi dedicada aos corpos radio-ativos. A partir de então, toda a atenção estava voltada aos fenômenos descobertos por Marie e desenvolvidos pelo casal.

A grande maioria dos trabalhos sobre a descoberta da radioatividade é de ordem epistemológica, como os de Jauncey (1946), Badash (1965), Wyart (2007) e Martins (2003, 1998a, 1998b.), para ficar somente com alguns nomes. Há algumas homologias entre as reflexões, apesar de discordarem bastante ao que levou “os Curie” à descoberta da radioatividade⁵⁷. Essas análises nos conduzem – no período forte que se debruçam sobre a descoberta da radioatividade – até 1898, ano em que Marie e Pierre Curie apresentaram os elementos químicos – rádio e polônio – que justificariam “a” radioatividade, o fenômeno geral. Ao se debruçarem sobre os procedimentos laboratoriais, não discutiam os problemas com gênero ou qualquer outra questão para além das atividades técnicas dos cientistas, o que de fato é muito importante. Assim, a radioatividade, tomada como um dado imediato, um fenômeno que transcende a história, um universal *a priori*, acaba por explicar o motivo pelo qual alguns métodos

⁵⁷ Jauncey (1946) e Badash (1965), por exemplo, afirmam que foi a análise sistemática dos elementos químicos decorrentes da observação da radiação que teria possibilitado tal descoberta. Wyart (2007), ao contrário, dá maior ênfase ao pioneirismo do casal Curie em relação ao procedimento elétrico, que possibilitou um tratamento quantitativo mais exato em relação aos anteriores. Martins (2003) apresenta uma terceira opinião, de que além da análise dos elementos e da utilização do método elétrico, mais dois fatores foram importantes: o papel do acaso e, principalmente, a hipótese de que o fenômeno estava associado a uma propriedade atômica.

foram eficientes e outros não, tornando secundárias todas as controvérsias posteriores (inclusive as relações de gênero e o modo como criaram uma desigualdade entre os cientistas). Como justificativa para tal abordagem, Martins escreve:

Se conhecermos algo a respeito desse mundo externo, podemos reconstruir melhor a relação entre o cientista e seu objeto de estudo. E para isso faz-se necessário, em muitos casos, um conhecimento anacrônico. Os cientistas pretendem descrever os objetos do mundo que estudam, nem sempre suas descrições são concordantes, mas isso não deve nos levar a concluir que aquilo que eles descrevem é independente de uma realidade externa. Se pudemos estudar essa realidade através de outros recursos (não apenas das descrições dos cientistas que estudamos), disporíamos de mais informações sobre aquilo que eles estavam tentando descrever. (Martins, 2004: 140-141)

Tal postura analítica tem suas virtudes, como o próprio Martins faz questão de notar, mas torna a descrição bastante distanciada da realidade que se pretende abarcar, que é aquela que os próprios cientista viviam. Não que a atividade científica não se volte para os fenômenos naturais e que eles não tenham importância, pelo contrário, mas, talvez, a questão seja saber com que fenômenos naturais se está lidando. Utilizando como um trunfo metodológico “a” radioatividade conhecida pela ciência *a posteriori*, cria-se uma transcendência (a radioatividade) em nome da qual Martins se coloca na posição de juiz, autorizando dizer o que se sabe “em nome da verdade”, tornando qualquer tentativa posterior de falsificar o fenômeno ficção. Isso permite, a um só tempo, desdizer os cientistas em nome de outra realidade (a verdade verdadeira, eterna no tempo), que não é a mesma para os envolvidos no “Caso Marie Curie”, que estavam a produzindo ali uma coisa que sequer conheciam. O fato é que Martins sabe, melhor do que os próprios cientistas, os motivos pelos quais fizeram ciência. E mais, o que deveriam ter feito em relação àquilo que estavam “tentando descrever”. De uma só vez, essas análises subtrairiam o gênero como um operador importante para compreender a ciência moderna, que é objetiva por natureza, e quaisquer outros procedimentos que pretendessem caracterizar o fenômeno de outro modo. Afinal, se o gênero fosse importante, como Marie Curie seria uma recordista em prêmios Nobel? Não é à toa que as análises se interrompem no momento em que a radioatividade é enunciada. Em minha opinião, descrever tal descoberta nesses termos acaba por excluir metade do problema, passa-se ao lado das mutações essenciais, dos percalços que constituíram o que conhecemos hoje como a radioatividade e, principalmente, como o gênero é um fio condutor importantíssimo desse processo contingente (Latour, 1994; Haraway, 1995; Stengers, 2002). Se Marie Curie fez-existir a radioatividade, não foi fora de um “sistema

regional de lutas” – a produção da verdade da radioatividade não está em sua própria enunciação. Não se pode imaginar que a radioatividade se impôs por si só a partir do momento que foi enunciada, como uma luz que afastou os cientistas dos erros que encampavam as outras teorias.

De minha parte, o problema (que é o dos cientistas que estudo) está muito menos no que antecede a radioatividade como um acontecimento do que no que a sucede – nas lutas e procedimentos científicos que compuseram o fenômeno de uma ou outra maneira, permitindo sua resistência às falsificações que viriam. A explicação daquilo que a radioatividade se tornou não está nela própria, e sim nos desdobramentos do acontecimento, nas controvérsias que ela criou e no modo como o gênero foi organizando as relações que apartaram o verdadeiro do falso. Quer dizer, a problemática da radioatividade aparece, nesse momento, absolutamente controversa e engendrada numa política sexual. A problematização dos cientistas envolvidos em torno do novo fenômeno não se dá simultaneamente sem uma problematização do modo como as relações de gênero operavam. Esse encontro fez com que se imbricassem dois reinos distintos em uma “evolução a-paralela”, fenômeno de “dupla captura” (Deleuze & Guattari, 1997a). A partir de então, se “as relações de gênero não são nem mais nem menos autônomas do que quaisquer relações sociais” (Strathern, 2007 68), descrever como se davam as relações de gênero durante a prática científica de Marie Curie não pode ser diferente de descrever como a radioatividade e os radioelementos apareceram como “autoridades naturais”, e vice-versa. Pretendo reconstruir, assim, o agenciamento constituinte do “Caso Marie Curie”, que torna inseparável dois domínios: tanto o envolvimento das relações de gênero na produção da radioatividade, quanto o envolvimento da radioatividade na produção de relações de gênero.

O fato é que as pesquisas de Marie com a colaboração de Pierre Curie – que agora não mais voltaria a seus próprios estudos – haviam tomado uma proporção incrível, e eles sabiam que estavam experimentando algo novo. Aquilo que era um fenômeno anormal do urânio, a hiperfosforescência, caracterizada por Becquerel, deveria ser combatida para que a radioatividade pudesse existir, com sua própria caracterização enquanto propriedade atômica. A maneira como os experimentos do casal fazem aparecer os fenômenos abriu uma controvérsia em relação à hiperfosforescência, visto que o tório – e agora concorrendo à existência, também o polônio e o rádio – também emitiam os raios Becquerel. Essa “maneira de ver” o fenômeno como uma propriedade atômica precisava fazer com que os raios Becquerel,

(hiper)fosforescentes não existissem. E, se a fosforescência já não era a mesma após a atividade anormal do urânio, sendo a caracterização aceita para o próprio fenômeno, não se sabia o que era a radioatividade, mas apenas algumas de suas atividades espantosas. A maneira diferente como os fenômenos atuavam nos dispositivos experimentais e o modo como estabeleciam relações com outros fenômenos, conhecidos ou não, transmitiam as informações que “conflitavam” os dados e as explicações já operantes. Qual era a natureza dos raios urânios, efeitos de (hiper)fosforescência ou radioatividade, uma propriedade atômica? Não se sabia. Era essa realidade com a qual os cientistas se deparavam e que tento aqui descrever.

Como as entidades que Marie e Pierre Curie tornaram visíveis no laboratório tinham um estatuto ontológico muito fraco – ou seja, ainda se desenhavam enquanto “entidades” –, os cientistas necessitavam de muito trabalho para mostrar que não se tratava de fosforescência. A radioatividade só começava a pleitear um lugar na taxonomia científica como produto de *uma propriedade atômica*, mas isso ainda era impossível. Os Curie sabiam que, segundo as regras da química, só existe um novo corpo quando esse pode ser visto, tocado, para que seja possível pesá-lo, examiná-lo e submetê-lo a reações. Não existe elemento químico sem que este se encontre em relações diferenciais, e mais do que isso, a substância necessita ter seu peso atômico calculado para fazer parte da tabela periódica de Mendeleiev, exigências impossíveis neste momento. O fenômeno geral, a radio-atividade, não existe longe dos elementos químicos que a emitem, para “provar sua existência” era indispensável fazê-los existir para além de hipóteses, como reza as regras da química, assim como desvendar outras de suas “atividades” possíveis como propõe a física. A radio-atividade precisava ser explorada para experimentar seus caracteres de caracteres, suas relações de relações, como muito bem definiu Whitehead (1994). Enfim, muito mais empenho daqui em diante para fazer a “ontologia vacilante” da radioatividade se estabilizar, mas não sem controvérsias e as vicissitudes de gênero. Ora, é no que se sucede que encontramos a radioatividade de que todos “nós” somos herdeiros – na luta que a separa do tempo, colocando-a na eternidade. Isso é tudo o que se pode dizer de antemão...

Sendo assim, algo ainda estava por vir como sinônimo de uma nova e uma velha temporalidade: a radioatividade se dá no estranho local de um ainda-aqui-e-já-passado e o ainda-por-vir-e-já-presente⁵⁸. Num “entre-tempo”, lugar atual onde estão lançadas as

⁵⁸ Para esse ponto, ver Zourabichvili (2004) comentando a noção de tempo em Deleuze. Ver especialmente Deleuze & Guattari (1996, platô 8).

várias flechas que constituem o passado e o futuro. Se esse acontecimento-radioatividade promove uma “indefinição do tempo”, é porque se define por um puro “instante” (ou seja, devir), lugar onde se dá a disjunção de um passado e de um futuro, tornando-se a própria possibilidade de uma ruptura. Entrementes, para o *gênero das ciências modernas*, só pode haver “uma forma de ver” o fenômeno, na qual uma caracterização implica, necessariamente, na desqualificação da outra. “Em matéria de ciências, obter êxito em fazer da Natureza autoridade e fazer história são sinônimos. O poder de fazer a diferença está do lado do acontecimento, criador de sentido à espera de significados.” (Stengers, 2002: 113).

É nesse momento de produção de verdade científica em torno dos novos raios desconhecidos que instalo a minha análise (no exato instante que termina a análise dos epistemólogos que mencionei acima). Afinal, tanto Marie Curie quanto a radioatividade são produtos dos desdobramentos que criaram; dos significados atribuídos nas lutas que se seguiram. A explicação da maneira como o gênero organizava as relações e daquilo que passou a ser a radioatividade está nas controvérsias que se seguiram, na multiplicidade de relações que atravessam e conformam a maneira como humanos e não-humanos se constituíram. A própria radioatividade não foi aceita sem conflitos, e ela criou uma diferença (política) entre os cientistas, que carrega em seu seio uma política sexual da qual é indissociável. Quem vai buscar recursos para continuar as pesquisas? Como vai ser dividido o trabalho? Com quem se vai debater? A quem se dará os créditos da descoberta? A quem dar os prêmios?

Qual é a origem da energia? O dispositivo experimental: fazer-falar, fazer-calar (1899-1903)

A erupção de uma outra política

Neste capítulo, acompanho os desdobramentos das pesquisas com substâncias radioativas que, a essa altura, já representavam o signo do novo, um entretempo sob um conjunto de indagações. A radioatividade e os elementos químicos que a acompanhavam seguiam para se transformar em uma das “grandes avenidas de investigação” da virada do século XIX para o XX. Assim, meu objetivo é fazer aparecer, em meio a esse agenciamento, o modo como a complementaridade sexual e seus mecanismos de poder funcionavam nas práticas mais moleculares, como suas gavinhas constituíam microorganizações que replicavam, certamente, na singularidade do trabalho laboratorial dos Curie e a forma como foi segmentarizado. Mostrar como o acontecimento-radioatividade tornou visível uma desigualdade entre os cientistas, composta por uma política sexual da qual é indissociável e que o dispositivo experimental de Marie Curie não parou de fazê-la variar para um ou outro sentido. Enfim, gostaria de mostrar como o “Caso Marie Curie” permite distinguir os níveis a que pertencem as relações entre humanos e não-humanos de acordo com a imagística de gênero, para reconstruir os fios que engendraram o que chamarei a partir de então de *radiopolítica*. Por mais inusitado que possa parecer, a radioatividade, que é de gênero “neutro”, significa a pedra de toque para compreender como a política sexual operava. Vivemos em um regime de relações que tende a dar um estatuto (de gênero) diferente a humanos e não-humanos; e aqui está o aspecto que pode ser explorado.

Terminei o capítulo anterior discutindo o modo pelo qual a comunicação (Bémont, Pierre e Marie Curie, 1898) apresentada por Henri Becquerel, numa seção de trabalhos dedicados aos raios do urânio, coloca em questão a existência de um novo elemento químico extraído do pechblenda. O rádio, no processo de depuração, já aspirava a uma potencialidade 900 vezes mais ativa do que o urânio, com a instrumentalização do eletrômetro a quartzo piezelétrico. Ele significava o quarto elemento químico com a característica de tornar o ar um bom condutor de energia e descarregar o aparelho – urânio, tório, polônio e rádio – e o último, sem dúvida, aparecia como o mais “ativo” deles. Já não parecia haver uma relação entre os raios do

Qual é a origem da energia?

urânio e a fosforescência invisível da forma como foi trabalhada por Becquerel (1896) e confirmada por Silvanus Thompson. A “hiperfosforescência” dos raios do urânio foi problematizada, posta em controvérsia. Por meio do dispositivo experimental criado por Marie Curie, aquilo que até então era uma singularidade do urânio metálico estava sendo colocado em xeque, e com isso assistia-se ao nascimento de um fenômeno geral com estatuto de *propriedade atômica*.

Foi nesse sentido que Marie Curie preparou um balanço dessas pesquisas até o momento de sua entrada no cenário. Com um texto sobre “filosofia natural”, escrito em 1898, mas publicado em janeiro de 1899, no interstício entre o enunciado do polônio e do rádio, a cientista explicitou o debate que a radioatividade encampava, bem como a originalidade de seu dispositivo experimental. Ela descreveu com maior ênfase as questões que estavam dispersas nas comunicações anteriores (e fora muito cuidadosa em separar o seu trabalho dos demais cientistas, inclusive Pierre), refazendo o percurso de descoberta do polônio. A partir de seus procedimentos laboratoriais, seguiu uma discussão da ordem do “como” se dava a atividade dos raios: como se comportavam em relação às purificações químicas exigidas, mas também em relação ao trato com o quartzo piezelétrico, ou seja, os caracteres dos caracteres, fazendo com que o seu “porquê” funcionasse da forma “como” a cientista havia identificado. “Ela inventa, a respeito das coisas, um ‘como’ que define o ‘porquê’ como o seu resto” (Stengers, 2002: 101). Nesses termos, Marie Curie volta a defender a idéia de sua primeira comunicação, de que os elementos químicos de maior peso atômico absorvem a “energia externa” e reemitem em forma de energia radioativa.

Ela deixa claro o caminho que iria percorrer no artigo mencionado, publicado na *Revue Générale des Sciences*:

Os raios urânicos foram freqüentemente chamados de raios Becquerel. Pode-se generalizar esse nome, aplicando-o não apenas aos raios urânicos, mas também aos raios tóricos e a todas radiações semelhantes. Chamarei de radioativas as substâncias que emitem os raios Becquerel. O nome de hiperfosforescência que foi proposto para o fenômeno me parece uma falsa idéia de sua natureza. (Marie Curie, 1899a)

Esse artigo sobre “filosofia natural” antecipava ainda que outros materiais poderiam emitir tais radiações. E, como o texto fora enviado para publicação logo após a descoberta do polônio e antes da descoberta do rádio, este último não entrou no balanço. Mas foi divulgado numa nota do editor ao final do texto, corroborando as conclusões para deixar o argumento mais poderoso. Nos termos do editor, os Curie e Bémont, descobriram, ainda, outro elemento químico (rádio) vizinho do bismuto pelas

Qual é a origem da energia?

propriedades químicas, mas diferente pela radioatividade que apresentava. Foi uma clara referência ao derradeiro artigo que os cientistas enunciaram “uma substância fortemente radioativa contida na pechblenda”. O editor também aponta para o fato que Eugene Demarçay acabará de notar uma raia espectral desconhecida, um índice do elemento químico novo.

Ora, é nesse entretempo que o dispositivo experimental da radioatividade não cessa de fazer os radioelementos testemunharem em nome da caracterização de Marie Curie, pois, encenados dessa maneira, fariam calar outros autores que desejassem experimentá-los de outro modo. No entanto, não se trata de um método especial de Marie Curie, pois isso pressuporia uma radioatividade pronta de antemão esperando para ser descoberta (o que não é o caso), nem uma superioridade cognitiva da cientista em relação a seus pares, porque isso a localizaria fora do exercício do poder. Estamos diante de um conjunto de relações entre humanos e não-humanos que a cientista mobiliza para inventar um dispositivo experimental, que permite fazer aparecer (anormalmente) visível algo novo, inesperado, que ela descobre. Não por outro motivo, os cientistas se mobilizavam para estudar esse fenômeno. “A simples abertura de uma controvérsia experimental já é um sucesso: um enunciado conseguiu interessar os colegas tidos como preparados para pô-lo à prova. Interessar-se é a condição prévia necessária a toda controvérsia, todo teste.” (Stengers, 2002: 112).

Pelo menos a partir desse ponto, todo aquele que quisesse estudar a radioatividade (ou mesmo “colocá-la à prova”) por meio da abertura de uma controvérsia, teria que tomar partido do dispositivo experimental de Marie Curie. Não obstante, essa multiplicidade de procedimentos que torna possível fazer-falar o fenômeno, promove a “fundação”⁵⁹ do território, que é o lugar de seu movimento. Ora, toda vez que alguém encena a radioatividade em um laboratório, torna-se um pouco Marie Curie por meio de seu dispositivo experimental, pois tem de seguir exatamente os seus passos para tornar o fenômeno visível. O dispositivo experimental é exatamente a forma de conferir um poder de existência própria ao fenômeno: uma forma de expressão que confere a radioatividade o poder de conferir a Marie Curie o poder de falar em seu

⁵⁹ Encontro aqui o contraste estabelecido por Deleuze (2000) entre “fundação” e “fundamento”. A fundação diz respeito ao solo e mostra como algo se estabelece nesse solo, tomando sua posse e ocupando-o. Já o fundamento vem antes do céu, é um elemento pré-discursivo e transcendente, que tem como característica principal a medição do solo sob um título de propriedade. O primeiro nos leva a um construtivismo radical, remete sempre a uma multiplicidade enquanto substantivo; o segundo, a um relativismo, pois precisa de um ponto fixo transcendente no qual se constitui o múltiplo.

Qual é a origem da energia?

nome⁶⁰. E, ao caracterizar o fenômeno como uma propriedade atômica, cria-se uma força capaz de calar os outros autores que desejariam experimentá-los de outro modo que não esse.

Portanto, a comunidade científica e o dimorfismo sexual que ali vigora são submetidos a uma interessante *radiopolítica*. Um deslocamento singular da ação para a própria radioatividade, que aparece visível à comunidade científica, independente da vontade de Marie Curie, que se limita a criar uma forma (a)política de fazer as coisas falarem por si próprias. Uma política da radioatividade que é, a partir de então, dissociável da política sexual em que Marie Curie estava envolvida, mas que a encontra e a desloca de uma forma singular. Dirijo meus esforços para mostrar como essa singularidade criou uma interrogação para a política sexual, sem ter nascido dela própria (o que não quer dizer que seja exterior à força que exercia). Desejo acompanhar “justamente a heterogeneidade do poder, quer dizer, como ele nasce sempre de outra coisa diferente dele mesmo” (Foucault, 2006a :276).

Henri Becquerel, que tinha qualificado os raios urânicos como de menor monta e dirigiu seus esforços para outra área da física, viu-se arrebatado novamente ao estudo dos corpos radioativos, e logo tratou de voltar a estudar o assunto. Muito provavelmente, por conta das provocações falsificadoras do dispositivo experimental de Marie Curie em relação à fosforescência, que agora voltava ao estatuto de hipótese. Assim, para se localizar no debate bastante controverso, escreveu um balanço do que havia sido produzido sobre os corpos radioativos, com ênfase especial nas suas descobertas com os sais de urânio e sua fosforescência. Mas, de fato, não fez nenhum experimento. Foi quando se descobriu que, no final de 1898, dois professores ginasiais na Alemanha, Julius Elster e Hans Geitel, tomados pelo debate da radioatividade, resolveram fazer suas pesquisas em torno do modo como Marie Curie os caracterizou. Afinal, se “os Curie” tivessem razão (os elementos coletariam energia de uma “fonte externa” e reemitiriam em forma de radioatividade), as substâncias perderiam sua energia se fossem enterrados num poço de 850 metros de profundidade. Foi o que eles fizeram, e após oito horas de espera, o material ainda emitia as radiações. Eles concluíram “a partir dessas pesquisas a hipótese de que a radioatividade seja excitada por outros raios, no ar em torno, nos parece altamente improvável” (Geitel & Elster *apud* Quinn, 1997: 178). Segundo eles, a energia deveria provir do próprio material. Tal

⁶⁰ Ver Stengers (2000).

Qual é a origem da energia?

descoberta foi encarada com espanto, mas também com um certo desdém: era impossível, do ponto de vista da física, uma quantidade ínfima de material emitir uma radiação tão poderosa. Alguns miligramas de sais de rádio ou de qualquer outra substância não poderiam emitir em sua própria força uma radiação do tipo.

Assim, no início do ano de 1899, o cientista neozelandês Ernest Rutherford publicou um extenso estudo sobre a heterogeneidade das radiações do urânio. Rutherford seguiu os mesmos procedimentos do casal Curie, e notou que as emissões radioativas eram compostas no mínimo por dois tipos de raios, chamados por ele de Alfa e Beta: os primeiros, apesar de carregarem uma grande carga elétrica, eram facilmente absorvidos por pequenas camadas de alumínio; e os segundos, embora menos carregados, eram muito mais penetrantes (atravessavam grossas barreiras). Ora, tratava-se de uma variação do fenômeno e apontava exatamente para uma analogia com os estudos de Sagnac, que percebeu também uma heterogeneidade do tipo para os Raios X. Como Rutherford foi um dos protagonistas da controvérsia em torno da radioatividade, irei me deter um pouco sobre os seus movimentos.

O cientista tentou pleitear uma bolsa no Trinity College sem sucesso. Cambridge era completamente avessa a pessoas formadas em outros lugares, principalmente nas colônias. Desse modo, trabalhou para trocar Cambridge e a tutela de J.J. Thomson – de quem Rutherford foi auxiliar e orientando – para competir pela cátedra de física da universidade MacGill em Montreal, talvez o melhor laboratório do Ocidente – “era financiado por um magnata do tabaco, que não poupava recursos” (Badash, 1965). Na Inglaterra, ele só tivera acesso ao urânio e alguns eletrômetros de sensibilidade fraca para as pesquisas com substâncias radioativas; já no Canadá, o acesso a esses materiais e equipamentos se tornaria quase ilimitado. Com ajuda de J.J. Thomson, que testemunhou favoravelmente no concurso, a vaga foi concedida a Rutherford. O reconhecido cientista inglês disse ao chefe de departamento canadense: “Nunca vi um estudante com tanto entusiasmo e capacidade para fazer pesquisa original quanto o Sr. Rutherford” (*apud* Badash, 1965).

Rutherford, assim que chegou à Universidade MacGill, alertou a família sobre seu objetivo imediato: “Tenho que publicar meu trabalho atual o mais rápido possível para me manter na corrida. Os melhores velocistas nesta avenida de investigação são Becquerel e os Curie de Paris, que realizaram muitos trabalhos importantes no campo dos corpos radioativos.” Ele tinha razão. Não só Becquerel e os Curie trabalhavam nesse tipo de investigação inaugurada por Marie, como também cientistas de vários

Qual é a origem da energia?

países saíram desenfreadamente em busca de corpos radioativos e dos instrumentos necessários para fazer a manutenção de suas pesquisas. Afinal de contas, esses materiais eram de fácil acesso, seja do ponto de vista financeiro, seja do ponto de vista de sua escassez. Montar um laboratório “adequado” para o estudo da radioatividade era algo muito difícil, e, em primeira instância, isso significava ter em mãos os minérios e os instrumentos utilizados por Marie Curie e Becquerel para acompanhar as pesquisas e ver, a partir da demanda, quais outros instrumentos e minérios poderiam auxiliar no desvendamento da radioatividade. Rutherford logo conseguiu bons instrumentos em seu novo lugar de trabalho e também alguns espécimes de urânio e tório, mas não de calcolita e pechblenda.

Nesse momento, Marie Curie sabia qual seria seu trabalho para os próximos anos: “não pode haver dúvida quanto à existência desses elementos novos, mas, para fazer com que os químicos admitissem sua existência, era necessário isolá-los”, escreveu Marie numa carta à família (*apud* Curie, 1943). As circunstâncias incomodavam os Curie porque o pechblenda continha uma quantidade ínfima da fuligem necessária para que o cálculo do peso atômico do rádio fosse possível⁶¹. Era necessário, assim, uma imensidão de matéria-prima, inviável diante das condições financeiras do casal. O rádio foi o primeiro escolhido, pelas várias razões já enumeradas: raia espectral, purificação com vistas possíveis etc. Mas como continuar esse trabalho de depuração se o material para prover as pesquisas era tão caro? Onde encontrar o pechblenda de forma acessível?

No primeiro semestre de 1899, o casal saiu em busca de recursos para as pesquisas sobre a radioatividade, e Pierre começou a exercer o que poderíamos chamar de “ofício do chefe”, como sugeriu Latour (2000). Sem dúvida um escalonamento, uma estratégia, informada pelas relações de poder distribuídas pela imagística sexual. Não era nada interessante uma mulher sair nas ruas para fazer negócios, mesmo que isso significasse um empreendedorismo para pesquisas científicas. A casa era o território em que as mulheres circulavam por excelência (e, nesse sentido, para o casal Curie o laboratório se tornava uma extensão), e era ali que a complementaridade sexual circunscrevia as mulheres. Assim, o marido parte para “fora” do laboratório, buscando

⁶¹ Segundo a própria cientista, a escolha do rádio se deu pela maior facilidade de isolá-lo em relação ao polônio: “Extraí do minério o bário portador de rádio, o qual, no estado de cloreto, submeti a uma cristalização fracionada. O rádio acumulou-se nas partes menos solúveis. No fim do ano (1898) os resultados indicaram claramente que seria mais fácil separar o rádio que o polônio; daí concentramos nossos esforços nessa direção.” (Marie Curie *apud* Goldsmith: 2006: 77).

Qual é a origem da energia?

viabilizar a pesquisa de sua esposa; agora também capturada em seu nome. Começa pela Sorbonne, pleiteando um local melhor para trabalhar, pois o “hangar” da EPCI não era dos melhores lugares para se fazer pesquisas científicas – não possuía isolamento térmico e era úmido, sendo que os instrumentos de medição eram bastante sensíveis a tais condições e, nessas condições, poderiam não funcionar bem, o que faria outras “atividades” dos raios passarem despercebidas. O espaço na Sorbonne foi negado. Pierre não desiste de procurar recursos para suas pesquisas, e começa a jornada em busca do pechblenda, tentando conseguir dinheiro com o Estado francês para tal empreitada; também em vão (Marie Curie, 1963).

O pechblenda é um minério precioso que só poderia ser extraído nas minas de Joachimsthal, na Boêmia, onde a Union Minière depurava os sais de urânio utilizados na indústria de vidros. A retirada de urânio, pela indústria – seguindo a hipótese da radioatividade – deixaria intactas as entidades a serem separadas no minério, ou seja, o polônio e o rádio. Para onde iam os resíduos da pechblenda após a retirada do urânio? Para o lixo? Claro, nada ali parecia importante depois da extração do urânio. Imediatamente Pierre entrou em contato com a Academia de Ciências de Viena, que conseguiu uma intervenção junto ao governo austríaco para que o lixo dos resíduos de minério fosse doado para fins científicos. Isso lhes possibilitou uma tonelada gratuita de material!

A segunda etapa da pesquisa, já sabia o casal, seria bastante extensa; toneladas de material “bruto” deveriam ser tratados quimicamente, pelo método da radioatividade. O diretor da EPCI cedeu mais um espaço para o trabalho, dessa vez, a céu aberto, já que implicaria destilações com ácidos e gases tóxicos. O interesse por parte do EPCI aumentara, pois alguma pesquisa valiosa poderia surgir nas suas dependências. Sem dúvida, foi a própria Marie Curie que insistiu na tentativa de purificar os sais de rádio, pois Pierre disse ao amigo Jean Perrin “eu iria por outro caminho” (*apud* Quinn, 1997: 167)⁶². As negociações por parte do casal não revelavam um consenso, tanto que o trabalho continuou em parceria, mas caminhando para lados completamente distintos, o que encenava uma divisão sexual do trabalho. De fato, Pierre iria por outro caminho.

Marie seguiria com o trabalho de purificação de sais ativos puros, ao passo que Pierre iria em busca de compreender qual a origem da energia radioativa – as analogias que possibilitariam conhecer a causa do fenômeno. Segundo Stengers e Bensaude-

⁶² Irene Joliot-Curie, em várias oportunidades comentou que essa “idéia maluca”, sem dúvida, foi de sua mãe.

Qual é a origem da energia?

Vicent (1996), física e química não tinham suas fronteiras bem definidas no momento, e nesse sentido a radioatividade não representava uma disciplina. No entanto, a física tinha seu território disciplinar já muito bem delimitado, e a química era uma espécie de “física” de menor monta. A divisão do trabalho sexual no hangar da EPCI e a incomensurabilidade política que carregava acompanhavam exatamente essa diferença. Desse modo, Marie dirigiu seus esforços para uma atividade química, e Pierre ficou com a parte da física. Certamente, a “aptidão intelectual” amparada nas vicissitudes de gênero dividiu tais tarefas e foi objetivada nas figuras de Marie e Pierre Curie. A imagem de inaptidão das mulheres para o trabalho reflexivo, ou racional – o que, em parte, legitimava o exercício do poder distribuído – colocava Marie Curie na posição de uma “espécie” de assistente de seu marido. Não era assistente, era outra coisa. Já se tornava indistinguível se Pierre capturara a radioatividade em seu nome ou se a própria radioatividade capturara o cientista em seu aparelho de reprodução. Se por um lado, Marie Curie ficava com a parte de menor prestígio do trabalho, por outro, Pierre fora tomado pelo território criado pelo dispositivo experimental de sua esposa. E, ao levá-lo adiante, não fazia outra coisa senão abrir a possibilidade para Marie “ir junto” com a própria (micro)política por ela estabelecida. Marie Curie estava habitando como cientista uma controvérsia importante de um dos centros das *Hards Sciences* da virada do século, muito embora estivesse dentro das condições do exercício do poder que a desigualdade de gênero colocava.

A fundação do território da radioatividade implicou, sem dúvida, numa política singular. Opôs ao “falocentrismo” outro poder que é sinônimo de devir, isto é, que potencializa uma transformação interna a ele mesmo: a *radiopolítica*. Sua singularidade não cessa de abalar as organizações da complementaridade sexual, que excluía as mulheres das ciências ao imporem a elas a necessidade de atualizarem-se, de variar em algum sentido para funcionarem. Que outra possibilidade colocaria Marie Curie num lugar como esse, num centro da física, que sempre rejeitou tantas outras mulheres? As marcas significantes dos pares masculino/feminina, natural/artificial foram embaralhadas, abrindo uma problematização tanto da ciência quanto do gênero. Minúscula no começo, mas de muita vitalidade, essa política aumenta sua “intensidade” permanecendo imperceptível sem deixar de ser inassimilável, escapando às significações dominantes. Marie Curie devém em parte do dispositivo experimental da radioatividade, ao mesmo tempo em que a radioatividade devém da política que joga Marie Curie para um espaço indevido, inaudito pela imagística sexual. Núpcias entre

Qual é a origem da energia?

dois reinos, “evolução a-paralela de dois seres que não têm nada a ver um com outro” (Deleuze & Parnet, 2004). Enfim, a radiopolítica é exatamente o meio de intensidade (de poder criador de devir) que envolve a núpcia contra-natureza do “sexo” e da “ciência”: o primeiro porque transforma os papéis e os atributos significativos pré-estabelecidos às mulheres abrindo uma possibilidade de trabalho para Marie Curie; a segunda, porque a radioatividade enquanto uma propriedade atômica implica numa possibilidade nova para a ciência.

O “Caso Marie Curie” pode se tornar uma ótima “equação” para experimentar e discutir as dificuldades por parte das análises feministas em abordar as *Hards Sciences*, expressas na introdução do livro de Longino e Keller (1996)⁶³. Mas para isso teríamos que parar de atribuir sexo às coisas que são de gênero neutro, e multiplicar as possibilidades. Marcado pela dualidade masculino/feminina, as relações conhecidas jamais passam para um terceiro elemento, como disse Donna Haraway – que insiste no fato de que o feminismo tem que aprender a contar no mínimo até três, e que uma forma de fazer isso é atribuir um substrato “ativo” às coisas. No entanto, a própria Haraway, que fez tal objeção, com o estilo ácido e agudo de sua crítica à ciência, recorre o tempo todo à denúncia do caráter masculino da ciência, seu “olho de deus”, esse território não marcado da objetividade masculina. Afinal, “quem controla a estrada de ferro controla o território à volta” (Haraway, 1995: 9, nota 1).

⁶³ As autoras vêm mostrando há algum tempo como a ideologia debilitante que referencia o gênero promove distorções nas ciências da vida. Keller, por exemplo, desenvolveu uma oposição bastante conhecida entre a “objetividade estática” e a “objetividade dinâmica”. A primeira, produto da ciência feita por homens, é o controle da natureza; e, a segunda, produto da ciência feita por mulheres, é a integração com a natureza. Com ênfase numa teoria psicanalítica das relações objetais, a autora afirma que a “objetividade dinâmica” é fruto de um híbrido entre amor, força e conhecimento, ou seja, uma relação mais emocional entre sujeito e objeto. Isso, segundo ela, é fruto da socialização diferente entre homens e mulheres no período da infância, quando homens aprendem a dominar e mulheres a integrar. A “objetividade dinâmica” seria nada mais do que positivar os traços femininos a ponto de enaltecer a contribuição. Em sua tese sobre MacClintock (1983), uma bióloga vencedora do prêmio Nobel, Keller evidencia tal objetividade a partir de uma expressão da própria cientista: “sentir o organismo”. Duas objeções diretamente fizeram frente aos dados das feministas. A primeira segue o raciocínio kuhniano (Kuhn, 1997): se a ciência depende de uma comunidade e não de um cientista individual, essas descobertas foram feitas também por homens, e, num certo sentido, poderiam ser feitas somente por eles (os “homens” não empatizam – noção duvidosa – com seus objetos?). A segunda, mais radical, aceita tais objeções. Mas então, porque ela é radical? Essas alterações foram todas produzidas nas *Soft Sciences*, nas ciências humanas e nas ciências da vida, mas tais ciências são conhecidas por apresentarem um alto grau de subjetividade por parte dos cientistas, e, além disso, envolvem diretamente o interesse das feministas no sistema sexo/gênero. Os objetos, eles mesmos, são sexuais. Segundo os epistemólogos, esses mesmos dados não poderiam ser apresentados em relação às *Hard Sciences*, a física e a química, por exemplo. Essas ciências não são apenas conhecidas por serem de alto prestígio e pelo alto grau de abstração que requerem, mas também pelo seu caráter objetivo, racional, abstrato etc. Seria impossível apresentar distorções de gênero na radioatividade, relatividade, ou em elementos químicos, que são movimentos, matérias, e, portanto, assexuados. Isso só poderia ser feito por *superstição*, para tomar emprestado o termo do título do livro de Gross e Levit (1994).

Qual é a origem da energia?

O problema está, me parece, no modo como o gênero é estendido aos não-humanos, ao tentar mostrar como as “qualidades” femininas podem muito bem criar uma diferença no modo convencional (e masculino) de se fazer a ciência. Se a análise da ciência – e, em particular, do modo como o gênero se constitui enquanto operador importante – for marcado pelo antropocentrismo que se materializa na figura de Marie Curie, teríamos de encontrar em sua subjetividade uma intencionalidade anterior que faz da radioatividade uma “ciência – de perspectiva – feminina”. Mas não daríamos nenhum estatuto ao dispositivo experimental da radioatividade e à forma como apresenta um problema para a política sexual, aparecendo desde sempre como uma matéria, uma propriedade atômica, e, portanto, assexuada. Ora, é exatamente pelo modo como a radioatividade e o seu dispositivo experimental carregam em seu seio um gênero “neutro” que se pode promover uma variação do estatuto significante masculino/feminina. Parece-me que se a radioatividade fosse classificada como um fenômeno feminino, ou ainda, que se Marie Curie tivesse um modo “feminino” de fazer ciência, o dispositivo experimental da radioatividade não poderia tornar-se a pedra angular da radiopolítica⁶⁴. Essa seria uma maneira de atestar um bloqueio para a entidade da natureza e para a cientista, e não funcionaria na ciência praticada.

Marie Curie provavelmente se reconhecia como autora da radioatividade, mas isso pouco importa. A relação de força que seu dispositivo experimental criou, impossibilitava que seus colegas cientistas pudessem usar desse argumento contra ela, acusando-a de “ter falado em nome da radioatividade” ao invés de ter “feito a radioatividade falar”. É nesse sentido, que o dispositivo experimental põe em xeque a noção de “representação” – enquanto uma relação cognitiva de um sujeito (feminina ou não), na qual se cria uma perspectiva sobre o objeto – pois a singularidade política consiste em fazer da própria radioatividade uma perspectiva (Stengers, 2002; Deleuze & Guattari, 1997a).

Ao privilegiar diretamente Marie Curie como autora, como um “sujeito do conhecimento”, perde-se muito da força dos fenômenos que ela tenta “salvar nos laboratórios” em seu dispositivo experimental. Além do mais, esse exercício só é

⁶⁴ Gostaria de parafrasear o título da resenha do livro de Henrieta Moore escrita por Mariza Corrêa (2008), que por sua vez parafraseia o subtítulo de Marilyn Strathern em *O gênero da dádiva*. Temos que fugir dos problemas com homens e dos problemas com a inveja do pênis (talvez desautorizadamente, porque estendo as suas críticas para lugares que a própria autora talvez não concordaria). Assim como, acrescentaria eu, não “edipianizar” a produção científica, identificar a intencionalidade anterior que produz uma identidade feminina ou masculina, marcada pela concepção jurídica do sexo, e que explica como a ciência funciona (de fato) para além dos enunciados que a compõem.

Qual é a origem da energia?

possível se tomarmos como preceito, que “há uma relação muito frouxa entre o que os cientistas acreditam ou dizem acreditar e o que eles realmente fazem” (Haraway, 1995: 9), inclusive Madame Curie... Ciência não é uma ideologia que pode ser desmascarada com a crítica de gênero, por que aqui chegamos a um momento de “irredução”, no qual as palavras insinuam uma “verdade mais verdadeira”, tornando o resto ficção⁶⁵. As coisas que a ciência produz têm efeito de realidade, que são constituídas e constituintes nas relações, e só podem ser compreendidos se considerados em sua positividade (que nada tem a ver com positivo, com o bom, com o melhor). Como estou tentando mostrar, o dispositivo experimental de Marie Curie, ao caracterizar a radioatividade – deslocar o domínio de ação –, cria uma força (a)política, que é a condição de possibilidade para a *radiopolítica* estabelecer uma matriz de transformação no poder e limitar a *política sexual*. Trabalhar essa singularidade como uma ideologia nos faz perder de vista completamente o acontecimento da radioatividade, e o modo como Marie Curie foi se tornando mais “suportada” entre os homens de ciência, quer dizer, como esse dispositivo possibilitou fazê-la “ir junto” com a radioatividade, inclusive os outros cientistas. E “na medida em que a experimentação se afirma como prática singular, que não pressupõe, mas cria tanto o sujeito como o objeto quanto suas relações, nenhuma versão dessas relações, por exata que seja, pode aspirar uma validade geral” (Stengers, 2002: 161). Continuemos...

Historicamente, a física é concebida como uma disciplina mais reflexiva, e sua compreensão depende muito mais da “capacidade mental” daquele que faz a pesquisa. Em relação a esta, a química é um trabalho arquitetado como mais motorizado, depende menos do raciocínio e mais de experimentos laboratoriais práticos (Stengers & Bensaude-Vincent, 1996). Tudo se passava nesse plano de atualização do poder, como se estivesse o feminino para a química, assim como o masculino para a física. Se disse que Marie Curie fora colocada numa posição de menor prestígio no que diz respeito às pesquisas de substâncias radioativas, é porque seu trabalho foi deslocado para a parte mais “braçal”, que significava a manipulação dos resíduos do pechblenda em caldeirões ferventes, depois a destilação química etc. Pierre, por sua vez, a ajudava enquanto aguardava os sais “cada vez mais ativos” para as medições e reflexões ulteriores. O primeiro trabalho era parte constituinte do segundo, mas este estava expresso numa

⁶⁵ “E, no entanto, é tão fácil dizer a verdade contra os sentimentos estabelecidos, e depois vangloriar-se dos efeitos de ódio, de ressentimento, de rigidez aterrorizada suscitados: prova que o mal foi atingido, ainda que ao preço da perseguição, visto que o martírio e a verdade casam-se.” (Stengers, 2002: 25).

Qual é a origem da energia?

posição intelectualmente muito mais nobre. Se a complementaridade sexual já não era a mesma – pelo fato de Marie Curie estar onde estava – ela nunca deixou de operar como uma engrenagem que conduziu o trabalho “dos Curie”.

Em suas notas autobiográficas Marie não afirma outra coisa:

Eu tratava até vinte quilos de pechblenda de cada vez, o que me forçava a encher o hangar de grandes vasilhas com precipitados e líquidos. Era um trabalho extenuante transportar esses recipientes, despejar os líquidos e, durante horas, mexer a massa em ebulição numa bacia de ferro. (...) A noite mal podia comigo de cansaço. (...) Apesar disso, foi onde se escoaram os melhores e os mais felizes anos da nossa vida, inteiramente consagrados ao trabalho. (Marie Curie, 1963)

Em junho de 1899, Pierre contrata Andre Debierne, um de seus “bons alunos” no EPCI, para ajudar sua esposa na “ádua tarefa” de manipulação química dos minérios brutos. Logo depois, consegue convencer os proprietários da Sociedade Central de Produtos Químicos (SCPQ), para que pagassem um salário mensal a André Debierne para tal finalidade. E, na medida em que esses destilados aumentassem o lucro, tal empresa deveria ajudar com outros funcionários que “os Curie”, porventura, pudessem necessitar. A essa altura, cientistas do mundo todo estavam em busca desses sais para possibilitarem suas pesquisas: canadenses, ingleses, australianos. Sua procura, mesmo que restrita a círculos de cientistas, poderia render alguns ganhos em dinheiro, “por conta da dificuldade de sua manipulação e purificação, e pela raridade dos metais fortemente ativos”. Como disse Latour (2001), “investir na ciência dos Curie” passou a significar para a SCPQ “ganhar dinheiro”, os movimentos de “translação” que envolvem a prática científica. Afinal os cientistas interessados na radioatividade faziam suas pesquisas com urânio e, no máximo, com o tório. Rádio e polônio eram substâncias raríssimas sob o domínio dos Curie, e por serem mais “fortemente radioativas”, poderiam apresentar resultados mais rápidos, quer dizer, poderiam mostrar suas “atividades” mais facilmente nos laboratórios⁶⁶.

Mas a venda dos produtos químicos, pelos Curie em conluio com a SCPQ, era uma questão de necessidade financeira, afinal de contas, quanto mais rádio se purificava, mais possível se tornava o cálculo de seu peso atômico, sendo assim a venda dos produtos era quase ilógica do ponto de vista da corrida científica que se apresentava. A solução comercial para os problemas financeiros afastava Marie Curie

⁶⁶ Marie Curie comenta brevemente, em uma nota de rodapé, essa circulação de recursos em sua tese, e algumas vezes em suas comunicações na Academia de Ciências. O interessante é que o processo de purificação começou a ganhar escala industrial, e Debierne acabou se tornando “o cabeça” da operação. A indústria separava sob a tutela do cientista os destilados de “Bário Radífero” e Marie Curie, depois trabalhava na purificação – a partir da “cristalização fracionada” – os sais de rádio puro.

Qual é a origem da energia?

de seu desejo de “fazer-existir” o novo elemento químico. Por intermédio de Eleuthère Mascart – outro membro influente da Academia de Ciências, que tornou-se presidente da instituição em 1904 – Becquerel conseguiu para o casal uma bolsa de dois mil francos para evitar a venda desenfreada do bário radífero. Becquerel escreve a Pierre “ele [Mascart] lamenta que você seja obrigado a colocar seus produtos à venda e o ajudará encontrar mais ainda mais fundos, a fim de evitar essa necessidade. As pessoas estão cheias de admiração pelo seu belo trabalho, bem como o de Madame Curie (...) Seria bom ir visitar Mascart, para lhe agradecer e, ao mesmo tempo, mostrar-lhe suas substâncias luminosas” (*apud* Quinn, 1997: 190-191). Sem dúvida, tal perspectiva irritava profundamente os Curie. Sem trabalho reconhecido em universidades e salários que lhes oferecessem tranquilidade para trabalhar, e pior, sem um laboratório adequado, esse tipo de relação política não agradava, soava como um insulto. Sem outra saída que não a de aceitar a proposta, Pierre escreve a Georges Gouy: “você ficará satisfeito em saber que é de Becquerel que estamos mais fartos (*apud* Quinn, 1997: 191).

Desta forma, o trabalho dos cientistas se organizará sexualmente nos anos que se seguiriam. Pierre continuaria a espera de sais cada vez mais fortes de rádio, enquanto procurava mais investimentos “em nome da radioatividade”, e Marie, ao mesmo tempo e com o mesmo fim, trabalhava no hangar para purificar mais quantidade de sais de rádio e possibilitar pesquisas mais precisas com os instrumentos de medição. Ela colocava o tacho de pechblenda no fogo, dissolvia, filtrava, recolhia, dissolvia de novo para obter uma solução, mudava-a de recipiente, media e recomeçava (Marie Curie, 1963). Pierre sem dúvida a ajudou nesse trabalho nos primeiros momentos, mas meses depois a divisão foi radical.

Como mostraram autoras feministas (Keller, 1985; Corrêa, 2003) – para ficar somente com algumas – essa relação de poder intrínseca ao trabalho científico em parceria de casais é bastante ambígua: por um lado, possibilitou às mulheres trabalharem em territórios geralmente interditos para o feminino; por outro, acabaram por diminuir sua importância no trabalho. Marie Curie nunca foi considerada uma cientista como todos os outros; ela fora posta à margem do agenciamento da radioatividade, produzida como uma exceção. Assim, ocupava uma posição do “meio”, em relação às características concebidas como inerentes a mulheres no geral (que eram muitas coisas)⁶⁷, mas também, como uma mulher capaz de produzir ciência como

⁶⁷ Como lembrou Donna Haraway, “não existe nada no fato de ser ‘mulher’ que naturalmente una as mulheres. Não existe nem mesmo uma tal situação – ‘ser’ mulher.” (Haraway, 2000: 52).

Qual é a origem da energia?

homem (o que não quer dizer que ela se tornou homem, ou se masculinizou). Esse tratamento parece ser parte da relação de poder que a comunidade científica em sua maioria masculina (no sentido qualitativo do termo) exercia sobre ela – a única possibilidade de continuar. Essa transformação do poder fazia Marie Curie habitar o interior da comunidade científica, porém, lançada para um lugar estranho; sua borda, o lado de dentro da margem, de forma a conjurar sua diferença.

Radioatividade por todos lados

Por conta do intenso trabalho com a purificação de minérios e das relações públicas estabelecidas para manter possível a pesquisa, o casal não publicaria resultado algum no primeiro semestre de 1899. Eles só iram começar a apresentar conclusões após as conquistas de recursos por parte de Pierre, e a exploração dos sais de rádio por Marie Curie, no final do ano. Continuaram suas pesquisas apresentando uma comunicação, no segundo semestre, sobre “A radioatividade provocada pelos raios de Becquerel” (Marie & Pierre Curie, 1899a). Os cientistas dissertaram sobre o modo como a radioatividade do cloreto de bário radífero (que já era a essa altura de 5 a 50 mil vezes mais ativo que o urânio, por conta da cristalização fracionada) *induzia* outros materiais à atividade, que passavam a agir como se fossem materiais radioativos. A radioatividade operava por contágio.

O que eles chamaram de radioatividade induzida transformava durante um tempo relativo cada material (eles experimentaram com zinco, alumínio, chumbo, bismuto etc.) em potencializadores de raios Becquerel. Tratava-se de uma comunicação muito interessante para as pesquisas, pois materiais brutos (não ativos) começavam a produzir radioatividade a partir de uma transferência de atividade pela ionização do ar, que diminuía com o tempo, diferente dos “corpos radioativos”, que além de emitirem os raios espontaneamente, não tinham sua atividade diminuída com o tempo. Como os Curie eram os únicos a ter em mãos o bário radífero⁶⁸ (cada vez mais radiativo), pois era fruto de sua produção, foram eles que avançaram nesse sentido.

Imediatamente, Becquerel escreveu um adendo à comunicação de Pierre e Marie Curie, que ele mesmo apresentou na Academia de Ciências de Paris, associando as novas descobertas aos seus primeiros trabalhos sobre o urânio e mantendo a opinião de

⁶⁸ Como era impossível, ainda, depurar o rádio puro do bário (e assim saber se ele de fato era um elemento químico), os cientistas utilizavam a expressão “bário radífero” para explicitar essa situação.

Qual é a origem da energia?

que a radioatividade era um fenômeno de fosforescência invisível (diferentemente de Marie e Pierre, que a essa altura já tinham descartado tal possibilidade). Em sua hipótese, mantida de acordo com as observações feitas pelo casal sobre a radioatividade induzida, ele afirma que: “os Curie mostraram que existe uma ação persistente da ordem de uma fosforescência”. O fato é que a controvérsia sobre a natureza dos raios se mantinha, e as várias “atividades” que passavam a ser conhecidas funcionavam como uma espécie de “vetor de bloqueio”, na medida em que permitiam diferenciações dos fenômenos. A radioatividade enquanto propriedade atômica assumia o estatuto do novo.

A nota seguinte apresentada na Academia era de Demarçay, mostrando a raia espectral do rádio, que havia enunciado anteriormente, mas não com os detalhes de suas “atividades”. Com alguns detalhes quanto às impurezas do bário radífero (cálcio e alguns traços de chumbo) que enfraqueciam as raias percebidas, e também com uma dezena de raios distintos emitidos por um “centro nebuloso notável”, o espectroscopista mostra uma diferença entre o bário e o que *poderia vir a ser* o rádio, já que o primeiro mostra-se inativo quanto à radioatividade. Assim, ele enuncia a seguinte sentença:

Correlativamente ao aumento de poder radiante, a raia nova, que assinali no ano passado, a presença do cloreto de bário radífero se mostra mais e mais forte e as novas raias vão aparecendo, confirmando assim a suposição de que o espectro está provindo da substância radiante. (Demarçay, 1899)

Na mesma seção, Marie Curie (1899b) lança uma comunicação sozinha sobre “os pontos atômicos do cloreto de bário radífero”. Tratava-se dos primeiros resultados do processo de purificação química do rádio da tonelada de pechblenda. Cada vez mais o sucesso da purificação do minério tornava o cálculo do peso atômico possível, para que, segundo as regras da química, o rádio pudesse ter seu lugar na tabela periódica. Nessa ocasião, a missão do cálculo ainda era impraticável; fazia-se necessário uma imensidão de matéria para que a tarefa fosse viável, muito mais do que se imaginava inicialmente. Uma pequena parcela de rádio contida no bário era extremamente mais radioativa que o urânio, e quanto mais se tornava difícil o cálculo, por conta da pequena quantidade de material purificado, mais se descobria o tamanho do poder do rádio.

A divisão sexual do trabalho dirigiu os esforços do casal para questões distintas. Enquanto Pierre dirigia seu olhar para os raios emitidos pelas substâncias, Marie deslocava sua percepção diretamente para a matéria radioativa. As poucas comunicações produzidas em conjunto remetiam tanto ao material quanto aos raios, química e física. Marie continua na empreitada de purificação dos minérios. A segunda

Qual é a origem da energia?

comunicação dos Curie em 1899 é mais produtiva que a primeira: ela aborda os “Efeitos químicos produzidos pelos raios Becquerel”. Segundo a comunicação,

os raios emitidos pelos sais de bário radífero muito ativos são capazes de transformar oxigênio em ozônio. (...)

O cloreto de bário e de rádio seco, e à primeira vista branco, se amarela ao mesmo tempo em que a radioatividade se desenrola. É provável que a mudança de coloração corresponda a modificações moleculares que se produzem nos sais de bário radífero sob o efeito dos sais de rádio. (...)

A transformação do oxigênio em ozônio necessita de uma dispensa de energia utilizável. A produção de ozônio é efeito dos raios emitidos pelo rádio, isso é uma prova de que a radiação representa um desprendimento contínuo de energia. (Marie & Pierre Curie, 1899b)

Os raios do rádio não só produziram através da ionização do ar uma “atividade” em corpos brutos (não ativos), mas também produziram transformações em outros (oxigênio, no composto de bário etc.), num contínuo desprendimento de energia. A radioatividade não só se prolifera, mas também muda entidades que entram em relação, ora tornando-as radioativas, ora fazendo-as virar outra coisa.

Henri Becquerel usa sua influência para pedir que os Curie lhes cedessem uma amostra do bário radífero. A cortesia se transformou em outra fonte de pesquisa para o cientista, que também começava a trabalhar com os sais de rádio. Assim, ele promove sua primeira comunicação sobre o rádio intitulada “pesquisas sobre os fenômenos de fosforescência produzidos pela radiação do rádio” (1899a). Nessa comunicação, o cientista nota também algumas mudanças de coloração produzidas em substâncias sob os efeitos dos raios do rádio, as quais ele atribui a alguma relação com o fenômeno da fosforescência. Todos, com suas pequenas indecisões, pareciam aproximar os raios Becquerel aos raios secundários produzidos pelos Raios X, e descobertos por Sagnac. Mas Marie e Pierre, também mencionavam uma transformação molecular das outras substâncias no contato com a radioatividade do rádio, enquanto Becquerel assumia a idéia de que se tratava de um fenômeno de excitação por fosforescência desconhecida, que o intrigava muito.

Becquerel ainda abriria outros campos de investigação no ano de 1899. Ele começou a investigar os efeitos que os campos magnéticos de diferentes orientações em relação à direção da propagação apresentavam sobre a radiação do rádio. Posteriormente, o cientista recebeu uma amostra de um composto de polônio do casal Curie, e fez um estudo comparativo entre ele, o urânio e o rádio, percebendo que eles

Qual é a origem da energia?

atuavam de formas diferentes em relação ao campo magnético, mostrando uma certa irregularidade. Sua conclusão inspira outras pesquisas:

As experiências que vêm intrigando nos fornecem elementos novos para guiar as pesquisas sobre a natureza da radiação dos corpos radioativos; todavia o fato de sua emissão ser contínua e sem enfraquecimento notável, através de substâncias não eletrizadas, nos colocam passos a menos, e revelam, aqui, um mistério de grande interesse. (Becquerel, 1899b)

Tratava-se de algo assombroso, digno do novo, um mistério de grande interesse a ser revelado por aqueles cientistas. O tempo estava (ainda) suspenso, operava no regime do acontecimento-radioatividade; o fato é que ninguém sabia de onde vinha aquela radiação. A radioatividade já era o grande campo da física na entrada do século XX.

Ela [radioatividade] nunca age para representar um mundo preexistente, ela produz um novo tipo de realidade, um novo modelo de verdade. Não é sujeito da história e nem a supera. Faz história desfazendo as realidades e as significações anteriores, formando um número equivalente de pontos de emergência ou de criatividade, de conjunções inesperadas, de improváveis *continuums*. Ela duplica a história com um devir. (Deleuze & Parnet, 2004: 45, os colchetes são meus)

Vigora, assim, com mais força o dispositivo experimental de Marie Curie e a radiopolítica que ele encena; agora, cientistas do mundo todo estão interessados nesse mistério da radioatividade e nos “problemas teóricos” colocados. Desse modo, os bloqueios estabelecidos na comunidade científica pelo dimorfismo sexual (e, portanto, a inferioridade de Marie Curie para as pesquisas) começaram a “gaguejar”, os mecanismos de poder se deslocaram, fazendo a imagística sexual mudar de sentido em alguns instantes. O porvir encenado pelo dispositivo experimental forjou o território da radioatividade – que carregava consigo todas as dúvidas que a física não poderia responder – e produziu uma linha molecular, a radiopolítica, que desenraizava o plano molar dos cortes binários que organizavam as relações de gênero. A ciência era tomada por uma problematização colocada pela radioatividade, e os cientistas eram jogados para o lado de dentro de seu dispositivo experimental, e do novo território existencial que compunha a sua radiopolítica. E isso tornava a mutação de Marie Curie imperceptível aos olhos do poder. É “em nome da radioatividade” que Marie Curie dividia os espaços com os “homens de ciência”, e principalmente com base nas questões que a radioatividade colocava que ela se tornou uma exceção, a despeito do fato de concordarem ou discordarem dela.

Ainda no final de 1899, o cientista alemão Giesel conseguiu tornar desviáveis os raios do polônio com ajuda de ímãs, o que colocaria em xeque a aproximação feita pelos

Qual é a origem da energia?

Curie, Becquerel e Rutherford com os raios secundários dos Raios X (estudados por Sagnac). Não poderiam ser da mesma natureza, pois esses últimos não eram desviados dessa maneira, o que apontava para um fenômeno “mais novo” do que se imaginava. O mais inusitado viria acontecer. André Debierne, químico que trabalhava na organização da produção de rádio, em conjunto com Marie Curie, utilizando o método da radioatividade inventado pela cientista, percebeu a existência de um provável outro elemento químico no pechblenda. Marie Curie ainda batalhava para calcular o peso atômico de suas substâncias para conseguir a “carta de identidade” da tabela de Mendeleiev, e mesmo antes disso acontecer, mais um “irmão” aparece para conferir legitimidade à radioatividade. Uma substância diferente do urânio, do tório, do rádio e do polônio, ainda inseparável do titânio por processos químicos convencionais, mas que emitia raios muito ativos da mesma ordem que os das substâncias radioativas (Debierne, 1899). No entanto, o cientista havia tomado o cuidado de não nomear a substância antes de confirmar sua existência, ou seja, a sua diferença em relação às outras já descobertas. Nessa altura, o dispositivo experimental de Marie Curie ganhava também um estatuto de um método perspicaz para a descoberta de elementos químicos: além dos dois que já existiam e que ganharam o estatuto de “radioativos”, já eram mais três que povoariam o mundo requerendo um espaço na tabela de Mendeleiev, a saber, polônio, rádio e outro ainda sem nome. O ano de 1900 seria certamente singular para físicos e químicos.

No início do ano, Rutherford lançou uma comunicação sobre o comportamento “incomum” do tório. Mostrou como o tório emitia uma substância gasosa, mas fundamentalmente diferente dele. Esse gás, que ele rotulou de “emanação”, tinha o poder de produzir radioatividade em todas as substâncias sobre as quais caía, uma radioatividade que durava vários dias. Segundo o cientista, “a radiação do gás emitido pelo tório é mais penetrante que a do próprio elemento, ou seja, a emanação dos compostos de tório tem propriedades que o tório não possui” (Rutherford *apud* Quinn, 1997: 182)⁶⁹.

Pierre e Marie ainda estavam estupefatos com a comunicação de Giesel, afinal ela poderia “por à prova” a hipótese dos dois, segundo a qual – enquanto uma propriedade atômica – a radioatividade seria a absorção dos raios secundários provenientes dos Raios X por parte dos elementos químicos mais pesados e sua

⁶⁹ Segundo Goldsmith (2006), Rutherford não conhecia a comunicação dos Curie sobre a radioatividade induzida, e ficou muito irritado em saber que o casal havia descoberto essa proliferação radioativa antes dele. De fato, o comportamento do tório não era tão incomum assim, afinal, os dois trabalhavam com amostras de rádio e perceberam um fenômeno muito parecido.

Qual é a origem da energia?

reemissão em forma radioativa. Tal hipótese era a mais aceita entre os cientistas. Ora, se a radiação fosse desviável por imãs, alguma coisa desconhecida acontecia no processo de emissão, ou então, a radiação era de outra natureza que não a dos Raios X secundários. Assim, o casal pôe-se a estudar tal fenômeno, que já estava sendo sondado por quase todos os outros cientistas interessados desde o momento em que Rutherford havia percebido dois tipos distintos de raios, que nomeou Alfa e Beta.

Preocupado, Pierre passou a estudar o assunto e compôs uma comunicação sobre a “Ação do campo magnético nos raios de Becquerel. Raios desviáveis e raios não desviáveis” (1900)⁷⁰, que enviou a Becquerel para ser apresentada na Academia de Ciências de Paris. Começava a comunicação afirmando a importância dos estudos com campos magnéticos, por mostrarem a heterogeneidade da ação dos raios dos corpos radioativos. Com o trabalho do eletrômetro a quartzo piezelétrico, o cientista media a intensidade dos raios. Com um campo magnético colocado no equipamento na passagem dos raios até o aparelho de medição, ele pretendia perceber a quantidade de radiação desviada e absorvida, de acordo com as distâncias das placas do eletrômetro. Isso lhe permitiria saber se os raios eram desviáveis ou não. Percebeu que uma parte dos raios do bário radífero é desviável e outra não, e que isso variava de acordo com a distância colocada. Desse modo, concluiu com uma comparação entre o polônio e o rádio, considerando o tempo de preparação das amostras. Em suas palavras:

Sr. Giesel obteve um desvio dos raios do polônio por um campo magnético com uma amostra que foi recentemente preparada; ao passo que Sr. Becquerel não obteve nenhum desvio com o polônio preparado por nós há algum tempo. Eu estudarei a ação do campo magnético nos raios Becquerel empregando um método que permite produzir medidas quantitativas.

Os compostos de Polônio, como eu estudei, emitem raios não desviáveis, como já experimentou Sr. Becquerel. (...) Quanto à radiação do rádio, os raios não desviáveis no campo parecem inteiramente análogos aos raios do polônio. (...) O polônio do Sr. Giesel emite os não raios desviáveis pelo campo magnético. Isso mostra que o produto não é essencialmente diferente do nosso. É possível que o polônio recentemente preparado emita raios desviáveis e que esses raios sejam os primeiros a se dissipar quando a atividade do produto diminui. (Pierre Curie, 1900a)

Em seguida, Marie Curie, lança uma comunicação, também apresentada por Becquerel, “Sobre a penetração dos raios Becquerel não desviáveis pelos campos magnéticos”, não apenas para endossar o trabalho do marido, mas para apresentar algumas novidades. Em suas palavras:

⁷⁰ Entenda-se raios desviáveis no campo magnético como raios Alfa, e raios não desviáveis como raios Beta, segundo a classificação de Rutherford.

Qual é a origem da energia?

Na nota precedente, Sr. Curie mostrou que a radiação do rádio se comporta em dois grupos bem distintos: os raios desviáveis nos campos magnéticos e os raios não desviáveis em campos magnéticos. Considerando em conjunto, os raios não desviáveis são muito mais penetrantes que os raios desviáveis. Um estudo mais completo sobre a penetração dessa espécie de raios e sobre o modo como atravessam diversas substâncias mostra que sua natureza é inteiramente diferente e confirma assim os resultados obtidos pelos exames dos efeitos do campo magnético.

Os raios do rádio que se apresentam nas experiências feitas aqui, se comportam, do ponto de vista da absorção, como os raios de Röntgen; são igualmente penetrantes e conseguem atravessar um grande espaço de matéria. Atribuo esse efeito à presença simultânea dos raios dotados de um poder penetrante inconstante.

(...) Essa lei de absorção singular é contrária àquela que conotamos a outras radiações; ela restabelece a maneira de se comportar de um projétil, que perde parte de sua força viva ao atravessar os obstáculos. (...)

Há uma grande analogia entre os raios não desviáveis do rádio e os do polônio; os raios desviáveis, ao contrário, seriam de natureza diferente.

(...) Isso, portanto, mostra bem que os raios são capazes de causar sombra geométrica perfeita. A experiência com o alumínio mostra que os raios são difusos ao atravessar a lâmina e que a lâmina não permite passagem, ao menos em quantidade importante, dos raios secundários análogos aos raios secundários de Röntgen. (Marie Curie 1900a)

Apesar de algumas aproximações com os raios secundários de Röntgen (que poderiam operar ali em “presença simultânea” à radioatividade), estava clara a essa altura a diferença criada entre os raios pelos experimentos, muito embora a natureza dessa nova radiação fosse ainda uma incógnita. Se os raios do rádio e do polônio podiam ser desviados e perdiam suas forças como projéteis, eram diferentes dos Raios X – pois agiam de forma diferente em relação aos aparelhos e aos materiais no laboratório. Assim, qualquer aproximação entre esses raios era incompatível.

Empolgado com a possibilidade de caminhar na esteira que abriu, Becquerel continuou tentando desviar os raios dos corpos radioativos em outros campos, como o elétrico, porém sem sucesso. Em duas comunicações de balanço (Becquerel, 1900a; 1900b), ele mostrou a dispersão dos raios e as direções que percorrem, assim como testou inúmeras substâncias e o grau de absorção em relação à radioatividade propagada. Assim, ele trouxe mais um elemento para a controvérsia, segundo ele, a mesma teoria usada para os raios catódicos de Thomson poderia ser aplicada à radioatividade, quer dizer, os “corpúsculos”⁷¹ faziam parte da radiação dos corpos radioativos, pois se moviam ali partículas eletricamente carregadas. O cientista

⁷¹ Esses corpúsculos de Thompson é o que chamamos hoje de elétrons. Mas acompanhar as controvérsias que se situaram em torno disso demandaria outro trabalho, que não cabe aqui.

Qual é a origem da energia?

referendou: “Esses fenômenos de absorção inconsistentes vêm confirmar as conclusões que havia deduzido no estudo da fosforescência excitada pelo rádio através das diversas placas de vidros fotográficas” (Becquerel, 1900b). Já não era só necessário saber se os raios eram desviáveis ou não em campos magnéticos, mas também saber que tipo de carga elétrica eles comportavam (positiva ou negativa) segundo a teoria de Thompson. No mais, Becquerel estava certo de que aquilo que os Curie chamaram de “radioatividade induzida” e aquilo que Rutherford chamou de “emanação” era um fenômeno de excitação por fosforescência. O que era então a radioatividade? Transformação molecular das substâncias? Força do gás emitido pelos corpos radioativos? Excitação por fosforescência? E mais: qual a causa da multiplicação da radioatividade nos corpos não ativos? Não se sabia, ela era muitas coisas...

Rutherford tentou dar uma resposta imediata com sua segunda comunicação. Após ter lido os artigos sobre o assunto da Academia de Ciências de Paris, ele escreveu seu segundo texto sobre a emanação do tório, o qual repercutia um ataque deliberado às pesquisas de Pierre Curie, mas não às de Marie. Ele refere-se a “Sr. Curie”, e Curie no singular, tornando assim invisível metade da equipe. Ele reclamara que só podia fazer as pesquisas e observar o “poder de excitar radioatividade” nos compostos de tório, pois as amostras que possuía de rádio e polônio eram muito fracas. E continuava,

nenhuma menção é feita sobre a existência ou não de uma emanação de rádio e polônio, como acontece com os compostos de tório. Curie concluiu que os resultados obtidos se deviam a uma espécie de fosforescência, excitada pela radiação; ao passo que, no caso do tório, o autor mostrou que tal teoria é inadmissível. (Rutherford, 1900b)

Além de ter excluído Marie Curie das pesquisas, ele colocou todos os pesquisadores de Paris sob a tutela da teoria de Becquerel, o que não era o caso. Sem dúvida ele estava sugerindo que, se a pesquisa fosse feita, certamente as outras substâncias também emitiriam esses gases que ele chamava de “emanação”

Concomitantemente, Marie Curie lançou sua segunda comunicação sobre o processo de purificação do rádio. Afirmou que o processo – uma cristalização fracionada sistemática – era feito com sucessivas verificações de sua raia espectral, com o intuito de se chegar ao peso atômico do elemento. Com esse procedimento, a cientista conseguiu uma solução que era 7.500 vezes mais ativa que o urânio metálico. Contou, também, que a quantidade até então separada do produto era insuficiente para o cálculo, mas que o bário radífero se mostrava mais pesado que o bário convencional (não ativo).

Qual é a origem da energia?

Assim ela sugeria que o peso atômico do rádio poderia ser superior a 174, o que o tornaria um dos elementos químicos mais pesados da tabela de Mendeleiev.

A quantidade de cloreto de rádio puro que eu isolei é insuficiente para poder fazer um estudo das propriedades do rádio puro. Entretanto, nós estamos muito felizes, Sr. Curie e eu, de ter obtido a prova da existência deste elemento, e ver assim confirmar as idéias que nos guiam em relação às pesquisas com substâncias radioativas. (Marie Curie, 1900b)⁷²

As raias espectrais do bário radífero se tornavam cada vez mais claras, ao mesmo tempo em que o seu peso atômico subia, de acordo com o grau de purificação. A conclusão de Marie Curie era clara em relação à sua hipótese inicial, de que esse elemento assim como as outras substâncias radioativas eram muito pesadas, e por isso absorviam raios que lhes eram exteriores, provocando o fenômeno da radioatividade. Mesmo após muito trabalho árduo, a quantidade de material ainda era insignificante, e todos os cientistas do mundo que aguardavam o cálculo do peso atômico do rádio teriam que esperar mais algum tempo. Muito tempo⁷³. A quantidade de rádio contida no pechblenda era ainda menor do que se imaginava, o poder do rádio era extraordinário em comparação ao urânio.

Após as pesquisas de Becquerel, os cientistas se voltaram ao estudo das similitudes entre radioatividade e raios catódicos, quer dizer, as cargas elétricas que eram emitidas na radiação do rádio. Esse fenômeno também levou os Curie a se deterem nos dois tipos de radiações que as substâncias emitiam para saber qual carga elétrica comportavam. Mantiveram a aproximação dos raios Alfa com os raios catódicos estudados por J.J.Thomson e Lenard, Giesel, entre outros, no modo como transportavam cargas elétricas negativas. Partindo dessa explicação, eles verificaram que os raios desviáveis (Alfa) do rádio transportam uma carga elétrica negativa como os raios catódicos (Marie e Pierre Curie, 1900)⁷⁴. Os raios Beta eram uma incógnita, Rutherford havia mostrado que eram penetrantes e pouco eletrizados, mas não se aprofundou no assunto. Isso era assombroso como descrevo a seguir.

⁷² Em uma nota como essa, no final desse trecho, Marie Curie agradece pela bolsa da Academia de Ciência, pela ajuda da Sociedade Central de Produtos Químicos e por uma doação anônima (do Barão de Rothschild), dizendo que o processo de purificação do elemento ocasionou muitas despesas.

⁷³ Irene Joliot Curie explicou a Goldsmith (2006). Marie Curie chegou a purificar um grama de rádio puro, o que seria relativo a uma colher de chá. A essa altura, ela tinha em mãos 1/50 de uma colher de chá. Era insignificante.

⁷⁴ Esse é um bom momento para explicitar a dificuldade de explicar as coisas em notas, como fiz questão de notar na apresentação. Hoje as partículas Alfa têm uma carga positiva. Hoje são outra coisa que não os raios catódicos. Diferentemente desse momento que se apresentam – por conta da aproximação com os raios catódicos – com carga negativa.

Qual é a origem da energia?

Em meio a esse imbróglio de raios e elementos químicos, Becquerel se envolveu numa controvérsia com Villard, um estudioso dos raios catódicos e professor das *École Normale Supérieure*, sobre o poder da radioatividade (raios Beta) em atravessar certos corpos. O cientista acusou Becquerel de um erro experimental. Becquerel (1900c), por sua vez, respondeu refazendo o experimento e convidando Villard (que não acreditara, assim como muitos outros cientistas, no poder de penetração dos raios não desviáveis do rádio) a repeti-los. Foi o que Villard fez. Sua conclusão, no entanto, é uma rendição à radioatividade: “Os fatos precedentes conduzem a admitir que a parte não desviável da emissão do rádio contém radiações muito penetrantes, capazes de atravessar lâminas metálicas...” (Villard, 1900). O poder da radioatividade permaneceria inacreditável se o dispositivo experimental não o tornasse visível. Assim, muitos outros cientistas se interessaram pelo fenômeno e passaram a pesquisar os raios espantosos. A fundação da radioatividade no galpão de batatas onde Marie e Pierre trabalhavam impedia outras caracterizações possíveis do fenômeno, criando as condições de possibilidade para aquilo que era de uma força extraordinária e perante o que os cientistas se dobravam.

Por conta da aproximação que o próprio Pierre havia feito da radioatividade com os Raios X secundários (que a essa altura já era desmentida), ele procurou George Sagnac, um velho amigo e especialista no assunto, para fazerem alguns estudos. Afinal, Sagnac não era somente um especialista: fora ele que descobrira tais emissões secundárias e, portanto, poderia ajudar em muito com seus conhecimentos a desvendar a causa da radioatividade. Não obstante, os primeiros resultados das pesquisas de Pierre com Sagnac apareceram numa comunicação composta pelos dois (1900) para a Academia de Ciências de Paris. Sabia-se que ambos os raios (radioativos e catódicos) transportavam cargas elétricas e eram muito penetrantes, mas nenhum estudo cuidadoso havia sido feito nesse sentido. Pierre Curie e Georges Sagnac descobriram que as cargas elétricas produzidas pelos raios secundários eram pequenas e, portanto, muito distintas em força da radioatividade, que eram maiores. Como se diz, nenhum resultado incomoda um bom cientista, intriga-o; mas o fato é que as coisas não se seguiram como Pierre esperava. Assim, as aproximações imediatas que foram feitas até então começaram a se desvanecer.

Outro cientista publicou (Villard, 1900) uma comunicação na Academia de Ciências sobre a emergência dos raios Gama, que iriam se juntar a Alfa e Beta descritos por Rutherford. Ele percebeu que os raios do rádio não desviáveis em campos

Qual é a origem da energia?

magnéticos se dividiam em dois. Durante a pesquisa, foi possível perceber que os raios (que se entendiam somente como Beta) percorriam caminhos distintos nos instrumentos de medição. Segundo suas experiências, os raios não desviáveis rádio, eram de duas naturezas distintas. Os raios Beta, que eram muito penetrantes, se tornaram medianamente penetrantes, pois os novos “raios Gama” se mostravam muito mais penetrantes. Já se identificavam três tipos de radiação diferentes, Alfa, Beta e Gama; cada um deles agia de maneira distinta no campo magnético colocado em meio ao eletrômetro.

Em maio de 1900, Sir William Crookes, um químico consultor e editor da *The Chemical News*, encontrou aquilo que seria a comprovação da “emanação” de Rutherford. No início de 1899, Crookes já havia escrito à *Comptes Rendus*, dizendo que concordava com Pierre e Marie Curie em relação à teoria de que a energia radioativa vinha de fonte externa, “da enorme quantidade de energia presa no éter” (*apud* Quinn, 1997). Ele revelou, dessa vez – de seu grande laboratório particular – que conseguiu separar do urânio a sua radioatividade, deixando-o completamente inativo. Essa substância radioativa separada do urânio era bastante diferente dele mesmo que agora passava a ser inativo, e, portanto foi denominada urânio-X. Nessa época, era comum a idéia, a contragosto dos Curie, e mesmo sem ser expressa formalmente, de que a radioatividade era uma propriedade exclusiva de substâncias raras como o rádio, e não de elementos químicos ordinários. Estariam os novos elementos químicos colocados em xeque? Poderia o rádio e o polônio não serem elementos químicos, já que sua radioatividade poderia ser isolada? Essa era uma das questões levantadas por Crookes. Se fosse possível eliminar a força radioativa das substâncias, seria fácil provar que não se tratava de elementos. Afinal, o que os mantinha nessa linha de raciocínio era a força radioativa de elementos químicos como o tório e o urânio, que já eram há algum tempo conhecidos. Se isso fosse possível, talvez os elementos químicos ordinários fossem induzidos por essas substâncias raras...

Assim, no início do ano, Becquerel começou a trabalhar como um químico. Impelido por tais questões, tentou por várias semanas, separar a radiação magneticamente desviável (radiação Alfa) do urânio do próprio elemento. A uma solução de cloreto de urânio ele acrescentou o cloreto de bário, precipitando o bário como sulfato. O precipitado produzia alguma coisa nova, pois a radiação desviável do urânio diminuía. Por meio de longas repetições dessa operação, ele conseguiu uma amostra de 1/6 do valor original da radiação (Becquerel, 1900d). Mas não obteve o

Qual é a origem da energia?

sucesso químico de Crookes. Começava a aparecer uma teoria materialista da radioatividade, que apontava para uma transformação das substâncias.

Marie Curie (1900c) ainda escreveria um balanço sobre os estudos da causa da radioatividade. Publicou um artigo na *Revue Scientifique*, que parece contradizer os estudos recentes sobre os a radiação do urânio, principalmente os estudos de Becquerel e Crookes, que tentaram separar a radiação do elemento químico. Não se tratava de uma defesa de sua hipótese sobre a radioatividade, mas uma defesa deliberada da existência dos próprios elementos químicos, e um esforço no sentido de fazer calar os cientistas que tentavam falsificá-los. Assim, ela ampliava o leque de suas hipóteses para além da “fonte externa” e assumia também a possibilidade de uma sedutora teoria materialista da radioatividade: “um violento movimento interior ao átomo”. Quer dizer, ela desejava fazer funcionar seu dispositivo experimental para além das primeiras hipóteses e, de certa forma, manter a existência dos elementos que deu existência. Em suas palavras:

nenhuma das novas substâncias radioativas foi separada. Acreditar na possibilidade de separá-las significa admitir que sejam novos elementos. É essa opinião que tem guiado nosso trabalho. Ela se baseia no caráter atômico da radioatividade dos materiais que eram o objeto de nosso estudo. (...) Esta propriedade tenaz, que não podia ser destruída pelo grande número de reações químicas que executamos, sempre seguiu o mesmo caminho em reações comparáveis e se manifestava relacionada a uma quantidade de material inativo recuperada. (...) Ela deve ser uma característica absolutamente essencial do material. (...)

A emissão dos raios do urânio é muito contínua e não varia de forma observável com o tempo, com a exposição à luz, ou com a temperatura. Este é o aspecto mais inquietante do fenômeno. Quando observamos a produção dos raios catódicos ou dos raios Röntgen, nós próprios estamos fornecendo a energia elétrica. (...) Mas, no caso da emissão urânica, não ocorre nenhuma mudança nesse material, que irradia a energia de maneira contínua. O urânio não mostra nenhuma mudança considerável de estado, nenhuma transformação química visível, ele permanece, pelo menos na aparência, o mesmo de sempre, e a fonte de energia que descarrega continua impossível de se detectar. (...) Os elementos radioativos podem ser substâncias nas quais existe um violento movimento interior, de substâncias no curso de se fragmentarem. Nesse caso, o rádio deveria constantemente perder peso, mas a pequenez das partículas é tal que, embora a carga elétrica enviada para a atmosfera seja fácil de detectar, a massa correspondente é absolutamente insignificante, demoraria milhares de anos para o rádio perder miligramas de seu peso. A teoria materialista da radioatividade é muito sedutora. (Marie Curie, 1900c)

No geral, Marie Curie respondeu aos cientistas contrários, ou que especulavam a inexistência dos novos elementos aos quais ela tentava dar uma identidade, perguntando se alguém havia conseguido ver um só composto de urânio (ou de qualquer outro elemento “dito” radioativo) que não emitisse as radiações. Nesse sentido, ela contrariava a afirmação de Crookes sobre um urânio completamente inativo, utilizando

Qual é a origem da energia?

como exemplo a experiência de Becquerel. Sugeria que, se Crookes percebera uma certa inatividade, fora por conta da falta de sensibilidade dos instrumentos utilizados. Assim, ninguém havia conseguido (até então) isolar o gás radioativo a ponto de deixar os elementos para sempre inativos, ou seja, isolar a radioatividade do material. A radioatividade, como caracterizada pela cientista, era algo espontâneo, emitia os raios de forma contínua, e não variava com o tempo. Devia ser uma característica do próprio material, disse Marie Curie. Dessa forma, a cientista tentava colocar um ponto final em relação à desconfiança sobre os elementos químicos. Mas isso era só o início da batalha. Ela mesma aceitava que poderia haver uma transformação interior aos elementos, muito lenta, mas que era uma explicação sedutora. Isso a colocava no caminho avesso de Pierre, que não via transformação possível interna aos elementos, somente uma “força externa” que o compunha...

Enfim, depois de um longo período de confirmação, e mesmo com a desconfiança que reinara em relação aos novos elementos químicos, Debiene conseguiu a referência do radioelemento que havia enunciado: o actínio. Ele dizia:

Já mostrei em uma comunicação precedente que existe nos resíduos do tratamento da pechblenda, além do rádio e do polônio descobertos por Pierre e Marie Curie, uma nova matéria radioativa aparentemente do grupo do ferro; indiquei que essa matéria, de certa maneira, é precipitada pelos reativos principais do titânio. (Debiene, 1900)

O químico auxiliar dos Curie, e responsável pelo tratamento industrial do rádio, repetiu os experimentos que haviam sido feitos para as outras substâncias radioativas, tendo encontrado, do ponto de vista químico, outro comportamento de reagentes para a nova substância. No entanto, sua atividade radioativa era similar aos outros corpos descobertos, podia ter seus raios desviados por campos magnéticos, induzia radioatividade a outros corpos, tornava o ar um bom condutor de energia etc. Também repetiu os experimentos de Rutherford, Crookes e Becquerel e percebeu que, assim como o tório e o urânio, o actínio produzia uma substância estranha a ele, sua emanção, que se mantinha radioativa. Assim, os cientistas tinham como produto das experiências com a radioatividade e (ainda) competindo a existência, vários radioelementos (urânio, tório, polônio, rádio e actínio); e vários tipos de raios produzidos pelo fenômeno (Alfa, Beta e Gama) – todos eles criados pelo conjunto de relações diferenciais possibilitadas pelos laboratórios.

A radioatividade já era composta de inúmeras relações. “Muitos caracteres de caracteres” de sua ainda remota existência eram trazidos à tona. À sua volta, vários

Qual é a origem da energia?

interessados faziam-na proliferar-se rapidamente (tanto para humanos quanto para não-humanos), levando a radiopolítica a funcionar com maior intensidade e cada vez mais para um maior número pessoas, instituições, não-humanos etc. A intensidade das pesquisas com substâncias radioativas, bem como o conjunto de relações que estou apresentando, provinham do dispositivo experimental de Marie Curie para a radioatividade. Portanto, toda vez que um cientista discutia a radioatividade, conferia com isso um pouco mais de visibilidade à mulher cientista, já a essa altura muito além do espaço de Paris.

O mundo estava voltado para a radioatividade, e esse era exatamente o modo de Marie Curie “ir junto” com o fenômeno, correspondendo a uma descontinuidade criada entre o fenômeno e ela por meio do dispositivo experimental, que chamo de radiopolítica. Se, por um lado, a radiopolítica cria uma descontinuidade entre o que é de Marie Curie (constituída sob o signo do feminino) e o que é do próprio fenômeno que faz-falar (constituído sob o signo do neutro) fazendo da radioatividade uma perspectiva, por outro, é essa diferença entre uma e outra que possibilita uma “evolução a-paralela” (Deleuze & Guattari, 1995a) de ambas. A singularidade desse acontecimento-radioatividade, da força que o agencimento da radiopolítica encena, não se prolifera transformando somente a física e a química, ressoa também para uma transformação da política sexual.

Em Paris acontecia a Exposição Universal e, como parte dela, o Congresso Internacional de Física. O evento representava o fechamento do século da ciência, das luzes, e a abertura de um novo em que o progresso intensificaria sua velocidade. Os populares estavam espantados com as novas descobertas e o mundo assombroso que o novo século desenrolava. A exposição universal ficou conhecida como a “festa da eletricidade”, e atraiu milhões de visitantes para conhecer as ruas iluminadas de Paris; mas, para os físicos, era a radioatividade que despertava interesse. Como parte da exposição, os Curie e Becquerel foram convidados a apresentar ao público que circulava os corpos radioativos luminosos. Como vários cientistas ilustres do mundo todo participariam, Marie Curie disse que era “uma oportunidade de tornar mais conhecidos pelos cientistas estrangeiros nossos corpos radioativos. Este era um dos pontos de interesse central no congresso” (Marie Curie *apud* Quinn, 1997: 172). Becquerel expôs uma história da descoberta e alguns dos experimentos que estavam sendo feitos; os Curie apresentaram seu ensaio mais longo e cheio de dúvidas intitulado “As substâncias radioativas e os raios que elas emitem” (*id.*, *ibid.*). Nesse trabalho, os Curie e Becquerel

Qual é a origem da energia?

mostraram as várias atividades do fenômeno, e concluíram: “a espontaneidade da radiação é um enigma e produto de um profundo espanto. (...) Qual é a fonte da energia dos raios Becquerel? Será que vem de dentro dos corpos radioativos, ou de fora deles?” (*id., ibid.*). Isso era uma fonte de controvérsia entre os próprios Curie. Marie parecia ter se conformado em imaginar que a força era emitida pelo próprio material (considerando também a absorção exterior dos raios), mas Pierre não: o cientista imaginava que a radioatividade era uma exceção no princípio de Carnot, e da lei geral de conservação de energia.

Em outra direção, Pierre se envolveria numa pequena (e rápida) controvérsia com Gustave Le Bon. É que Le Bon (1900) colocou-se a estudar o que ele chamava de “os corpos ditos radioativos”. Ele mostra em sua comunicação várias atividades desses corpos, como a perda de luminosidade ao serem umidificados; as propriedades em relação ao fósforo úmido; a emissão possível de matéria pelos corpos radioativos; e a abstenção de polarização dos raios do rádio. Ainda comenta uma emissão negra proveniente desses corpos, resgatando a idéia da “luz negra”. O interessante é que o cientista (e também psicólogo de massas) apresenta essas questões como absolutamente novas. Pierre, por sua vez, numa pequena nota (1900b) responde a Le Bon dizendo que essas questões todas já haviam sido objeto de publicação de Giesel, Becquerel, Marie Curie e dele mesmo⁷⁵.

As dificuldades com o laboratório continuavam no segundo semestre de 1900 – os Curie, que só contavam com o hangar da EPCI, eram, de todos os que participavam da controvérsia em torno da radioatividade, os únicos que não possuíam um espaço considerado adequado. 1) Becquerel tinha à sua disposição o Museu de História Natural e um laboratório muito equipado, herança de seu pai; 2) Rutherford em MacGill possuía recursos quase ilimitados para seu laboratório, graças ao empresário do tabaco; 3) Giesel tinha o laboratório da maior universidade alemã sob seu domínio; 4) Sir Willian Crookes, sendo muito rico, contava com um grande laboratório pessoal. Eles sabiam que em algum momento iria faltar um laboratório adequado, e que tal fato estava próximo; na medida em que as pesquisas avançavam, as medições precisariam ser cada vez mais precisas, e seriam necessários outros equipamentos. Marie Curie enfatizou, anos depois, referindo-se sem dúvida à estrutura mobilizada pelos outros pesquisadores:

⁷⁵ No que se refere à luz negra, Pierre explica didaticamente a Le Bon que Graham Bell, em 1880, já havia explicado esse fenômeno para raios caloríficos infravermelhos. Numa sessão posterior, Le Bon prometeu uma resposta a Pierre que nunca aconteceu.

Qual é a origem da energia?

“estava em extrema desvantagem, por conta das condições inadequadas, pela falta de local apropriado onde trabalhar, pela falta de dinheiro e de pessoal” (Marie Curie, 1962: 82). A extensão de suas redes era muito pequena em relação a seus competidores e, quando os equipamentos já não davam conta dos problemas colocados pela radioatividade, resolveram analisar uma proposta para sair de Paris.

Segundo Latour (2000; 2001; 2005), o que explica a estabilização de um determinado fato científico é a “extensão da rede” alimentada pelas associações entre humanos e não-humanos, porque essa atitude permite descrever *“prática científica de primeira mão, independente do que os próprios cientistas pudessem dizer...”* (Latour & Woolgar, 1997: 18, grifos do autor). No entanto, a estabilização da radioatividade não me parece estar ligada somente à “extensão” de sua rede, mas muito mais à “intensão” de seu dispositivo experimental. O que não quer dizer que a extensão das associações feitas “em nome da radioatividade” não tenha importância, ou mesmo que não componha o que faz da radioatividade um “fato duro”, muito pelo contrário⁷⁶. A extensão da rede me aparece muito mais como estratos dos efeitos do dispositivo experimental de Marie Curie (e da radiopolítica) do que sua própria explicação. Pois, afinal, se não levarmos em conta a extensão da rede que explica a estabilização dos fatos científicos, como poderia um cientista minoritário e com poucos recursos defender a sua causa? Nesse sentido, “extensão” das redes explica muito pouco o sucesso de uma cientista minoritária como Marie Curie, “que estava em plena desvantagem”, para fazer existir a radioatividade.

Em minha opinião, essa dificuldade tem a ver com a maneira pela qual o poder funciona (às vezes sem problematização) na obra de Latour, exatamente porque o autor evita falar em “poder”. Não só porque essa palavra poderia levar ao construtivismo social (e, portanto, reduzir ciência a poder), mas também porque pode fazer esquecer a “rede de aliados” que os cientistas tendem a mobilizar “em nome da ciência”. Ora, mas

⁷⁶ Bruno Latour explica, com o argumento da extensão das redes, não apenas a divisão entre cientistas vencedores e vencidos, mas também o que diferencia os Ocidentais dos “Outros”. Segundo o autor (Latour, 1994), cientistas vencedores são aqueles que mobilizam redes maiores em torno do seu experimento, assim como nossa diferença em relação aos pré-modernos não é de “mentes”, mas de escala, segundo ele nossas redes são maiores do que as deles. Mas o que se define e como se define o que é importante para compor as redes? E quem as define? Se é o próprio analista que traça as redes e se envolve nela (Latour, 2005), ele também é quem a corta, fazendo-a parar de um lado ou de outro, porque pelo menos abstratamente elas são ilimitadas (Strathern, 1996). Nesse sentido, não é o próprio analista que faz uma rede maior que a outra, ao pará-la mais rápido? E, se a “extensão” explica o vencedor, não é porque podemos traçar *a posteriori* uma rede maior para ele e não para o outro (ou para os “outros”)? Se esse atavismo da extensão não resolve a equação de como Marie Curie fez a radioatividade existir e resistir, também explica muito pouco o modo como se dá a divisão nós/eles. Não seria aqui uma forma de repor esse dualismo que o autor tentou tanto se livrar?

Qual é a origem da energia?

o poder (com “p” minúsculo) é menos algo contrário às redes, no sentido de não atribuir valor a elas, do que aquilo que faz com que as redes sejam constituídas de uma ou outra maneira. Talvez o poder funcione de modo auto-evidente na obra de Latour porque opera sempre como um “produto da rede”, de sua “extensão”, e isso o torna homogêneo e retilíneo demais (no meu caso, talvez, masculino demais, se não quisesse, arbitrariamente, fazer Marie Curie constituir uma rede maior do que os colegas). “O poder de tais redes analíticas é também o seu problema: teoricamente, elas são ilimitadas. Se elementos diversos fazem uma descrição, eles podem ser vistos como extensíveis ou retraídos na medida em que a análise é extensível ou retraída.” (Strathern, 1996: 523).

Por outro lado, é certo que a *actor-network-theory*, não diz nada sobre os objetos de antemão, e isso é o que faz dela interessante. Mas e depois, o que ela diz? Ao final da análise, quando sugere as explicações, parece perder o caráter da ordem do “como” a ciência funciona, para exatamente dar o fundamento do “porquê” ela funciona⁷⁷. Isabelle Stengers (2002), que em boa parte de seu livro defende os argumentos do autor, lembra que os desníveis também fazem rizomas e não estão em uma posição transcendente em relação ele.

O poder não está para além da rede numa verdade que nos pouparia de ter que acompanhar a construção de ramificações e permitiria deduzi-la. Mas ele qualifica a rede e estabelece seus limites, ou seja, os pontos em que a noção de interesse muda de sentido, onde cessamos de nos dirigir aos protagonistas que se trata de conseguir interessar e onde começam as estratégias que pressupõem que o interesse possa ser comandado. (Stengers, 2002: 153)⁷⁸

⁷⁷ Há aqui uma assimetria entre aquele que descreve e aquele que se descreve. A rede e suas extensões, enquanto imagem do pensamento, parecem ir de encontro à imagem que os próprios cientistas têm do seu ofício. O fazer científico não me parece se definir por uma busca desenfreada de aliados humanos e não-humanos. Há momentos em *Jamais fomos modernos* (Latour, 1994) em que o autor nos leva a creditar um erro aos epistemólogos (Stengers, 2002), enquanto ele mesmo parece ensinar os cientistas a fazer ciência: “Aumente suas redes e vocês terão uma ciência mais objetiva”; “o que a razão complica as redes explicam”. Novamente, juízo. Chegamos, talvez, a um ponto de “irredução”, onde a “extensão das redes” enquanto definidora do “poder da ciência” pode ferir os sentimentos estabelecidos ao desdizer o próprio cientista em relação à sua prática. O próprio Bruno Latour reconheceu em outra oportunidade que: “o que eu chamava de ‘acréscimo de realismo à ciência’ era de fato considerado pelos cientistas (...) uma ameaça ao apelo da ciência, um modo de reduzir-lhe o grau de verdade e as pretensões de certeza” (Latour, 2001: 15). Mas aí já não é possível pedir calma a aqueles que se ofendeu, nem explicar o que “é” a realidade para eles, e que a sua caracterização da ciência (a número dois, ou o parlamento das coisas) poderia ser melhor por colocar todos de acordo nas “Guerras da Ciência”.

⁷⁸ Não é a toa que o belíssimo livro *A invenção das ciências modernas* tenha sido escrito para Bruno Latour e Felix Guattari, e que o primeiro homenageado tenha respondido imediatamente em seu *Políticas da natureza*, dedicando-o para Isabelle Stengers “a filósofa da exigência”. Me parece que Latour (propositadamente, e quem sabe até com ironia) não entendeu nada. Pois não se tratava de repensar o Leviatã fazendo-o convergir para um contrato (também) natural, ou seja, pensar melhor “a” política da natureza. Mas talvez, recolocar o modo como ele faz a “abordagem” política das ciências, de modo que os seus instrumentos não se voltassem contra si próprio.

Qual é a origem da energia?

A produção da radioatividade através do “Caso Marie Curie” parece abrir a possibilidade para outro caminho, principalmente porque os cientistas que estudo “dizem” outra coisa. O fenômeno está indissociável das relações de força (portanto, relações de poder) produzidas pelo enunciado da complementaridade sexual entre outras tantas interdições, produções, mecanismos de captura, táticas, estratégias exercidas inclusive sobre Pierre, e que compuseram o “Caso Marie Curie”. É que entre (e antes) da extensividade das associações há inúmeras intensividades: dobras, desníveis, os qualificativos das relações de força que tornam sempre latentes os mecanismos de poder, a sua multiplicidade. “Uma multiplicidade se define, não pelos elementos que a compõem em extensão, nem pelas características que a compõem em compreensão, mas pelas linhas e dimensões que ela comporta em intensão”. (Deleuze & Guattari, 1996: 24-27). Essas dimensões certamente implicam no modo como as associações são constituídas – elas dependem crucialmente da posição de cada sujeito-objeto, da força que limita em “intensão” alguns e potencializa outros na hora de estabelecer relações “em nome dos fatos científicos”. Mas então o que possibilita Marie Curie impor a sua causa? Ora, a força (a)política do dispositivo experimental de Marie Curie, o modo criativo “como” fez existir a radioatividade para descobri-la – “salvando o fenômeno” – que fez gaguejar as vicissitudes do gênero e outros bloqueios de modo a proliferar suas fissuras, fazendo com que os demais interessados na radioatividade constituíssem sua rede por terem de se submeter ao seu procedimento. Daí a radiopolítica; ela está ligada com a singularidade das ciências, com as intensidades de seus dispositivos experimentais, pois estes não atribuem aos cientistas o direito de conhecer ou estabelecer relações “em nome da radioatividade”, mas ao fenômeno do poder (a ser construído) de colocar os cientistas à prova.

Como fruto da radiopolítica, ainda em 1900, Pierre recebera uma proposta da Universidade de Genebra, na Suíça, para assumir uma cátedra de física com um laboratório bem equipado e um salário generoso. Também fizeram uma proposta para Marie Curie, na qual seria auxiliar de Pierre. A Universidade de Genebra sequer aceitava estudantes mulheres, quanto mais uma professora. Os Curie viajaram para a Suíça para conhecer a estrutura, gostaram muito do laboratório que, com alguns ajustes rápidos (e o transporte dos materiais de Paris), ficaria perfeito para o estudo da radioatividade e a purificação do rádio. As propostas de salário, de cargos, também eram divididas de acordo com o dimorfismo sexual, e o estatuto que assumia, atualizava

Qual é a origem da energia?

as relações de poder, colocando Marie sempre numa posição inferior a Pierre nos territórios em que a radiopolítica funcionava⁷⁹.

A radiopolítica não parava de funcionar como um meio que arrebatava e fazia mudar o “inter-esse”⁸⁰ dos cientistas, das indústrias, das universidades etc. Como um vírus, proliferava-se para todos os cantos possíveis a partir das linhas que a sua própria força projetava e não cessava de aumentar. Não por outro motivo, alguns representantes da Sorbonne ofereceram a Pierre um cargo de professor assistente em um anexo da universidade, e também uma autorização para utilizar o laboratório. Ele aceitou, mesmo sabendo que não teria “o seu laboratório”, mas um espaço que poderia ser utilizado de forma sazonal. Seria um desperdício para a França deixar mudar a descoberta da radioatividade de país, o interesse nacionalista francês funcionou a partir de um convite da Sorbonne a Pierre, da mesma forma que sua paixão pelo rádio o fez aceitar. As pesquisas continuariam no galpão de batatas.

Por outro lado, o “inter-esse” geral em torno da radioatividade fez com que Marie Curie recebesse a primeira oportunidade de emprego para lecionar física na *École Normale Supérieure des Jeunes*, em Sevrès, uma academia de elite que educava moças. Tornar-se-ia, no início do ano seguinte, a única mulher do corpo docente, e a primeira a obter licença de lecionar por lá. Sèvres distanciava-se uma hora e meia de Paris e, portanto, apesar da felicidade de trabalhar ensinando física, as aulas lhe tomariam um tempo precioso das pesquisas. Mas já se tratava de uma fissura nas vicissitudes do poder que o sexo instituía, produzida sem dúvida pela radiopolítica, que arrastava a academia abrindo espaço para a mulher cientista. Marie Curie começava a ocupar cantões historicamente masculinos. Mas mesmo com a *École Normale*, uma instituição integralmente dedicada à educação das mulheres, estas ainda eram uma minoria... No caso de Marie Curie, o nacionalismo francês também aparecia como um modo de exercício de poder. As meninas não paravam de cantarolar frases desajeitadas em francês imitando o sotaque da professorinha polonesa, como lembrou uma aluna de

⁷⁹ Pierre aceitou prontamente a proposta, no entanto, ele voltou atrás porque a mudança implicaria numa perda considerável de tempo, em contraste com a proposta recebida em Paris, que apesar de não ser tão boa e não envolver Marie Curie, facilitaria a continuação das pesquisas que precisavam ser rapidamente publicadas.

⁸⁰ Para lembrar, utilizo a palavra interesse num sentido restrito. Ver a nota 52.

Qual é a origem da energia?

Madame Curie, que também se lembrou de uma canção feita pela vigésima *promotion* que a odiava⁸¹:

Enquanto a fêssora gagueja,
O... o... o... resultado da soma,
As meninas da classe se queixam, aos sussurros,
“Ah, meu Deus, mas que chatice!”
Será que ela não se daria melhor
Cozinhando para o marido fessô
Em vez de falar sem parar
Para uma turma que morre de tédio? (*apud* Quinn, 1997: 233)

A noção de “poder” em Foucault (2008) é interessante, para esta pesquisa, exatamente por sua forma heterogênea, que evita o simples dualismo entre dominadores (os que “têm” o poder) e dominados (os destituídos de poder). O “poder” deve ser compreendido em sua positividade, como uma multiplicidade de relações de força imanentes ao domínio onde se exercem. Essas relações de força produzem, transformam, invertem os pontos de onde emanam. Não se deve procurar o poder no Homem, ou no Aristocrata da Ciência (por isso, importa pouco quem fala ou quem exerce): eles são mais funções da forma como o poder opera do que a sua causa. Porque nesse plano de correlações, a radiopolítica é um agenciamento de resistência, um fenômeno que se move para suplantar um esquema de modificações nas matrizes do poder, para fazê-lo variar. Não obstante, o poder que se exercia através da complementaridade sexual não era exercido por homens contra as mulheres ou mesmo sobre as mulheres, mas uma prática que se passa entre homens e mulheres, e exercido pelas mulheres, inclusive. Por outro lado, a nacionalidade polonesa de Marie Sklodowska Curie, não passava despercebida o tempo todo: tratava-se de uma estrangeira, alguém de fora, implicando em outros desníveis e escalonamentos das relações⁸². Se tal heterogeneidade do poder organizava o modo como se dava a imagística sexual, mas também os termos de nacionalidade, não seria diferente para as ofertas de trabalho, nem com o tratamento em relação à desigualdade de Marie.

A diferença de salários e de prestígio dos cargos era enorme. Pierre agora estava trabalhando na EPCI e em um anexo da Sorbonne, enquanto Marie Curie ministraria aulas para moças numa pequena (mas tradicional) escola no interior de Paris. Qualquer cientista (homem, francês) que trabalhou como Marie em pesquisas importantes na

⁸¹ Segundo Quinn (1997) foram publicadas várias reminiscências daquele período de aulas em *Sèvres d'hier et d'aujourd'hui* em 1967, data do centésimo aniversário do nascimento de Madame Curie, esses comentários da aluna de Madame Curie foram feitos em uma delas, por Marthe Baillaude.

⁸² Essa questão aparece de formas variadas em diversos momentos, como mostro a seguir.

Qual é a origem da energia?

França conheceu melhores possibilidades. Assim, o exercício de poder e a divisão de forças distribuía os papéis de forma que a cientista sempre aparecesse como uma mera auxiliar do marido. Essa maneira de atualização do poder, suas diversas formas criativas de capturas, mantinha Marie Curie numa posição *menor* no círculo de cientistas, e assim fazia dela, sempre, uma exceção.

Enquanto as pesquisas avançavam, Marie Curie começava a redigir sua tese de doutoramento que havia sido interrompida pelo acontecimento-radioatividade. De uma pesquisa quantitativa sobre os raios Becquerel sem maiores pretensões, ela agora tinha um grande tema nas mãos a ser apresentado para a banca de sábios da Sorbonne. Começou, no início de 1901, a redigir a tese sobre suas inovadoras pesquisas com substâncias radioativas, que haviam balançado a física do período. As aulas em Sèvres e a tese lhe tomara tempo suficiente para que ela não apresentasse comunicações seguidas, como vinha fazendo até então. Além do mais, ainda restavam toneladas de pechblenda para serem processadas, e vários miligramas de bário radífero para serem purificados por suas mãos, para que fosse possível calcular o peso atômico e, assim, cravar a existência do novo elemento.

Pierre Curie, no mesmo ano, estava preocupado com a radioatividade induzida. Em conjunto com o pai do actínio, Debierne, compôs duas comunicações sobre o assunto, para mostrar que tudo ao redor dos corpos radioativos havia sido induzido pela radioatividade. O fenômeno tinha tomado os equipamentos, os móveis, tudo à sua volta, atrapalhando as medidas quantitativas tão necessárias. Eles comentam “a deplorável situação do laboratório, onde tudo se tornou radioativo. Esta deplorável situação não nos parece ser explicada pela radiação direta da poeira radioativa espalhada pelo laboratório; deve-se, provavelmente, em grande parte, à contínua formação de gás radioativo” (Pierre Curie & Debierne, 1901a). Pela primeira vez, Pierre concordou com Rutherford; com o fato de que as substâncias radioativas produziram outra substância, o gás radioativo, fenômeno que o neozelandês havia nomeado de *emanação*.

Rutherford, não muito tempo depois que Pierre Curie publicou com Debierne, retrucou a comunicação. Os artigos “O novo gás do rádio”, e “As emanações das substâncias radioativas” iniciavam uma batalha que duraria alguns anos. Com um ar irônico de alívio por ter confirmado sua hipótese, o cientista escreve: “Os Curie e colaboradores declararam ter obtido um gás radioativo que preservou sua atividade durante várias semanas; possivelmente é idêntico à *emanação* (...) bem recentemente alguma luz foi lançada sobre essas *emanações*, os resultados apontam para a conclusão

Qual é a origem da energia?

de que a emanção do rádio é, na realidade, um gás radioativo” (*apud* Quinn, 1997: 184). O que Rutherford queria dizer é que a emanção era algo geral de todos os corpos radioativos. O cientista tinha em mente que era possível extrair de todas as substâncias radioativas o resíduo radioativo que carregavam que muito provavelmente seria esse gás. Ele discordava dos Curie: para ele, rádio e polônio não eram elementos químicos, mas, na verdade, bário e bismuto radioativos. Como não haviam sido totalmente isolados, ainda não eram elementos para a comunidade científica, e para Rutherford não deveriam ser.

Outra questão inusitada faria os Curie proliferarem como as suas entidades. A radioatividade abriu outro campo de pesquisa graças aos estudos dos alemães Walkhoff e Giesel, que evidenciaram as propriedades terapêuticas do rádio, mesmo ainda não reconhecido como elemento. A radioatividade se proliferava muito rapidamente, e por conta das várias atividades dos corpos radioativos, ganhava incessantemente utilidades bastante heterogêneas. Até então, a radioatividade era um fenômeno importante para abordar “questões teóricas” e interesses financeiros de pequeno porte; mas mobilizava somente físicos e químicos. Giesel e Walkoff, acompanhando as pesquisas que circulavam sobre a radioatividade induzida e a emanção de gases pelos corpos radioativos, tentaram saber se pessoas também eram induzidas pelo fenômeno. Ao aproximar durante um tempo o bário radífero de seu corpo para fazer a medição, Giesel percebeu uma inflamação e logo publicou um trabalho sobre o assunto, comparando o fenômeno com a ação terapêutica dos raios Röntgen, que a essa altura já representavam uma nova possibilidade para o diagnóstico médico.

Simultaneamente, Henri Becquerel participava de uma sessão da Academia de Ciências no início de 1901 com um frasco contendo bário radífero no bolso. Depois de uma hora, ele percebeu algumas queimaduras causadas pela substância. Assim, Pierre Curie resolveu fazer uma experiência: colocou em um de seus braços uma quantidade de bário radioativo (5 mil vezes mais ativo que o urânio metálico), num embrulho fino de papel durante dez horas, e observou, após remover o produto que em sua pele apareceu uma vermelhidão, que dia após dia aumentou até formar-se uma crosta e, mais tarde, um ferimento. No quadragésimo segundo dia, a pele começou a se formar novamente, mas permaneceu ali uma mancha acinzentada que mostrava como o

Qual é a origem da energia?

ferimento fora mais profundo⁸³. Pierre publicou seus resultados junto aos resultados de Becquerel (Curie & Becquerel, 1901).

Em pouco tempo, a medicina se interessaria pelo rádio e pela radioatividade. Como a própria Marie Curie escreveu meses depois: “a ação do rádio sobre a pele foi estudada pelo doutor Daulos no Hospital Saint-Louis. O rádio dá resultados animadores: a epiderme parcialmente destruída reforma-se em estado são” (*apud* Eve Curie, 1949: 169). Médicos franceses imediatamente começaram a fazer as primeiras aplicações, como Daulos, Wickam, Dominici, Degrais etc. (*id.*, *ibid.*). A divulgação científica logo fez um grande barulho e os Curie ganhavam cada vez mais prestígio. A cada território que a radioatividade avançava, os Curie, do outro lado, também avançavam; “evolução a-paralela” de dois seres que não têm nada a ver, mas que se alimentam mutuamente um do outro. Se o nome dos Curie passou a ser conhecido em lares da França e depois do mundo, foi por conta de serem associados à cura de tipos de câncer. O interesse por parte da medicina em relação à destruição de células doentes causou um novo impacto, pois logo: “o Rádio cura lúpus, tumores, e certas formas de cancro”. A esperança dos populares em relação a esse “elemento sagrado” era a máxima possível. A atividade de destruição de tecidos doentes a partir do rádio pela medicina foi nomeada imediatamente de “Curieterapia” (E. Curie, 1943).

Se cada vez mais as atividades dos radioelementos eram desvendadas, a sua natureza continuava uma incógnita.

Becquerel, por vários anos, considerara o fenômeno como uma fosforescência de longa duração, embora nos primeiros anos do século XX passasse a falar em uma transformação molecular [como Marie Curie]. Seguindo a tradição britânica de modelos mecânicos visualizados, Crookes sugerira um demônio de Maxwell modificado, situado em cada átomo de urânio, extraindo energia das moléculas de ar mais rápidas. Os Curie haviam considerado várias possibilidades, mas estavam fortemente inclinados para a idéia de uma radiação etérea desconhecida, cuja evidência se manifestava apenas por sua ação nos elementos mais pesados, que então passavam a emitir raios alfa, beta e gama como radiação secundária. (Badash, 1965)

É verdade que os Curie aceitavam várias possibilidades, sobretudo porque para eles todas eram perguntas. A hipótese da exceção no princípio de Carnot guiada por Pierre, e todas as outras opções acima descritas não passavam de especulações que angariavam a controvérsia científica. A natureza da radioatividade ainda não existia, estava ainda por vir, existiam muitas radioatividades possíveis.

⁸³ Marie Curie (1963) informou, na biografia de Pierre Curie, que as pontas dos dedos deles estavam duras, muito machucadas e doloridas. E que, mesmo depois de dois meses, a inflamação não diminuía.

Qual é a origem da energia?

Já no segundo semestre de 1901, interessados na corrida científica em torno da radioatividade induzida e da emanção que aumentava cada vez mais, Pierre e Debieerne (1901c) decidiram confeccionar um balanço sobre a radioatividade. Os objetivos da comunicação foram descritos no primeiro parágrafo: “vamos mostrar precedentemente que se pode comunicar temporariamente as propriedades radioativas a um corpo qualquer com ajuda dos sais de rádio, e em particular comunicá-la para água destilada”. De fato, os dois cientistas conseguiram tornar a água radioativa temporariamente, e também perceberam que a água era uma ótima condutora de energia, assim como o ar. Através de procedimentos simples, mostraram como a água perdia sua atividade de forma definitiva com o tempo. Ao contrário do que acontecia com os sais de rádio, que apesar de perderem um pouco de sua atividade, sempre regeneravam-se e retornavam à sua atividade primitiva. Eles então afirmaram uma teoria:

é possível admitir que um átomo de rádio funciona como uma fonte contínua e constante de energia radioativa; nada mais é necessário, aliás, para determinar de onde vem essa energia. Ela pode produzir uma modificação no rádio; ela pode provir da transformação de uma radiação exterior incomum; ela pode tomar emprestado o calor do ambiente, contrariamente ao princípio de Carnot.⁸⁴ A energia radioativa acumulada pelos sais de rádio tende a se dissipar em duas frações diferentes: 1° por raios (raios carregados e não carregados de eletricidade); 2° por condução de seu estado pouco a pouco a corpos em torno por intermédio de gás e de líquido (radioatividade induzida). (*id.*, *ibid.*)

Como Rutherford, os Curie também demonstraram que a radioatividade induzida, e/ou emanção, primeiro aumentava até um máximo em corpos não ativos, e depois diminuía de acordo com uma curva exponencial. No que diz respeito a corpos ativos, o cientista neozelandês trabalhava também em termos de uma diminuição de energia (afinal, poderiam não ser elementos) Pierre, no entanto, não acreditava nessa última afirmação; segundo ele, toda a energia era expulsa pelos átomos de rádio. Rutherford sabia que precisaria de um químico para trabalhar com ele, pois cada vez mais o foco deixava de ser os raios ou os gases emitidos pelas substâncias (a física), para se tornar as próprias substâncias (a química), dirigindo-se à esteira em que Marie Curie estava trabalhando. Ele arregimenta, então, um químico chamado Frederick Soddy, para tentar extrair, mediante procedimentos químicos avançados, a matéria radioativa do tório para verificar a possibilidade de torná-lo inativo. Passa todo o segundo semestre nesse trabalho. Enquanto tenta alternativas para concluir o projeto, Rutherford publica alguns

⁸⁴ Pierre faz uma menção direta ao trabalho de sua esposa dizendo que todos esses pontos e hipóteses foram publicados por ela em 1899.

Qual é a origem da energia?

de seus resultados anteriores sobre os raios, em diversas revistas científicas do mundo⁸⁵. Pierre e Debierne ainda apresentariam outra comunicação sobre radioatividade induzida, endossando os resultados com algumas experiências novas (1901d).

Marcelin Berthelot, membro da Academia de Ciências de Paris – e muito respeitado na comunidade científica por seus trabalhos em química orgânica, e entre outras coisas, seu estudo sobre a origem inorgânica do petróleo – decidiu fazer pesquisas sobre o rádio⁸⁶. Outro que eclipsa metade da equipe. Ele afirma:

Conheci os notáveis efeitos determinados pelas radiações especiais do rádio. Esse domínio novo aberto à ciência por Pierre Curie em domínio conexo com as descobertas de Henri Becquerel. Foi confiada por eles a mim uma amostra desse precioso produto e já comecei a fazer algumas experiências para comparar certas reações químicas específicas, determinadas pela luminosidade e pela influência elétrica, que o rádio é suscetível a provocar. (Berthelot, 1901a).

Além de ficar impressionado com a potencialidade dos produtos que recebeu, fez algumas experiências com o vidro e outras substâncias, notando a indução radioativa. Em seu segundo trabalho (1901b), aparece no texto a idéia de que o rádio é um novo elemento. Assim ele faz especulações sobre o peso do elemento e experimenta algumas outras reações químicas a partir daquilo que Pierre Curie havia isolado (na verdade fora Marie Curie). Nada de muito interessante, quero dizer, inovador⁸⁷.

Os pesquisadores franceses tiveram a notícia de que, no Canadá, Rutherford e sua equipe estariam tentando retirar a atividade radioativa do tório (tório-X) para deixá-lo inativo; ou seja, o cientista estava caminhando no sentido de Crookes, contra a idéia dos radioelementos, principalmente os novos (rádio, polônio etc.), já que o urânio e o tório continuariam elementos (não radioativos). A discordância em relação às substâncias era geral. Não era fácil ter uma posição definida nessa controvérsia, mas os Curie se inclinaram para o fato de que a causa da emissão era proveniente de uma atividade dos elementos radioativos – muito embora essa causa estivesse associada a uma transformação da radiação etérea externa em seu interior (numa defesa desenfreada de seu dispositivo experimental). Se fosse possível tornar os elementos ordinários inativos (urânio e tório), todas as hipóteses dos Curie e várias de Becquerel iriam por

⁸⁵ O cientista neozelandês publicou artigos nas revistas *Nature*, *Physical Review*, *Physikalische Zeitschrift*, *Philosophical Magazine*, *Transactions Royal Society of Canada*.

⁸⁶ Além disso, sua personalidade ia além de círculos científicos: foi senador da França em 1881, e depois ministro da educação de René Goublet (1886-1887).

⁸⁷ Muitos outros pesquisadores começariam, entre os anos de 1899 e 1903, a apresentar trabalhos sobre o assunto nas mais diversas academias do mundo. Dentro de meus limites documentais e de espírito, ficarei somente com algumas que julguei importantes. Tornou-se impossível acompanhar as pesquisas de modo minucioso, afinal são inúmeras comunicações científicas. Em prol do argumento, ou seja, de terminar a dissertação, ficarei sem comentar muitas delas. Consolo-me sabendo que todo trabalho é parcial.

Qual é a origem da energia?

água abaixo. Inclusive as cartilhas de identidade de elementos químicos novos como rádio, polônio e actínio, que passariam ao estatuto de (apenas) substâncias quaisquer. Becquerel estava intrigado com o embate acerca da existência dos elementos químicos, e se a radioatividade era, de fato, uma propriedade atômica inerente a eles. Haja vista os processos de produção do urânio-X e do tório-X pelos pesquisadores do Canadá, da Inglaterra e também dos alemães. Após alguns estudos detalhados toma sua posição (1901):

(...) Fiz conhecer a radioatividade espontânea e permanente do urânio dos seus sais e do metal, e observei que, em certas condições, as propriedades radiantes de seus corpos não remanesçam constantes. Giesel, em particular, mostrou que, com certos tratamentos e preparações, o urânio torna-se menos ativos, e sir W. Crookes, por cristalizações fracionadas, obteve um nitrato de urânio inativo. (...) Após dezoito operações sucessivas, obtive sais de urânio muito pouco ativos. Isso pode constatar debilidade progressiva de produtos para a ação do eletrômetro, e para as impressões fotográficas ao atravessar uma lamela de vidro. (...) As observações de sir W. Crookes, que eu lembrei, podem fazer pensar que a atividade do urânio está contida em uma pequena quantidade de um composto muito ativo, e que o urânio puro é inativo.

(...) Essa hipótese é pouco provável. Já que a radioatividade talvez debilitada, recupera com o passar do tempo sua radioatividade primitiva. (...) Assim, a atividade perdura e se recupera espontaneamente. Ao contrário do sulfato de bário, que era mais ativo que o urânio (por conta da indução), e está hoje completamente inativo. Por qual mecanismo os corpos recuperam a atividade temporariamente debilitada? A hipótese de uma auto-indução aplicar-se-ia a uma mistura própria a uma combinação química de moléculas, umas ativas, e outras inativas; por um corpo puro, equivalendo a uma transformação molecular.

Além de desqualificar as hipóteses que conduziam os trabalhos de Crookes, e de certa maneira, os dele mesmo no ano anterior, Becquerel ainda fez um comentário interessante: ele se perguntava se a radioatividade não poderia operar com as pequenas partículas subatômicas de J.J. Thomson, já que a radiação carrega uma quantidade considerável de eletricidade – o que ele chama de transformação molecular. Quer dizer, se a própria matéria não estaria se dividindo em pequenas partículas capazes de produzir radiações e emanções, induzindo sua própria dissipação a outras substâncias. Assim, Becquerel se alia aos Curie, sendo tomado por seu dispositivo experimental. Ele aponta para o mesmo caminho, pois a despeito de qual fosse a causa da radioatividade, era impossível “pensá-la dissociada” dos elementos químicos que a emitiam. Marie Curie já havia apontado que a radioatividade era uma propriedade atômica, e essa hipótese já havia sido sondada por ela em seu derradeiro artigo de 1899 sobre “filosofia natural”. O átomo começava a ser tocado pela radioatividade, começavam a aparecer conexões com as pesquisas de Thomson sobre os corpúsculos subatômicos (elétrons).

Qual é a origem da energia?

Na última sessão da Academia de Ciências de Paris no ano de 1901, foram anunciados os diversos prêmios para os grandes senhores da Ciência local. Foi quando Pierre descobriu que deveria receber o prêmio La Caze, um dos mais interessantes e prestigiados da França. Tal prêmio ainda ajudaria na compra de equipamentos para o laboratório e para questões financeiras de maneira geral. A comissão do prêmio escreveu as memórias:

A comissão concede por unanimidade o prêmio ao senhor Pierre Curie. A descoberta do rádio marcou de modo célebre no mundo inteiro o nome de senhor Pierre Curie, associado a sua eminente colaboradora Madame Curie.

Eles ainda faziam um breve esboço da história das pesquisas das matérias radioativas, assim como comentários dos trabalhos de Pierre sobre piezeletricidade. Depois de tanto trabalho, Pierre pôde contar com um prêmio à sua altura, que lhe daria visibilidade acadêmica, pois nesse contexto, o nome Curie já rodava o mundo todo associado à descoberta do rádio e a uma possível cura do câncer. Quanto a Marie Curie, o poder carregava a estratégia de colocá-la na borda, fazendo perder seu nome, tornando-se um anexo do marido. Os mecanismos de poder da complementaridade sexual não paravam de capturar Marie Curie nos diversos estratos, por mais deslocados que se tornassem, e por mais que ela ocupasse territórios intocáveis para as mulheres; o fato é que o poder não parava de se deslocar, atualizando as suas formas de captura. Ela seria sempre a esposa daquele que descobriu o rádio, “sua eminente colaboradora”. Elemento químico ou não, o rádio entraria no ano de 1902 como uma das façanhas mais importantes do mundo científico. Sua produção tornou-se sinônimo de urgência, ele representava a esperança de cura de doenças que assombravam a Europa do início do século.

Nas férias, as bicicletas eram as companhias dos Curie (enquanto discutiam radioatividade) nos seus belos passeios pelos campos franceses, outrora poloneses, quando o casal visitava os parentes de Marie. Nada de diferente do que faziam os sábios do início do século, o próprio Rutherford disse: “havia duas coisas interessantes de se fazer naquele período: pesquisar radioelementos e andar de bicicleta”. De fato, dois acontecimentos singulares...

Transmutação atômica: uma nova alquimia

O átomo dos físicos ainda estava no limbo, era uma questão ultrapassada, mas algumas questões como a radioatividade fariam ressurgir as discussões atômicas. J.J. Thomson

Qual é a origem da energia?

achava que essas cargas elétricas negativas (elétrons), que ele chamava de crepúsculos, poderiam ser partículas subatômicas. Enquanto isso, Jean Perrin, falava que o átomo era uma espécie de universo em miniatura. A relação entre a matéria e a eletricidade ainda estava em vias de caracterização. Para além disso, as coisas apareciam como uma incógnita. Desde os gregos, os átomos eram considerados indivisíveis, entidades eternas e imutáveis que constituem o nosso mundo físico. Os átomos eram partículas minúsculas e indivisíveis de matéria e eram a unidade mínima de toda substância. Átomo era igual à menor molécula de matéria.

O número de radioelementos conhecidos aumentava (mesotório, radiotório, iônio, protactínio e o radiochumbo) como fruto das pesquisas com substâncias radioativas, sendo que físicos e químicos não sabiam o que fazer com esse *boom*. Mendeleiev, o grande químico inventor da Tabela Periódica, a essa altura mostrava-se extremamente contra esses supostos elementos químicos, e assim ficaria por muitos anos. Afinal de contas, essas substâncias bagunçariam toda taxonomia organizada por ele. Segundo o químico, a radioatividade era uma similaridade por natureza entre o éter universal – que participaria nos processos radioativos – e um gás inerte muito leve. Nenhuma dessas substâncias deveria ser um elemento químico, pois destruiriam as bases da lei periódica.

Rutherford e Soddy (1902a), então, apresentaram no mês de janeiro de 1902, uma hipótese iconoclasta para a ciência estabelecida. Como mencionei há pouco, os estudos sobre emissão do tório avançavam, e o gás radioativo passou a ter um nome: tório-X. Por procedimentos químicos parecidos com os de Crookes e Becquerel, eles isolaram a atividade radioativa do tório, deixando-o inativo. Mas como havia sido previsto por Becquerel, Pierre e Marie Curie, o tório readquiria sua atividade e, então, o tório-X poderia ser extraído novamente do elemento, e assim sucessivamente. Mas o tório-X, o depósito ativo do tório, não parava de se transformar em outra coisa, tório-A, B, C e assim por diante.

Impunha-se uma interpretação: o tório transforma-se em tório X, sendo a radioatividade a testemunha dessa interpretação. Como o tório se transforma lentamente, pode, durante um curto intervalo de tempo, aparecer como não-radioativo; quanto ao tório X, continua a transformar-se bastante rapidamente noutros produtos, razão pela qual continua radioativo. (Stengers & Besaude-Vicent, 1996: 321)

Rutherford e seu assistente Soddy estavam apontando para uma transformação subatômica, que seria a causa da atividade dos elementos radioativos, de sua

Qual é a origem da energia?

radioatividade. Mas aí, tiveram de deslocar a fórmula do dispositivo experimental de Marie Curie, estendendo-o: a transformação radioativa era algo inerente aos elementos químicos, uma propriedade atômica (de singular de autodestruição). Sem dúvida, tal teoria de transformação dos elementos deslocou a radioatividade, indicando-a como uma “força interna” aos átomos dos elementos químicos. A radioatividade não era uma propriedade elementar, mas sim o indício de uma transformação de um elemento em outro.

Apesar de terem feito suas pesquisas com o tório, a emanção já havia sido declarada para todos os outros elementos radioativos: o rádio, o actínio, o urânio e o polônio. Os elementos químicos radioativos deveriam se transformar gradualmente, e esse processo interior aos seus átomos seria a própria natureza da radioatividade, de sua força ativa, mas também do modo como eles se desintegrariam e perderiam sua atividade. O que serviu para Pierre Curie (que discordaria enormemente dessa posição “internalista”) num primeiro momento, certamente serviria para Rutherford a partir de então: tornava-se indistinguível se ele capturara a radioatividade em seu nome ou se o próprio dispositivo da radioatividade capturara o cientista em seu aparelho de reprodução. Afinal, a radioatividade garantia sua existência na medida em que os procedimentos inventados por Marie Curie eram respeitados, constringindo os cientistas à sua volta em um devir que os envolvia⁸⁸.

É exatamente de envolvimento que convém falar, no sentido estético, afetivo e etológico, pois os três termos articulados, conduta, verdade e realidade, só se conjugam sob uma nova maneira de existir e fazer existir, em que a conduta produz a verdade a respeito de uma realidade que ela descobre-inventa, em que a realidade garante a produção da verdade se as restrições de conduta são respeitadas, em que o próprio cientista padece um devir que não pode se resumir a uma simples posse de um saber. (Stengers, 2002: 112)

Numa história bem conhecida, Soddy, espantado com o que via durante as pesquisas, disse a Rutherford: “isso é transmutação de um elemento em outro, o tório está se desintegrando e se transformando em gás argônio!” E o cientista neozelandês respondeu: “não chame assim, se falarmos em transmutação, chamar-nos-ão de

⁸⁸ Perguntaria eu se é possível distinguir as redes desses cientistas para estabilizar a radioatividade ao seu modo (o que é amplamente necessário para compreender as controvérsias no pensamento latouriano)? Ou o próprio território da radioatividade faz desses cientistas parte dos liames de suas redes, quer dizer, da intensividade de seu dispositivo experimental, seu aparelho reprodutor? O fato é que, quanto mais a radioatividade se firmava na natureza (independentemente de qual das naturezas da radioatividade estamos lidando), mais esses cientistas cravavam seus nomes na história. Um carregava os outros, porque a radiopolítica carregava ambos. Isso se torna mais claro adiante, quando a discussão já foge o território da radioatividade e vai diretamente ao átomo. Como num movimento segmentar, se eram inimigos nesse momento, passam a ser os maiores aliados, principalmente a partir de 1906.

Qual é a origem da energia?

alquimistas...” Eles só estavam dizendo que o átomo não era tão estável, afirmativa que pelo menos desde os gregos era plenamente aceita. O mundo físico, segundo os dois, era muito mais infinitesimal e variável do que antes, e a radiopolítica se infiltrava no centro mais estável da física.

Nem duas semanas haviam se passado após a publicação do texto de Rutherford e Soddy, quando o casal Curie (1902) apresentou um ataque velado (não mencionavam os nomes dos cientistas) à idéia de uma transformação atômica. Comentavam, também, a hipótese de Henri Becquerel, que parecia poderia apontar para a mesma linha, mas sem a mesma intensidade. Em suas palavras:

Em uma nota precedente, Becquerel fez uma hipótese sobre a natureza dos fenômenos radioativos; nós exporemos algumas idéias que nos guiam durante nossas pesquisas. Pensamos sobre a vantagem de atribuir uma forma mais geral às hipóteses necessárias para as pesquisas em física. Desde o início de nossas pesquisas, admitimos que a radioatividade é uma propriedade atômica dos corpos. Esta suposição foi suficiente para criar o método de pesquisa para elementos radioativos.

Cada átomo de um corpo radioativo funciona como uma fonte constante de energia. (...) As experiências que fizemos durante os anos mostram que, para o tório, o urânio, o rádio, e provavelmente o actínio, a atividade radiante é rigorosamente a mesma e, no mesmo estado químico e físico, essa atividade não varia com o passar do tempo. (O polônio, ao contrário, é uma exceção; sua atividade diminui lentamente com o tempo. Ele deve ser uma espécie de bismuto ativo e não um novo elemento.) (...)

Se se procurar precisar a origem da energia radioativa, pode-se fazer diversas suposições que vêm se agrupar em torno de duas hipóteses bastantes gerais: 1) cada átomo radioativo contém, no estado de energia potencial, a energia que ele libera; 2) um átomo radioativo é um mecanismo que, em todos os casos, tem a capacidade de liberar energia para fora de si. Para a primeira hipótese, a energia potencial dos corpos radioativos, as experiências que fizemos durante os anos não nos indicam presença qualquer de variação. Se, por exemplo, admitirmos com Crookes e Thomson que a radiação do gênero catódico é material, então os átomos radioativos estão em vias de transformação. As experiências de verificação, feitas aqui, deram resultados negativos. (...)

As teorias de Perrin e Becquerel são igualmente teorias de transformação atômica. Perrin assimila cada átomo a um sistema planetário, onde certas partículas carregadas negativamente podem escapar. Becquerel explica a radioatividade induzida por um deslocamento progressivo e completo dos átomos. As hipóteses do segundo grupo, que estamos mais inclinados, são aquelas que apresentam os corpos radioativos como transformadores de energia. Esta energia em decomposição é emprestada, contrariamente ao princípio de Carnot (...).

Ao estudar fenômenos desconhecidos, podemos apresentar hipóteses bem gerais e avançar passo a passo, em conformidade com a experiência. Esse processo seguro e metódico é necessariamente lento. Em contraste, podemos apresentar hipóteses ousadas, nas quais os mecanismos do fenômeno são especificados. Este procedimento tem a vantagem de sugerir certas experiências e, acima de tudo, de facilitar o duro processo, tornando-o menos abstrato, com o uso de uma imagem. Por

Qual é a origem da energia?

outro lado, não podemos imaginar *a priori* uma teoria complexa que esteja de acordo com a experiência. As hipóteses precisas, quase seguramente, contêm uma parte de erro, juntamente com uma parte de verdade.

A comunicação era completamente resistente aos materialistas, inclusive a Becquerel, que a apresentou na Academia. Mas o parágrafo final foi preparado para Rutherford e Soddy, que tiraram, somente com pesquisas com o tório, grandes conclusões gerais “sugerindo certas experiências” para imaginar uma transformação atômica. Tal evento mostra que os Curie eram (estrategicamente) contra as conclusões rápidas, achavam que para conseguir avançar não eram necessárias grandes hipóteses, mas um cuidado especial com as pesquisas. Pierre Curie, principalmente ele, não aceitava a teoria da transmutação; o mais provável para ele era uma contradição no princípio de Carnot – transformação na lei de conservação de energia. Marie Curie chegou a sondar, em 1900, “uma transformação interior aos elementos” dizendo que era uma explicação sedutora. Como todos os elementos pareciam ser constantes (não havia nenhuma transformação neles), para justificar a crítica dirigida a Rutherford, os Curie – inclusive – sacrificaram a existência do polônio enquanto um elemento, pois segundo eles era esse o único que se comportava diferentemente dos demais (perdia energia com o tempo, se desintegrava)⁸⁹.

Enquanto isso, e até por conta da batalha científica que se abriu, Pierre tentou diminuir suas horas de trabalho como professor para se dedicar às pesquisas. Havia vagado uma cadeira de mineralogia na Sorbonne, e como possuía um ótimo currículo, tentou o concurso para a universidade que várias vezes lhe fechou as portas, mas que fazia parte do seu desejo. Mas não ser um *normalien* pesava muito a Pierre, e seria difícil conseguir sua tão sonhada vaga na Sorbonne. A diferença de prestígio por não ter estudado nas grandes escolas colocava-o em uma posição de desigualdade com seus concorrentes. Apesar de Pierre trabalhar em pesquisas de ponta, era mais velho que os demais e concluiu seu doutoramento tardiamente. A própria Marie Curie disse a um amigo em carta durante o concurso: “ele tinha poucas ilusões sobre a chance de obter uma importante cadeira na Universidade de Paris, que nos teria capacitado a viver sem

⁸⁹ Não exploro esse contraste entre as diferenças cruciais de opinião entre Pierre e Marie Curie, porque não sei se a essa altura Marie Curie concordava com Pierre, fora persuadida por ele, ou mesmo acabou fazendo corpo à teoria do marido por algum outro motivo. Não há dados que me possibilitem explicar essa relação. No entanto, posso mostrar que – e para isso disponho de dados – Marie Curie, em 1899, acenou positivamente para a idéia de uma transformação interna ao átomo dos elementos radioativos (a hipótese materialista), abrindo para tal possibilidade, assim como todas as outras. Pierre sempre se manteve avesso a essa idéia, apontando para uma “fonte externa de energia” como os Curie defenderam no último artigo apresentado.

Qual é a origem da energia?

uma renda suplementar” (*apud* Quinn, 1997). Novamente, Pierre viu-se frustrado em seus planos.

Rutherford queria rapidamente comprovar sua teoria. Mas para isso era necessário uma pesquisa muito mais detalhada, além de fazer a mesma regra de emissão do tório funcionar para o rádio, polônio, actínio e urânio, como sugeriram os próprios Curie. Essa tarefa não seria fácil. Os cientistas estavam copiando os experimentos uns dos outros, mas chegando a resultados completamente distintos. Se com Rutherford os elementos se desintegravam, nas mãos dos Curie os elementos (com exceção do polônio) não variavam em sua intensidade, e eram fontes constantes de energia. Para provar o que havia enunciado, Rutherford deveria fazê-los desintegrar como fez com o tório. O primeiro problema era como conseguir uma amostra “fortemente radioativa de rádio”. Segundo Goldsmith (2006), nesse período Rutherford solicitou amostras de destilados de rádio para os Curie, e por mais que elas fossem vendidas na SCPQ (por um preço elevado), e eles competissem nas pesquisas, o material foi cedido pelo casal como cortesia profissional.

Muito provavelmente, Rutherford fez o pedido aos Curie por algumas razões: gostaria de ver de perto as pesquisas dos franceses; e, principalmente, pelo fato de que a radioatividade do rádio vendido era infimamente menor do que as que os Curie portavam. Muito provavelmente Rutherford sabia disso, pois Crookes, Giesel, entre outros, reclamavam diferenças das amostras de rádio que fazia o casal ver coisas que os outros cientistas não conseguiam identificar. A corrida desigual pendia para o lado dos Curie por conta do poder do rádio, graças ao dispositivo de purificação inventado por Marie. Esse era o outro lado da radiopolítica, que eliminava muitos pesquisadores e transformava o rádio na pedra angular das pesquisas dos Curie. Afinal, ninguém possuía, como os dois, amostras que apresentavam tanta intensidade. Comparando as amostras radioativas dos Curie com as alemãs, Giesel escreveu: “Nem é preciso dizer que é por isso que a pesquisa de vocês é mais eficaz. Vocês podem observar fenômenos que não são perceptíveis aqui” (*apud* Goldsmith, 2006: 107).

Não demorou muito tempo para que Rutherford e Soddy publicassem outro trabalho importante. Na verdade dois, e com um título absolutamente atrevido: “A causa e a natureza da radioatividade I e II”. Apesar de a alquimia ter sido exorcizada há muito tempo pela Ciência, ela voltaria a reinar em outros termos. Segundo os dois cientistas:

Todos os mais proeminentes trabalhadores nesse assunto entraram em acordo, considerando a radioatividade um fenômeno atômico. Pierre e Marie Curie, os

Qual é a origem da energia?

pioneiros na química do objeto, declararam que essa idéia fundamenta todo o seu trabalho, desde o início, e criaram seus métodos de pesquisa. (...) A radioatividade é, ao mesmo tempo, fenômeno atômico e efeito secundário de uma mudança química, na qual novos tipos de matéria são produzidos. As duas considerações nos impõem a conclusão de que a radioatividade é uma manifestação de mudança química subatômica. (...) Tais mudanças diferem das comuns porque não estão entre aquelas que se encontram sob nosso controle. (...) Nada pode ser declarado sobre os mecanismos de mudança envolvidos, mas parece não ser descabido esperar que a radioatividade nos proporcione os meios de obter informações sobre processos que ocorrem dentro do átomo químico. (Rutherford & Soddy, 1902c)

Após receberem de seu investidor uma grande quantia para o laboratório, adquiriram uma máquina de ar líquido que poderia ajudar no estudo das emanções em baixa temperatura. Eles sustentavam que os átomos radioativos “decaem”, e que esse processo representa a transmutação de um elemento pai para um elemento filho e, depois, para um neto etc., até se tornarem estáveis. Isso se daria por uma produção de um gás da família do argônio. Assim, cada átomo passaria por uma transformação em um período característico, o seu tempo de decaimento. A idéia de uma transformação atômica, que no final do texto é tomada como um dado, foi arrasadora: ela colocaria em xeque teorias da física aceita há séculos, uma nova alquimia estava por vir como sinônimo de futuro. A questão que estava posta para Rutherford e Soddy era tornar possível o cálculo do tempo de decaimento de cada substância radioativa com métodos bastante claros, pois se eles estivessem certos, não haveria a contradição no princípio de Carnot, clamada por Pierre Curie. Afinal, se a radioatividade do mundo tendesse a decrescer, o princípio da conservação de energia não seria violado. Tudo se passava como se os elementos radioativos tivessem uma meia-vida muito maior que a humana. Dessa forma, classificaram a radioatividade como uma propriedade fundamental da natureza, capaz de se reunir ao seleto grupo da eletricidade, do magnetismo, da luz e da gravidade. Uma inovação e tanto!

Os Curie continuavam preocupados com suas condições de trabalho, o laboratório que dispunham (se é que podia ser chamado com esse nome) não apresentava as condições necessárias para a continuação das atividades. As pesquisas sobre a radioatividade, para o bem ou para o mal, estavam sondando o interior do átomo, e isso, sem dúvida conduziria à necessidade de mais equipamentos que pudessem dar conta do problema. Pierre tentou pleitear equipamentos que servissem as pesquisas, pediu emprestado a colegas; se desdobrava. Quando receberam Rutherford em seu estabelecimento laboratorial para dar-lhe a amostra de rádio, o maior de seus concorrentes disse: “deve ser horrível não ter um laboratório” (*apud* Goldsmith, 2006:

Qual é a origem da energia?

78). E o químico Wilhelm Ostwald observou num outro momento: “insisti em ver o laboratório. Parecia um estábulo ou um depósito de batatas e, se não tivesse visto a mesa de trabalho com equipamentos de química, acharia que estavam mentindo” (*id., ibid.*). O laboratório que lhes faltava iria custar muito caro. Eles estavam em grande desvantagem com os outros cientistas, como notou Marie Curie. O laboratório é a fonte de poder de fazer-falar os fenômenos da natureza, é o dispositivo que torna possível o cientista testemunhar não somente a existência de um determinado fenômeno, mas também os feitos das entidades em questão (Latour, 1994; Stengers, 2002). Com o avanço das pesquisas, e sem os recursos necessários, os Curie sabiam que não conseguiriam fazer frente aos novos experimentos, quer dizer, aos “contra-laboratórios” (Latour, 2000) que colocavam em xeque algumas das hipóteses que haviam levantado. Ou seja, tornar-se-ia quase impossível fazer a radioatividade testemunhar de uma forma diferente da que laboratórios de grande poder agenciavam...

Mas os mecanismos de poder, bem como os bloqueios que os seus escalonamentos propiciavam, não cessavam. Além das dificuldades com o laboratório e da frustração da vaga de mineralogia na Sorbonne, Pierre foi encorajado por alguns amigos, no segundo trimestre, a pleitear a vaga de membro na Academia de Ciências. A instituição de maior prestígio do ramo da Ciência lhe propiciaria altas bolsas de estudos – que, de uma forma ou de outra, se transformariam em equipamentos de laboratório – e também a possibilidade de apresentar seus próprios trabalhos aos sábios, assim como os de Marie Curie, sem precisar estabelecer relações políticas com terceiros. Após as inúmeras “visitas” a membros, vários deles decidiram apoiar sua candidatura, o que possibilitaria uma competição diferente da primeira. Em nove de junho de 1902, ele informa o amigo George Gouy sobre o resultado:

Como você previra, a eleição foi favorável a Amagat, que teve trinta e dois votos, enquanto eu tive vinte e Gernez seis. Lamento, considerando tudo, ter pedido tempo e feito as visitas, para chegar a esse brilhante resultado. A sessão apresentou-me unanimemente como primeira escolha e lhes permiti que assim fizessem. Mas Amagat fez um grande esforço, enfatizou sua prioridade, sua idade, e também apresentou-se como um homem perseguido. Em última instância, estou convencido de que Becquerel, embora se declarasse a meu favor, fez jogo duplo. De qualquer jeito, tenho certeza de que ele ficou satisfeito por eu não ter entrado e também acho que deve ter votado em Amagat. Além disso, Amagat teve todos os votos clericais e os da totalidade dos acadêmicos mais idosos. (Pierre Curie *apud* Quinn, 1997: 194)

Desde o início do contato com Becquerel, o casal Curie reclamava do tipo de relação de poder que mantinham. Tinham, o tempo todo, que ceder favores a Becquerel – instrumentos, amostras de rádio, explicações etc. –, em troca das apresentações na

Qual é a origem da energia?

Academia. Para Pierre, se Becquerel o apoiasse na candidatura, perderia sua tutela em vários aspectos. A movimentação dos Curie na Academia estava sob o controle do prestígio de cientistas mais bem postados e de maior envergadura: os textos, os prêmios, as notificações tudo passava por esse tipo de estratégia. Os Curie sabiam que eram de fora, desiguais, cada um à sua maneira. Essas relações de desigualdade tornam claras, mais uma vez, o caráter heterogêneo do poder, e fazem cruzar outros marcadores igualmente importantes. As relações envolvendo o sexo masculino, não eram menos conflituosas do que com o sexo feminino. Entretanto, e por outro lado, o domínio da complementaridade sexual operativo no casal Curie era arrebatado pelas relações de força entre “os” cientistas, quer dizer, essas batalhas e interdições de Pierre certamente ressoavam para Marie Curie, para as interdições e os bloqueios exercidos sobre ela. Nesse movimento é possível observar o “contrapoder” exercido pela radiopolítica emanando não apenas nos instantes em que se deslocam as relações de poder exercidas sobre casal Curie, mas também nos momentos que Marie Curie ocupa territórios masculinos, ou quando Pierre foge de certos bloqueios imbricados no fato de não ser um *Normalien*, abrindo espaço para a própria esposa etc.

Depois de inúmeros cálculos falhos, Marie Curie conseguiu, em junho, mostrar o peso atômico do rádio: 225,93⁹⁰ – o que seria um dos feitos mais importantes daquele momento. Conseguiu o cálculo ao ter em mãos um decigrama do material radioativo, após inúmeras manipulações químicas, toneladas de pechblenda processadas e cristalizações fracionadas. O rádio deixaria de ser uma hipótese para se tornar uma realidade; cravava a existência da natureza elementar “singular” de matéria ativa (colocando-se ao lado de urânio e tório), mas também da radioatividade, que era somente uma hipótese, ou melhor, muitas delas. Era a única prova material da radioatividade, seja de Pierre, Rutherford ou de qualquer outro. Esse trabalho em química foi feito sozinho por Marie Curie e publicado da mesma forma. A “primeira pessoa” em que foi escrito a comunicação não diz outra coisa:

Levei quase quatro anos para produzir o tipo de evidência que a ciência química exige, mostrando verdadeiramente que o rádio é um novo elemento (...) segundo o seu peso atômico, ele deverá ser colocado na tabela periódica de Mendeleiev depois do bário, na tabela de metais terrosos alcalinos. (Marie Curie, 1902)

Quando Mendeleiev recebeu a notícia ficou muito intrigado, e meses depois estava na França para conferir o fato com seus próprios olhos. Becquerel recebeu o químico em

⁹⁰ Hoje o valor do peso atômico do rádio é 226.

Qual é a origem da energia?

sua casa, e logo Mendeleiev se dirigiu ao “galpão de batatas” onde o rádio havia sido isolado. Teria que rever alguns aspectos da lei periódica, e passou a trocar informações com Marie Curie para poder estudar mais tal assunto. Mas mesmo antes de tal fato acontecer, o rádio ganhou seu espaço em algumas tabelas no número 88, que circulavam entre a comunidade científica. Mas não em todas (pelo menos não nas de Mendeleiev). O químico trataria esse assunto na sexta e na sétima edição da *Osnovy Kimii* (1903 e 1906). Marie Curie conseguiu “provar” a existência do rádio como elemento químico, terminando com as hipóteses que tentavam falsificá-lo, e mais, fez com que o rádio mantivesse, por analogia, o estatuto de elemento radioativo para o tório e o urânio. Enquanto as questões de física estudadas por Pierre estavam sendo colocadas abaixo por Rutherford, a química de Marie Curie não só despontava, mas justificava o trabalho de ambos.

As promessas terapêuticas do rádio repercutiam cada vez mais e, assim, a Academia de Ciências custeou para os Curie vinte mil francos destinados à “extração e purificação de matérias radioativas” (Eve Curie, 1943). A Sociedade Central de Produtos Químico, sob a direção de Debierne, começou a produção de rádio em escala industrial, processando cinco toneladas de pechblenda. A empreitada ocorreu sem fins lucrativos e com a tutela do governo francês. Simultaneamente, o preço do rádio começou a subir sem precedentes e as bolsas de valores aumentam suas especulações sobre o produto químico. Cada vez mais a diferença criada pela radioatividade e os radioelementos ia diferindo dos fenômenos conhecidos, e sua proliferação conectava cadeias de ordens distintas e as agenciava segundo seus estratos, multiplicidades físicas, químicas, médicas, econômicas, sexuais e políticas que foram arrebatadas nesse “entretempo” que o acontecimento potencializou. Em meio a essa multiplicidade de acontecimentos, é possível perceber um duplo agenciamento: quanto mais os Curie e os outros cientistas se movimentavam no laboratório, mais mostravam a radioatividade e os radioelementos para o mundo; e quanto mais as entidades desenhavam-se como Entidades, mais mostravam os grandes sábios para o mundo⁹¹. Mas uma coisa era certa, o nome dos Curie estava indissociavelmente ligado à radioatividade, o que os fazia “ir junto” com o fenômeno, e isso é uma coisa muito rara. Tão raro quanto era Marie Curie, uma completa exceção em meio à imagística sexual. Foi ela quem criou o dispositivo

⁹¹ Essa reflexão está em Latour (2003)

Qual é a origem da energia?

experimental da radioatividade, dando as bases para a descoberta em questão, mas também foi ela que descobriu e purificou o “elemento-santo”.

No segundo semestre de 1902, o antigo professor de Marie Curie na Sorbonne, agora novo reitor, Paul Appell, escreveu a ela tentando ajudar o casal com algumas “conseqüências práticas”. Ele avisaria que Pierre estava cogitado para a Legião da Honra do próximo ano – homenagem de grande prestígio feita pelo Governo francês – e que isso lhe traria boas recompensas. Appell dizia na carta:

Conversei várias vezes com o reitor Liard sobre os belos trabalhos de Pierre Curie, a insuficiência da instalação que ele trabalha e o interesse que haveria em dar-lhe um grande laboratório. Liard falou de Pierre Curie ao ministro e, para isso, escolheu o momento da apresentação da sua lista de propostos para a Legião da Honra de 1903. O ministro parece interessar-se por Pierre Curie – e talvez queira revelar o interesse condecorando-o. Realizada a hipótese, eu vos pediria para empregar toda vossa influência para que Pierre não recuse. A coisa em si evidentemente não significa nada; mas do ponto de vista das conseqüências práticas – laboratórios, créditos etc., tem considerável importância. Peço-vos para insistir com Pierre, em nome da ciência e dos altos interesses da Faculdade, para que ele se deixe condecorar. (*apud* Quinn, 1997: 195).

Contudo, tal honraria estava dentre os “altos interesses da faculdade”, que sempre fechou as portas para o cientista. Indignado com a situação, recusou a “Legião da Honra” do Ministério da Ciência dizendo: “Peço que agradeça o ministro e informe a ele que em vez de homenagens preciso, isso sim, de um laboratório” (Pierre Curie *apud*, Goldsmith, 2006: 83). A irritação de Pierre não era despropositada. Para se manter na luta que travava com os outros pesquisadores precisava de um laboratório e, com Rutherford iniciando suas pesquisas com o rádio doado por ele, a pequena vantagem que tinham se esvaziava.

No segundo semestre de 1902, Marie Curie passou a se dedicar integralmente à sua tese, pois pretendia defendê-la no início do ano seguinte, enquanto Pierre publicava algumas questões sobre a radioatividade induzida e a “transferência de energia” dos corpos radioativos. Foi quando receberam um aviso de que um físico alemão e professor da Universidade de Berlim, chamado Willy Marckwald, havia feito um comentário sobre o polônio além de ter enunciado a descoberta de um novo elemento químico, chamado radiotelúrio. O comentário do cientista sobre o polônio era um “xeque-mate” em sua existência enquanto elemento, feito com base na nota dos Curie sobre o seu desprendimento anormal de energia. Marckwald acrescentava que o novo elemento (radiotelúrio) era muito próximo ao de Marie Curie, mas com delimitações exatas. O

Qual é a origem da energia?

polônio, segundo ele, era parte da desintegração radioativa do seu novo elemento, e não o próprio elemento.

Em dezembro, Marie respondeu Marckwald na mesma revista em que fora publicada a crítica, retrucando que: 1) não dissemos que o polônio não era um elemento, mas sim que era (ainda) impossível isolá-lo; 2) com base em observações preliminares observei que a substância radioeleutério é a mesmo que o nosso polônio. Em seguida, o cientista publicou uma nota de tréplica dizendo: “está distante de meus pensamentos diminuir o imortal mérito alcançado pelos Curie, marido e esposa, pelas descobertas dos novos elementos radioativos” (*apud* Quinn, 1997). E concluiu afirmando que a substância que descobrira era diferente do polônio⁹².

Marie Curie era a maior representante dos elementos radioativos, seu dispositivo experimental não só criou o método para fazê-los existir, mas também de fazer calar os concorrentes. Todo e qualquer elemento radioativo, passaria por sua tutela de algum modo, seja por sua confirmação ou pelo método que inventou. A radiopolítica constituída por meio desse conjunto de correlações de força, que deslocava focos de poder encampados pelo “dimorfismo sexual” e a inferioridade biológica das mulheres. Se a funcionalidade do poder da complementaridade sexual era fundada na diferença intelectual entre homens e mulheres, cortava todo o tecido social com o objetivo de manter a tutela do homem perante a mulher, de modo que a radiopolítica se tornou um grande foco de resistência, que abria fissuras no poder. Se ainda discursava-se sobre os feitos do casal, ou sobre os feitos de Pierre Curie, Marckwald não seria o primeiro a separar “marido e mulher”, dando outro estatuto a Marie Curie que exercia uma certa autoridade.

Ora, foi “em nome da ciência da radioatividade” que homens e mulheres acabaram levados pelo devir-mulher (que não pode ser confundido com as mulheres) que a radiopolítica carregava, autorizando Marie Curie, essa anômala⁹³ que ganhava mais e mais força, figurar entre eles. Ora, foi o programa de trabalho “em química do objeto” que arquitetou Marie Curie como uma autoridade em relação aos novos

⁹² Marie Curie só retomaria essa controvérsia em torno do polônio em 1906. Descrevo-a de modo breve (ela mesma foi mesmo breve), no terceiro capítulo.

⁹³ “Pode-se observar que a palavra anômalo, adjetivo que caiu em desuso, tinha uma origem bem diferente de anormal: a-normal, adjetivo latino sem substantivo, qualifica o que não tem regra ou o que contradiz a regra, ao passo que o adjetivo a-nomalia, substantivo grego que perdeu seu adjetivo, designa o desigual, o rugoso, a aspereza, a ponta de desterritorialização. (...) Os feiticeiros se utilizam então do velho adjetivo anômalo para situar posições do indivíduo excepcional na matilha. (...) Nem indivíduo nem espécie, o que é o anômalo? Um fenômeno, mas um fenômeno de borda.” (Deleuze & Guattari, 1997a: 24-27).

Qual é a origem da energia?

elementos radioativos: a purificação do rádio foi sua maior realização. Sem sombra de dúvida, o poder do dimorfismo sexual foi tomado pela “agramaticalidade” de seu exercício, ele próprio como devir, que não parava de “gaguejar”, transformando-se de forma quase imperceptível (Deleuze & Parnet, 2004)⁹⁴. Mas essa resistência ao poder que o sexo exercia e que era próprio à radiopolítica – esse contra-poder – não estava em exterioridade relativamente à sua força, mas antes, era imanente a ela e a todas as relações (sexuais, políticas, econômicas, científicas) que arrebatavam os cientistas de forma móvel e transitória. Desse modo, as relações de força se modificavam em seu próprio exercício, reforçando certos termos e enfraquecendo outros, possibilitando a Marie Curie exercer uma autoridade no território que criou.

Por conta desse trabalho, três prêmios foram concedidos a eles no final do ano: Marie Curie recebeu sozinha pela terceira vez o prêmio Gegner da Academia de Ciências de Paris, e com Pierre (dessa vez dividindo o prêmio e não como uma colaboradora), receberam a honrosa medalha Berthelot, também da Academia de Ciências e, por último, o Prêmio da Fundação Debrousse.

Nos bastidores do Nobel

No ano de 1903, os Curie já eram mundialmente famosos, e já tinham notícias de seu reconhecimento internacional. No entanto, fora Pierre quem recebera um convite para proferir uma conferência na *Royal Society* de Londres – a primeira Academia de Ciências do planeta e uma das mais reconhecidas⁹⁵ – sobre as propriedades magníficas do rádio. E apesar dos bloqueios constituídos pelas estratégias do poder da complementaridade sexual, Marie Curie se preparava para ser a primeira do sexo feminino a defender (com ou sem sucesso) tese de doutoramento em física⁹⁶.

⁹⁴ Desse modo específico da complementaridade sexual que estou tratando, haja visto o seu caráter relacional (homens nem sempre são maioria), “as mulheres, seja qual for seu número, são uma minoria (...) elas só criam tornando possível um devir, do qual não detêm a propriedade, no qual elas próprias têm de entrar, um devir-mulher que diz respeito ao homem por inteiro, homens e mulheres inclusive.” (Deleuze & Guattari, 1995a: 134).

⁹⁵ Para saber mais sobre esse assunto, ver Latour (1994), em especial o capítulo “Constituição”.

⁹⁶ Nesse momento, Marie Curie sabia que estava grávida de uma menina, novamente. Essa menção pode parecer deslocada de sentido, ou mesmo fora de lugar. Mas a despeito de tantas outras mulheres de ciência que evitavam as relações propriamente femininas, Marie Curie nunca se dispôs com essas características. Pensava o tempo todo em ser uma boa mãe, em cuidar bem de casa etc. (Marie Curie, 1963). Quer dizer, em nenhum momento Madame Curie se masculinizou ou lutou contra as características atribuídas ao feminino.

Qual é a origem da energia?

Várias comunicações foram apresentadas pelos cientistas concorrentes no início do ano. Entre outras, Henri Becquerel (1903a; 1903b), que refez alguns experimentos de Rutherford sobre os raios Alfa do rádio, comparando com o polônio, para ver se apresentavam os mesmos efeitos. O rádio era o ponto de medida dos outros, uma vez que havia sido isolado e já era um elemento químico existente. Pierre Curie (1903)⁹⁷, por sua vez, fez um estudo sobre a radioatividade induzida no qual calculou a lei exponencial de diminuição de sua atividade no tempo em corpos não ativos. O cientista francês voltaria a discordar de Rutherford em relação à emissão radioativa, dizendo que não haveria razões para aceitar a teoria da transmutação, pois, segundo ele, a energia dos elementos radioativos era constante, e não diminuiria com o tempo. Além disso, manteve sua posição quanto à “fonte externa” da radiação e a variação do princípio de conservação de energia. Debierne (1903) também apresentou um estudo sobre o poder da radioatividade induzida do actínio aplicando a lei exponencial que Pierre havia calculado.

Ótimas notícias sobre as atividades terapêuticas do rádio: as pesquisas médicas começaram a dar os primeiros resultados. Entre outras comunicações de diversos países, um fisiologista francês chamado Danysz apresentou uma comunicação na Academia de Ciências intitulada “A ação patogênica dos raios e das emissões emitidas pelo rádio em diferentes tecidos e em diferentes organismos” (1903). Usando sais de rádio (a essa altura, 500 mil vezes mais ativos que o urânio) doados pelo casal Curie, o médico verificou os resultados de uma aplicação, em cobaias e em humanos, em alguns minutos. Segundo Danysz, determinadas epidermes são destruídas completamente regenerando-se de forma normal após alguns dias. Também fez experiências com os sais de rádio na destruição de micróbios e outros tipos de organismos que causavam doença em humanos e percebeu sua eficácia. Por outro lado, viu-se pela primeira vez o trabalho de Bohn (1903), segundo o qual uma exposição longa aos efeitos do rádio poderia causar a morte, segundo experiências com cobaias.

Nesse período, a entidade (rádio) que Marie Curie havia isolado, era cotada na bolsa de valores em alto custo, tornando-se o elemento químico mais valioso da história até aquele momento. Esse valor era devido à grande procura por parte dos industriais, que já buscavam a extração do elemento químico para fins da indústria médica. Se o

⁹⁷ É interessante notar que esse foi o primeiro trabalho dos Curie que não foi apresentado por Becquerel. Imagino que a essa altura a relação entre eles estava desgastada, e a singularidade do que criaram certamente mobilizou novos interessados. A nota foi apresentada por Potier.

Qual é a origem da energia?

nome dos Curie passou a ser conhecido pelos populares na França, e depois no mundo, foi devido ao rádio ter sido associado à cura de tipos de câncer. O interesse por parte da medicina em relação à destruição de células doentes causou um novo impacto, pois logo “o Rádio cura lúpus, tumores, e certas formas de cancro”.

Pierre voltaria a estudar a emissão espontânea de calor do rádio (1903). Percebeu que “um grama de rádio desprende uma quantidade de calor que é da ordem de 100 pequenas calorias por hora”, e continua:

o desprendimento contínuo dessa quantidade de calor não pode se explicar por uma transformação química ordinária. Se alguém procura uma origem do calor numa transformação interna, essa transformação deve ser de uma forma muito profunda, causada pela transformação do rádio. Se a hipótese precedente é exata, a energia posta em ação pela transformação dos átomos seria extraordinariamente grande. A hipótese de uma modificação contínua do átomo não pode ser compatível com o desprendimento de calor do rádio. O desprendimento de calor só pode ser explicado se o rádio utilizar uma energia exterior de natureza desconhecida. (Pierre Curie & Laborde, 1903).

Pierre não aceitava de maneira nenhuma a teoria de Rutherford, e era resistente todo o tempo. O cientista neozelandês, por sua vez, escreveu um artigo em francês (não em seu inglês nativo) para *Philosophical Magazine* (1903), no qual concluía que: “o Sr. Curie aparentemente não viu o meu último artigo. À luz desses resultados, a teoria alternativa proposta pelo Sr. Pierre parece inútil” (*apud* Goldsmith, 2006: 90). O fato é que, muito provavelmente, foi isso que aconteceu: Pierre não conhecia o artigo. Rutherford havia mostrado, com Soddy e sua máquina de ar líquido, que a emissão radioativa – pensada como parte de uma transmutação atômica – tinha como um de seus resultados um desprendimento contínuo de calor. Ele corrigiu Pierre respondendo cada um de seus argumentos, e afirmou que “não disse que era uma transformação química ordinária, mas uma mudança subatômica”.

Soddy trocou Montreal e a tutela de Rutherford por Londres para trabalhar com Willian Ramsay, em Cambridge. Em maio do mesmo ano, Soddy e Ramsay mostrariam algo que deixaria Pierre Curie mais abalado. Provaram que as transformações da emissão do rádio produziam gás hélio. Isso confirmaria empiricamente a hipótese de Rutherford, e seria o primeiro exemplo de uma transformação de elementos químicos. O desprendimento radioativo produzia outro elemento. Pierre não aceitava que uma energia tão grande viesse de uma transformação autodestrutiva do próprio material, que era quase ínfimo e, em suas mãos, constante no que dizia respeito à energia. Rutherford

Qual é a origem da energia?

já havia sondado a hipótese de que a grande quantidade de gás hélio na atmosfera era produto das transformações radioativas – Ramsay e Soddy mostraram que era um fato...

Acompanhando de lado as batalhas científicas, Marie Curie teve seu manuscrito aceito na Sorbonne para a defesa de sua tese, marcada para junho. No intervalo, os Curie estariam em Londres, no *Royal Institut* para as conferências de Pierre sobre o rádio. Lá Marie Curie viu, novamente da platéia (a imagística sexual e a distribuição de seu poder não permitia uma mulher no palco ministrando aulas para decanos da física), a força daquilo que havia isolado com seu dispositivo experimental. Grandes cientistas do mundo todo, como Lord Kelvin e Armstrong, escutavam seu marido em meio a uma multidão de professores e estudantes, como jovens em seu primeiro curso na universidade. Os dois reconhecidos cientistas tomaram ciência das críticas de Pierre Curie à transmutação atômica, da qual também eram extremamente resistentes, engrossando a fila dos céticos em relação às teorias de Rutherford. E então receberam a informação de que os dois seriam condecorados com a medalha *Davy* da *Royal Society* pela descoberta do rádio, uma das honras de maior prestígio na comunidade científica. Voltaram para Paris com a viagem de volta marcada para a cerimônia de entrega do prêmio no dia 5 de novembro do mesmo ano de 1902.

A sorte estava lançada na capital francesa. Tanto que a defesa de tese foi um acontecimento coberto por jornais e revistas da época, o que não era comum para qualquer cientista (Goldsmith, 2006). Uma mulher tentava o título de doutora em ciências, privilégio que desde o início era circunscrito aos homens. Mas não era uma mulher qualquer, apesar de ser uma mulher como qualquer outra (pois essas eram muitas coisas). Também não era uma tese comum: dissertava sobre a descoberta da radioatividade e dos radioelementos, sendo que o rádio havia sido isolado por ela, e, como se não bastasse, o único, o mais poderoso deles. O texto utilizava uma estratégia muito interessante: escrevendo várias vezes na primeira pessoa do singular (eu fiz), a autora separava o seu trabalho dos dos outros cientistas, inclusive Pierre. Ainda acompanhava os avanços produzidos pela comunidade científica após suas primeiras pesquisas com um catálogo de mais de quarenta substâncias radioativas descobertas e, principalmente, a formação de um novo campo de investigação em física, o maior daquele momento, aberto com base em seu dispositivo experimental. Marie Curie terminava com um balanço das controvérsias sobre a causa da radioatividade, discorrendo sobre as hipóteses de Pierre e Rutherford entre outros, e se mostrava com reservas em relação a todas elas, sem contudo descartá-las.

Qual é a origem da energia?

Com o título “Pesquisa de substâncias radioativas”, ela defendeu seu trabalho, recebendo o título de Doutora em Ciências Físicas com menção “très honorable”. Como um documento importante da “nova ciência da radioatividade”, a banca enviou o trabalho para publicação na Inglaterra no *Chemical News* de Crookes e nos *Annales de Physique et de Chimie* na França. Eis a primeira mulher doutora em ciências no mundo. Georges Gouy, o grande amigo de seu esposo, escreveu: “Meus parabéns pela defesa, que foi uma das mais brilhantes e celebradas, a julgar o que dizem os jornais. Junto-me ao público com meus aplausos.” (*apud* Quinn, 1997: 200). Suas alunas de Sèvres compareceram em peso, e representavam a maior parte da platéia. Se não era comum ver uma mulher defendendo doutorado na mais dura das ciências, igualmente incomum era notar meninas interessadas pelo assunto...

Cada vez que um pesquisador relacionava sua pesquisa à radioatividade (ou fazia outros não-humanos estabelecerem relações com ela), ajudava a constituir “em nome da ciência” um novo *status* também para Marie Curie, fruto da (des)continuidade que o acontecimento produziu. Quanto mais “a” radioatividade existia, mais se multiplicavam as linhas de força em torno dos experimentos que abalavam o poder. Portanto, criou-se um novo território para a física, bem como um novo território para as mulheres, por conta dos movimentos ontológicos de ambas constituídos nas (e pelas) relações. Um novo caminho para a ciência e uma fissura no poder que empurrava as mulheres para fora. Assim, por conta de seu dispositivo experimental, estava a radioatividade (e, portanto, Marie Curie) para o racional, assim como as desigualdades de gênero para o subjetivo. (Todo o inverso do que se pressupunha nas relações entre homens e mulheres).

A natureza desse processo, dos atores e das ações, só pode ser determinada especificamente se situada no tempo e no espaço. Só podemos descrever a história desse processo se reconhecermos que homem e mulher são ao mesmo tempo categorias vazias e transbordantes; vazias porque elas não têm nenhum significado definitivo e transcendente; transbordantes porque, mesmo quando parecem fixadas, elas contêm ainda dentro delas definições alternativas negadas ou reprimidas. (Scott, 1990: 22)

Esse devir-mulher propiciado pela radiopolítica tomava os cientistas, os homens inclusive, transformando toda e qualquer afirmação negativa em relação à radioatividade obscurantista e irracional. O fenômeno da natureza, a radioatividade, operava como um centro de ressonância, que obliterava as relações de poder que tendiam a excluir as mulheres da ciência – o “trabalho masculino”. Devido a essas correlações que a radioatividade impunha, Marie Curie foi ganhando espaços no

Qual é a origem da energia?

agenciamento, fugindo dos focos de poder e encontrando, enfim, visibilidade na história. O “Caso Marie Curie” fez passar um corte nas relações de poder, os atributos positivos da oposição masculino/feminina entraram em variação. Quanto mais a radioatividade era firmada ontologicamente, mais o poder local do gênero variava, e mais a “senhora Pierre Curie” se tornava Marie Curie. A cientista fugia enormemente à complementaridade sexual, não era mais uma mulher como qualquer outra (que eram muitas coisas). Marie Curie era cientista, doutora, descobridora do elemento-santo etc. O que fez com esse poder se atualizasse em outro plano, nunca deixando de compor a vida da cientista, exercendo seu poder em outras linhas.

Logo em seguida, Pierre foi receber a medalha *Davy* em nome do casal (Marie Curie não foi pessoalmente receber o prêmio por conta de suas condições de saúde). Ele recebeu uma carta da comissão de um prêmio criado em 1901, cujo primeiro condecorado foi Röntgen pela descoberta dos Raios X⁹⁸. Esse manuscrito afirmava que haviam sido indicados para o prêmio Nobel em física de 1903, Henri Becquerel e Pierre Curie; sendo que a honraria destinava-se à descoberta da radioatividade. Uma descrição distorcida da descoberta do fenômeno foi apresentada por quatro conselheiros, sendo um deles Gabriel Lippman, o antigo orientador de Marie e um dos membros de sua banca⁹⁹. A carta redigida e assinada pelos conselheiros afirmava que “aqueles dois homens, competindo com rivais estrangeiros, haviam trabalhado juntos e separadamente e purificado alguns decigramas daquele material precioso” (Goldsmith, 2006). Marie Curie não foi sequer mencionada na carta¹⁰⁰.

O prêmio Nobel era muito interessante por causa da quantia em dinheiro que disponibilizava¹⁰¹; além disso, o *glamour* de sua publicidade o tornava um tanto

⁹⁸ Logo após a defesa de sua tese, no mês de agosto, Marie Curie abortou o bebê que esperava. Em seguida, teve o diagnóstico de seu problema: anemia. Ela escreveu à irmã uma carta sobre o ocorrido e sobre a possível causa: “estou de tal forma consternada com esse acidente que não tenho coragem de escrever para ninguém. Fiquei tão acostumada com a idéia da criança que estou absolutamente desesperada e nada me consola. Escreva para mim, eu lhe suplico, se acha que devo atribuir esse acontecimento ao cansaço geral – devo admitir que não poupei minhas forças. Tive confiança em minha constituição e agora me arrependo amargamente, porque paguei muito caro por isso. A criança – uma menina – estava em boas condições e vivia. E eu a queria tanto!” (*apud* Quinn, 1997: 201).

⁹⁹ Lippmann afirmou anos depois que Marie era muito imatura para concorrer ao prêmio (Goldsmith, 2006: 93).

¹⁰⁰ Muito provavelmente, Becquerel foi incluído no prêmio por suas contribuições ao estudo da fosforescência do urânio, que ele mesmo considerava ser a descoberta da radioatividade, mas também por conta dos créditos que Marie e Pierre deram a ele em seu artigo “*Sur une nouvelle substance fortement radioactive, contenue dans la pechblende*” (1898): “se a existência de um novo elemento for confirmada, a descoberta se deverá inteiramente ao método de investigação proporcionado pelos raios Becquerel”. Quanto a mim já discuti porque Becquerel não descobriu a radioatividade.

¹⁰¹ Alfred Nobel, grande cientista, deixou sua fortuna proveniente da indústria de dinamites para que grandes cientistas fossem premiados de forma genuína. Apesar de não se tratar de um prêmio tradicional

Qual é a origem da energia?

respeitado (Crawford, 1984). Para se ter uma idéia, todas as premiações dadas pela Academia de Ciências de Paris durante um ano todo, em conjunto, não atingiam nem de perto o valor concedido pelo novo prêmio. Mas do ponto de vista do prestígio, não se comparava, por exemplo, à medalha *Davy* da *Royal Society*, que era muito mais tradicional. Pierre Curie, por sua vez, enviou uma carta de resposta a Estocolmo: “se é verdade que pensam seriamente em mim, desejo muito ser considerado juntamente com Madame Curie, com relação à nossa pesquisa sobre corpos radioativos. (...) Não acha que seria mais satisfatório do ponto de vista artístico se fôssemos associados dessa maneira?” (*apud* Quinn, 1997: 207). Quando ficou sabendo do ocorrido, Mittag-Leffler, um dos consultores do prêmio do ano, mesmo minoritário, exerceu uma pressão considerável para que a cientista fosse incluída. Porém, mesmo sob alegação do “desejo artístico”¹⁰² de Pierre e com a pressão exercida por alguns dos conselheiros, não era possível a indicação de Marie Curie. Havia um problema burocrático. Durante a eleição, o nome de Marie não constava entre os agraciados em 1903. Aproveitou-se então a indicação do patologista Charles Bouchard de 1902 que, naquele período, já se encontrava fascinado com as propriedades terapêuticas do rádio, trabalhando em pesquisas do tipo. Esticando-se consensualmente os estatutos do prêmio, Marie foi finalmente indicada. No jogo de forças, como Bouchard era um membro estrangeiro de direitos permanentes, as coisas puderam ser contornadas (Goldsmith, 2006).

Mas os Curie também não viajariam para a Suécia por conta da saúde de Marie Curie. Agradeceram à Academia de Estocolmo pelo prêmio e acompanharam a cobertura jornalística de casa. O jornal *Le Rapide Paris*¹⁰³ publicou um artigo reclamando sobre a falta de incentivo do Governo francês para com os Curie: “mesmo hoje, os poderes públicos, ministros, senadores, deputados, não sabem nada sobre o rádio. Ele ilumina, aquece, queima tudo o que toca, e tudo de que se aproxima. Só a autoridade pública não é afetada por seus raios.” *La Grande Revue*, outro jornal, na mesma empreitada publicou: “durante sete anos, ninguém em nosso país pensou em

entre os cientistas, era uma oportunidade e tanto para resolver os problemas financeiros, além disso, ele tinha uma cobertura de imprensa excepcional.

¹⁰² Não entendi o que Pierre quis dizer com desejo artístico. Talvez um apelo de aporte pró-Marie Curie não cairia bem... E, como o prêmio Nobel estava em constituição, e apelava para uma forte propaganda aos populares para ser reconhecido entre os grandes prêmios (diferentemente dos outros que circulavam entre os cientistas), um casal premiado poderia ser um forte atrativo.

¹⁰³ Logo após o anúncio dos vencedores do prêmio Nobel, alguns artigos de jornal foram publicados no final de 1903 e no início de 1904. Utilizo como fonte sobre a cobertura jornalística parte da pesquisa de Quinn (1997), como já anunciei na introdução. As fontes estão localizadas entre as páginas 210 e 220 de sua biografia.

Qual é a origem da energia?

recompensar esses admiráveis cientistas, que fizeram essa nova conquista... Foi preciso a generosidade do estrangeiro. Para os franceses o prêmio Nobel para os Curie era, ao mesmo tempo, uma glória e uma vergonha.”

As relações de poder que envolviam a nacionalidade polonesa de Marie Curie ainda apareceriam de forma eclipsada, deslocada, em relação ao eugenismo do jornal francês *L'Éclair*:

a supremacia da França não se deve à organização ou à assistência que o trabalho científico recebe em nosso país. Relaciona-se unicamente com a especial forma de inteligência, com a capacidade de duvidar metódica e desinteressada que caracteriza a mente francesa. (...) Madame Curie nasceu polonesa e é francesa por adoção. Ela adquiriu um doutorado em física aqui e trabalhou como professora em Sèvres. Então, não vamos sofismar sobre questões de nacionalidade.

Esse afrancesamento da cientista – fruto da radiopolítica – tornou-se necessário, afinal os poloneses eram infinitamente inferiores aos franceses, racialmente inclusive (e, portanto na inteligência)... Talvez tal descoberta não poderia ter sido feita se Madame Curie não tivesse sido tomada pelo meio francês!

Contra as versões em que Marie Curie era descrita como auxiliar de seu marido, um jornal feminista chamado *Le Radical* marcou um ponto:

o rádio foi descoberto por Madame Curie... Desafiando o dogma de que mulher é inferior, prestou-se uma homenagem pública a Madame Curie, com a concessão de uma soma surpreendente. Então, como a norma do matrimônio é de que o marido tem o gozo, o benefício e a plena posse de tudo o que pertence à sua esposa, Sr. Curie foi associado a Madame Curie, na partilha da cem mil coroas do prêmio Nobel, com Monsieur Becquerel.

E o *Nouvelles Illustrées* afirmou:

seria um erro acreditar que é por causa do sentimento de gentileza conjugal que o Sr. Curie quis associar a sua mulher à honra da descoberta. Nesse lar de cientistas casados a mulher não é uma auxiliar, mas, com toda a força da palavra, uma colaboradora e, na verdade, freqüentemente, a inspiradora de seu marido.

A moleculariedade da radiopolítica e as suas relações inspiravam combates de toda ordem, e não parava de fluir, de transformar a ordem do gênero e da nacionalidade, de revirá-los, como uma força que faz com que o poder tenha de atualizar-se. Digo isso porque o realismo produzido pelo dispositivo experimental de Madame Curie abria a possibilidade para uma política que (des)caracterizava a desigualdade de gênero numa espécie fetiche sexista, ou seja, numa ideologia discriminatória. A sua singularidade não cessou de iluminar as estratégias de poder e trazê-los à tona, criando um problema para certos mecanismos vigentes. O que não quer dizer que pararam de funcionar...

Qual é a origem da energia?

No discurso de entrega do prêmio, mais algumas distorções foram feitas. Os acadêmicos, muito provavelmente, ficaram irritados com a falta dos Curie na cerimônia. Pelo menos não havia motivo para Pierre não receber o prêmio Nobel, como havia ocorrido em Londres, onde recebeu em nome de sua esposa adoentada. Assim, Becquerel ficou com todos os créditos da descoberta da radioatividade. Segundo o discurso, o cientista recebeu o prêmio “em reconhecimento dos serviços extraordinários que ele tem desenvolvido com a descoberta da radioatividade espontânea”. Os Curie receberam o prêmio “em reconhecimento aos extraordinários serviços que eles têm desenvolvido com suas pesquisas conjuntas sobre o fenômeno da radiação descoberto pelo professor Becquerel”¹⁰⁴. O relatório lido na Academia sobre a história da descoberta ainda dizia que os Curie haviam sido ultrapassados por outros cientistas (com certeza Rutherford e Soddy), mas que isso não lhes tirava o mérito de terem sido os pioneiros e desenvolvido trabalhos interessantes na área.

No discurso de entrega do prêmio, feito por um representante da Academia de Ciências sueca, a cientista foi tratada, mais uma vez, como uma mera assistente de pesquisa dos outros dois “vencedores”. Ainda na cerimônia do prêmio, um representante da academia continuou:

O grande sucesso do professor e Madame Curie (...) faz-nos ver a palavra Deus a uma luz totalmente nova: não é bom que o homem esteja só; far-lhe-ei uma auxiliadora que lhe seja idônea. (*apud*. Goldsmith, 2006: 96)

O Nobel foi dividido em duas partes, metade para professor Becquerel, da influente linhagem da Academia de Ciências de que proveio, e metade para o professor Curie e sua esposa (“o casal”, visto como um só). As resistências à inserção das mulheres na Ciência também se tornam visíveis nas condecorações em que “a” radioatividade foi premiada. O poder de gênero, nacionalidade e outros cortes conferido à organização das relações era substancial, e a invisibilidade das mulheres na história da ciência não é acidental. Contra tal invisibilidade, Marie foi uma das primeiras a se esquivar por meio da vitalidade da radiopolítica, que fez a cientista fugir da história convencional das mulheres.

Se Marie não produzisse um dispositivo experimental que convencesse os cientistas daquilo que estava falando, não haveria ajuda de Pierre. Então, não haveria nada de laboratório e muito menos radioatividade. E sem esta, não haveria colegas cientistas pesquisando o assunto nem tampouco toneladas de pechblenda. Com isso,

¹⁰⁴ Ver www.nobelprize.org.

Qual é a origem da energia?

adeus ao rádio, à opinião favorável da Curieterapia e aos financiamentos provenientes dela. Enfim, nada de prêmios, e, provavelmente, nada de mulher (com visibilidade) na Ciência.

A produção de história do “Caso Marie Curie” parece ter ocorrido como uma *oração coordenada adversativa*. Tudo se passava como se toda afirmação em relação a Marie Curie fosse seguida por uma classe de palavras com aspecto de negação (“mas”, “contudo”, “entretanto”, “todavia”). Essa seqüência era dotada de gênero. Seu trabalho científico ressoou não apenas para “positivar” a existência da radioatividade e dos radioelementos, mas também para reduzir a concebida e substantiva quantidade de força “negativa” que portava o feminino naquele território. Fazendo-se existir a radioatividade (que passou a ser progressivamente majoritária entre os cientistas), possibilitou-se uma fissura, uma linha de fuga (Deleuze & Guattari, 1995a) para a produção científica de Marie Curie.

Ressonâncias de atividades rádiopolíticas: o agenciamento e seus estratos (1904-1911)

Inundados pela radioatividade

O prêmio Nobel de 1903 daria ao nome “Curie” uma visibilidade mundial. A cobertura jornalística que recebeu foi a maior já vista, e essa singularidade expressava exatamente a euforia que tomou a todos. Elisabeth Crawford (1984), que historiografou os bastidores do prêmio, percebeu muito bem que o Nobel concedido aos Curie foi um “divisor de águas” em termos de prestígio. Não foram apenas os Curie que ganharam uma visibilidade até então nunca vista: o próprio Nobel não seria mais o mesmo. Tornar-se-ia um dos prêmios mais famosos e prestigiosos, como um desdobramento da radiopolítica que arrastava o casal e sua particularidade. A visibilidade ao casal decorreu não somente das descobertas da radioatividade e do rádio, mas também de seus desdobramentos médicos, com a verificação das propriedades terapêuticas. Mas ainda outra relação surgiria com popularidade inusitada. O jornal *Les Dimanches* tornava clara tal proposição: “o caso de monsieur e madame Curie, trabalhando juntos no campo da ciência, sem dúvida é incomum (...) Um Idílio num laboratório de física, isso jamais foi visto” (*apud* Quinn, 1997: 211). O sucesso dos Curie transformava sua popularidade em um caso especial: sabia-se de casais que trabalhavam juntos, mas em nenhum deles marido e mulher tornavam-se famosos juntos. Geralmente, todas as honras eram destinadas aos homens, enquanto as mulheres, na maioria das vezes, se restringiam a cuidar das pesquisas apenas como auxiliares.

Mas, para os Curie, a popularidade não era somente um sinal de reconhecimento. Eles viveriam o que chamaram de uma “vida estúpida”. Reclamavam que jamais iriam voltar a fazer pesquisas sérias. As correspondências e entrevistas tomavam todo o tempo dos cientistas, que precisavam continuar seus experimentos, caso quisessem continuar na controvérsia da radioatividade. Esse contragosto é perceptível nas poucas pesquisas que fizeram, mesmo sabendo que havia ainda muito a se realizar. O fato é que aquele momento marcava o início de um período improdutivo. Marie Curie escreveu:

A gente fica com a vontade de cavar um buraco no chão, em alguma parte, e se enfiar, para conseguir um pouco de paz. Recebemos uma proposta da América de ir lá fazer uma série de palestras sobre nosso trabalho. Eles nos perguntaram que soma gostaríamos de receber. Quaisquer que sejam os termos, nossa intenção é recusar. Com muito esforço, evitamos banquetes que as pessoas queriam organizar em nossa

honra. Recusamos com a energia do desespero e as pessoas entendem que não há nada a se fazer. (*apud* Quinn, 1997: 216)

E Pierre compartilhava os mesmos sentimentos em uma carta a um colega:

Queria escrever para você há muito tempo; desculpe se demorei. A causa é a vida estúpida que vivo no momento. Você viu essa súbita paixão pelo rádio, que resultou para nós em todas as vantagens de um momento de popularidade. Temos sido perseguidos por jornalistas e fotógrafos de todos os países do mundo; eles chegaram ao ponto de relatar a conversa de minha filha e sua ama e descrever o gato preto e branco que vive conosco. Finalmente, os colecionadores de autógrafos, esnobes, o pessoal da alta sociedade e até alguns cientista vieram nos visitar (...) e toda manhã uma volumosa correspondência precisa ser enviada. Nesse estado de coisas, sinto-me invadido por uma espécie de estupor. No entanto, esse tumulto talvez não seja em vão, se em consequência eu obtiver uma cátedra e um laboratório. (*apud* Goldsmith, 2006: 99)

A “súbita paixão pelo rádio”, sua intensidade, fazia com que os Curie despendessem muito tempo com os curiosos, e enquanto isso, cientistas do mundo todo armavam seus laboratórios para estudar a radioatividade. Eles sabiam que Rutherford, Soddy, Ramsay, entre outros, estavam adiantados em seus trabalhos e fazendo existir uma radioatividade que Pierre não aceitava (para ele a energia provinha de um “fonte exterior”); além disso, os Curie sequer possuíam um laboratório para enfrentarem a competição. Toda essa paixão pelo rádio não valeria de nada se não resultasse em um laboratório. E mais, eram necessárias boas condições de trabalho, pois o reumatismo de Pierre e a anemia de Marie já não permitiam que eles trabalhassem como antes. Consequência da fraqueza do corpo, a primeira medida que Pierre tomou ao receber o belo montante da metade do prêmio Nobel foi passar suas aulas na EPCI para Paul Langevin, um de seus melhores alunos. Assim, ficou somente com o trabalho do anexo da Sorbonne. Para ajudar no plano financeiro, Marie Curie ainda dividiu pelas pesquisas com o rádio, no início do ano, o prêmio Osiris com Edouard Branly (que acabara de inventar métodos para a composição do telégrafo), recebendo uma boa soma em dinheiro. Marie Curie também diminuiu sua carga de aulas em Sévres¹⁰⁵.

No entanto, a publicidade do Nobel possibilitou uma pressão considerável nas instituições que colaboravam com a Ciência na França. O jornal *La Presse* divulgou ao público a “vergonha francesa” e a incontornável indiferença para com os grandes cientistas: “Aqui está um fato absolutamente desconhecido. Pierre Curie foi apresentado previamente à Academia de Ciências e não foi eleito. Sim, cinco anos depois de descobrir o rádio ele não foi considerado digno de entrar no Instituto.” (*apud* Quinn,

¹⁰⁵ No final desse capítulo, Branly e Langevin voltarão a ser protagonistas do “Caso Marie Curie”.

1997: 220). A imagem criada pela imprensa era muito poderosa. Afinal, como poderiam aqueles cientistas que tinham o nome mencionado em “todas as línguas do mundo” trabalharem em condições desfavoráveis e, mais ainda, ocuparem posições inferiores entre os cientistas? O próprio presidente da França, Émile Loubet, por conta da repercussão, foi visitar o laboratório e declarou constrangido que havia entrado num “galpão de batatas”. Paul Acker, do jornal *Echo de Paris*, fez uma descrição bastante eloqüente daquele hangar da EPCI, revelando para os franceses a dura situação em que os Curie realizaram seus trabalhos e a dívida da França com eles:

Atrás do Pantéon, numa rua estreita, sombria e deserta, como as que vemos nas água-fortes que ilustram os romances melodramáticos, a rua Lhomond, entre casas enegrecidas, um miserável barracão se ergue todo de tábuas: a Escola Municipal de Física e Química. Atravessei um pátio que já sofrera as piores injúrias do tempo; depois, uma abóbada solitária onde meus passos ressoaram, e achei-me num beco úmido onde, entre tábuas, agonizava uma árvore retorcida. Lá o barracão se erguia, longo, baixo, envidraçado dentro do qual distingi pequenas chamas e instrumentos de vidro de variadas formas... Nenhum rumor; um silêncio triste e profundo; nem o eco da cidade chega até lá. Bati ao acaso numa porta e entrei num laboratório de impressionante simplicidade: chão de terra batida e empelotada, muros de rebocos escalavrado, teto de caibros vacilantes e escassa luz a entrar pelas janelas poeirentas (...). (*apud* E. Curie, 1943: 182-183)

É interessante notar na descrição sensacionalista, como nem a árvore vivia bem! Como um vírus, a radiopolítica estendia suas gavinhas aos sentimentos dos populares e compunha assim uma força irreversível a favor dos Curie, os heróis do rádio. Essa força molecular coagia o corpo institucional francês, que não demorou a se posicionar. Não tardaria muito para que essa força contagiasse a academia, a universidade e a política; abrindo um espaço para “os Curie” nesses territórios. O diretor da Academia de Ciências enviou, então, uma petição para a Câmara dos Deputados, solicitando a criação de uma nova cátedra de ciências na Sorbonne, acompanhada de um salário de dez mil francos, a ser ocupada por Pierre Curie (Goldsmith, 2006). Mas tal cátedra não viria acompanhada de um laboratório. Por conta da força da radiopolítica, que tomava a opinião pública, Pierre pôde recusá-la, e as instituições envolvidas na criação da cátedra recuaram e prometeram a Pierre um laboratório plenamente equipado, com três auxiliares que ele poderia livremente escolher e com Madame Curie nomeada chefe de pesquisa (Quinn, 1997). Assim que a decisão foi tomada, Pierre escreve a um amigo: “Como você viu, a sorte nos favorece nesse momento; mas essa sorte não vem sem muitas preocupações. Nunca estivemos menos tranquilos do que agora. Há dias em que mal temos tempo de respirar.” (*apud* Goldsmith, 2006: 101). É que até que as vitórias

do laboratório e das boas condições de trabalho se concretizassem, os dois cientistas mal conseguiam trabalhar diante dos diversos afazeres que a publicidade criara. Poucas pesquisas foram feitas por Pierre Curie neste ano. Marie Curie, por sua vez, não publicou nenhum trabalho. Pelo menos na França, a radioatividade não gerou muitas publicações, pois Becquerel e o casal Curie estavam ocupados demais com outras coisas, enquanto parte dos outros cientistas foram arrebatados para um novo fenômeno. Muitos, inclusive, deixaram de estudar a radioatividade, que já tinha um território bem delimitado, para se aventurarem no novo espaço de pesquisa dos Raios N – uma nova radiação invisível e penetrante¹⁰⁶.

No que se refere às pesquisas com a radioatividade, Pierre ainda tentava levar adiante sua discordância com Rutherford, Soddy e Ramsay, e os outros cientistas que defendiam a transformação atômica. Seu primeiro trabalho publicado no ano de 1904 foi em colaboração com um cientista inglês, J. Dewar, do *Royal Institut*, com quem tinha feito contato durante a entrega da medalha Davis. Pierre publicou um artigo que acabou corroborando as conclusões de Rutherford, e começou a perceber a impossibilidade de manter as suas certezas sobre a “fonte externa” que produziria a radioatividade (Curie & Dewar, 1904). Os autores mostravam, entre outras coisas, o decaimento do rádio – sua desintegração com o passar do tempo – e, como produto desse efeito, o desprendimento de gás hélio. Eles também conseguiram notar a raia espectral do hélio, como havia sido feito por Ramsay e Soddy na Inglaterra¹⁰⁷.

Em fevereiro, Pierre fora convidado a proferir uma palestra na Sorbonne. Além dos decanos da universidade que sempre lhe fecharam as portas, condessas, artistas, escritores, autoridades públicas e jornalistas estariam presentes para conhecer aquela maravilhosa substância, e aparar alguns mal-entendidos comuns sobre as propriedades mágicas do elemento químico. Tratava-se não apenas de mais uma oportunidade política para destacar a necessidade de melhores condições de pesquisa (inclusive a

¹⁰⁶ René Bondlot, um físico de Nancy relativamente conhecido, reivindicou a descoberta de outros tipos de raios, o que chamou de Raios N, por conta de sua cidade natal. Publicou diversos artigos no ano de 1904, e muitos cientistas, entre eles, Jean Becquerel, Augustin Charpentier, Ed. Meyer e Bichat, começaram a estudar os novos raios. A febre dos Raios X, dos raios Becquerel e agora dos Raios N, tomava o imaginário dos cientistas. Os novos raios também agiam no campo magnético, eram fosforescentes, emitiam fotografias e também possuíam propriedades terapêuticas – no caso, anestésicas. Contudo, esses raios não resistiram ao ceticismo (Stengers & Bensaude-Vincent, 1996), virando chacota entre os cientistas dos outros campos, que rapidamente os tornaram invisíveis e irrealis. Esses raios passaram a ser alimento para historiadores da física sendo, inclusive, hoje, chamados de “anomalia” por conta de sua gritante irrealidade, como faz Martins (2007).

¹⁰⁷ Ramsay ganhou o prêmio Nobel de 1904 em química por sua descoberta da produção de hélio em torno da radioatividade, e ficou conhecido como um perspicaz cientista em verificar gases na atmosfera.

possibilidade não evidente de sua esposa trabalhar), mas também de mostrar o modo como as pesquisas haviam sido feitas: somente com a boa vontade de poucas pessoas e sem nenhum incentivo das instituições de renome da França – inclusive da Sorbonne. Reproduzo o início da palestra:

Quero recordar aqui o que fizemos na Escola de Física e Química da cidade de Paris. Em toda produção científica a influência do meio onde o investigador trabalha tem uma enorme importância, e grande parte desses resultados obtidos vem dessa influência. Há mais de vinte anos que trabalho na Escola de Física. Schutzenberger, o primeiro diretor, era um eminente homem de ciência... Recordo-me com gratidão que ele me proporcionou meios de trabalho quando eu ainda era um preparador; mais tarde ele permitiu que Madame Curie viesse trabalhar comigo, e essa autorização, na época que foi dada, constituiu uma inovação notável. (...) Os professores da Escola e os alunos que de lá saíram nos têm sido muito úteis. Foi entre eles que descobrimos nossos colaboradores e amigos – e nesta oportunidade sinto-me feliz por poder apresentar a todos os meus agradecimentos. (*apud* E. Curie, 1943: 187)

Pierre ainda desmentiu os vários rumores de que o rádio curava várias doenças com suas “propriedades magníficas”, argumentando que muitas pesquisas deveriam ser feitas, e que conclusões rápidas poderiam ser perigosas. Argumentou, por exemplo, contra uma prática comum a essa altura: os motivos pelos quais não se deveria beber soluções de rádio para curar as doenças, como celebravam alguns jornais. Quer dizer, o rádio não aumentava o apetite sexual, nem curava doenças mentais, também não aumentava o tempo de vida.

Quanto à participação de Marie Curie, percebe-se que, em algum nível, algo havia mudado com relação às mulheres; afinal, a inovação para trabalharem entre os cientistas foi celebrada (por ele) no passado. A radiopolítica abriu uma nova possibilidade para as mulheres deslocando o exercício do poder no seio do “dimorfismo sexual”, de tal maneira que já não era tão estranho assim Marie Curie fazer ciência entre os homens... A radiopolítica que devém do dispositivo experimental da radioatividade é, na verdade, um efeito de dispersão, que engendra um conjunto de elementos (econômicos, industriais, médicos, científicos, sexuais), “em nome da radioatividade”. Por isso, o seu poder de resistência estava em todos os lugares, não era localizável, assim como a política sexual que cortava todas essas esferas em que ela resistia. Se, como sugeria Foucault (1993), o “indivíduo é fruto do exercício do poder”, a radiopolítica como vetor de resistência ultrapassava em muito a figura de Marie Curie, desenraizava-a, pois fazia pulular forças de todos os lados, criando uma “agramaticalidade” na política sexual que fixava homens e mulheres.

Contudo, essa transformação do poder em exercício era sempre relativa, não se seguia sem uma rearticulação igualmente relativa dos pressupostos da complementaridade sexual. Pierre, e não Marie, era convidado para falar do rádio a fim de reivindicar um laboratório e melhores condições de trabalho. Não que a esposa fosse invisível ou não tivesse, enquanto cientista, a necessidade das mesmas coisas, mas era como se os dois “fossem juntos”, como um só. Se o poder se transformava abrindo espaços para Marie Curie como fruto da radiopolítica, não se deve supor que ela estivesse numa posição exterior à distribuição binária do poder que o gênero conformava, isto é, fora da partilha que constituía homens e mulheres. Aproximo-me das reflexões de Judith Butler em *Problemas com gênero* (2008: 183), pois nesse caso também “não se trata aqui de androginia nem de um hipotético terceiro gênero, ao invés disso, de uma subversão interna, em que o binário é tanto pressuposto como multiplicado, a ponto de não fazer mais sentido.”

Em 14 de março, Pierre publicaria, com um de seus assistentes, outro artigo sobre o decaimento do rádio, no qual tentaria ver como, a partir da desintegração, poder-se-ia observar um padrão absoluto do tempo, medido através de curvas exponenciais. O cientista toma o vocabulário de Rutherford e acaba aceitando a derrota. Em suas palavras:

Em um trabalho anterior, estudamos a lei subsequente que diminui em função do tempo os raios de Becquerel de um corpo sólido quando são expostos durante um certo tempo à emanção do rádio. (...) Encontramos que, nesse caso, a intensidade da radiação i enquanto a lâmina é desativada é feita em função do tempo t pela diferença de dois exponenciais. (...) Podemos interpretar teoricamente os resultados adotando a maneira de ver do Sr. Rutherford e imaginar que a emanção age sobre as paredes sólidas de forma a criar uma substância radioativa b , fazendo nascer uma nova substância radioativa c , que, em si mesma, desaparece seguindo uma lei exponencial simples de coeficiente. O poder de prorrogar a teoria precedente buscando aquilo que a lei de desativação de uma parede sólida que foi apresentada durante um tempo determinado durante a ação da emanção do rádio. (P. Curie & Danne, 1904a)

Os cientistas não só concordariam com Rutherford que uma substância radioativa – por conta da emanção que lhe é inerente – se desintegra dando origem a outra e assim por diante, como também calculariam minuciosamente o tempo da desintegração (a meia-vida dos corpos), ajudando na formulação de uma equação geral da desintegração radioativa. Uma semana depois, Pierre ainda publicaria outro artigo com Danne (1904b) no qual demonstraria a relação entre a emanção do rádio e a produção de um aquecimento dos corpos que tomava contato por sua indutividade e, também, o seu

desaparecimento com o tempo. Com as pesquisas avançando e os cálculos de meia-vida dos elementos sendo realizados, Rutherford fazia cada vez mais a radioatividade tornar-se uma transformação atômica, da maneira como a caracterizou. Nunca se poderia, assim, chegar a um corpo puro; e, desse ponto de vista, radioatividade e pureza seriam duas coisas contraditórias. Nesse sentido estrito, não é necessário atribuir à radioatividade uma “ontologia de geometria variável” (Latour, 1994), pois ela mesma já é variação. O próprio Pierre Curie, quando recebeu a notícia da emissão de hélio pelo rádio, sugeriu que tal fato apontava para a desintegração do mesmo elemento. Estava confirmado que as grandes quantidades de hélio na atmosfera eram produto do decaimento radioativo. Pierre, a essa altura, estava abatido, sabia que fora vencido por Rutherford. Em resposta à comunicação na qual Pierre aceitava a teoria da transmutação, Frederick Soddy retrucou em tom de insulto ao cientista francês: “A maior descoberta de Pierre Curie foi Marie Sklodowska. A maior descoberta dela foi a radioatividade.” (Goldsmith, 2006: 75). Essa afirmação demonstrava que todos sabiam que as pesquisas embrionárias da radioatividade foram de Marie Curie, numa inversão da complementaridade sexual.

Mas tal enunciado só poderia aparecer (estrategicamente) em um momento de insulto a Pierre, por conta das relações de poder que produziram uma desigualdade de gênero. Por outro lado, a divisão do trabalho era clara: Pierre iria atrás dos trabalhos de física e se dedicaria a descobrir a causa do fenômeno; Marie trabalharia em química no isolamento dos elementos. A primeira parte do trabalho teve contribuições importantíssimas à nova ciência, mas por conta da maior competição, não efetuou um desfecho positivo; já a segunda foi bem sucedida: o rádio não só deu realidade material à radioatividade, como também ganhou uma utilidade médica, além de se tornar o elemento mais caro do mundo. Eis aqui o golpe das circunstâncias que o próprio acontecimento-radioatividade possibilitou. “O falogocentrismo foi ovulado pelo sujeito dominador, o galo inseminador das galinhas permanentes da história. Mas no ninho com este ovo prosaico foi posto o germe de uma fênix que falará todas as línguas de um mundo virado de ponta cabeça.” (Haraway, 2004: 246).

No entanto, no “Caso Marie Curie”, é do dispositivo experimental que devém a fênix de que fala Donna Haraway: a radiopolítica – esse conjunto de relações moleculares de resistência à política sexual de que é indissociável. A radiopolítica subverte internamente o gênero, pois arranca Madame Curie de qualquer identidade substancial criada pelo poder (e o transforma), fazendo a cientista “vir-a-ser” sempre

outra coisa¹⁰⁸. A cientista jamais deixou de ser cooptada pelas diversas linhas do poder sexual, que não paravam de se transformar; ao mesmo tempo, ovulava-se a radiopolítica, essa força do dispositivo experimental em que os cientistas teriam de se submeter no caso de trabalhar com a radioatividade.

Para Pierre, estava comprovada empiricamente a sua própria derrota, pois pelo menos a partir de agora, a transmutação atômica tornara-se a hipótese guia da radioatividade, também para “os Curie”. Marie Curie descreve à irmã, nesse “entretanto”, a tristeza seu marido em relação à transmutação atômica como princípio da radioatividade: “Todo assunto bom lhe agrada, mas nesse domínio ele espera estar na frente.” (*apud* Goldsmith, 2006:90). Mas não estava, havia sido ultrapassado por Rutherford. Com os vários possíveis elementos (mais de quarenta) sendo identificados como produtos da transformação radioativa, a química estabelecida mudaria enormemente, e com ela também a física. Todos esses elementos entrariam então na Tabela Periódica? Claro que não. Somente rádio, polônio e radon ganhariam seus espaços, os outros não. A Tabela Periódica de Mendeleiev continuaria como estava, mas já não era a mesma tabela; cada casa já não representava um único elemento químico,

¹⁰⁸ E não de Madame Curie, o “sujeito dominado”. Não há origem das relações de força; uma intencionalidade anterior a todo o “falocentrismo”. A tese do “Patriarcado Branco Capitalista” (discurso vazio) reaparece com as teses do sujeito (dono de sua ação) que se tenta desintegrar, reduzindo a multiplicidade de poder (com “p” minúsculo) em uma forma múltipla e revisada de dialética (marxista) entre aqueles que têm o Poder (com “p” maiúsculo) e os que não têm. Isso não só torna o poder um fenômeno negativo, uma ideologia – perde-se o seu caráter constituinte da realidade –, como torna possível desmascará-lo em nome de um mundo melhor e responsável. Mas o que seria isso? Saberes localizados todos são, já que os universais não explicam nada (eles é que precisam ser explicados). Quanto a isso estou de acordo. Mas essa visão melhor, mais firme do mundo, por parte do feminismo implica no deslocamento de uma relação de força para outra, que certamente enfrentará resistências inúmeras, inclusive “daquelas” que ele tenta abraçar. Não são as próprias mulheres cientistas que se colocaram contra as abordagens feministas, porque sentiam que elas feriam seu ofício? (Keller, 2006). O feminismo se depara incessantemente com essas questões, cruzando os outros marcadores de diferença que lhe são imanentes, como a própria autora nos mostra. A questão é realmente complexa. Haraway, a meu ver, não foge da política da auto-identidade (do sujeito múltiplo, parcialmente parcial) mesmo que não inocente, ou do par “eu-nós” (mesmo que contraditório e dividido) contra o “sujeito dominador” (geralmente unidade)... O que a perspectiva parcial tem de mais poderosa pode ser perdida (sua própria ética), pois se torna “palavra de ordem” e aponta todo o resto como inimigo, inclusive as cientistas em seus laboratórios que tomaram outro caminho de luta. Sabemos dos efeitos anestésicos de dizer “o que fazer”: bloquear, interditar todos os modos de combate em nome de um só, uma “coalizão de identificação” que seria o mais viável, o melhor e o mais responsável. A questão aqui não é recolocar o “olho de deus” – a objetividade masculinista, que por sinal também só aparece em pontos de vista – mas ver, por contraste, como o “Caso Marie Curie” pode multiplicar as formas de luta para o próprio feminismo, fazendo dele cada vez mais multiplicidade. Assim como fez a própria Marilyn Strathern (2006) com base no regime da dádiva. O que quero mostrar é que a radioatividade multiplicou o gênero de maneira singular, e que, nesse sentido, Marie Curie nunca foi uma “galinha permanente”. Além do mais, nenhuma mulher foi “passiva” dessa maneira – há vários combates, mais isso depende integralmente da forma como compreendemos o poder.

mas ressoava para acoplar todas as suas derivações¹⁰⁹. Seu sentido mudaria enormemente como produto da radioatividade.

A ciência não é feita em uma única linha reta. Tanto Kelvin quanto Armstrong (e também Mendeleiev, que não supunha a possibilidade de tal alquimia em sua Tabela Periódica), foram muito resistentes à idéia de uma transformação dos elementos químicos. Exatamente no momento em que Pierre deixou para trás a hipótese da “fonte externa” de energia e a contradição no princípio de Carnot, outros cientistas retomaram a discussão. Lord Kelvin, por exemplo, era absolutamente contra as transformações dos elementos químicos, e isso, a despeito do fato de não ter pesquisado na área da radioatividade: era a radiopolítica começando a ressoar em outros territórios da física. Já não se tratava somente da radioatividade, mas da natureza da composição da matéria, e, portanto, de toda e qualquer física. Kelvin, entre outros, começaria a acompanhar as pesquisas sobre a transmutação para se posicionar (como descrevo adiante) e defender a natureza imutável do átomo. Para isso, argumentou que “de alguma forma, ondas etéreas podem fornecer a energia atômica sob a forma familiar de calor” (*apud* Quinn, 1997: 223). Por meio de procedimentos químicos (essa física sem identidade como dissertaram Stengers e Bensaude-Vincent), a radioatividade começava a colocar em xeque o centro e a unidade mais estável da grande e poderosa ciência: a física. Mas não sem controvérsias.

Quanto a Pierre, ele não mais se dirigiria – por conta dos caminhos que as discussões da radioatividade tomaram, por toda exposição que o prêmio Nobel implicou, e também pelo seu reumatismo etc. – para o centro das discussões do átomo e da matéria, mas pesquisaria questões laterais, como a aplicação médica da radiação. Sem dúvida, a aplicação médica da radioatividade não era algo de menor importância, mas lhe custaria sair do centro das discussões da física, as quais ele mesmo ajudou a criar. Nesse sentido, o cientista francês – apesar de deliberadamente ter dado uma contribuição valiosa para o empreendimento – passou a se preocupar em administrar os efeitos da matéria radioativa. Toda sua contribuição ganharia uma outra realidade à luz da teoria da transmutação atômica, e como notou sua esposa, o golpe não foi pequeno. Independentemente disso, o nome dos Curie jamais deixou de ser associado à

¹⁰⁹ Tal (des)caracterização da ciência abriu espaço para toda uma teoria dos isótopos (que significa “no mesmo lugar”) na Tabela Periódica, que rendeu a Frederick Soddy o prêmio Nobel de 1921. Soddy demonstrou que os elementos radioativos podem ter mais de um peso atômico, apesar de possuírem propriedades químicas idênticas: isso o levou ao conceito de isótopos. Anos depois provou que o rádio, por exemplo, era produto da transformação do urânio.

radioatividade, que para além de um fenômeno da natureza, era um “território existencial” possibilitado pelo seu dispositivo experimental. Ora, Rutherford foi tomado pelo devir-radioatividade e o estendeu para outros cantões. A cada passo dado por ele, os Curie iam junto, principalmente Marie, que tinha sob seu crivo a única realidade material de tal deslocamento¹¹⁰.

Como bem notou o sociólogo da ciência J. L. Davis,

em um período de aproximadamente seis ou sete anos, o pessoal da EPCI havia produzido um volume impressionante de trabalho: eles haviam isolado três novos elementos, polônio, rádio e actínio, e tentado determinar o peso atômico do rádio; haviam examinado as propriedades dos raios que várias substâncias radioativas emitem; haviam mostrado que há dois grupos distintos de raios radioativos, um que transporta carga negativa e outro carga positiva; haviam mostrado que o rádio induz radioatividade em um material próximo, e que a radioatividade não era influenciada pelo estado físico da matéria; e haviam determinado a taxa com que uma amostra de rádio emite calor, e sugerido que a desintegração radioativa poderia ser empregada para proporcionar um padrão absoluto do tempo. (Davis, 1995: 327)

Dessas vitórias, a maior parte do sucesso foi devido ao trabalho de Madame Curie. No plano molecular dessas lutas em torno da radioatividade, Pierre estava à margem. Contudo, no plano molar, Marie Curie seria sempre a sua esposa, sua ajudante, aquela que trabalhava sob as suas orientações...

Após ter estudado junto com A. Laborde “a radioatividade dos gases que emergem a partir da água das fontes termais” (1904)¹¹¹, Pierre põe-se de vez a trabalhar com as atividades médicas do fenômeno. Ele mostraria com alguns colaboradores (P. Curie, Balthazard e Bouchard, 1904) várias questões relativas à “atividade” do rádio em cobaias. Uma delas referia-se à morte dos animais em contato longo com a radioatividade em ambientes fechados. Como a radioatividade transformava oxigênio em ozônio – algo que ele já havia percebido em outras pesquisas – os animais perdiam a vida por insuficiência respiratória. E, mesmo três horas após a morte do animal, seus tecidos ainda eram bastante radioativos. Estavam anunciados os efeitos degenerativos e perigosos do rádio para os seres humanos. Mas independentemente dos trabalhos de Pierre sobre os perigos da radiação, verificava-se, em 1904, uma grande presença de estudos acerca da potencialidade médica da radioatividade, como os trabalhos de F.

¹¹⁰ Esse trabalho fabuloso de Rutherford e seus pares, bem como seus desdobramentos científicos, eu não poderei acompanhar. O cientista publicou uma série de artigos sobre a teoria da transmutação dos elementos radioativos e dirigiu seus esforços para o centro da física atômica e depois nuclear. Isso demandaria outro trabalho. Ficarei então somente com os que dizem respeito ao meu objetivo nesta dissertação.

¹¹¹ Toda vez que compramos uma garrafa de água mineral vemos: radioatividade na fonte. Pierre e Laborde mediram a radioatividade induzida de várias fontes de água mineral da Europa comparando-as; algumas eram tão radioativas que seu consumo imediato poderia ser perigoso.

Courmelle, G. Dreyer e C.-J. Salomonsen, J. Dauphin, C. Phisalix e V. Henri e A. Mayer¹¹².

Com o aumento vertiginoso do uso descontrolado do rádio pelas classes mais abastadas, o rádio havia colocado o mundo num grande delírio, como escreveu George Bernard Shaw: “o mundo enlouqueceu em torno do rádio, que excitou nossa credulidade exatamente como as aparições de Lourdes excitaram a credulidade dos católicos” (*apud* Goldsmith, 2006: 102)¹¹³. Apareceram tônicos de combate à deficiência mental, aos cânceres e à falta de apetite sexual, cremes de beleza, cinturões de combate à artrite; todos feitos à base de rádio. Como diz a lei de mercado, a escassez de produto torna-o cada vez mais caro, e é nesse momento que o rádio passa a ser visto como um ótimo investimento. Foi quando o industrial Armet de Lisle procurou os Curie para propor uma parceria na criação de uma fábrica de rádio. Tal empreendimento não só daria aos Curie um laboratório e uma fonte ilimitada para a pesquisa, como também ganhos em dinheiro. Como conta Goldsmith (2006), assim que o contrato foi assinado, Armet contratou dois antigos colaboradores de Pierre (J. Danne e F. Haudepin) para a produção de sais de rádio mais eficientes. Nesse momento, a pilha de lixo de pechblenda de Joachimsthal tornara-se mais valiosa que ouro. O governo austríaco fez sua própria fábrica e depois embargou as vendas a todos os outros países, mas autorizou aos Curie que comprassem uma quantia de minério a preço razoável.

Pierre ainda fazia alterações em seu eletrômetro a quartzo piezelétrico para que pudesse ser utilizado de modo mais fácil, de modo a garantir que seu acesso fosse mais amplo: ele patenteou a invenção e recebeu parte dos lucros da venda. O mesmo não aconteceu com o rádio, pois as promessas médicas tornaram impossível tirar proveito financeiro. Em sua autobiografia Marie escreveu: “em acordo comigo, Pierre renunciou à comercialização da descoberta; nunca tivemos patente nenhuma, e sempre publicamos, sem qualquer reserva, os resultados da nossa pesquisa e os processos que desenvolvemos” (Marie Curie, 1963). Pierre ainda enviou respostas a *Buffalo Society of Natural Sciences*¹¹⁴, nos EUA, acerca de todos os processos necessários para a purificação e produção do rádio. Nas próprias palavras de Marie Curie, eles “sacrificaram uma fortuna” (*id., ibid.*) por não patentarem seus procedimentos a fim de que outros países e cientistas do mundo todo pudessem ter acesso às pesquisas e aos

¹¹² Disponíveis no tomo de 1904 da *Comptes Rendus*.

¹¹³ Para saber mais sobre esses movimentos dos usos populares do rádio, ver Goldsmith, 2006.

¹¹⁴ Por volta de 1906, por exemplo, essa fábrica ultrapassa Lisle e se torna a maior produtora de rádio do planeta. Ver Goldsmith (2006).

resultados médicos do rádio. Mas isto não foi tão simples assim; tratava-se de um ponto de vista.

Os Curie passaram a negar amostras gratuitas para cientistas, que acusaram Armet de Lisle de serem os responsáveis pelo embargo austríaco, mediante o qual somente os Curie estavam autorizados a receber amostras por preços baixos. Assim, os Curie também eram acusados de ficar com parte do dinheiro. Frederick Soddy, por exemplo, escreveu a Rutherford: “tenho uma forte suspeita de que aquele maldito Curie fez *lobby* com o governo austríaco e assegurou o monopólio sobre a mina de Joachimsthal. (...) Ninguém consegue obter o resíduo...” (*apud* Goldsmith, 2006: 108). E com o rápido processamento do rádio extraído do minério de Joachimsthal, também foram criadas vendas imediatas para usos de toda a ordem. O estoque, no entanto, logo acabou. O industrial de Lisle financiou uma expedição para ilha de Madagascar em busca de mais minério...

O agenciamento da radioatividade colocava em cena uma multiplicidade de relações que, sem dúvida, tornaram-se indissociáveis como, por exemplo, as relações entre medicina, gênero, economia, química e física. Mas a política molar sempre jogava Madame Curie – em sua condição de anômala – para a borda, fazendo com que esses percalços políticos caíssem sobre Pierre (o chefe), enquanto ela permanecia quase despercebida. Esse corte passava, sem dúvida, pelo modo como o gênero distribuía as relações de poder, ou ainda, na forma como a complementaridade sexual compunha o trabalho. Mas o fato é que Marie Curie se movimentava nesse território mesmo sem fazer muitas pesquisas, ou mesmo sem participar das negociações econômicas do rádio. Aos poucos ela começava a adentrar em territórios exclusivos aos homens de ciência. Tornou-se, naquele mesmo ano de 1904, junto com Pierre, membro honorário da Sociedade Imperial dos Amigos das Ciências Naturais, Antropologia e Etnografia de Moscou, membro de honra do Instituto Real da Grã Bretanha, membro estrangeiro da Sociedade Química de Londres, membro correspondente da Sociedade Batava de Filosofia, membro honorário da Sociedade de Física do México, membro honorário da Sociedade de Fomento da Indústria e Comércio de Varsóvia. No processo de universalização da radioatividade, há uma “evolução a-paralela” dos Curie e uma transformação do regime de poder convencional do gênero.

E... Se a sua presença nos laboratórios (e, portanto no mundo científico) era até então tolerada:

Universidade da França:

Marie Curie, doutora em ciências, é nomeada, a partir de 1º de novembro, chefe dos trabalhos de física (cadeira de M. Curie) na Faculdade de Ciências da Universidade de Paris. Madame Curie receberá, nessa qualidade, dois mil e quatrocentos francos a partir de 1º de novembro de 1904. (*apud* E. Curie, 1949: 205)

Eis que a cátedra e o laboratório foram disponibilizados para Pierre Curie na Sorbonne. Eles mesmos – Pierre, o catedrático, e Marie, a chefe das pesquisas – transportaram, com ajuda de auxiliares e alunos, os equipamentos do velho “galpão de batatas” para as dependências novas onde se instalariam o antigo laboratório. Afinal, a universidade havia cedido o espaço, mas não liberado recursos para a compra de equipamentos. No final de 1904, Pierre começa a preparar o curso novo. Madame Curie continuaria em Sèvres.

O ano de 1905 seria bastante ativo politicamente para os Curie. Marie descobriu que estava grávida novamente. Se no ano anterior pouca pesquisa “séria”¹¹⁵ fora feita por conta da saúde debilitada de Marie – enquanto trabalhava coordenando a purificação do rádio e ministrava aulas em Sèvres –, neste ano seu ofício se resumia em cuidar bem da gravidez. Tinha em vista o aborto já sofrido que, segundo ela mesma, “serviu de lição” e que fora atribuído ao excesso de trabalho. Suas atividades profissionais seriam as aulas e a administração política das pesquisas com a radioatividade – mesmo que o mérito fosse considerado, em sua maior parte, do marido.

Pierre foi novamente candidato a uma vaga na Academia. Soube disso por intermédio de Éleutherè Mascart, o presidente da instituição, que o escreveu: “você está naturalmente colocado na primeira linha, sem competidores sérios, a eleição é infalível... É preciso que você tome coragem e faça uma série de visitas aos acadêmicos” (*apud* E. Curie 1949: 200). Ser indicado na primeira linha representava uma vantagem considerável. Pierre era o favorito para essa vaga, visto que já havia tentado outras vezes, e a pressão pública pela sua eleição era a essa altura implacável. Mas tal vantagem não lhe possibilitava passar por cima das formalidades. Pierre seguiu os conselhos de Mascart e fez as visitas de acordo com as possibilidades de seu tempo. “Durante as visitas ficou combinado cinquenta votos”, disse Pierre (*apud* Quinn, 1997), o que lhe daria tranquilidade para a viagem do discurso do Nobel.

Tendo que se preocupar somente com as visitas e com pouco trabalho, a melhora na saúde começou a aparecer. Pierre decidiu, então, viajar para Estocolmo a fim de

¹¹⁵ Refiro-me a qualquer publicação de resultados inovadores como o próprio casal de cientista julgava.

fazer a palestra obrigatória do prêmio Nobel. Essa era uma exigência do prêmio que foi recebido em 1903. No entanto, na época, por questões de saúde, ele deixou de realizar tal tarefa. Marie também foi convidada para a cerimônia, mas não como palestrante. A escolha do período não foi gratuita: “ficamos livres de todas as preocupações e isto tornou tudo um descanso para nós. Além disso, quase não há ninguém em Estocolmo em junho, então o aspecto oficial foi bastante atenuado” (*apud* Quinn, 1997: 238).

A conferência aconteceu no dia 6 de junho de 1905¹¹⁶. Enquanto Madame Curie assistia na platéia, Pierre foi bastante cuidadoso em separar o trabalho de cada cientista, mencionando as contribuições da esposa numa espécie de história da radioatividade. Argumentou que seu discurso teria como objeto as propriedades das substâncias radioativas, especialmente o rádio. Mencionou o trabalho pioneiro de Marie ao formular o dispositivo experimental da radioatividade, aquilo que a torna (anormalmente) visível no laboratório; sua tese sobre a propriedade atômica dos elementos; e a descoberta dos dois elementos novos (rádio e polônio). Dissertou sobre seus estudos sobre a radioatividade induzida, sobre raios desviáveis e não desviáveis, e suas pesquisas na área médica. Assim, tornou claro o modo como a radioatividade ressoou para outras áreas como medicina, geologia, meteorologia etc. Também ressaltou as contribuições de Rutherford e Soddy em relação à teoria da transmutação atômica, e afirmou ser essa a mais proveitosa teoria para compreender a radioatividade, entre as muitas outras teorias que estavam em voga (como a “fonte externa”) que ele também apresentou. Referiu-se a muitos outros cientistas importantes nessa história, como Becquerel, Geitel, Elster, Ramsay, Crookes, Debierne etc. E, concluiu:

Pode-se até pensar que o rádio se torne perigoso em mãos criminosas, e aqui pode-se levantar a questão de se a humanidade se beneficia do conhecimento dos segredos da natureza, se está preparada para obter vantagens deles ou se esse conhecimento será prejudicial. O exemplo das descobertas de Nobel é típico, pois explosivos poderosos permitiram ao homem realizar trabalhos maravilhosos. Eles também são um meio de destruição terrível nas mãos de grandes criminosos que estão conduzindo o povo à guerra. Sou um daqueles que acreditam, assim como Nobel, que a humanidade obterá mais bem do que mal das novas descobertas”.¹¹⁷

A essa altura, já se previa que o controle do estoque de energia liberada pelo átomo radioativo podia ter efeitos catastróficos¹¹⁸. O fato é que era uma questão de tempo para que a radioatividade tivesse efeitos nas guerras, seja como uma forma de tratar os

¹¹⁶ Para ver o discurso na íntegra, assim como o bom artigo de Nanni Fröman, cf. www.nobelprize.org.

¹¹⁷ Ver, www.nobelprize.org.

¹¹⁸ Nem Pierre nem Marie viveram o suficiente para assistir aos efeitos destrutivos da radioatividade. Mas sua filha Irene e o marido dela, Frederick Joliot, acompanharam as pesquisas para construção da bomba atômica (de urânio) em meio à Segunda Guerra Mundial. Para saber mais, ver Latour (2001).

feridos, seja como uma maneira poderosíssima de destruição. Soddy também fez suas previsões em outro momento: “se pudesse ser explorada e controlada, que agente poderoso seria na determinação do destino do mundo! O homem que pusesse as mãos na alavanca pela qual a natureza parcimoniosa regula a liberação desse estoque de energia possuiria uma arma que poderia destruir a guerra se quisesse”. Rutherford foi além: “algum idiota num laboratório poderia explodir inadvertidamente o universo”¹¹⁹.

De volta a Paris, a expectativa em torno da eleição de Pierre para a Academia tomava “os Curie”. Pierre seria eleito e nomeado membro da Academia no dia 3 de julho de 1905. Mas foi eleito por uma margem pequena: 29 votos contra 22 de Gernez¹²⁰. Pierre Curie comenta a um amigo o acontecido:

Estou dentro da Academia sem tê-lo desejado e sem que a Academia desejasse. Só fiz uma rodada de visitas deixando o cartão aos ausentes – e toda gente me assegurou que tinha cinquenta votos. E entrei por um triz... Que quer você? Na Academia nada fazem com simplicidade ou sem intrigas. Além duma pequena campanha bem conduzida, há contra mim a falta de simpatia dos clericais e dos que acharam que não tinha feito bastante visitas. (*apud* E. Curie, 1949: 201)

Com todos os pesares, Pierre tinha uma cátedra e uma cadeira na Academia de Ciências, enquanto sua esposa continuava trabalhando como professora em Sèvres e como chefe de pesquisa no novo laboratório de Pierre. A partir de então, não dependeriam de ninguém mais para apresentarem suas comunicações. Pierre poderia divulgar os seus próprios resultados e os de sua esposa e ainda poderia desfrutar do prestígio que a Academia proporcionava para conseguir recursos para pesquisa. No dia 6 de dezembro de 1905, Marie Curie daria à luz a sua segunda filha, Eve Denise Curie (que anos depois se tornaria escritora e biógrafa da mãe). Rapidamente recuperada, ela estava pronta para voltar às novas pesquisas...

Entre o divisível e o indivisível

Marie Curie retomaria, no início de 1906, a controvérsia sobre o polônio com Marckwald. Seria o início de uma nova relação com a Academia, já que Pierre

¹¹⁹ Sobre esses comentários, ver Goldsmith (2006).

¹²⁰ Ver *Comptes Rendus*, 1905, seção do dia 3 de julho. Ou mesmo a página em memória de Pierre Curie na Academia de Ciências: www.academie-sciences.fr.

apresentaria pessoalmente os trabalhos¹²¹. Pierre Curie comunicou o relatório de sua esposa, que era um ataque deliberado a Marckwald, em 29 de janeiro de 1906, no qual Marie Curie mostrava com base no cálculo da lei de desintegração dos elementos da teoria da transmutação, que o radiotelúrio era “na verdade” o Polônio:

Em um período de dez meses, fiz uma série de medidas visando determinar a lei de diminuição da atividade do polônio através do tempo. O polônio que utilizei para esse estudo foi preparado com o método utilizado na primeira publicação relativa à sua descoberta (1898) e descrita em mais detalhes em minha tese de doutorado. (...)

A constante de tempo que encontrei para o polônio demonstra que os corpos estudados por Marckwald com o nome de radiotelúrio é idêntico ao polônio. Essa identidade passa pelas evidências apresentadas por Marckwald nas publicações das propriedades do radiotelúrio. (...)

O polônio e o radiotelúrio são uma mesma célula e uma mesma substância, e certamente o nome de polônio que empregamos é bem anterior ao radiotelúrio, que é a mesma substância fortemente radioativa descoberta por Pierre Curie e eu mesma com o método de pesquisa novo. (Marie Curie, 1906)

Mais uma vez, Marie Curie lutava para a existência dos radioelementos que fez-existir com seu dispositivo experimental, fazendo com que ele calasse seus concorrentes. E se o polônio era uma exceção para a teoria da constante energia dos elementos químicos, com o estabelecimento de suas leis de desintegração ele nada mais era do que mais uma comprovação. Marie Curie, como “porta-voz” autorizada pelo polônio, fez com que o químico alemão se declarasse vencido, mas não sem perder a oportunidade de retrucar. Marckwald, respondeu, citando Romeu e Julieta, para mostrar que essa controvérsia em torno do nome do elemento químico não passava de um desejo de mulher: “o que quer dizer um nome? Se chamássemos uma rosa de qualquer outro nome, seu perfume seria igualmente doce.” E continua: “os grandes serviços de Madame Curie na descoberta das substâncias radioativas justifica que levemos em conta seus desejos, mesmo numa questão sem relevância. Por esse motivo, proponho que, de agora em diante, o nome do radiotellurium seja substituído por polônio.” (*apud* Quinn, 1997: 189). Além dessa questão de grande importância, para a existência do polônio o cálculo da transformação do elemento e sua transformação final em chumbo apontavam para a confirmação da teoria de Rutherford, a qual, segundo ele mesmo, seria difícil de “provar” para além dos círculos da radioatividade. Ele havia escrito um pouco antes:

¹²¹ Ele já havia percebido, de outras maneiras, os efeitos de ser membro da Academia. Por exemplo, participou da comissão que concedeu a prestigiosa láurea da instituição, o prêmio La Caze de 1905, a seu amigo Georges Gouy, de quem também apresentou alguns trabalhos na Academia.

afora o interesse de obter uma quantidade pesável de polônio em estado puro, a verdadeira importância dos trabalhos de Madame Curie está na solução provável da questão da natureza da substância que o polônio se transforma. Era uma questão de grande interesse e importância verificar definitivamente se o polônio se transforma em chumbo. (*apud* Goldsmith, 2006: 135)

Mas outro acontecimento marcaria enormemente a radiopolítica, muito mais do que a manutenção da existência do polônio. Essa seria a primeira e a última comunicação que Pierre apresentaria em nome de sua esposa. Faleceria de modo trágico em 19 de abril, atropelado por uma carroça. Algumas análises tomaram como foco o impacto da “castração” que a morte de Pierre teve na vida da cientista e acabaram eclipsando a positividade (que nada tem a ver com o positivo, o bom, o melhor) das relações constituídas por tal fato – que deslocaram as políticas sexuais e nacionalistas, dando a Marie Curie outro estatuto em meio ao poder¹²². Gostaria de ver como esse acontecimento aqueceu de modo singular toda a política do agenciamento que estou mostrando – como essas relações de força se davam em sua exterioridade, que não emanava de Marie Curie e nem a tinha como único foco.

Para o problema que estou estudando, esse acontecimento representou uma mudança na maneira como as relações de poder funcionavam, considerando que ora a radiopolítica deslocava a “complementaridade” do casal, e ora a mobilizava em seu funcionamento. A partir de agora, os problemas se dariam de outra forma, por outras vias, encerrando um cruzamento mais intensivo de gênero e nacionalidade. De início, vale lembrar a afirmação de Michelle Perrot (1991: 121) sobre as relações entre homens e mulheres desse momento, já citada outrora: “a mulher casada deixa de ser um indivíduo responsável: ela o é bem mais quando solteira ou viúva.”

Jornais do mundo inteiro publicariam a notícia. Muitos cientistas e pessoas influentes prontamente se puseram a homenagear o “grande cientista francês” em diversos meios públicos, e alguns, escreveram a Marie Curie. Marcelin Berthelot

¹²² É muito difícil para certas análises desprender-se da “desolação e do desespero” expresso por Marie Curie em seu diário após a morte de Pierre, e do caos psíquico da cientista, como afirmaram Goldsmith (2006) e Quinn (1997). Muitas vezes, para não falar em todas elas, as biografias da cientista trataram a morte de Pierre enfatizando o “mundo interior” de Marie Curie com base em seu diário. Seus desenvolvimentos, desse modo, me parecem psicanalíticos na medida em que pretendem mostrar como a cientista pôde se livrar desse emaranhado edípico. O diário de Marie Curie apresenta, desse ponto de vista, não só uma “confissão da falta” que fez a figura do marido, como uma declaração de amor e dependência. Só tive acesso a esse diário a partir das biografias, que reúnem de modo volumoso seus trechos e revelam os sentimentos da cientista, todo o seu sofrimento (parte desse diário foi destruído, pela própria Marie Curie, ou por seus familiares posteriormente). Pretendo utilizar o que resta do diário no sentido inverso...

expressou como a notícia da morte de Pierre, esse “genial inventor”, atingira-o “como um raio” (Eve Curie, 1943). Rutherford, também não se calou:

embora eu só tivesse o prazer de algumas horas de convívio com o professor Curie, nossa ligação científica foi tão próxima que sinto como se tivesse perdido um amigo pessoal, bem como um colega estimado. Acho que apenas aqueles que estiveram empenhados nas investigações da radioatividade desde o início podem avaliar corretamente a magnitude do trabalho que ele realizou, enfrentando tantas dificuldades. (*apud* Quinn, 1997)

Auguste Rodin, Paul Langevin, Wilhelm Conrad Röntgen e muitos outros escreveriam suas cartas de condolências a Marie¹²³.

Com a morte de Pierre, Marie Curie afirmou que perdera seu “amado (...) e com ele toda a esperança e todo apoio pelo resto de minha vida” (Marie Curie *apud* Quinn, 1997: 254). Foi exatamente isso que ela escreveu no mesmo dia em seu diário. Parecia perceber que as coisas iriam mudar radicalmente. Pouco tempo depois da morte de Pierre, apareceu uma nova questão: o que aconteceria com a cátedra da Sorbonne e o laboratório criado para ele? Seria necessário oferecê-la para sua mulher e “eminente colaboradora”? Nenhuma mulher jamais havia ocupado uma vaga de professora na Instituição, quanto mais ganhar uma cátedra. Nem duas semanas passaram e Marie Curie foi nomeada “encarregada do curso” e “diretora do laboratório”. Restava saber se ela aceitaria. A cátedra, no entanto, permaneceria vazia, demoraria ainda algum tempo para uma mulher assumir essa posição¹²⁴. Geoges Gouy, o grande amigo de Pierre, escreveu a Marie persuadindo-a a aceitar a vaga elencando os motivos para tal concordância:

A cátedra foi criada para Pierre, como resultado final das descobertas deles e das suas. (...) Não seria infinitamente preferível que isso fosse conservado com devoto cuidado, que não passasse para as mãos de um estranho, mas continuasse ligado ao nome Curie? Não é a única maneira de salvar o que pode ser salvo dessa ruína? Você não pensa que Pierre ficaria feliz, de pensar que seu trabalho seria continuado por você, sua colaboradora, a única que conhece o funcionamento interno dos projetos e métodos dele? (*apud* Quinn, 1997)

Aqui aparece o cinismo do poder, sua maneira sutil, e o seu modo mais cruel de funcionar. Aceitar a vaga nessas condições seria a “única maneira de salvar o que pode ser salvo”, modo singular de ocupar uma vaga na Sorbonne, ainda em nome da complementaridade sexual e em homenagem ao marido morto. Ora, não se daria de outro modo, o que significaria uma mulher lecionar física em uma das universidades de

¹²³ Basta consultar em www.bnf.fr o departamento de manuscritos ocidentais em modo de imagem.

¹²⁴ Marie Curie só se tornou representante da cátedra em 1908.

mais prestígio da Europa e que já acumulava 650 anos? Mas tal fato revela também a força da radiopolítica, pois não se tratava de qualquer mulher: a cátedra também era o resultado final das pesquisas dela; Marie Curie tornar-se-ia a única a substituir o “mártir” à altura (Pierre enquanto máquina produtiva do poder), pois sabia como ninguém o “funcionamento interno dos métodos e dos projetos dele”.

Marie Curie percebeu a dubiedade em que fora colocada naquele momento, e expressou em seu diário:

Eles propuseram que eu tome seu lugar, meu Pierre... Aceitei. Não sei se é bom ou se é ruim. Você, freqüentemente, me dizia que gostaria que eu desse um curso na Sorbonne. Eu também gostaria de, pelo menos, fazer um esforço para continuar o trabalho. Algumas vezes, me parece que esta é a maneira que será para mim mais fácil para viver; outras vezes, me parece que sou louca de empreender isso. Quantas vezes eu disse que, não tendo você, provavelmente não trabalharia mais? Depositei em você toda a minha esperança de trabalho científico e aqui ousou empreendê-lo sem você. Você disse que era um erro falar dessa maneira, que era necessário “continuar em quaisquer circunstâncias”; mas, quantas vezes você mesmo me disse que “se não tivesse a mim, poderia trabalhar, mas não passaria de um corpo sem alma”? E como encontrarei um alma, quando a minha ficou com você?

Você ficaria feliz em me ver como professora da Sorbonne, e eu mesma faria com tanta satisfação, por você. Mas, fazer em seu lugar, meu Pierre, será que se poderia sonhar com algo mais cruel? (*apud* Quinn, 1997)

E depois que fora oficialmente nomeada encarregada do curso, ela acrescentaria: “há alguns imbecis que, na verdade, me parabenizam” (*id., ibid.*). Eis que uma mulher torna-se professora da Sorbonne, e passa a assinar como Madame Pierre Curie. Um jornal da época retrata o tamanho do acontecimento:

Madame Curie, a viúva do ilustre sábio tão tragicamente morto, iniciará o seu curso na Sorbonne 5 de novembro uma e meia da tarde. Madame Curie exporá a teoria dos íons nos gases, e tratará da radioatividade (...) falará num “anfiteatro de curso”. Ora, esses anfiteatros contêm vinte e cinco lugares mais ou menos, na maior parte ocupada por estudantes. O público e a imprensa, que também possuem direitos, terão que contentar-se com uns vinte lugares no máximo! Em vista dessa circunstância, que é única na vida da Sorbonne, não seria possível torcer o regulamento e por à disposição de Madame Curie, para a sua primeira aula, um anfiteatro grande? (*apud* Eve Curie, 1949)

Ainda teria de haver espaço para as moças de Sèvres, que Marie Curie não abandonaria prontamente. Conseguiu que a Escola as liberassem para assistir o curso que “iria no mesmo caminho do que ela estava ministrando por lá”. Um anfiteatro grande foi cedido, na aula estavam presentes os alunos homens da Sorbonne, as moças de Sèvres, repórteres, gente da alta sociedade, amigos de Marie e Pierre Curie. Porém, muitos ficaram de fora, alguns dizendo-se indignados porque “não foram distribuídos convites”

(Marie Curie *apud* Eve Curie, 1949). A cientista começou a sua aula exatamente do ponto que Pierre havia terminado: “quando meditarmos sobre os progressos que fez a física nesses últimos dez anos...” (*id.*, *ibid.*). Nenhuma palavra a mais ou a menos, nenhuma possibilidade de estender o poder e dar crédito ao espetáculo, o silêncio como a melhor forma de protesto¹²⁵. A imprensa não deixou de se manifestar também, tomada pela radiopolítica: “chamava a atenção, em primeiro lugar, a fronte magnífica. Não era simplesmente uma mulher que se encontrava diante de nós, mas um cérebro – um pensamento vivo” (*apud* MacGrayne, 1994: 38). Mais uma vez, as oposições significantes do gênero se embaralhavam.

Marie seguiu com o trabalho, dela e de Pierre, e nos meses seguintes à morte de seu marido, empenhou-se em estudar aquilo que ele vinha fazendo, as aplicações médicas do rádio. Além de oficiosamente catedrática da Sorbonne, passou a tutelar o novo laboratório. Muitos auxiliares (como Danne e Laborde, antes de Pierre) agora eram submetidos à coordenação de Marie Curie, que conduzia as orientações. Isso mesmo: uma mulher controlando a estrada de ferro de uma ciência, submetendo inúmeros homens, e também mulheres, ao exercício da radiopolítica! O trabalho árduo seria criar “a” medida do rádio para que as indústrias e os médicos pudessem trabalhar com mais facilidade. Afinal de contas, as diversas fábricas do mundo que se destinavam à produção de rádio faziam com intensidades muito diferentes, o que não só dificultava as pesquisas, mas também a industrialização e a aplicação médica. A medida seria assim uma forma de dificultar a venda desenfreada e o uso de sais de rádio com atividades ínfimas, ou os danos à saúde que os raios ultrapoderosos desprendidos pelo elemento poderiam causar. Dessa forma, a fábrica de Lisle produziria o rádio e o enviaria ao laboratório de Marie Curie, que se tornou um lugar de treinamento de técnicas para o “desenvolvimento e aplicação de produtos baseados no rádio” (Marie Curie, 1963). Marie Curie agora exercia o “ofício do chefe” (Latour, 2000), buscando recursos e estabelecendo relações para que as pesquisas fossem feitas no laboratório por seus auxiliares.

¹²⁵ Sempre mencionei em comunicações o silêncio de Marie Curie sobre o poder, e fui perguntado sobre o que dizia esse silêncio. Tentarei responder de modo breve a minha postura. A palavra silêncio é a mais perversa de todas as palavras, pois é exatamente no momento que é pronunciada por outrem, que ela perde seu sentido e seu poder. Se o silêncio não diz nada além do protesto, dizer o que “diz” o silêncio é fazê-lo perder o seu caráter de protesto (fazer Marie Curie confessar a sua política emancipatória “tática”, uma grande recusa, o que não me parece estar em consonância com os acontecimentos que descrevo). Essa é a forma que escolhi fazer meu trabalho: com respeito extremo às resistências que se insurgem e com intransigência quando as formas de combate se pretendem universais (intencionalidade anterior).

No entanto, como as discussões em torno da composição da matéria aumentavam consideravelmente, não demoraria muito para que Marie Curie fizesse seu laboratório convergir para a discussão. Kelvin e Rutherford polarizavam o debate em torno do átomo e da natureza da radioatividade. O primeiro era defensor do átomo indivisível como a menor parte da matéria, pois ele havia calculado que o tempo da Terra girava em torno de 20 e 40 milhões de anos. Pensava, nesses termos, que a transmutação era, na verdade, uma “alquimia”. O segundo, com a teoria da transmutação, tentava pôr a física de cabeça para baixo, pois o átomo deveria ser divisível, já não era a menor parte da matéria (o que ainda recalcularia o tempo da Terra, tornando-a mais antiga do que o até então se imaginava). Tratava-se de um debate de filosofia natural, muito além dos laboratórios.

Rutherford, em 1905, já havia mostrado que o rádio era uma das influências na temperatura da Terra, contra o próprio Kelvin que era (e ainda é) conhecido por ser um especialista em temperatura termodinâmica. Rutherford e Boltwood (1906) ainda utilizariam o método de decaimento da radioatividade para calcular os anos de algumas rochas que continham os minérios. E levantaram a hipótese de que a Terra ultrapassaria em boa parcela um bilhão de anos! Kelvin, que, como vimos, se colocou ao lado de Pierre Curie contra a teoria da transmutação, imaginando uma “fonte exterior” aos átomos de rádio, não poderia aceitar tal loucura. E mesmo quando Pierre se deu por vencido, Kelvin não cedeu. Através do jornal inglês *Times*, em 1906, lançou uma hipótese sobre a natureza do rádio, em defesa das mudanças que esta poderia ocasionar para a física dominante. Aos 82 anos, era um forte representante da “Velha Guarda”, e assim levantou a hipótese de que o rádio não era um elemento químico, mas um composto molecular de chumbo e átomos de hélio. Essa era uma resistência demolidora à teoria de Rutherford e Soddy sobre a existência de uma “energia atômica”, que cairia, pode-se assim dizer, sobre o lado mais fraco da teoria da transmutação: a sua única comprovação material, o único elemento radioativo isolado. O jornal transformou-se no palco de uma furiosa batalha sobre o que seria o rádio, e que o próprio Rutherford (1906) nomeou de “a recente controvérsia do rádio”, que se estendeu nos anos seguintes na conceituada revista científica *Nature*.

Segundo Marie Curie, o rádio era um metal, e o que Kelvin reclamara fora justamente que esse metal nunca havia sido visto em sua forma ontológica original; ou seja, como um metal. Até aquele instante, só fora possível vê-lo como sulfureto (sais), o que, segundo o inglês, não provava que era um elemento, um metal alcalino. O

problema para Marie consistia na “emanação do rádio” que o levava à autodestruição, ou seja, a um estado bem longe de um sólido. Muitos cientistas se posicionaram a favor de Kelvin, dentre eles Armstrong e Mendeleiev. E, nesse ponto, ao atacar a teoria da transmutação e Rutherford, o cientista jogava a seu lado a própria Marie Curie. Tratava-se, sem exagero, do “pessoal da radioatividade” (Marie Curie, 1904)¹²⁶, como a cientista certa vez sugeriu em sua tese, contra a física dominante. Ela, por sua vez, apesar de ter visto o seu “filho pródigo” ser colocado em xeque, não escreveu nada sobre o assunto, mas se dedicou a esse trabalho e à “medida do rádio”, que, junto às pesquisas médicas, guiariam o trabalho durante os próximos quatro anos.

O primeiro esforço de Marie Curie foi recalcular a massa atômica do rádio, de modo a tornar a medição mais precisa do que a realizada em 1902. Como possuía em mãos muito mais sais de rádio purificados do que no primeiro cálculo, esse poderia ser um modo muito interessante de continuar o trabalho. Assim, ela apresentou uma segunda comunicação, já em agosto de 1907, sobre o peso atômico do rádio¹²⁷.

A determinação dos pontos atômicos do rádio já foi publicada em 1902, e foi efetuada com 9 gramas de cloreto de rádio. Os novos tratamentos (...) permitem começar a determinar o peso atômico do rádio em condições bem melhores que a precedente. (...) Na experiência precedente provei que a ação espectral do bário em presença no rádio é muito sensível e que o cloreto de rádio que foi utilizado para a dosagem deve ser considerada muito pura. Ela não contém certamente mais que 0,1 de 100 [gramas de] cloreto de bário. Eu penso em poder concluir que o trabalho do peso atômico do rádio é igual a 226,45, com uma probabilidade de erro de meia unidade. A reprodução dos espectros e dos detalhes das experiências estão no jornal *Le Radium*. (Marie Curie, 1907)

A cientista foi, desta vez, mais precisa do que anteriormente para conseguir provar que o “seu elemento” era realmente um elemento químico, ao contrário da hipótese de Kelvin. Ainda aproveitou para divulgar, na Academia, o jornal *Le Radium*, recém-criado por seu laboratório e financiado por Armet de Lisle, seu parceiro, no qual guardou a descrição dos procedimentos laboratoriais. Ainda em 1907, Andrew Carnegie, um industrial dono de uma fortuna proveniente do aço, deu salários e uma

¹²⁶ Sem dúvida, o “pessoal da radioatividade” são os protagonistas todos dessa história. A maioria deles, os extensores da radiopolítica (e, portanto, carregados por ela), se transformaram em grandes cientistas, muitos deles vencedores do Nobel (Becquerel, Pierre Curie, Soddy, Rutherford, Ramsay etc.), assim como outros que não ficaram tão “visíveis” assim. Todos eles divididos por inúmeras questões, mas aproximados pelo mesmo problema, que era sem dúvida o mais importante.

¹²⁷ É interessante notar que ela mesma apresentou o trabalho na Academia mesmo sem ser membro. O que me faz sugerir que essa ainda seja uma homenagem a Pierre Curie. Pelo menos daqui para frente, diferentemente dos outros trabalhos publicados anteriormente, as notas científicas da cientista aparecem em seu próprio nome, sem nenhum membro exercendo os direitos de comunicá-las.

série de bolsas de estudo, sempre em comum acordo com Marie Curie, para alguns cientistas auxiliares e estudantes que ela teria em seu laboratório¹²⁸.

Uma dessas assistentes, uma jovem norueguesa chamada Ellen Gleditsch, foi colocada por Marie Curie para investigar algumas descobertas recentes por parte de Ramsay (outro grande cientista, que, depois do sucesso que obteve com Frederick Soddy, passou a comandar sozinho um laboratório de estudos da radioatividade pesquisando seus efeitos em produzir gases na atmosfera, como havia feito com o hélio). É que Ramsay havia formulado uma teoria de que o rádio produziria, para além do hélio, também o néon e o argônio. Ele alegou que, quando o radônio – gás produzido pelo rádio – combinava-se com o cobre, o cobre em si mesmo começava a se desintegrar como faziam os elementos radioativos. O cobre (não radioativo), ao tomar contato com o radônio (tornando-se radioativo) produziria lítio, elemento da mesma série do cobre, mas de peso atômico mais baixo. Tudo se passava como se a desintegração não estivesse colocada somente para os elementos radioativos, mas poderia ser algo de todo e qualquer elemento. A transmutação atômica não seria restrita à radioatividade, e quem sabe não teria nada a ver com o fenômeno: poderia não ser uma singularidade dos elementos radioativos. Tal descoberta faria aumentar, ainda mais, a dúvida a respeito da existência do rádio e dos outros “elementos radioativos” como elementos químicos. Ramsay apresentava dúvidas sobre o que provocaria a transformação: será que uma radiação etérea? Rutherford imediatamente comentou a Boltwood: “se Ramsay tiver razão, o assunto da radioatividade entra em uma nova fase, mas obter lítio de cobre é um pouco mais do que posso engolir no momento, ninguém tem rádio algum para testar os resultados obtidos por ele.” (*apud* Quinn, 1997: 300). Marie Curie era a única portadora de sais suficientes.

Mas foi sua assistente, Ellen Gleditsch (1907), quem preparou o caminho, deixando que Marie Curie se preocupasse com o cálculo entre um grama de rádio e sua emanção (a medida do rádio), e da comprovação da existência do rádio como elemento, transformando-o em metal. Publicou uma comunicação (apresentada por Lipmann, que tornara-se o representante de Marie perante a Academia, dispondo-se a

¹²⁸ Nesse período, o número de funcionários de seu laboratório aumentou de oito para vinte e dois. Contratou o filho de Jacques Curie, seu sobrinho, para um dos cargos. Além disso, algumas mulheres cientistas provenientes da Polônia e outros países, e algumas de suas antigas alunas de Sevres, trabalharam como bolsistas no laboratório. Lise Meitner (que se tornaria outra grande cientista anos depois, concorrente de Marie e Irene), tentou uma vaga para trabalhar no laboratório de Marie Curie, mas foi rejeitada. Anos depois, a cientista austríaca disse que, como Irene era a princesinha que estava sendo “preparada”, sua mãe evitava contratar outras “mentes brilhantes” (Goldsmith, 2006).

comunicar publicamente os trabalho que dali saíssem¹²⁹) na qual mostrou que o pechblenda de fato continha uma dose pequena de lítio. Afirmou, ainda, que investigaria a existência de cobre, para saber se era possível a transformação de cobre em lítio. Verificar se o pechblenda, minério do qual foram extraídos vários elementos radioativos, continha tais substâncias poderia ser importante para testar as hipóteses do cientista inglês. Como a verificação foi feita com sucesso, tais conclusões apontavam para a possibilidade de Ramsay estar certo em suas previsões. Mas as investigações não pararam por aí. Marie Curie se colocaria, assim como Rutherford (possivelmente os dois mais atacados), absolutamente contra essa possibilidade¹³⁰.

No início de 1908, Marie Curie começou a fazer experiências sobre a relação cobre/lítio, e percebeu um erro que considerou “infantil” por parte de Ramsay. Ela escreveu à sua assistente: “decidi de qualquer maneira publicar o ensaio, mas ainda estou preocupada e talvez refaça as experiências” (*apud* Quinn, 1997: 301). Como estava enfrentando um cientista de renome mundial, e perito no assunto, Marie Curie foi cuidadosa e repetiu as experiências no primeiro semestre, depois de suas férias no ano letivo na Sorbonne. Em agosto de 1908, ela publicou um ensaio, em co-autoria com sua auxiliar, no qual afirmava que o lítio era introduzido pelos tubos de vidro que Ramsay utilizava para fazer as medições e as combinações de radônio e cobre (e não tinha nada a ver com uma transformação do cobre). E, ao repetir a experiência com um tubo de platina, os mesmos resultados não poderiam ser visualizados¹³¹.

O senhor Ramsay e o senhor Cameron anunciaram em diversas publicações que observaram a produção de metais alcalinos e de lítio em meio a soluções de cobre em contato com a emanção do rádio. Eles concluíram que a emanção diz respeito a uma desintegração do cobre em elementos da mesma família e de pontos atômicos inferiores: potássio, sódio e lítio. (...)

Procurou-se replicar as experiências em condições de seguridade na medida do possível. A experiência e seu efeito delicado comporta muitas causas de erro, mas o principal foi o emprego de um vaso de vidro, assim que o senhor Ramsay observou. (...)

O resíduo de lítio que obtemos é, em todos os casos, muito mais fraco do que o obtido por Ramsay e Cameron, e isso resulta da eliminação do uso de vidro. Em

¹²⁹ Para lembrar da Academia, nesse momento o vice-presidente em exercício era Henri Becquerel, que se tornou presidente no ano seguinte, em 1908, antes de falecer.

¹³⁰ Lord Kelvin faleceria no final de 1907, sem ver o desfecho da controvérsia que abria. No entanto, a controvérsia permaneceu no encalço da radioatividade pelo menos até 1909, sustentada por outros cientistas.

¹³¹ “O trabalho revelou-se penoso”, escreveu Ellen, “pois tudo, os sais de cobre, a água destilada, continha lítio em quantidade reconhecíveis com o espectroscópio. Também, quando finalmente obtivemos certa quantidade de sais de cobre livre de lítio, a introdução da emanção no pequeno recipiente de platina era uma operação complicada” (*apud* Quinn, 1997: 301).

suma, podemos dizer que não conseguimos confirmar as experiências (...) acreditamos, de qualquer maneira, que não se pode considerar a formação desses elementos como um fato comprovado. (Marie Curie & Ellen Gleditsch, 1908)

Tal artigo representou um golpe poderoso em Ramsay, que se viu chacoateado pelo “pessoal da radioatividade”. “Fico imaginando”, escreveu Boltwood a Rutherford, “porque não ocorreu a ele que a emanção de rádio e querosene formam salada de lagosta”, e acrescentou: “devo reconhecer que gostei da maneira como ela resumiu a situação em seu ensaio cobre/lítio. Ela certamente não deixou qualquer dúvida na mente do leitor quanto à sua posição na questão” (*apud* Quinn, 1997: 300). Ramsay teve que recuar publicamente numa seção da *Royal Society*, dizendo que essa transformação era difícil, ficando completamente desacreditado em relação aos seus pares. E como forma de responder, quando foi perguntado sobre as pesquisas de Marie Curie, disse anos mais tarde: “todas as grandes cientistas mulheres realizaram seus melhores trabalhos colaborando com um colega homem” (*apud* Goldsmith, 2006: 139)¹³².

As relações que envolviam a radioatividade certamente colocaram Rutherford e Marie Curie num “mesmo barco”, pois defender o rádio significava defender a transmutação, da forma como Rutherford a havia caracterizado, e vice-versa. No entanto, Rutherford e Boltwood (assim como vários outros cientistas), se sentiam irritados e limitados pelo fato de Marie Curie ter criado uma certa prioridade para ela mesma no que dizia respeito ao rádio, impossibilitando-os de trabalharem na mesma linha; isso por conta do “monopólio” do elemento, conseguido graças à parceria com a fábrica de Lisle. Marie Curie não só tinha um laboratório poderoso, uma fábrica ao seu dispor, e uma cadeira na universidade; ela também exercia todo o poder que desfrutava sobre os seus colegas carentes de matéria-prima.

Quando, no final do ano de 1908, Boltwood, em seu laboratório em Yale nos EUA, pediu para comparar suas fontes de rádio com as de Marie Curie – a partir da “medida” que estava preparando – ela se recusou. A falta de comparação impossibilitava a outros cientistas saber o poder de suas fontes, assim como atrapalhava em muito as pesquisas. Boltwood, por sua vez, reclamou a Rutherford:

a madame não quer nem um pouco que essas comparações sejam realizadas, e o motivo, ao que suspeito, é sua má vontade constitucional em fazer alguma coisa que

¹³² Entrevista de sir Willian Ramsay, *Daily Mail* (Inglaterra), 1910.

possa, direta ou indiretamente, auxiliar qualquer um que lide com a radioatividade fora do próprio laboratório dela. (*apud* Goldsmith, 2006: 138)¹³³

Nesse sentido, por esse exercício de poder, “o pessoal da radioatividade” tinha um carro-chefe na controvérsia mais importante do momento: contra Kelvin e a respeito da composição da matéria. Não poderiam, portanto, realizar outra coisa senão torcer para que Marie Curie conseguisse fazer do rádio um metal, e estender aquilo que todos eles tinham o desejo de fazer existir.

O rádio metálico e a polonesa destruidora de lares

Em 1909 criou-se a “Comissão Internacional do Padrão do Rádio”, que era composta pelo “pessoal da radioatividade”. Encabeçada por Rutherford, tal comissão contava com Soddy, Marie Curie, Ramsay e Boltwood. Essa comissão tinha como foco limitar o poder de decisões de Marie Curie em torno do rádio, que deveria, assim, submeter-se a convenções com seus colegas. Marie Curie, que aceitou tal convenção, no entanto, não parava de trabalhar para manter o monopólio do “elemento” sob o seu controle.

Durante o processo de isolamento do rádio puro e a transformação em sua forma “original” – trabalho que convergia para a resolução da controvérsia aberta por Lord Kelvin e também para o padrão do rádio –, Marie Curie demitiu de seu laboratório Jacques Danne (antigo auxiliar de Pierre) por conta de seus planos de abrir um laboratório concorrente ao dela. O cientista trabalhava para Marie e viu no processo de purificação do rádio (os quais acompanhava de perto), uma ótima possibilidade para deslanchar sua carreira como cientista e também para conquistar lucros. Como Danne já fazia negociações para a abertura de seu próprio laboratório com uma empresa que descobriu uranita nas terras do sul da Cornualha, já não era muito presente no laboratório da cientista. Marie escreveu ao auxiliar:

Tendo considerado sua situação atual e as necessidades do laboratório, sinto que não é mais possível fazer tudo o que é preciso, e peço que você se demita do cargo de auxiliar de imediato. Preciso de ajuda em meu trabalho e de alguém que esteja sempre presente e totalmente à minha disposição. (*apud* Goldsmith, 2006: 137)

Danne e seu irmão abriram de fato um laboratório concorrente, e logo passaram a negociar o rádio a um preço inferior ao da fábrica de Lisle, aliada de Marie Curie. Além

¹³³ Goldsmith (2006) conta que Boltwood usou de sua posição de catedrático como forma de revide; e assim impediu que Marie Curie recebesse um doutorado *honoris causa* na Universidade de Yale.

disso, abriram uma oficina para a produção de instrumentos, um laboratório de física e um centro de treinamento de “Curieterapia”, copiando a estrutura em que trabalhava. Eles ainda atraíram um grupo de investidores para formar e criar a “Sociedade Industrial do Rádio”, em Gif-sur-Yvette, na França.

Marie Curie sabia que era impossível a Danne conseguir o padrão do rádio antes dela. Sabia também que nenhum outro cientista tinha tais condições. E com ricas fontes de minérios sendo descobertas no mundo todo, Marie Curie logo recebeu uma proposta do governo austríaco, que ofereceu-lhe um laboratório em ótimas condições, quer dizer, melhor e mais equipado que o da Sorbonne. Apesar de seu laboratório funcionar com a capacidade extrema de produção, ele já se mostrava insuficiente para enfrentar a concorrência. Acabou ficando pequeno, principalmente pela falta de subsídios governamentais para a compra de equipamentos e outras necessidades (Marie Curie, 1963). A preocupação que o “rádio” saísse da França fez com que o Instituto Pasteur abrisse as negociações com a cientista e o Estado francês, com o objetivo de criar o Instituto do Rádio em um pavilhão que se chamaria “Curie”¹³⁴.

No final de 1909, Marie Curie consegue, com André Debierne, a produção do rádio puro. Mas, estrategicamente, só iria publicar suas conclusões um pouco antes do “Congresso Internacional de Radiologia e Eletricidade”, marcado para setembro de 1910, quando a comissão do padrão do rádio iria se reunir. Tratava-se de uma forma de prevenir que outros cientistas se utilizassem de seu método, nesse mesmo tempo, para avançar na produção da “medida do rádio”. Mas a purificação do rádio puro e a transformação em sua “origem” metálica colocava um ponto final na desconfiança em relação à sua existência como um elemento químico. Mais do que isso, esse trabalho confirmaria a própria radioatividade como uma propriedade atômica de transmutação química. Enfim, talvez o rádio metálico seja mais do que somente a confirmação de um elemento químico, pois, naquele momento, era a questão da existência física da radioatividade que estava em jogo. “A radioatividade está no ponto de partida de duas

¹³⁴ O Instituto do Rádio começou a ser construído em 1912 e só entrou em pleno funcionamento em 1914, ano de início da Primeira Grande Guerra. Ele cristalizava a força da radiopolítica e um novo território existencial para a cientista. Não se tratava de um laboratório, mas de um Instituto, com estrutura montada pela própria cientista e com recursos quase ilimitados provenientes do Estado francês e do Instituto Pasteur. Foi dentro do Instituto do Rádio que Marie Curie treinou mulheres durante a guerra para o manuseio dos “petit Curie”, unidades móveis de Raios X, a fim de ajudar no diagnóstico de feridos antes de sua chegada no hospital. Ainda durante a guerra, Marie Curie teve que viajar numa missão de Estado: assegurar que o exército alemão não capturasse o rádio francês, pois as autoridades consideravam-no “um tesouro nacional de valor inestimável”... A cientista teve que esconder e carregar consigo boa parte do rádio da França, que foi colocado em uma maleta de chumbo (cf. Goldsmith, 2006). Parte do discurso de inauguração do Instituto do Rádio feito por Marie Curie está na epígrafe do epílogo desse trabalho.

seqüências históricas, no fim das quais a interpretação das propriedades do elemento químico será considerada como pertencendo ‘naturalmente’ à física, ciência dos princípios” (Stengers & Bensaude-Vincent, 1996: 319). É nesse cruzamento entre física e química, do início do século XX, que se produziu os bilhões de anos relativos à formação do Universo em átomos de partículas divisíveis! O próprio tempo da Terra se multiplicou por conta da radioatividade.

A purificação do rádio e sua transformação em metal resolveu, de uma vez por todas, a controvérsia sobre a matéria. Ora, pois, se durante esses anos todos de controvérsia ninguém sabia perfeitamente o que “era” o fenômeno, todos acompanhavam somente as “atividades” de uma “ontologia vacilante”; agora a sua existência, seu Ser, a radioatividade e os elementos químicos que a produziam tornaram-se a justificativa para todas as suas atividades. A filosofia natural que esse processo contingente põe em cena, as propriedades da radioatividade, seus “caracteres de caracteres”, precedem aquilo que ela acabou por se tornar – essência precede existência –, pois, em boa parte do tempo, os cientistas sabiam descrever os fenômenos em seus efeitos, sem saber o que exatamente eram (Latour, 2001).

Hora de abrir outro parêntese. Geralmente, ao tratar a história recente do átomo (e, dentre outras coisas, portanto, da radioatividade¹³⁵), os historiadores da ciência tendem a apostar na própria discussão de filosofia natural entre Kelvin e Rutherford com a pergunta: qual é a mais verdadeira? Utilizando-se como trunfo metodológico o atavismo filosófico da transcendência da Natureza (que não faz nenhum sentido em relação ao processo contingente de invenção-descoberta da radioatividade), se evita acompanhar outras linhas. Recorrendo a tal procedimento, não se dá qualquer estatuto às várias relações que constituíram a contenda, as quais, na perspectiva dos próprios envolvidos, eram de fundamental importância. Como, por exemplo, a indagação de Kelvin sobre a inexistência química do rádio e todo o trabalho de Marie Curie para caracterizar o rádio metálico. Essas relações se instalavam no “entretanto” (Deleuze & Guattari, 1996) que produziu uma disjunção entre o verdadeiro e o falso no que se refere à composição da matéria. Talvez, se deslocarmos o olhar dos “vencedores” (no caso, Rutherford e sua “física”) para as linhas ao seu redor, podemos ter surpresas na história

¹³⁵ A história do átomo não se resume à da radioatividade; ela é muito mais complexa e envolve outras linhas que compõem seu novelo. No entanto, a história da radioatividade é uma linha importante da história do átomo.

da ciência, como vem alertando há muito tempo Latour (1994) e Stengers (2002)¹³⁶. Afinal, como disse o próprio Jean Perrin – um dos descobridores dos elétrons – anos depois: “a purificação do rádio é a pedra angular de todo o edifício da radioatividade”. Esse trabalho em química foi transformado simplesmente em uma técnica que serviu para dar as bases empíricas da radioatividade, e “pertence já ao passado. A partir de agora, a radioatividade depende da história da física. A química intervém apenas como uma técnica, para identificar os isótopos produzidos por transformação” (Stengers & Bensaude-Vincent, 1996: 326). Hoje, a radioatividade é um fenômeno da física, mas as coisas nem sempre foram assim. Fecha parêntese.

No início de 1910, foi oferecida para Madame Curie a “Legião da Honra”, que a cientista, como seu marido anos atrás, também havia recusado. Explicou em uma carta que era impossível aceitar

condecorações, de forma geral, e a Ordem da Legião da Honra, em particular. Para mim, esta não é uma questão pessoal, mas um verdadeiro caso de consciência, decorrente do respeito devido por mim à memória de Pierre Curie, que não queria ser condecorado. É uma questão de uma religião de lembranças, que não é possível comprometer, em quaisquer circunstâncias. (*apud* Quinn, 1997: 272)

Ainda em homenagem a Pierre, Marie Curie publicaria, naquele mesmo ano, a sua grande obra, resultado do curso sobre radioatividade oferecido na Sorbonne: o *Tratado de radioatividade*, distribuído em dois volumes que contavam com uma foto de Pierre Curie na folha de rosto. O fato é que Marie Curie criou a obra que agrupava as pesquisas sobre a radioatividade e os corpos radioativos, narrando o seu desenvolvimento (e distribuindo os méritos) antes que qualquer outro pudesse fazê-lo. Rutherford, por exemplo, apesar de reconhecer os méritos do tratado, queixou-se a Boltwood que ela “estava muito ansiosa para reivindicar a prioridade das descobertas para ela e seu marido”, e continuou, “a pobre mulher trabalhou tremendamente e seus

¹³⁶ Talvez seja esse o motivo que fez Martins (2004) se colocar na posição de juiz ao dizer que Marie Curie não *merecia* (noção duvidosa) receber o prêmio Nobel em 1911: “pois não deu contribuições importantes entre 1903 e 1911. De fato, o prêmio de 1911 lhe foi concedido pelos ‘seus serviços ao desenvolvimento da química pelos elementos rádio e polônio’. Acontece, no entanto, que a descoberta desses dois elementos ocorreu em 1898, e ela já havia sido premiada por essa contribuição”. (Martins, 2004). Esta colocação me parece um falso problema; ela subtrai qualquer tentativa posterior a 1898 de desqualificar a radioatividade como uma transmutação atômica – deduzindo que Kelvin e seus aliados estavam errados desde sempre – e, assim, o árduo trabalho de Marie Curie em fazer existir os elementos radioativos é perdido. No entanto, se fizermos o contrário, quer dizer, levarmos a sério a assertiva de Kelvin, se verá como seus contemporâneos (pelo menos parte deles) deram “importância” ao trabalho de Marie Curie. Dessa forma, também se tornará visível como a comissão do Nobel decidiu que a cientista *merecia* o prêmio “por ter produzido amostras suficientemente puras de polônio e rádio para estabelecer seus pesos atômicos, fatos confirmados por outros cientistas, e pela proeza de produzir o rádio como um metal puro” (para ver o discurso de entrega do prêmio na íntegra, cf. www.nobelprize.org).

volumes serão muito úteis durante um ou dois anos.” (*apud* Quinn, 1997). Mas por outro lado...

lendo o livro dela cheguei quase a pensar que lia o meu próprio [ainda a ser publicado], com o trabalho extra dos anos mais recentes, preenchendo todas as lacunas. Alguns capítulos começam de maneira mais ou menos igual, e o assunto é dividido de maneira mais ou menos parecida (...) já não há sentido em publicá-lo logo após o livro de Madame Curie. (*id.*, *ibid.*)

Tornou-se possível, por conta da radiopolítica e da estrada de ferro que Marie Curie controlava, dedicar-se menos às atividades “práticas” da ciência – outros faziam por ela – e mais ao debate teórico, já que exercia o “ofício do chefe” de seu laboratório.

No dia 5 de setembro de 1910, com André Debierne, Marie Curie apresentou na Academia de Ciências os resultados dos trabalhos realizados em seu laboratório; a saber, a purificação do rádio e sua transformação em metal.

Para obter o rádio metálico, utilizamos os métodos descritos pelo senhor Guntz para a preparação do bário metálico. (...) O princípio do método consiste em preparar o amálgama e em caçar o mercúrio por destilação sob as condições adequadas.

O amálgama foi obtido pela eletrólise de uma solução de cloreto de rádio absolutamente puro (peso atômico 226,5), com um cátodo de mercúrio e um ânodo de platina. (...)

A grande parte do mercúrio é destilada a 270 graus, em seguida a temperatura foi aumentada progressivamente, bem como a pressão do ar do aparelho. A fim de poder observar o conteúdo do recipiente durante a operação, o aquecemos com instrumentos a gás. Rumo a 400 graus, o amálgama em estado de base sólida, por elevação da temperatura, emergiu liberado do mercúrio. O ponto de fusão poderia ser determinado mais exatamente se elevarmos progressivamente até 700 graus. Nessa temperatura, não podemos mais observar o destilado de mercúrio. (...) Por outro lado, o metal começa a se volatilizar abundantemente e o vapor a atacar energeticamente o tubo de quartzo. O recipiente contém um metal branco brilhante, cujo ponto de fusão é em torno de 700 graus. Pensamos que esse metal é o rádio sensivelmente puro. (...)

O rádio metálico é muito mais volátil que o bário, nós nos propomos a purificá-lo pela sublimação num vácuo em uma placa de metal arrefecido. (Marie Curie & Debierne, 1910)

Marie Curie conseguiu condensar, pela eletrólise uma solução de rádio com um cátodo de mercúrio em uma parcela pequena, tornando-os uma mistura sólida. Toda a questão consistia em separar desse sólido aquilo que possibilitava fazê-lo nesse estado da matéria: o mercúrio. Isso foi realizado com o ataque de calor, que já aos 400 graus eliminava o mercúrio. O rádio, dessa vez, tornou-se indiscutível, um metal branco cujo ponto de fusão apresentou 700 graus. Em outra oportunidade, ela ainda afirmaria que, dessa vez, o experimento não fora refeito, e sua justificativa era que o tratamento

“envolve um sério risco de perda de rádio, que só pode ser evitada com o máximo de cuidado. Enfim, vi o misterioso metal branco, mas não pude mantê-lo nesse estado, pois precisei dele para experimentos adicionais” (*apud* Goldsmith, 2006: 140). Esses, sem dúvida, eram os experimentos que produziriam a medida de definição do “padrão do rádio”. Aquilo que poderia fazer com que os cientistas do mundo todo, indústrias e Estados que precisassem de rádio se submetessem a uma linguagem comum, ao poder que se construía em seu laboratório.

Algumas semanas depois de apresentar essa comunicação, Marie Curie viajou a Bruxelas para participar do “Congresso Internacional de Radiologia e Eletricidade”. Ali, Marie Curie informou a “comissão” que havia conseguido calcular o padrão do rádio, mas que ainda faltavam alguns detalhes. Rutherford então sugeriu que a comissão comprasse o elemento de Marie Curie, que era propriedade particular da cientista. Ela negou, preferiu manter o padrão em suas mãos. Vários cientistas ofereceram-se para definir o padrão em lugar de Marie Curie, entre eles Boltwood, Rutherford e Ramsay, e, depois da conflituosa negociação, ficou acordado que o padrão seria mantido sob a tutela da cientista. Ela teria que preparar uma amostra de rádio de vinte miligramas, a ser mantida em Paris, que serviria como a medida de todas as outras. Ficou estabelecido também que a “unidade de medida seria a quantidade de emanção de rádio igual a um grama de rádio”, e que tal medida teria o nome “Curie” – em homenagem à memória de seu marido. Rutherford escreveu na *Nature* (1910) um relato sob o congresso: “todos os que trabalharam nessa área devem agradecer Marie Curie por assumir a plena responsabilidade pela preparação de um padrão e pelos grandes gastos de tempo e trabalho que sua preparação exigirá”.

Essa conquista por parte de Marie Curie era muito rara, poucos cientistas tinham o nome ligado a um padrão de medida. Tal distinção não só apontava para o poder que a radiopolítica potencializou, jogando Marie Curie da “borda” para o “centro” da ciência, como também cravava seu nome na história. O rádio, o mais caro entre todos os elementos, que pode curar várias doenças, aquele que criou toda uma “nova ciência”, tinha Marie Curie como sua “porta-voz” autorizada, e, mais do que isso, o seu padrão de medida levava o sobrenome que adquiriu de seu marido. O dispositivo da radioatividade estendia-se; já não se resumia a tornar possível experimentar o fenômeno de uma forma singular, de fazê-lo visível em laboratórios, mas estabilizava a política que criou, submetendo todos à sua política ao se utilizarem do rádio. Marie Curie tornara-se a única com o *direito* de fiscalizar os tratamentos e a utilização do rádio: autoridade e

perita da *radiopolítica*. Isso fez com que, nos anos seguintes e até a sua morte, Marie Curie visitasse inúmeros países negociando as questões do rádio com políticos, industriais e cientistas, proferindo conferências da aplicação da radioatividade à medicina¹³⁷. Nesse momento, podemos dizer que a radiopolítica ganhou sua característica molar. Afinal, “quando a máquina torna-se planetária ou cósmica, os agenciamentos têm uma tendência cada vez maior de se miniaturizar e a tornar-se microagenciamentos.” (Deleuze & Guattari, 1996: 93). “Diplomacia da radiopolítica”, Marie Curie apareceu de modo “imperceptível” em territórios nos quais *deveria* ser tornada invisível pelo poder.

Após o Congresso, ao retomar seus trabalhos, ainda em 1910, Marie Curie é persuadida pelos colegas do laboratório a tentar a vaga recém-aberta – por conta da morte de um membro – na Academia de Ciências de Paris. Como coordenadora de um importante laboratório, “porta-voz” autorizada do rádio, ganhadora de inúmeros prêmios, docente na mais respeitada universidade de Paris, membro de diversas academias no mundo, tal possibilidade poderia significar mais facilidades para o seu laboratório (que, por sinal, não contava com nenhum membro na Academia), tanto no que dizia respeito a recursos, quanto à divulgação das pesquisas. Além disso, antes mesmo dos candidatos à vaga manifestarem interesse, um secretário permanente da Academia, comentou no *Le Temps* em 11 de dezembro¹³⁸:

uma cadeira em nossa Academia embora dando satisfações legítimas e alguns direitos também impõe novos deveres... para distribuir todos os prêmios, todas as bolsas, para avaliar rapidamente o valor das comunicações que lhe chegam, a Academia, como é óbvio, precisa recorrer a todas as suas capacidades. Onde encontraria a Academia uma cientista com maior autoridade do que Madame Curie, para dar uma opinião a respeito desses trabalhos sobre a radioatividade, cujo número cresce rapidamente? (...) Do próspero laboratório de Marie Curie, não existe, então, um óbvio interesse na admissão, como seus outros colegas da Sorbonne, da chefe que inspira seus trabalhos, e assim poderia apresentá-los, defendê-los junto às comissões que premiam, propor seus nomes para bolsas; em suma, cumprir, na plena extensão, o papel de membro titular da Academia de Ciências? Durante quatorze anos, ela executou com incansável ardor, fosse sozinha ou com o marido, um número admirável de projetos de pesquisa. Podemos nos opor àqueles que talvez acreditem que ela foi uma ajudante de seu marido lembrando o testamento muito tocante que lhe foi feito pelo próprio Pierre Curie em sua apresentação no prêmio

¹³⁷ O Brasil, por exemplo, foi um desses países que Marie Curie visitou (agosto de 1926). A cientista apresentou a “medida do rádio” e proferiu uma conferência sobre as aplicações da radioatividade na medicina, no recém-inaugurado “Instituto do Câncer” de Minas Gerais – criado a partir de preocupações das autoridades nacionais com o aumento da mortalidade por câncer. Ver Felon, Sandro e Almeida, Sidney de Souza (2001).

¹³⁸ Novamente utilizo a pesquisa sobre a cobertura jornalística de Quinn (1997). Essas referências estão localizadas entre as páginas 306 e 320. Uma descrição mais completa das matérias jornalísticas encontra-se na biografia escrita pela autora.

Nobel. Além disso, desde sua morte trágica, a produtividade de Marie Curie não diminuiu nem um pouco. Citaremos apenas seu recente sucesso no isolamento do rádio em estado puro e também os belos volumes que acabou de publicar [tratado de radioatividade] nos quais recapitula, com admirável clareza e precisão, não apenas sua própria pesquisa, mas também a de seus concorrentes e colaboradores.

Com efeito, os trabalhos sobre a radioatividade chegavam aos montes. Quem os recebia, até então, era Henri Becquerel, mas o cientista havia falecido dois anos antes. E certamente, não havia ninguém “com maior autoridade” na radioatividade em território francês do que Madame Curie. Mas independentemente dos argumentos que a favoreciam, ela era uma mulher e também uma estrangeira (apesar de afrancesada em alguns momentos). Nos 250 anos de existência do Instituto, nenhuma mulher havia sido eleita, e os estrangeiros célebres eram tornados correspondentes, mas jamais membros. Encorajada por colegas e pela atmosfera favorável que somava a seu favor, Marie Curie aceitou candidatar-se. O outro candidato competitivo à vaga era Edouard Branly¹³⁹.

O grande amigo de Pierre e Marie Curie, Georges Gouy, alertou a cientista em uma carta sobre as questões que contariam para a escolha do novo membro:

A luta entre você e Sr. Branly se manifestará mais intensa em torno da questão clerical e está claro que seu adversário pode contar com um bom número de votos, mas creio que permanecerão minoria. Contra ele estão os elementos avançados da Academia que dificilmente o perdoarão por ter abandonado a Sorbonne, faz algum tempo, pela Faculdade Católica. E, depois, o trabalho dele tem pouco que possa comparar-se com suas qualificações. (*apud* Quinn, 1997: 395)

A avaliação de Georges Gouy foi parcial, ficaria clara a oposição radical entre Igreja e República, educadores clericais e a Sorbonne. Mas apareceriam também as oposições entre o masculino e o feminino, entre os verdadeiros franceses e os estrangeiros, e a sempre viva oposição entre os pró-Dreyfus e os anti-Dreyfus nos jornais que escreveriam extensamente sobre a candidatura de Marie Curie à Academia¹⁴⁰.

¹³⁹ Físico francês que trabalhava como professor no Instituto Católico, e que teve importantes contribuições para a invenção do telégrafo sem fio. Foi o primeiro a notar que era possível emitir uma comunicação pelo rádio sem um fio condutor. Era bastante ligado à facção clerical da Academia.

¹⁴⁰ O caso Dreyfus é um dos processos jurídicos mais famosos de todos os tempos. Alfred Dreyfus, capitão exército francês, foi acusado de ser o autor de uma carta oferecendo documentos militares aos alemães, encontrada pelo serviço de contra-espionagem da França. Submetido a uma prova de caligrafia, o judeu alsaciano (região da França que havia sido anexada ao Império Alemão em 1871) foi condenado como traidor da pátria. Esse episódio criou todo um embate na França que redundou em uma perseguição nacionalista e anti-semita aos judeus, por parte dos “cristãos franceses de sangue puro”. Por outro lado, criou-se todo um contradiscurso, que reunia escritores como Émile Zola e Octave Mirbeau, os quais pediam a reabertura do processo com base nas controvérsias em relação às provas produzidas. A Corte de Cassação em 1899 mandou Dreyfus a novo conselho de guerra, onde novamente foi condenado. Em 1902, novo pedido de revisão foi feito e, em 1906, a Corte de Cassação reconheceu definitivamente a inocência de Dreyfus, sem enviá-lo a novo julgamento. Este caso dividiu a França entre os nacionalistas conservadores e os progressistas republicanos.

Três vezes por ano, a Academia de Ciências se reunia com as outras quatro academias do Institut de France¹⁴¹, e uma dessas reuniões ocorreu no dia 4 de janeiro de 1911, no interstício entre a candidatura de Marie Curie e a eleição, que aconteceria no dia 24. Tal reunião acabou se fazendo em torno da possibilidade de uma mulher se eleger para a Academia de Ciências e, por conseguinte, ao Instituto. A discussão sobre a *candidature feminine* trouxe à reunião vários membros celebrados, todos com seus trajes verdes clássicos, que não costumavam participar das reuniões de praxe (Quinn, 1997). Depois de vários discursos, uns contrários, outros favoráveis à participação de mulheres na Academia, uma votação se sucedeu, na qual permaneceu a “tradição imutável” do Instituto (*id., ibid.*)¹⁴². Essa votação se deu no auge das lutas das mulheres francesas (era o chamado movimento feminista de primeira onda) em torno da igualdade política, do sufrágio e da cidadania, que era uma espécie de “guerra dos sexos” e que a *maioria* masculina (que nada tem a ver com os homens) considerava uma degeneração da nação¹⁴³.

No dia 5 de janeiro, um dia após a reunião geral do Instituto, vários jornais de direita consideraram a reunião uma vitória para os “antifeministas”. Um membro da Academia de Ciências alertava para os rumos degenerados que a nação estava tomando no que se referia ao progresso e à questão da complementaridade sexual, afirmou ao *Le Temps*: “Não importa o que vocês digam, algo mudará no instituto quando uma mulher invadir.” *Le Figaro* escreveu: “as mulheres não devem ter a pretensão de ser iguais aos homens”. O jornal *L'Action française*, de forma menos radical em relação às mulheres, mas não menos intenso (por lembrar da inferioridade biológica), ainda afirmou que a Academia “poderia aceitar uma mulher se ela tivesse um valor incontestável, mas é muito difícil julgar os trabalhos de Madame Curie e separar sua pesquisa do trabalho inspirado por Pierre Curie”, e acrescentou: “Marie Curie teve todas as recompensas possíveis, vários prêmios da Academia, nomeações para um grande número de

¹⁴¹ As academias que compunham o *Institut de France* eram a *Académie Française*, fundada em 1635; a *Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, fundada em 1663; a *Académie des Sciences*, fundada em 1666; a *Académie des Sciences Morales et Politiques*, fundada em 1795; e a *Académie des Beaux-Arts*, fundada em 1816. O *Institut de France* foi construído como um modo agrupar as três primeiras academias que comentei durante a Revolução Francesa; as duas últimas entraram para o Instituto posteriormente.

¹⁴² Essa tradição foi mantida, anos depois, até 1979-1978. Como justificativa contra a entrada das outras mulheres no Instituto, mencionava-se o “Caso Marie Curie” (MacGrayne, 1994).

¹⁴³ “Na França, a questão do sufrágio é, durante muito tempo, marginal no movimento feminista, que faz campanha pela educação das meninas, pelo direito ao trabalho, pela modificação do Código Civil e pela proteção da maternidade; o sufrágio só se impõe por volta de 1906-1910, com a criação da União Francesa para o Sufrágio das Mulheres (UFSF), membro da Associação Internacional para o Sufrágio das Mulheres.” (Thébaud, 2000: 7).

organizações, um laboratório e uma cadeira na Sorbonne, onde ela precisa apenas pedir, para obter o que acha que precisa, enquanto tantos não conseguem aquilo que necessitam para seus laboratórios”.

O jornal *L'Intransigeant* publicou, no dia 6 de janeiro, uma nota que comentava a polêmica aberta por mulheres politizadas, das quais Marie Curie era um ícone, e as reações a esse movimento:

há cinquenta anos, tínhamos recebido a idéia de mulheres no instituto com uma explosão de gargalhadas. Hoje, discutimos ardorosamente a idéia. Podem frases deter uma idéia em marcha? Logo o regato se tornará uma torrente. E derrubará a represa. (...) É inteiramente natural, hoje, que uma mulher queira reivindicar seu lugar nos círculos encarregados do reconhecimento de talento e da construção de reputações. Não é o trabalho de Marie Curie igual ao de outro cientista que use calças e barba cheia?

Mas a resposta mais radical, contra os direitistas, veio do jornal socialista e pró-mulheres – *L'Humanité* –, que tratou a rejeição do “misógino instituto” como algo muito bom para a reputação de Marie Curie, e dirigiu os seus argumentos diretamente à cientista:

Imutável tradição, segundo parece, opõe-se à sua presença sobre a cúpula. O traje verde tem que ser unicamente masculino, ou não existirá. A senhora não irá para a academia e me alegro sem ironia. A senhora nada saberá das mesquinhas intrigas, das vis invejas, dos pérfidos mexericos que se escondem à sombra dos louros acadêmicos. Mas a senhora prosseguirá, na glória silenciosa de seu laboratório.

O debate se seguia e havia polarizado os que eram a favor de Marie Curie (e, portanto, às mulheres) e os que eram contra a radical mudança no Instituto. Mas teria terminado por aí, se não fosse uma resistência interna ao próprio Instituto. As academias tinham sua autonomia, e com base nesse direito é que a seção de física da Academia de Ciências se reuniu secretamente e indicou – mesmo com as resistências – Marie Curie à vaga, a despeito da votação do Instituto. Isso provocou um deslocamento nos problemas envolvidos na candidatura de Marie Curie. As assertivas dos jornais se dirigiram menos à emancipação feminina, e mais para o afronte à candidatura de Branly. O problema passava do gênero à nacionalidade. No dia em que a votação que elegeria o membro deveria ser feita, o jornal *L'Action française* publicou um extensa matéria sobre a perseguição ao catolicismo de Branly, que foi intitulada “Dreyfus contra Branly”:

Tal é, de fato, a luta bizarra que ocorrerá hoje na Academia de Ciências, sob essa falsa cobertura: Marie Curie *versus* Branly... Os imbecis que insistem por aí que o caso Dreyfus foi enterrado deveriam notar: está tão desenterrado essa luta épica do gênio nacional *versus* demônio estrangeiro, que recomeça a cada ocasião elegante, esportiva, literária, teatral, musical, científica, social, política econômica, sob mil formas, mas com atores sempre basicamente os mesmos. (...) Aos olhos do fanático

dreyfusista Darboux, secretário permanente da Academia de Ciências, e do fanático dreyfusista Poincaré – um homem de gênio na matemática, segundo dizem, mas estúpido e ressentido no resto – aos olhos do judeu da fotografia a cores, Lippmann, do fanático dreyfusista Appell, decano da Faculdade de Ciências, essa saída da Sorbonne, essa entrada no Instituto católico – sim, senhor, CA-TÓ-LI-CO – constitui um duplo e inexorável crime. (...) O secretário permanente Darboux esperava assim confundir a questão, lançar o público numa trilha falsa e, graças à confusão, derrotar silenciosamente Branly. Cálculo péssimo para um matemático de sua capacidade. (...) Porque ainda pior do que ter sentimentos antifranceses é disfarçá-los por trás de uma generosidade feminina. (...) Espero pelo bom nome da Academia de Ciências, que esses ardis miseráveis falhem, que Branly seja nomeado nessa tarde.

Toda a acusação se pautava no fato de que os partidários de Marie Curie a utilizavam como um mote para sentimentos “antifranceses”. Branly era apresentado também como a escolha patriótica, não somente contra a estrangeira Marie Curie e as mulheres, mas contra os pró-dreyfus. A nacionalidade polonesa afrancesada de Marie Curie, que até então era considerada como irrelevante (“não vamos sofismar sobre questões de nacionalidade”), se tornava agora um importante centro da política da identidade. Ela representava os “estrangeiros” contra os franceses legítimos. A essa altura, já não é Marie Curie que parecia com os estrangeiros, mas os estrangeiros que pareciam com ela. Assim, impossibilitar sua entrada no Instituto significava uma vitória da França, e uma possível derrota dos dreyfusistas.

A votação aconteceu em “clima de guerra”, manifestado por diversos lados – políticas nacionalistas e sexuais envolvidas – e que se cruzavam, tornando o poder exercido sobre Marie Curie mais efetivo. Já não se tratava de uma mulher, ou uma estrangeira, mas uma mulher estrangeira, que pretendia entrar num dos institutos de elite masculina mais tradicionais da França. Por tradição, as mulheres eram impedidas de entrar no Instituto durante a votação, e naquele dia não seria diferente. No entanto, homens estrangeiros, enquanto “membros correspondentes”, tinham o direito. Houve duas votações e Marie Curie foi derrotada nas duas; na primeira por um voto (29 a 28) e na segunda por dois (30 a 28). Na segunda-feira seguinte, os acadêmicos decretaram no *Comptes Rendus* o cientista francês como o novo membro.

L'Action française publicou, no dia 25 de janeiro, a “derrota de Dreyfus”, dizendo que a Academia recusou-se a entrar no “jogo do círculo judaico”, “mostrando-se mais uma vez digna do país”. O mesmo artigo ainda clama, por outro lado, a vitória do feminismo, dizendo que no futuro a “barreira masculina cairá e Marie Curie irá ocupar o lugar que merece”. Já o jornal *Le Temps* declarou que a “votação não deixa ferimentos, mas dá a honra igual aos dois eruditos, bem como à ilustre assembléia”.

Esse discurso parece ter tido força e atingido uma certa regularidade, afinal Branly, enquanto homem francês, já havia tentado a vaga várias vezes sem sucesso. Além do mais, era muito mais velho que Marie Curie, que se candidatava pela primeira vez e teria outras oportunidades. Mas havia controvérsias... Ainda no dia 25 de janeiro de 1911, por exemplo, *L'Intransigeant* fez duras críticas ao modo como a cientista conduziu sua candidatura:

Ao apresentar sua candidatura ela própria, ao reafirmar perante aos jornais que era de fato uma candidata, ela exibiu uma falta de reserva que não é do seu sexo. Assim, ofendeu alguns cientistas que, fora isso, admiravam seu trabalho. (...) Quanto ao público em geral, deve-se dizer também que se tornou hostil à candidata. Eles julgaram que essa mulher, antes tão popular, levou longe demais seu gosto por recompensas e honrarias. Aplaudiram a lição de paciência e modéstia que o Instituto acabou de infligir.

Marie Curie, no entanto, ficou à margem de toda essa batalha e não voltou a se candidatar à Academia de Ciências de Paris. Como estratégia, não se pronunciou em qualquer momento. A candidatura de Marie Curie foi possibilitada pela radiopolítica, que a jogava para lugares interditos ao feminino, mas isso era considerado um afronte, uma batalha contra as vicissitudes dominantes do gênero. É que talvez a Academia não se limitasse mais à cientista (para além da autoridade de membro), afinal, seus trabalhos eram incontestáveis, inclusive para a Instituição. Eis um ponto importante nas relações políticas que pretendo discutir. Ao se interditar Marie Curie em alguns territórios através da política sexual ou nacionalista convencional, não se conseguiu parar o devir-mulher que a radiopolítica encenava. Se o rádio, o polônio, enfim, a radioatividade se proliferavam infinitamente, Marie Curie não deixava de “ir junto”, como um vírus, independentemente da regularidade do discurso materializado em algumas instituições e que apareciam como resistentes a seu sexo ou sua origem¹⁴⁴. A radiopolítica permitia deslocamentos, multiplicações de combate à política sexual, e “desindividualizava” Marie Curie. Se o poder a capturasse de um lado, ela se estendia para outro (Deleuze & Guattari, 1995a; 1996).

¹⁴⁴ É possível ver essa multiplicação de Marie Curie no Anexo desta dissertação, onde são apresentados os inúmeros prêmios e medalhas, além das academias de que ela se tornou membro. Na França, no entanto, ela entrou para o Instituto somente em 1922, no pós-guerra, na Academia de Medicina por conta de suas contribuições na radiologia (inclusive durante a guerra).

Após sua tumultuada candidatura à Academia, Marie Curie se dirigiu para a Conferência de Solvay¹⁴⁵, onde se reuniu com grandes cientistas como Ernest Rutherford, Albert Einstein, Max Planck, Henri Poincaré, Jean Perrin, Paul Langevin e Hendrik Lorentz, entre outros, para debater os grandes temas da física. No entanto, o convite para o congresso foi feito para poucos, era uma honra muito grande a possibilidade de participar de tal evento, cuja intenção era reunir os mais sábios cientistas do mundo. Dois eixos de discussão centralizaram a conferência: a radioatividade e a dinâmica relativística dos *quanta*¹⁴⁶; as duas visões que revolucionariam a ciência do início do século. Ainda no congresso, Marie Curie recebeu a notícia de que havia sido indicada para o Nobel em química de 1911, e que iria concorrer ao prêmio “por produzir amostras suficientemente puras de polônio e rádio para estabelecer seus pesos atômicos, fato confirmado por outros cientistas, e pela proeza de produzir o rádio como um metal puro” (Goldsmith, 2006: 149)¹⁴⁷.

De volta à França, teve que enfrentar outro combate, dessa vez, menos institucional do que moral, e que ressoaria na comissão que lhe cederia o prêmio. Na primeira página do *Le Journal*, no dia 4 de novembro de 1911, a seguinte matéria denunciaria um romance: “uma história de amor: Madame Curie e o professor Langevin”. A abertura do texto comunicou que “as chamas do rádio, que brilham tão misteriosamente, acabaram de provocar um incêndio no coração de um dos cientistas que estudam tão dedicadamente sua ação; e a esposa e filhos desse cientista estão em prantos...”. A matéria, que tomou como fonte uma entrevista com a sogra do cientista, dissertava sobre “a história de amor” denunciando que Langevin havia sumido de Paris. Insinuou, ainda, que tal fato aconteceu por conta do romance que o cientista teve com Madame Curie; como se os dois tivessem fugidos juntos – a prova eram as cartas trocadas desde 1910 (que só seriam publicadas posteriormente). O jornalista, então, concluiu a matéria fazendo um apelo aos acusados: “eu gostaria de saber o que Madame

¹⁴⁵ Ernest de Solvay era um químico industrial belga que fizera uma fortuna com um novo processo desenvolvido por ele para a produção de carbonato de sódio. Foi eleito em duas ocasiões senador belga e, no final da vida, Ministro de Estado. As conferências de Solvay eram importantes encontros de cientistas com o intuito de debater os temas do momento e funcionam até os dias de hoje. Sua primeira versão é de 1911 e tinha como tema de debate *a teoria da radiação e dos quanta*. Foi feita na época como “o primeiro grande congresso mundial de física”. No presente, elas acontecem tanto no ramo da física quanto no ramo da química, divisão que se deu a partir de 1922.

¹⁴⁶ *Quanta* é o plural de *quantum*, palavra latina que significa “quantidade de energia”. Conceito da física criado por Max Planck em 1900 para o estudo de pequenas trocas de energia, e que foi utilizado por Albert Einstein em 1905 em seus estudos sobre a relatividade. Esses dois momentos são conhecidos como o limiar da física moderna, e deram origem, posteriormente, à física quântica.

¹⁴⁷ Para ver o relatório integral, cf. www.nobelprize.org.

Curie e o senhor Langevin dizem dessa triste história, gostaria de ouvi-los gritar para mim: eles estão errados, eles abusam de nós, não há uma palavra verdadeira no que lhe disseram. Mas Marie Curie não pôde ser encontrada e ninguém sabe onde procurar o senhor Langevin” (*id., ibid.*)¹⁴⁸.

Na França daquele momento, o adultério era um crime moralmente condenado (para as mulheres)¹⁴⁹. Era comum que homens burgueses casados tivessem amantes anônimas que, em sigilo, desempenhavam seus papéis sexuais sem atingir a imagem da esposa. As convenções da *Belle Époque* podiam manter impunes esses “crimes” (Perrot, 1991), mas Marie Curie não atendia a tais expectativas. Era uma cientista renomada e o desmascaramento público poderia lhe render muitos percalços. Na situação de viúva, ela não cometeria nenhum crime diante da lei matrimonial, mas a transgressão era contra a integridade da “família burguesa francesa”. Era sob a égide desse poder que a esposa de Paul Langevin jogava: após a exposição pública do romance, ela abriu um processo de abandono contra o marido – que estava há pelo menos seis meses longe de casa, levando consigo seus filhos. O alvo indireto era a própria Madame Curie, como se ela tivesse inspirado a fuga. Talvez, a viagem para o Congresso de Solvay, em Bruxelas – no qual Marie Curie e Paul Langevin participaram juntos – impulsionou estrategicamente a publicidade do assunto.

No dia seguinte da reportagem, Marie Curie se manifestou no jornal *Le Temps*, dizendo que as insinuações eram “pura loucura”: “eu gostaria somente de dizer que fui para Bruxelas com mais vinte cientistas franceses e estrangeiros, para uma reunião científica da maior importância”. Esta matéria informou que Marie Curie “estava todos os dias em seu laboratório”, e passou um curto espaço de tempo no Congresso de Solvay e, posteriormente, na Polônia, concluindo que o romance era “pura invenção”. No mesmo dia, outro jornal desmentiu a acusação de que Paul Langevin havia abandonado sua família fugindo com Madame Curie, no entanto, manteve as acusações sobre o romance. Tal foi o mote da matéria do *Le Petit Journal*, tendo pela primeira vez

¹⁴⁸ Em Quinn (1997) e Goldsmith (2006) é possível ler boa parte dessas cartas trocadas entre Paul Langevin e Marie Curie, além de outras pessoas que foram envolvidas, com base nas quais se discute sobre o romance entre 1910 e 1911; hoje, boa parte desses documentos faz parte do acervo do Museu Curie, na França. Sabe-se com as biografias que, durante esse período mais intenso do romance, Marie Curie recebeu várias ameaças da esposa de Paul Langevin, exigindo que se afastasse de seu marido em troca da não publicidade das cartas. Não me cabe aqui apresentar o conteúdo dessas cartas e das ameaças, somente os efeitos que produziram nos bastidores do Nobel de 1911.

¹⁴⁹ Um único adultério por parte de uma mulher acarretava, sob a acusação do marido, de três meses a dois anos de prisão, ao passo que, sendo por parte do homem, era caso de fiança – mas somente se tivesse levado a amante para a casa de sua esposa (Perrot, 1991).

uma entrevista com a esposa “lesada” (Madame Langevin), que defendia as causas de sua família e declarava (novamente) ter as provas da traição:

Se eu fosse a mulher que estão tentando fazer de mim, em certos círculos – uma louca estupidamente ciumenta –, eu teria gritado a traição de meu marido e daquela que destruiu meu lar. Mantive o silêncio porque era meu dever, como mãe e esposa, esconder as falhas daquele cujo nome uso. Fiquei aguardando, então, sempre com uma esperança de reconciliação, a volta de meu marido à razão.

Marie Curie escreveu em tom de ameaça uma carta ao *Le Temps*, que havia tornado público o assunto. Na carta, ela afirmava:

Considero abominável toda a intrusão da imprensa em minha vida privada. Esta intrusão é particularmente criminosa quando envolve pessoas que, manifestadamente, consagram suas vidas a preocupações de ordem elevada e de utilidade geral. (...) Não há nada em minhas ações que me obrigue a me sentir diminuída. (...) Deste momento em diante, acompanharei com rigor a publicação de escritos a mim atribuídos ou de alegações tendenciosas a meu respeito. Como tenho direitos, reclamarei reparações e exigirei consideráveis somas, a serem empregadas em favor da ciência.

Em seguida, o editor do jornal escreveu que se sentia culpado pelo mal causado à cientista e proibiu qualquer escrito sobre o assunto em seu jornal.

A comissão do Nobel, acompanhando o caso de perto, mostrou-se preocupada com a repercussão do romance e a transgressão que poderia figurar. A votação do prêmio aconteceu em meio à polêmica que envolvia Marie Curie, indicada em primeira linha. Se as acusações se revelassem verdadeiras, não seria interessante laurear a cientista, pois a imagem do prêmio poderia ser desgastada (Crawford, 1984). Na troca de cartas da comissão, é possível perceber não só a preocupação com o caso, mas também com sua veracidade. Um comissário do Nobel enviado à França para acompanhar o caso informou à Academia sueca: “a dita senhora e o professor que foram entrevistados protestam ambos contra a informação”, e, depois da segunda manifestação de Marie Curie, concluiu: “[aconteceram] novos protestos e explicações de destacados cientistas, novas negativas e protestos de fontes digna de créditos” (*apud* Quinn, 1997)¹⁵⁰. Com essa informação, o nome de Marie Curie foi mantido na votação, que a prezou em unanimidade para a premiação (Crawford, 1987).

A contenda sobre o assunto continuaria. Os jornal *L'Action française*, no dia 18 de novembro, fez menção indireta à candidatura da cientista à Academia de Ciências de Paris:

¹⁵⁰ As fontes de Quinn (1997) que faço uso aqui são certamente seguras, trata-se dos carbogramas da “correspondence concerning the Nobel Prize in Chemistry of Marie Curie 1911”, no arquivos do prêmio Nobel.

Embora essa mulher não seja de nossa raça, embora seja uma funcionária pública, e mesmo tendo desejado, seja como for, beneficiar-se de prerrogativas dos homens – estávamos inteira e naturalmente dispostos a lhe oferecer também as imunidades de seu sexo. E as ofereceríamos indefinidamente, se um interesse da mesma ordem, mas muito mais sagrado, não entrasse em jogo. Não existe uma mulher apenas, neste caso, mas duas, e a segunda é infinitamente mais digna do que a primeira. Mas, se a primeira teme por sua reputação que arriscou espantosamente, a segunda, a mulher irrepreensível, a mãe de família cujo lar está sendo destruído, pode temer, se ficarmos em silêncio (...) a força do escândalo tornou-se a única graça salvadora para a mãe.

Apesar do processo na justiça e da repercussão nos jornais, o assunto permaneceu em suspensão pela falta de provas. Mas isso se deu até que algumas das cartas, trocadas pelos amantes, fossem publicadas pelo jornal *L'Oeuvre*, no dia 23 de novembro de 1911. Foram comunicados ao público alguns trechos em que Marie Curie sugeria a Paul Langevin o pedido de divórcio. Em torno disso, o jornal comentou: “meticulosa, uma mulher emancipada de moral científica ibseana e nietzschiana” e retomou o caso Dreyfus sobre nova forma: “França nas garras de sujos estrangeiros que a saqueiam, aviltam e a desonram”. Informou ainda que Paul Langevin era chamado em círculos científicos de “o tolo da polonesa”.

Os comissários do prêmio Nobel não poderiam voltar atrás, o prêmio já havia sido concedido e o discurso de entrega deveria ser feito no dia 10 de dezembro. Mas, tinham o poder de inibir que Marie Curie fosse receber o prêmio na Suécia e evitar qualquer tumulto na cerimônia. Nessa perspectiva, Marie Curie recebeu um comunicado da Academia sueca, nas vésperas da entrega do prêmio:

Uma carta atribuída à senhora foi publicada num jornal francês e exemplares circularam aqui. Perguntei, portanto, a alguns colegas o que achavam que deveria ser feito, na nova situação, que se agravou consideravelmente com o ridículo duelo de Paul Langevin¹⁵¹. O duelo dá a impressão, espero que incorreta, de que a correspondência publicada não é falsa. Todos os meus colegas me disseram que é preferível que a senhora não venha até aqui. (...) Ninguém pode ter certeza do que pode acontecer na entrega do prêmio. Se a Academia tivesse pensado que a carta em questão poderia ser autêntica, com toda a probabilidade não lhe daria o prêmio antes que a senhora desse uma explicação plausível, mostrando que a carta é falsa. (*apud* Quinn, 1997: 355)

Marie respondeu prontamente:

A ação que me aconselha me parece que seria um grave erro de minha parte. De fato, o prêmio foi concedido pela descoberta do rádio e do polônio. Acredito que não

¹⁵¹ Paul Langevin desafiou para um “duelo de armas” o editor do jornal que o chamou de “o tolo da polonesa”. Tratava-se de um ritual comum entre homens que lutavam em torno de sua reputação. Há registros em cartas de colegas e nos jornais do dia 26 de novembro (*Le Petit Journal, L'Intransigeant*) que o duelo realmente aconteceu, mas não houve feridos ou mortos porque o jornalista decidiu não atirar e o cientista imediatamente também se recusou.

existe ligação alguma entre meu trabalho científico e minha vida particular... Não posso aceitar a idéia, em princípio, de que a apreciação do valor de trabalho científico deva ser influenciada pela difamação e pela calúnia referente à minha vida particular. Estou convencida de que essa opinião é partilhada por muitas pessoas. (*id., ibid.*: 356)

Essa história é longa e rica demais, e tornou-se impossível acompanhá-la. As relações de poder exercidas pelo gênero (mas também pela nacionalidade) não cessariam aqui; continuariam no jogo de relações de poder e contrapoder que compuseram o “Caso Marie Curie”. A cientista recebeu o prêmio Nobel pessoalmente em Estocolmo, o que cravaria seu nome de uma vez por todas na história das ciências¹⁵². Esse feito, imagino, foi possibilitado pelas “relações de relações” e “caracteres de caracteres” (para lembrar Whitehead), trazidos à tona por seu dispositivo experimental, que fez a radioatividade, o rádio e o polônio habitarem o mundo, além de outras substâncias e efeitos produzidos por aqueles que se dobraram a seu procedimento.

¹⁵² Em seu retorno à França, após receber o seu segundo prêmio Nobel, Marie Curie teve sua casa apedrejada.

Epílogo

Se as conquistas úteis à humanidade vos comovem; se ficais pasmados diante da telegrafia elétrica, da fotografia, da anestesia, e de tantas outras descobertas; se estais orgulhosos e conscientes da parte que cabe ao vosso país na conquista dessas maravilhas, tomai interesse, eu vos conjuro, por esses recintos sagrados que chamamos de laboratórios. Fazeis o possível para que eles se multipliquem. Eles representam os templos do futuro, da riqueza e do bem-estar social. É por intermédio deles que a humanidade melhora e cresce. É neles que o homem aprende a ler os segredos da natureza e da harmonia universal, enquanto as obras do homem são quase sempre obras de barbárie, de fanatismo e de destruição...

(Madame Curie, Discurso para inauguração do Instituto do Radium em Paris, 1914)

Tomei cuidado, desde o início desse trabalho, em dissociar, de um lado, as histórias de “veneração” e “denúncia” da ciência, e de outro, a abordagem que pretendi do “Caso Marie Curie”. Busquei me instalar entre essas duas histórias, para ficar somente com o signo do acontecimento: o processo contingente de “batalhas” que produziram a radioatividade e Marie Curie. Certamente, esta dissertação está repleta de erros científicos, de falta de documentação e de explicações. Entretanto, mesmo diante dos problemas que podem aparecer, espero que meu objetivo esteja cumprido: fazer aparecer o “Caso Marie Curie” em sua positividade; descrever sua funcionalidade para além de uma “revisão” da ciência ou de uma “defesa” de seus pressupostos. Fiz um esforço deliberado para me proteger dos perigos de meu próprio discurso, em relação àquilo que ele não pretendeu inferir, principalmente no que dizia respeito à perniciosa relação entre verdade e poder. Se afirmei que não tenho a menor vocação para dizer a “verdade verdadeira” sobre o que quis estudar, é para evitar o gosto pelo poder¹⁵³. Gostaria, em comum acordo com Stengers (2002), de abrir um espaço para desenvolver uma certa singularidade da ciência, ao invés de corroborar com a estética trágica de uma ciência *redutora* ou *reduzida*, devotada em ambos os lados a nivelar e endurecer as diferenças.

Por isso, falei em criar uma “diferençazinha” a partir do “Caso Marie Curie”; multiplicar as regras do jogo e de combate, contra os antagonismos bastante atuais

¹⁵³ Refiro-me aqui a argumentação de Foucault (1993) em *Introdução a uma vida não fascista*. Texto produzido como um prefácio a edição americana do *Anti-Édipo* de Deleuze e Guattari.

Epílogo

como, por exemplo, entre homens e mulheres, ciência e não-ciência, vencedores e vencidos, ou mesmo as reduções e os modos bastante diversificados que assumem. O intuito de criar um conceito que pudesse caracterizar a emergência de uma “aclimatação” – a intensidade política do dispositivo experimental de Marie Curie para a radioatividade – remete à possibilidade de explorar um agenciamento de resistência, que estaria na superfície das relações que foram constituídas, mas que os instrumentos anteriores não permitiam ver. Tentei mostrar o modo como se deu a primeira mulher (visível) na ciência moderna e a única a vencer o prêmio Nobel em categorias distintas; a primeira professora universitária e coordenadora de um laboratório dos tempos modernos; a primeira que teve um fenômeno da natureza ligado ao seu nome e uma “medida” que a fez trabalhar como uma política (às vezes, antes mesmo do sufrágio universal). No entanto, essa “resistência” não tem nada a ver com uma “grande recusa”, a lei pura do revolucionário; ao contrário, ela é uma multiplicidade, um caso único. Ora, não foi ali no laboratório, no território da Ciência, em meio a tantos bloqueios inerentes às vicissitudes de gênero, que foi possível criar uma singularidade política desdobrada num “território existencial” para Marie Curie: o território da radioatividade, onde ela “conseguiu a permissão de exercer toda sua liberdade”? Certamente essa permissão – sobre a qual ela afirmava em sua chegada a Paris – não foi feita sem um pouco de crueldade contra si própria e também contra os outros, no combate entre o exercício do poder sexual e a política que emergiu de seu laboratório e que não parou de se exercer como resistência ao poder (identitário) do gênero.

Sem dúvida, o discurso de Marie Curie citado nesta epígrafe é um grito silencioso de reprodução da política singular possibilitada pelo laboratório e cristalizada, no seu caso, no Instituto do Rádio: “façais o possível para que os laboratórios se multipliquem”. Por isso, eu não pretendi reproduzir qualquer teoria que explicasse o “Caso Marie Curie” – mobilizar as que me estavam sujeitas nas “Guerras das Ciências” –, mas antes, tentei fazer insurgir uma diferença, multiplicidade fragmentária e móvel que se instalou entre o gênero e a ciência, entre as redes de relações de sujeitos e objetos que a comportam. Tentei descrever relações de forças que em nenhum momento implicassem numa homogeneidade, nem como provenientes de sujeitos nem de objetos, mas que, ao contrário, mostrassem a complexidade de sua constituição, a multiplicidade e os diversos lados em que operam.

Epílogo

Essa política inusitada, que limitou e fez variar internamente o poder, foi o que tentei mostrar durante toda a dissertação; seu funcionamento. Para isso, tive que fazer uma escolha:

pensar antes as intensidades (e mais cedo) do que as qualidades e as quantidades; antes as profundidades do que os comprimentos e as larguras; antes os movimentos de individuação do que as espécies e os gêneros. (...) Pensar as intensidades – suas diferenças livres e suas repetições (...) é recusar o negativo (que é uma forma de reduzir a diferença a nada, ao zero, ao vazio, à nulidade) (...) é portanto rejeitar de um só golpe as filosofias da identidade e as da contradição, os metafísicos e os dialéticos (...) é rejeitar de um só golpe as filosofias da evidência e da consciência...”. (Foucault: 2005: 144)

A resolução do problema me parece ter pouco a ver com as “habilidades” individuais de Madame Curie, ou com o “caráter feminino” de sua produção. Tampouco estava ligado ao tamanho das redes que construiu “em nome da radioatividade”, e muito menos com a natureza “transcendente do fenômeno”. O caminho que apostei aponta para o conjunto de relações de força heterogêneas produtoras da singularidade da radiopolítica: essa “intensidade” *molecular* que desenraizava o império “não inatural” do gênero, ao multiplicar as suas possibilidades convencionais, carregando Marie Curie em seu bojo como uma “anômala”, que sempre se tornava outra coisa que não ela mesma. A luta para estabilizar a radioatividade como um fenômeno geral me parece sua “pedra angular”.

Ao terminar seu livro *Problemas com gênero*, Judith Butler (2008) deixou uma pergunta no ar:

As configurações culturais do sexo e do gênero poderiam então proliferar ou, melhor dizendo, sua proliferação atual poderia então tornar-se articulável nos discursos que criam a vida cultural inteligível, confundindo o próprio binarismo do sexo e denunciando sua não-inaturalidade fundamental. Que outras estratégias locais para combater o “não inatural” podem levar a desnaturalização do gênero como tal? (Butler, 2008: 214)

Eu poderia tentar responder, humildemente, o convite da filósofa: “radiopolítica, a subversão do gênero em uma palavra”...

Tal subversão é possibilitada entre os inúmeros pontos de emergência da radiopolítica e da multiplicidade de convergência de seus rastros. Seja quando os cientistas tinham que se submeter aos procedimentos de Marie Curie, ao seu dispositivo experimental para a radioatividade, o que tornou possível fazê-la (anormalmente) visível; seja pelas regras criadas para a utilização do rádio (a “medida do rádio”), o que a colocou numa posição de autoridade perante seus pares. Essa singularidade tornou

Epílogo

inseparáveis as zonas de “atividade” das coisas e das pessoas em um conjunto, formando uma específica e *molecular* “cosmopolítica” (Stengers, 1997) – não no sentido de uma política mundial e globalizada, o que também não é irreal, mas de um acontecimento que alinhava a descontinuidade entre os assuntos humanos e a gestão-produção das coisas, o que estamos acostumados a descrever em histórias diferentes e em prédios distintos na universidade. Enfim, explorei a microfísica daquilo que Bruno Latour chamou de Políticas da Natureza (2004b).

A radiopolítica tem também como condição de possibilidade a “paixão” que os cientistas têm com seu trabalho. A definição de Marie Curie de tal ofício é tão bela quanto exprime o devir que passava nos laboratórios: “Um cientista (...) não é um mero técnico: é também uma criança que confronta os fenômenos naturais que o impressionam como faziam os contos de fada” (Marie Curie, 1963: 221). Essa paixão é da mesma ordem daqueles que “em nome da radioatividade” se dobraram aos seus procedimentos, que fazia com que a radiopolítica funcionasse cada vez mais para um maior número de interessados, proliferando o fenômeno da natureza. Foi em meio a essa luta que aquilo que conhecemos como radioatividade – esse grande território da física – foi inventado-descoberto, lá num “galpão de batatas” em Paris; e seguiu se constituindo contra várias falsificações até tornar-se um “segredo universal da natureza”, uma evidência, que os cientistas “aprenderam” a ler.

Marie Curie tornou-se pioneira em vários aspectos e a radiopolítica a produziu como essa exceção: cortando os segmentos de gênero que bloqueavam o feminino. Os territórios de *maioria* masculina – o Estado, a Ciência, a Universidade – foram habitados por Marie Curie de modo subversivo, e as relações que possibilitaram que isso acontecesse não me parecem evidentes. O efeito “espontâneo” que surgiu em meio a esse complexo conjunto limitou as forças do exercício da política sexual e nacionalista em que Marie Curie encontrava-se envolvida, e que desde o início de suas pesquisas eram indissociáveis. Seja como esposa e auxiliar de Pierre – que várias vezes, como efeito do poder da “complementaridade sexual” a levava à invisibilidade; seja como viúva e cientista renomada – “polonesa destruidora de lares”. Ainda que se pudesse capturar Marie Curie, o mesmo não se poderia fazer com seu movimento. Por conseguinte, a radiopolítica não parou de funcionar numa “evolução a-paralela”, arrebatando Marie Curie “em nome da radioatividade”, e a cientista não cessou de ocupar territórios masculinos, enquanto a política sexual “gaguejava”, tomada em sua própria “agramaticalidade” (Deleuze & Parnet, 2004).

Epílogo

Mesmo nos dias de hoje, quando mobilizamos a radioatividade nos laboratórios, temos de “nos” submeter aos procedimentos da cientista. Portanto, lembrar de Marie Curie, de sua importância histórica, é impossível sem a radioatividade. Criou-se, em meio a tantas relações de poder, uma “aclimatação” singular que fez com que as duas se desgarrassem do tempo para ganhar a eternidade (Prigogine & Stengers, 1992). A primeira, como um ícone da história da ciência; a segunda, como um fenômeno universal. A radiopolítica habitava um mundo entre as coisas, *intermezzo*, lugar que não designa “uma correlação localizável, que vai de uma para outra e reciprocamente, mas numa direção perpendicular, um movimento transversal que carrega uma e outra, riacho sem início e sem fim, que corrói as duas margens e adquire velocidade no meio” (Deleuze & Guattari, 1995a: 37). Ela é da ordem do devir, cria “núpcias” entre Marie Curie e a radioatividade – devir-radioatividade de Marie Curie, e devir-mulher da radioatividade, que são produzidas em um corte transversal que as arrasta para espaços indevidos, fazendo variar os outros elementos que capturam. Esta é a singularidade do “Caso Marie Curie”, movimento que certamente não tem um início, nem tampouco um fim...

Em 1995, os restos mortais de Marie Curie foram transferidos para o Panthéon, numa cerimônia nobre que marcou o início das comemorações do centenário da radioatividade. Era a primeira mulher enterrada naquele local, por “méritos próprios” – segundo as palavras do então presidente da França, François Mitterrand. Até aquele momento, a famosa inscrição no frontão do Panthéon deveria ser tomada realmente ao pé da letra: “*Aux grands hommes, la patrie reconnaissante*” [“Aos grandes homens, a pátria reconhecida”]. A França deposita, pois, as cinzas de uma mulher polonesa, após sessenta anos de sua morte, no templo dedicado aos “homens da pátria”. As palavras do governante são claras:

Esta transferência das cinzas de Pierre e Marie Curie para no nosso santuário mais sagrado não é apenas um ato de lembrança, mas também um ato em que a França afirma sua fé na ciência, na pesquisa, e nós afirmamos nosso respeito por aqueles que consagramos aqui, por suas forças e suas vidas. A cerimônia de hoje é um gesto deliberado de acolhimento do Panthéon à primeira-dama de nossa honrada história. É um símbolo que chama atenção de nossa nação à luta de uma mulher que decidiu impor suas habilidades em uma sociedade onde as habilidades, a exploração intelectual e a responsabilidade pública estavam reservadas aos homens.¹⁵⁴

¹⁵⁴ O discurso integral do presidente pode ser encontrado no site oficial de Marie Curie, criado após a cerimônia: “Marie Curie, femme de Science” (www.mariecurie.science.gouv.fr).

Epílogo

Inspirado em Butler, volto a fazer a pergunta: que outras estratégias, para além da radiopolítica, compuseram o “Caso Marie Curie”, como nos mostra o centenário da radioatividade?

Anexo: Prêmios, medalhas e títulos honoríficos concedidos a Madame Curie

Prêmios

- 1898 Prêmio Gegner, Academia de Ciências de Paris
- 1900 Prêmio Gegner, Academia de Ciências de Paris
- 1902 Prêmio Gegner, Academia de Ciências de Paris
- 1903 Prêmio Nobel de Física (em comum com H. Becquerel e Pierre Curie)
- 1904 Prêmio Osíris (concedido pelo Sindicato da Imprensa Parisiense, partilhado com M. E. Branly)
- 1907 Prêmio Actonian, Royal Institution of Great Britain
- 1911 Prêmio Nobel de Química
- 1921 Prêmio de Pesquisa Ellen Richards
- 1924 Grande Prêmio do Marquês d'Argenteuil para 1923, com medalha de bronze, Sociedade de Fomento da Indústria Nacional
- 1931 Prêmio Cameron, concedido pela Universidade de Edimburgo

Medalhas

- 1903 Medalha Berthelot (em comum com Pierre Curie)
- 1903 Medalha de honra da cidade de Paris (em comum com Pierre Curie)
- 1903 Medalha Davy, Sociedade Real de Londres (em comum com Pierre Curie)
- 1904 Medalha Matteucci, Sociedade Italiana de Ciências (em comum com Pierre Curie)
- 1908 Grande Medalha de ouro Kuhlmann, Sociedade Industrial de Lille
- 1909 Medalha de ouro Elliott Cresson, Instituto Franklin
- 1910 Medalha Alberto, Royal Society of Arts, London
- 1919 Grã-cruz da Ordem Civil de Afonso XII de Espanha
- 1921 Medalha Benjamin Franklin, American Philosophical Society, Filadélfia
- 1921 Medalha John Scott, American Philosophical Society, Filadélfia
- 1921 Medalha de ouro do Instituto Nacional de Ciências Sociais, Nova York
- 1921 Medalha William Gibbs, American Chemical Society, Chicago
- 1922 Medalha de ouro da The Radiological Society of North America

Anexo: Prêmios, medalhas e títulos honor

- 1924 Medalha de Bom Mérito de primeira classe do Governo rumeno, Brevet e Medalha de Ouro
- 1929 Medalha de New York City Federation of Women's Club
- 1931 Medalha do American College of Radiology

Títulos honoríficos

- 1904 Membro honorário da Sociedade Imperial dos Amigos das Ciências Naturais, Antropologia e Etnografia de Moscou
- 1904 Membro de honra da Royal Institution of Great Britain
- 1904 Membro estrangeiro da Sociedade Química de Londres
- 1904 Membro correspondente da Sociedade Batava de Filosofia
- 1904 Membro honorário da Sociedade de Física do México
- 1904 Membro honorário da Sociedade de Fomento da Indústria e Comércio de Varsóvia
- 1906 Membro correspondente da Sociedade Científica da Argentina
- 1907 Membro estrangeiro da Sociedade Holandesa de Ciências
- 1907 Doutora em direito, *honoris causa*, da Universidade de Edinburgo
- 1908 Membro correspondente da Academia Imperial de Ciências de São Petersburgo
- 1908 Membro de honra de Verein für Naturwissenschaft in Braunschweig
- 1909 Doutora em Medicina, *honoris causa*, da Universidade de Genebra
- 1909 Membro correspondente da Academia de Ciências de Bolonha
- 1909 Membro associada estrangeiro da Academia Tcheca de Ciências, Letras e Artes
- 1909 Membro de honra do Colégio de Farmácia de Filadélfia
- 1909 Membro ativo, Academia de Ciências de Cracóvia
- 1910 Membro correspondente da Sociedade Científica do Chile
- 1910 Membro da American Philosophical Society
- 1910 Membro estrangeiro da Academia Real Sueca de Ciências
- 1910 Membro da American Chemical Society
- 1910 Membro de honra da Sociedade de Física de Londres
- 1911 Membro honorário da Society for Psychical Research de Londres
- 1911 Membro correspondente estrangeiro da Academia de Ciências de Portugal
- 1911 Doutora em ciências, *honoris causa*, da Universidade de Manchester
- 1912 Membro de honra da Sociedade Química da Bélgica
- 1912 Membro elaborador do Instituto Imperial de Medicina Experimental de São Petersburgo
- 1912 Membro efetivo da Sociedade Científica de Varsóvia

Anexo: Prêmios, medalhas e títulos honor

- 1912 Membro honorário da Universidade de Lemberg
- 1912 Doutora, *honoris causa*, da Escola Politécnica de Lemberg
- 1912 Membro de honra da Sociedade dos Amigos de Ciências de Vilna
- 1913 Membro extraordinário da Academia Real de Ciências de Amsterdam (seção Matemática e Física)
- 1913 Doutora, *honoris causa*, da Universidade de Birmingham
- 1913 Membro de honra da Associação de Ciências e de Artes de Edimburgo
- 1914 Membro honorário da Sociedade Físico-Medical da Universidade de Moscou
- 1914 Membro honorário da Cambridge Philosophical Society
- 1914 Membro honorário do Instituto Científico de Moscou
- 1914 Membro honorário do Instituto de Higiene de Londres
- 1914 Membro correspondente da Academia de Ciências Naturais de Filadélfia
- 1918 Membro de honra da Sociedade Real Espanhola de Eletrologia e Radiologia Médicas
- 1919 Presidente de honra da Sociedade Real Espanhola de Eletrologia e Radiologia Médicas
- 1919 Diretora honorária do Instituto de Rádio de Madrid
- 1919 Professora honorária da Universidade de Varsóvia
- 1919 Membro da Sociedade Polonesa de Química
- 1920 Membro da Academia Real de Ciências e Letras da Dinamarca
- 1921 Doutora em ciências, *honoris causa*, da Universidade de Yale
- 1921 Doutora em ciências, *honoris causa*, da Universidade de Chicago
- 1921 Doutora em ciências, *honoris causa*, da Northwestern University
- 1921 Doutora em ciências, *honoris causa*, de Smith College
- 1921 Doutora em ciências, *honoris causa*, de Wellesley College
- 1921 Doutora, *honoris causa*, de Women's of Pennsylvania
- 1921 Doutora em ciências, *honoris causa*, de Columbia University
- 1921 Doutora em direito, *honoris causa*, da Universidade de Pittsburg
- 1921 Doutora em direito, *honoris causa*, da Universidade de Pennsylvania
- 1921 Membro honorário da Sociedade de Ciências Naturais de Buffalo
- 1921 Membro honorário do Clube de Mineralogia de Nova York
- 1921 Membro honorário da Sociedade Radiológica da América do Norte
- 1921 Membro honorário da New England Association of Chemistry Teachers
- 1921 Membro honorário do American Museum of Natural History
- 1921 Membro honorário da New Jersey Chemical Society
- 1921 Membro da sociedade de Química Industrial

Anexo: Prêmios, medalhas e títulos honor

- 1921 Membro da Academia de Cristiania
- 1921 Membro de honra da Knox Academy of Arts and Sciences
- 1921 Membro honorário da American Radium Society
- 1921 Membro honorário da Nordisk Forrening for Medecinski Radiology
- 1921 Membro de honra da Aliança Francesa de New York
- 1922 Membro associado livre, Academia de Medicina de Paris
- 1922 Membro honorário do Grupo Acadêmico Russo da Bélgica
- 1923 Membro de honra da Sociedade Rumena de Hidrologia Médica e Climatologia
- 1923 Doutora em direito, *honoris causa*, da Universidade de Edinburgo
- 1923 Membro honorário da União de Matemáticos e Físicos Tchecoslovacos de Praga
- 1924 Cidadã honorária da cidade de Varsóvia
- 1924 Nome inscrito (com o de Pasteur) no Town Hall de Nova York
- 1924 Membro de honra da Sociedade Polonesa de Química de Varsóvia
- 1924 Doutora em Medicina, *honoris causa*, da Univrsidade de Cracóvia
- 1924 Doutora em Filosofia, *honoris causa*, da Universidade de Cracóvia
- 1924 Cidadã honorária da Cidade de Riga
- 1924 Membro honorário da Sociedade de Pesquisas Psíquicas de Atenas
- 1925 Membro de honra da Sociedade Médica de Lubin (Polônia)
- 1926 Membro simples da “Pontifícia Tiberina” de Roma
- 1926 Membro de honra da Sociedade de Química de São Paulo (Brasil)
- 1926 Membro correspondente da Academia Brasileira de Ciências
- 1926 Membro de honra da Federação Brasileira pelo Progresso do Feminismo
- 1926 Membro honorário da Sociedade de Farmácia e Química de São Paulo (Brasil)
- 1926 Membro de honra da Associação Brasileira de Farmacêuticos
- 1926 Doutora, *honoris causa*, da Seção de Química da Escola Politécnica de Varsóvia
- 1927 Membro honorário da Academia de Ciências de Moscou
- 1927 Membro estrangeiro da Sociedade de Letras e de Ciências da Boêmia
- 1927 Membro honorário da Academia de Ciências da URSS
- 1927 Membro de honra da Interstate Postgraduate Medical Association of North America
- 1927 Membro honorário do New Zealand Institute
- 1929 Membro de honra da Sociedade dos Amigos de Ciências de Posnam (Polônia)
- 1929 Doutora em direito, *honoris causa*, da Universidade de Glasgow
- 1929 Cidadã honorária da Cidade de Glasgow
- 1929 Doutora em ciências, *honoris causa*, da Universidade de Saint Lawrence

Anexo: Prêmios, medalhas e títulos honor

- 1929 Membro honorário da New York Academy of Medicine
- 1929 Membro, *honoris causa*, da Polish Medical and Dental Association of America
- 1930 Membro de honra da Sociedade Francesa de Inventores e Sábios
- 1930 Presidente de honra da Sociedade Francesa de Inventores e Sábios
- 1931 Membro de honra da Liga Mundial pela Paz, Genebra
- 1931 Membro de honra do American College of Radiology
- 1931 Membro correspondente estrangeiro, Academia de Ciências Exatas, Físicas e Naturais, Madri
- 1932 Membro da Kaiserlich Deutschen Akademie der Naturforscher zu Halle
- 1932 Membro de honra da Sociedade de Medicina de Varsóvia
- 1932 Membro de honra da Sociedade Química Tcheco-Eslováquia
- 1933 Membro honorário do British Institute of Radiology and Roentgen Society, Londres

Referências bibliográficas

- BADASH, Lawrence. "Radioactivity before the Curies". *American Journal of Physics*, v. 33, p. 128-135, 1965.
- BIRCH, Beverley. *Marie Curie*. São Paulo: Globo, 1993.
- BLOOR, David. "Anti-Latour". *Stud. Hist. Philos. Sci.*, v. 30(1), p. 81-112, mar. 1999.
- _____. *Knowledge and social imagery*. Londres, Routledge & Kegan Paul, 1976.
- BUTLER, Judith. *Problemas com gênero. Feminismo e subversão da identidade*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.
- CITELLI, Maria Teresa. "Mulheres na ciência: mapeando um campo de estudo". *Cadernos Pagu*, Campinas, n. 15, 2000.
- CRAWFORD, Elisabeth. *The beginnings of the Nobel institution: the sciences prizes, 1901 – 1915*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- COLLINS, Harry. *The Sociology of Scientific Knowledge*. Bath: Bath University Press, 1982.
- CORRÊA, Mariza. "Problemas com os homens e problemas com a inveja do pênis: lendo Lacan na Melanésia". *Cadernos Pagu*, Campinas, n. 30, 2008.
- _____. *Antropólogas e Antropologia*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2003.
- _____. "O sexo da dominação". *Novos Estudos Cebrap*, São Paulo, n. 54, 1999.
- CURIE, Eve. *Madame Curie*. São Paulo: Companhia Ed. Nacional, 1943.
- CURIE, Marie. *Pierre Curie. With the autobiographical notes of Marie Curie*. Nova York: Dover, 1963.
- DAVIS, J. L. "The research School of Marie Curie in the Paris faculty, 1907-1914". *Annals of Science*, v. 52, 1995.
- DELEUZE, Gilles. "Para dar fim ao Juízo". In: *Crítica e clínica*. São Paulo: Ed. 34, 2006.
- _____. *Foucault*. São Paulo: Brasiliense, 2005.
- _____. *Diferença e repetição*. Lisboa: Relógio D'Água, 2000.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. *Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia*, v. 1. São Paulo: Ed. 34, 1995a.
- _____; _____. *Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia*, v. 2. São Paulo: Ed. 34, 1995b.
- _____; _____. *Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia*, v. 3. São Paulo: Ed. 34, 1996.
- _____; _____. *Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia*, v. 4. São Paulo: Ed. 34, 1997a.
- _____; _____. *Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia*, v. 5. São Paulo: Ed. 34, 1997b.
- _____; _____. *O que é filosofia?*. São Paulo: Ed. 34, 1992.
- DELEUZE, Gilles; PARNET, Claire. *Diálogos*. Lisboa: Relógio D'Água, 2004.
- DUMONT, Louis. *O individualismo: uma perspectiva antropológica da ideologia moderna*. Rio de Janeiro: Rocco, 1993.

Referências bibliográficas

- DURKHEIM, Émile. *A divisão do trabalho social*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- FENELON, Sandro & ALMEIDA, Sidney de Souza. “A histórica visita de Marie Curie ao Instituto do Câncer de Belo Horizonte”. *Radiol. Bras.*, v. 34, n. 4, 2001.
- FOUCAULT, Michel. *História da sexualidade. A vontade de saber*. Rio de Janeiro: Graal, 2008.
- _____. *Arqueologia do saber*. Rio de Janeiro: Forense, 2007.
- _____. “Precisões sobre o poder: respostas a certas críticas”. In: *Ditos e escritos*, v. IV. Rio de Janeiro: Forense, 2006a.
- _____. “A poeira e a nuvem”. In: *Ditos e escritos*, v. IV. Rio de Janeiro: Forense, 2006b.
- _____. *O nascimento da clínica*. Rio de Janeiro: Forense, 2006c.
- _____. “Ariadne enforcou-se”. In: *Ditos e escritos*, v. II. Rio de Janeiro: Forense, 2005.
- _____. “Introdução a uma vida não fascista”. *Cadernos de Subjetividade*, PUC-SP, v. 1, n. 1, 1993.
- _____. *As palavras e as coisas*. São Paulo: Martins Fontes, 1981.
- GOLDSMITH, Bárbara. *Gênio obsessivo: o mundo interior de Marie Curie*. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.
- GROSS, Paul; LEVIT, Norma. *Higher Superstition: The Academic Left and its Quarrels with Science*. Baltimore: Johns Hopkins, 1994.
- HARAWAY, Donna. “‘Gênero’ para um dicionário marxista”, *Cadernos Pagu*, Campinas, n. 22, p. 201-246, 2004.
- _____. “Manifesto ciborgue: ciência, tecnologia e feminismo-socialista no final do século XX”. In: SILVA, Tomaz Tadeu da (Org.). *Antropologia ciborgue: as vertigens do pós-humano*. Belo Horizonte: Autêntica, 2000, p. 37-130.
- _____. “Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial”, *Cadernos Pagu*, Campinas, n. 5, 1995.
- _____. *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature*. Nova York: Routledge, 1991.
- HARDING, Sandra. *The Science Question in Feminism*. Londres: Cornell University Press, 1986.
- JAUNCEY, G. E. M. “The early years of radioactivity”. *American Journal of Physics*, v. 14, p. 226-241, 1946.
- JOLIOT-CURIE, Irène. “Les carnets de laboratoire de la découverte du Polonium et du Radium”. In: CURIE, Marie Sklodowska. *Pierre Curie*. Paris: Gallimard, 1940, p. 103-124.
- KELLER, Evelyn Fox. “Qual foi o impacto do feminismo na Ciência”. *Cadernos Pagu*, Campinas, n. 27, 2006.
- _____. *Reflections on gender and science*. New Heaven: Yale University Press, 1985.
- _____. *Felling for the Organism: The Life and Work of Barbara MacClintock*. Nova York: W. H. Freeman, 1983.

Referências bibliográficas

- _____.; LONGINO, Helen (Org.). *Feminism and Science*. Oxford University Press, 1996.
- KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1997.
- LAQUEUR, Thomas Walter. *Inventando o sexo: corpo e gênero dos gregos a Freud*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2001.
- LATOURETTE, Bruno. *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford University Press, 2005.
- _____. “Por uma antropologia do centro (entrevista com o autor)”. *Mana*, UFRJ, v.10, n. 2, 2004a.
- _____. *Políticas da natureza*. Bauru: Edusc, 2004b.
- _____. *Reflexão sobre o culto moderno dos deuses fe(i)tiches*. Bauru: Edusc, 2002.
- _____. *A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos*. Bauru: Edusc, 2001.
- _____. *Ciência em ação*. São Paulo: Ed. Unesp, 2000.
- _____.; WOOLGAR, Steve. *A vida de laboratório*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.
- _____. *Jamais fomos modernos*. São Paulo: Ed. 34, 1994.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. *Antropologia estrutural*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1975.
- _____. *Antropologia estrutural dois*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1993.
- _____. *O pensamento selvagem*. Rio de Janeiro: Papyrus, 2005.
- MACGRAYNE, Sharon. *Mulheres que venceram o Nobel*. São Paulo: Marco Zero, 1994.
- MARTINS, Roberto de Andrade. *Os "raios N" de René Blondlot: uma anomalia na história da física*. Rio de Janeiro: Booklink; São Paulo: Fapesp; Campinas: GHTC, 2007.
- _____. “Ciência versus historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre história da ciência”. In: ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria et al. (Org.). *Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas*. São Paulo: Educ: 2004.
- _____. “As primeiras investigações de Marie Curie sobre elementos radioativos”. *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, série 2, v. 1, n. 1, 2003.
- _____. “A descoberta dos Raios X: O primeiro comunicado de Röntgen”. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, UFRGS, v. 4, n. 20, 1998a.
- _____. “A descoberta da radioatividade”. In: SANTOS, Carlos Alberto dos. *Da revolução científica à revolução tecnológica*. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 1998b.
- _____. “Investigando o invisível: as pesquisas sobre os raios X logo após sua descoberta por Röntgen”. *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, n. 17, 1997.
- MAUSS, Marcel. *Manual de etnografia*. Lisboa: Pórtico, 1972.

Referências bibliográficas

- PENHA DA SILVA, Aparecida. *Alguns aspectos do percurso de Marie Curie (1867-1934) em seus estudos sobre as radiações*. Dissertação (Mestrado). São Paulo, 2004. PUC-SP/Cesima.
- PERROT, Michelle (Org.). *História da vida privada*, v. 4: da Revolução Francesa à Primeira Guerra. São Paulo: Companhia das Letras, 1991.
- PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. *Entre o tempo e a eternidade*. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.
- PUGLIESE, Gabriel. “Um sobrevôo no Caso Marie Curie. Um experimento de Antropologia, Gênero e Ciência”. *Revista de Antropologia, USP*, v. 50, n. 1, 2007.
- _____. “Pesquisando rádio-elementos ou andando de bicicleta: uma antropologia da química de Marie Curie”. *Anais da ABA*, CD 2, 2006. Também publicado na revista *Ilha* (UFSC), Dossiê Premio Lévi-Strauss, 2009 [no prelo].
- QUINN, Susan. *Marie Curie: uma vida*. São Paulo: Scipione, 1997.
- ROSS, Andrew (Org.). *Science Wars*. Durham: Duke University Press, 1996.
- SANTOS, Boaventura Sousa (Org.). *Conhecimento prudente para uma vida decente*. São Paulo: Cortez, 2006.
- SANTOS, Carlos Alberto dos. *Da revolução científica à revolução tecnológica*. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 1998.
- SCHIEBINGER, Londa. *O feminismo mudou a ciência?*. Bauru: Edusc, 2001.
- SCHWARCZ, Lília K. Moritz. “Questões de fronteira: sobre uma antropologia da história”. *Novos Estudos Cebrap*, São Paulo, n. 72, 2005.
- SCOTT, Joan. “Gênero: uma categoria útil de análise histórica”, *Educação e Realidade*, Porto Alegre, v. 16(2), p. 5-22, jul.-dez. 1990.
- SEDENÕ, Eulália Perez. “Ciência, valores e guerra na perspectiva CTS”. In: ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria et al. (Org.). *Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas*. São Paulo: Educ, 1999.
- SOKAL, Alan; BRICMONT, Jean. *Imposturas intelectuais*. Rio de Janeiro: Record, 1999.
- STENGERS, Isabelle. “Para além da grande separação, tornamo-nos civilizados?”. In: SANTOS, Boaventura Sousa (Org.). *Conhecimento prudente para uma vida decente*. Lisboa: Cortez, 2006.
- _____. *A invenção das ciências modernas*. São Paulo: Ed. 34, 2002.
- _____. “Entre Deleuze e Whitehead”. In: ALIEZ, Eric (Org.). *Gilles Deleuze: uma vida filosófica*. São Paulo: Ed. 34, 2000.
- _____. *Cosmopolitiques 1*. Paris: La Découverte; Les Empêcheurs de Penser em Rond, 1997.
- STENGERS, Isabelle; BENSUADE-VINCENT, Bernadette. *História da química*. Portugal: Instituto Piaget, 1996.
- STRATHERN, Marilyn. *O Gênero da dádiva*. Campinas: Ed. Unicamp, 2007.

Referências bibliográficas

- _____. “No limite de uma certa linguagem (entrevista com a autora)”. *Mana*, UFRJ, v. 5, n. 2, 1999.
- _____. “Cutting the Network”. *The Journal of the Royal Anthropological Institute*, v. 2, n. 3, 1996.
- _____. “The Limits of Auto-Anthropology”. In: JACKSON, A. (Ed.). *Anthropology at Home*. London: Tavistock, 1987
- THÉBAUD, Françoise. “Mulheres, cidadania e Estado na França do século XX”. *Tempo*, Rio de Janeiro, n. 10, 2000.
- WAGNER, Roy. *The Invention of Culture*. Chicago: University of Chicago Press, 1981.
- WYART, Jean. “Pierre Curie”. In: BENJAMIM, Cesar (Org.). *Dicionário de biografias científicas*. São Paulo: Contraponto, 2007.
- WHITEHEAD, Alfred North. *O conceito de natureza*. São Paulo: Martins Fontes, 1994.
- WOLPER, Lewis. *The Unnatural Nature of Science: Why Science does not make (commom) sense*. Londres: Faber & Faber, 1992.
- VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. “Filiação intensiva e aliança demoníaca”. *Novos Estudos Cebrap*, n. 77, 2007.
- _____. *A inconstância da alma selvagem*. São Paulo: Cosac Naify, 2002a.
- _____. “O nativo relativo”. *Mana*, UFRJ, v. 8, n. 1, 2002b.
- ZOURABICHVILI, François. *O vocabulário de Deleuze*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.

Sites pesquisados

- Institut de France – Académie des Sciences (www.academie-sciences.fr).
- Institut Curie (www.curie.fr).
- Marie Curie, femme de Science (www.mariecurie.science.gouv.fr).
- American Institut of Physics (www.aip.org).
- Bibliothèque Nationale de France (www.bnf.fr).
- Prêmio Nobel (www.nobelprize.org).

Documentos

- BECQUEREL, Henri. “Sur les radiations émises par phosphorescence”. *Comptes Rendus*, v. 122, p. 420-421, 1896a.

Referências bibliográficas

- _____. “Sur les radiations invisibles émises par les corps phosphorescents”. *Comptes Rendus*, v. 122, p. 501-503, 1896 b.
- _____. “Sur quelques propriétés nouvelles des radiations invisibles émises par divers corps phosphorescents”. *Comptes Rendus*, v. 122, p. 559-564, 1896c.
- _____. “Sur les radiations invisibles émises par les sels d’uranium”. *Comptes Rendus*, v. 122, p. 689-694, 1896d.
- _____. “Émission de radiations nouvelles par l’uranium métallique”. *Comptes Rendus*, v. 122, p. 1086-1088, 1896e.
- _____. “Recherches sur les phénomènes de phosphorescence produits par le rayonnement du radium”. *Comptes Rendus*, v. 129, 1899a.
- _____. “Influence d’un champ magnétique sur le rayonnement des corps radio-actifs”. *Comptes Rendus*, v. 129, 1899b.
- _____. “Contribution à l’étude du rayonnement du radium”. *Comptes Rendus*, v. 130, 1900a.
- _____. “Sur la dispersion du rayonnement du radium dans un champ magnétique”. *Comptes Rendus*, v. 130, 1900b.
- _____. “Note sur la transmission du rayonnement du radium au travers des corps”. *Comptes Rendus*, v. 130, 1900c.
- _____. “Note sur le rayonnement de l’uranium”. *Comptes Rendus*, v. 130, 1900d.
- _____. “Sur la radio-activité de l’uranium”. *Comptes Rendus*, v. 133, 1901.
- _____. “Sur la déviabilité magnétique et la nature de certains rayons émis par le radium et le polonium”. *Comptes Rendus*, v. 136, 1903a.
- _____. “Sur le rayonnement du polonium et du radium”. *Comptes Rendus*, v. 136, 1903b.
- BENOIST, L.; HURMEZESCU, D. “Action des rayons X sur les corps eletrises”. *Comptes Rendus*, v. 122, 779-782, 1896 a.
- BERTHELOT, Marcelin. “Essais sur quelques réactions chimiques déterminées par le radium”. *Comptes Rendus*, v. 133, 1901a.
- _____. “Études sur le radium”. *Comptes Rendus*, v. 133, 1901b.
- _____. “Nouvelles propriétés des rayons X”. *Comptes Rendus*, v. 122, 1896b.
- BOHN, Georges. “Influence des rayons du radium sur les animaux en voie de croissance”. *Comptes Rendus*, v. 136, 1903.
- CURIE, Marie. “Rayons émis par les composés de l’uranium et du thorium”. *Comptes Rendus*, v. 126, 1898.

Referências bibliográficas

- _____. “Les rayons de Becquerel et le polonium”. *Revue Générale des Sciences*, v. 10, 1899a.
- _____. “Sur le poids atomique du métal dans le chlorure de baryum radifère”. *Comptes Rendus*, v. 129, 1899b.
- _____. “Sur la pénétration des rayons de Becquerel non déviables par le champ magnétique”. *Comptes Rendus*, v. 130, 1900a.
- _____. “Sur le poids atomique du baryum radifère”. *Comptes Rendus*, v. 131, 1900b.
- _____. “Les nouvelles substances radioactives”. *Revue Scientifique*, v. 3(14), 1900c.
- _____. “Sur le poids atomique du radium”. *Comptes Rendus*, v. 135, 1902.
- _____. *Recherches sur les substances radioactives*. Paris: Gauthier-Villars, 1904.
- _____. “Sur la diminution de la radioactivité du polonium avec le temps”. *Comptes Rendus*, v. 142, 1906.
- _____. “Sur le poids atomique du radium”. *Comptes Rendus*, v. 145, 1907.
- _____; DEBIERNE, André. “Sur le radium métallique”. *Comptes Rendus*, v. 151, 1910.
- _____; GLEDITSCH, Ellen. “Action de l'émanation du radium sur les solutions des sels de cuivre”. *Comptes Rendus*, v. 147, 1908.
- CURIE, Marie; CURIE, Pierre. “Sur une substance nouvelle radio-active, contenue dans la pechblende”. *Comptes Rendus*, v. 127, p. 175-178, 1898.
- _____; _____. “Sur la radio-activité provoquée par les rayons de Becquerel”. *Comptes Rendus*, v. 129, 1899a.
- _____; _____. “Effets chimiques produits par les rayons de Becquerel”. *Comptes Rendus*, v. 129, 1899b.
- _____; _____. “Sur la charge électrique des rayons déviables du radium”. *Comptes Rendus*, v. 130, 1900.
- _____; _____. “Sur les corps radioactifs”. *Comptes Rendus*, v. 134, 1902.
- CURIE, Marie; CURIE, Pierre; BÉMONT, Gustave. “Sur une nouvelle substance fortement radioactive, contenue dans la pechblende”. *Comptes Rendus*, v. 127, 1898.
- CURIE, Pierre. “Action du champ magnétique sur les rayons de Becquerel. Rayons déviés et rayons non déviés”. *Comptes Rendus*, v. 130, 1900a.
- _____. “Remarques à propos de cette Note de M. G. Le Bon”. *Comptes Rendus*, v. 130, 1900b.

Referências bibliográficas

- _____. “Sur la radioactivité induite et sur l'émanation du radium”. *Comptes Rendus*, v. 136, 1903. CURIE, Pierre; LABORDE, A. “Sur la chaleur dégagée spontanément par les sels de radium”. *Comptes Rendus*, v. 136, 1903.
- CURIE, Pierre; SAGNAC, Geroges. “Électrisation négative des rayons secondaires produits au moyen des rayons Röntgen”. *Comptes Rendus*, v. 130, 1900.
- CURIE, Pierre; DEBIERNE, André. “Sur la radio-activité induite provoquée par des sels de radium”. *Comptes Rendus*, v. 131, 1901a.
- _____; _____. “Sur la radioactivité induite et les gaz activés par le radium”. *Comptes Rendus*, v. 131, 1901b.
- _____; _____. “Sur la radio-activité des sels de radium”. *Comptes Rendus*, v. 133, 1901c.
- _____; _____. “Sur la radio-activité induite provoquée par des sels de radium”. *Comptes Rendus*, v. 133, 1901d.
- CURIE, Pierre; BECQUEREL, Henri. “Action physiologique des rayons du radium”. *Comptes Rendus*, v. 132, 1901.
- CURIE, Pierre; DEWAR, James. “Examen des gaz occlus ou dégagés par le bromure de radium”, *Comptes Rendus*, v. 138, 1904.
- CURIE, Pierre; DANNE, Jacques. CURIE, Pierre. Sur la disparition de la radioactivité induite par le radium sur les corps solides, *Comptes Rendus*, v. 138, 1904 a
- _____; _____. Loi de disparition de l'activité induite par le radium après chauffage des corps activés, *Comptes Rendus*, v. 138, 1904 b.
- CURIE, Pierre; LABORDE, André. Sur la radioactivité des gaz qui se dégagent de l'eau des sources thermales, *Comptes Rendus*, v. 138, 1904.
- CURIE, Pierre; BOUCHARD, Ch; BALTHAZARD, V. Action physiologique de l'émanation du radium, *Comptes Rendus*, v. 138, 1904.
- DANYSZ, J. “De l'action pathogène des rayons et des émanations émis par le radium sur différents tissus et différents organismes”. *Comptes Rendus*, v. 136, 1903.
- DEBIERNE, Andre. “Sur une nouvelle matière radio-active”. *Comptes Rendus*, v. 129, 1899.
- _____. “Sur un nouvel élément radio-actif: l'actinium”. *Comptes Rendus*, v. 130, 1900.
- _____. “Sur la radioactivité induite provoquée par les sels d'actinium”. *Comptes Rendus*, v. 136, 1903.
- DEMARÇAY, Eugène. “Sur le spectre du radium”. *Comptes Rendus*, v. 129, 1899.
- GLEDITSCH, Ellen. “Sur le lithium contenu dans les minéraux radioactifs”. *Comptes Rendus*, v. 145, 1907.

Referências bibliográficas

- HENRY, Charles. “Argumentation du rendement photographique des rayons Roentgen par le sulfure de zinc phosphorescent”. *Comptes Rendus*, v. 122, p. 312-314, 1896.
- KELVIN, Lord; BEATTIE, J. C. B.; DE SMOLAN, M. S. “Experiments on the electrical phenomena produced in gases by Röntgen rays, by ultraviolet light, and by uranium”. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, v. 21, p. 393-428, 1897.
- LE BON, Gustave. “Nature des diverses espèces de radiations produites par les corps sous l’influence de la lumière”. *Comptes Rendus*, v. 124, 1897.
- _____. “Sur la propriété de certains corps, de perdre leur phosphorescence par la chaleur et de la reprendre par le refroidissement”. *Comptes Rendus*, v. 130, 1900.
- Rapport de M. H. Becquerel sur les travaux de M. Pierre Curie (Concours du prix La Caze). *Comptes Rendus T.* 133, 1901.
- NIEWENGLOWSKI, G. H. “Sur la propriété qu’ont les radiation émises par le corps phosphorecents, de traverser certains corps opaques à la lumière solaire, et sur les experiences de M.G. Lebon, sur la lumière niore”. *Comptes Rendus*, v. 122, 1896.
- POINCARÉ, Henry. “Les rayons cathodiques et les rayons Roentgen”. *Revue Générale des Sciences*, v. 7, p. 52-59, 1896.
- RAVEAU, C. “Sur les rayons Röntgen”. *Revue Générale des Sciences*, v. 7, p. 249-253, 1896.
- RÖNTGEN, W. C. “Nouvelles recherches sur les proprietes et sur l’origine des rayons X”. *Revue Générale des Sciences*, v. 7, p. 499-500, 1896.
- RUTHERFORD, Ernest. “Radium Standards and nomenclature”. *Nature*, v. 6, 1910.
- _____. “The Recent Radium Controversy”. *Nature*, v. 74, 1906.
- _____. “A radio-active substance emitted from thorium componds”. *Philosophical Magazine*, v. 5(49), 1900a.
- _____. “Radioactivity produced in substances by the action of thorium componds”. *Philosophical Magazine*, v. 5(49), 1900b.
- RUTHERFORD, Ernest; BOLTWOOD, B. B. “The Relative Proportion of Radium and Uranium in Radio-active Mineral”. *Americam Jornal of Sciences*, v. 22, p. 1-3, 1906.
- RUTHERFORD, Ernest; SODDY, Frederick. “The radioactivity of thorium componds I”. *Transations of the Chemical Society*, n. 81, 1902a.
- _____; _____. “The radioactivity of thorium componds II”. *Transations of the Chemical Society*, n. 81, 1902b.

Referências bibliográficas

_____; _____. “The cause and Nature of radioactivity I”. *Philosophical Magazine*, v. 6(4), 1902c.

_____; _____. “The cause and Nature of radioactivity II”. *Philosophical Magazine*, v. 6(4), 1902d.

STEWART, O. M. “A *resumé* of the experiments dealing with the properties of Becquerel rays”. *Physical Review*, v. 6, p. 239-251, 1898.

VILLARD, Paul. “Sur la réflexion et la réfraction des rayons cathodiques et des rayons déviés du radium”. *Comptes Rendus*, v. 130, 1900.