

As dimensões sociais da ciência no cinema

Luciano Levin¹

Pablo Kreimer²

Introdução

Este trabalho tem como objetivo fazer uma análise de algumas das dimensões sociais da ciência, analisando o modo pelo qual foram apresentadas pelo cinema e seguindo algumas categorias de análise e os principais tópicos abordados pela sociologia da ciência das últimas três décadas. Nesse sentido, consideramos em particular o que se passou a chamar “a metáfora construtiva” (Sismondo, 2008; Kreimer, 1999) que, como já foi discutido com recorrência durante os últimos anos, deu uma guinada na questão da análise da ciência que, ao invés de centralizar-se em suas dimensões sociais “externas” e nas relações com outros atores da sociedade, foi dessacralizando a imagem tradicional da ciência (idealizada sob o suposto da ação de sujeitos racionais), e teve como objetivo mostrar os aspectos mais prosaicos e cotidianos das práticas científicas.

Naturalmente, as categorias de análises surgidas do tal “movimento” são problemáticas já que são, ao mesmo tempo, muito numerosas e também, em muitos casos, dificilmente compatíveis entre si. Assim, por exemplo, entre a noção de “simetria estendida,” proposta por Callon (Callon, 1986) e Latour (Latour, 1987); a de “*core-set*,” elaborada por Collins (Collins, 1981) e a de “arenas transepsistêmicas,” formulada por Knorr-Cetina (Knorr Cetina, 1981),

¹ Biotecnólogo por la *Universidad Nacional de Quilmes*, Doctor en Ciencias Sociales. Es investigador del Centro de “Ciencia, Tecnología y Sociedad” (*Universidad Maimónides*) y Coordinador académico del Doctorado en “Ciencia, Tecnología y Sociedad”. Se ha interesado en la historia de la teoría evolutiva y trabaja en la organización de actividades de divulgación científica en el ámbito nacional. Ha publicado varios artículos en diferentes medios sobre estos temas.

² Sociólogo pela *Universidad de Buenos Aires* e Doutor em Ciência, Tecnologia e Sociedade pelo *Centre STS de Paris*. É investigador do *Conicep*, professor titular da *Universidad Nacional de Quilmes*. Dirige atualmente o Centro de “Ciência, Tecnología e Sociedade” e o Doutorado em “Ciência, Tecnología e Sociedade” (*Universidad Maimónides*). É autor de vários livros e artigos.

existem escassos pontos de contato conceitual, já que as duas últimas dão primazia à capacidade dos próprios atores de se implicar em negociações que “moldam”, por assim dizer, o conhecimento que se produz, enquanto a primeira deixa em pé de igualdade os entes inanimados com os sujeitos sociais. Entretanto, o que nos interessa aqui é recuperar as noções básicas da análise do conhecimento, entendido como um processo de construção de sentido, submetido a negociações entre os atores (pesquisadores, logicamente, mas também outros sujeitos significativos) e distanciados da noção de “descobrimiento” ou de “operações racionais”.

Dessa forma, os assuntos que escolhemos trabalhar neste texto respondem a uma tripla justificação: por um lado, escolhemos temas que são particularmente relevantes para a análise da ciência e de suas dimensões sociais. Em segundo lugar, selecionamos aqueles que surgem como emergentes aludidos com maior frequência em diferentes filmes, e permitem assim, seu trabalho de objetivação empírica. Finalmente, escolhemos temas que aludem a questões que normalmente se alinham, conforme seu tratamento fílmico, com leituras que, ou contradizem de forma flagrante a mencionada “metáfora construtiva”, ou abordam tais questões, mas produzindo imaginários bem diferentes da visão sociológica ou etnográfica próprios dos estudos sociais da ciência.

Os estudos que analisam as relações entre cinema e ciência tiveram tradicionalmente duas formas: por um lado, encontram-se aqueles que indagam de que forma o cinema “representa” a ciência (Haynes, 1994; Weingart, 2003) e, por outro lado, estão aqueles que trabalham o modo como essas representações influenciam na audiência (Gerbner, 1987). Assim, temos tanto uma problemática da produção de imaginários científicos a partir do cinema, quanto uma problemática da recepção desses imaginários.

Ultimamente, uns poucos estudos (Kirby, 2010) trabalham sobre a interfa-se produção/recepção, indagando pelo próprio processo de produção dessas representações e que normalmente, e de um modo crescente, intervem tanto cientistas como os assessores cinematográficos. Entretanto, quase nenhum trabalho prestou atenção no modo como se concebem as representações e, de forma mais geral, na ciência em relação aos desenvolvimentos – empíricos e conceituais – propostos desde os chamados “estudos sociais da ciência” (ESC). Este é o primeiro aporte nesse sentido.

Para observar esse cruzamento, escolhemos um conjunto de tópicos – entre outros possíveis – e sugerimos analisá-los nos seguintes aspectos:

a) A dinâmica da organização social da ciência: o papel das disciplinas, os campos científicos, as formas de legitimação institucional etc., que podem ser observadas através do escrutínio da forma como se concebe a figura do

cientista (individual *versus* coletivo, formas sociais de legitimação do conhecimento, o papel dos “papers” etc.);

b) A “vida de laboratório”: que é uma abordagem na qual os ESC pretendam mostrar o trabalho científico como sendo realizado por trabalhadores “ordinários” (Latour os chama de “os trabalhadores da prova”), cuja missão fundamental é a de manipular a natureza para “convencer os outros” da importância dos seus enunciados, para que os aceitem como “verdadeiros” diante das visões idealizadas e racionais das concepções prévias (epistemologia internalista, história naturalizada, sociologia funcionalista);

c) A estrutura da organização produtiva da ciência que alude, especialmente, às mudanças de escala nas magnitudes financeiras (recursos necessários para a investigação), mas que também implicam mudanças na quantidade de investigadores e na organização do trabalho, no equipamento requerido, na forma em que são fixadas as metas, etc.;

A dinâmica da organização social da ciência: O cientista total

Parece muito difícil encontrar regularidades nos cientistas que aparecem nos filmes; aliás, a imagem do cientista no cinema foi bastante discutida: por exemplo, foram analisados com relativa profundidade os diferentes estereótipos de cientistas (Haynes, 1994) foram interpretados os diferentes tipos de cientistas como “diferentes atitudes sociais com relação à ciência” e foi argumentado como se utiliza a imagem dos cientistas no cinema para “vender” determinadas ideias ou conceitos (Kirby, 2003). E assim, os cientistas foram sendo identificados como “loucos”, “idealistas”, “capitalistas”, “humanitários”, “egoístas”, e poderíamos continuar com uma lista interminável.

Entretanto, prestou-se bem pouca – ou nenhuma – atenção à atividade interna dos cientistas com respeito a sua própria disciplina, ou seja, com suas práticas e com o modo de legitimá-las. O que realmente fazem, cientificamente, os cientistas no cinema (e nas séries de ficção científica)? Dito de outro modo: O que é fazer ciência, do ponto de vista cinematográfico?

Os estudos sociais da ciência tentaram responder a essa pergunta de diferentes modos. Merton e Kreimer (Merton, 1973; Kreimer, 1999), por exemplo, tentavam explicar sociologicamente as regras que governam a ciência, sem o envolvimento com as próprias regras (cognitivas) do conhecimento. Certamente, isso foi amplamente discutido. Principalmente por David Bloor e Barry Barnes

(Bloor, 1976), quando estabeleceram o “Programa Forte” da sociologia do conhecimento, cuja argumentação central girava em torno da desconstrução da ciência como um produto naturalizado, obtido a partir da aplicação de certas regras (método científico) – ideia que havia forjado Merton. Se, para Merton, o estudo social da ciência era aplicável somente quando se obtinha “ciência falsa”, porque isso implicava que “alguém” externo à ciência tinha intervirido para manchar de “social” esse espaço impoluto (esse alguém podia ser o Papa para Galileu, Hitler para Einstein e seus colegas, ou Stalin para os adversários de Lisenko), ao contrário, para Bloor e Barnes a aplicação do estudo social da ciência devia ser simétrica. Tanto a falsa ciência quanto a verdadeira deveria ser explicada sociologicamente. Essa perspectiva permitiu focar o trabalho dos cientistas de um modo diferente e perceber que seus produtos, ou seja, os produtos da ciência, não eram fruto da aplicação de métodos e normas puramente científicas. Surge assim a noção da “construção” e, sobretudo, de “construção social” do conhecimento. O que acontece com essas noções no cinema? Vejamos três exemplos:

O Dr. Victor Frankenstein, em “Frankenstein” (James Whale, 1931)

Frankenstein, o filme, está baseado na novela homônima de Mary Shelley, publicada em 1816. Tanto no livro quanto no filme, a investigação principal do Dr. Frankenstein tem a ver com a criação de vida humana a partir de fragmentos de cadáveres. O cientista busca a “energia vital” que possa criar vida. Para fazer isso, aplica conhecimentos de várias áreas: da medicina, para manipular cadáveres; da biologia, para entender os mecanismos da vida; do eletromagnetismo, para dominar a energia elétrica obtida dos ratos; além de engenharia mecânica, etc. Entretanto, não se desempenha em uma área específica. O Dr. Frankenstein domina um amplo espectro – todos das ciências naturais. Assim, é mostrado para nós como um “cientista total”, que manipula os conhecimentos disponíveis na época, sendo capaz de resolver, sozinho, todos os escolhos técnicos e cognitivos que lhe apresenta a atividade. Nesse estereótipo do cientista, portanto, não estão representadas as disciplinas, mas as mesmas se diluem em uma grande ideia de ciência que abrange tudo. Poderíamos supor que isso seja o reflexo da baixa profissionalização das disciplinas científicas na época, dado que a novela *Frankenstein ou o monstro Prometeu* foi publicada em 1816. Lembrando que estávamos ainda mais longe do paradigma pasteuriano, que revolucionou para sempre (enfim, durante pelo menos um século) a representação de saúde e doença e do uni-

verso vivente em geral. Modificou também, de um modo radical, as práticas médicas. Entretanto, o filme de James Whale é de 1931, momento no qual as ciências naturais estavam já bem estabelecidas, e, tanto a microbiologia quanto a fisiologia estavam fortemente institucionalizadas como campos de investigação, como rege a lei. Se a caracterização do cientista fosse uma marca de época e não uma característica mais ou menos estável sobre o papel que se lhe atribui, deveríamos poder observar como isso se modifica em filmes mais recentes. Lá vamos.

O Dr. Seth Brundle em “A Mosca” (David Cronenberg, 1986)

O Dr. Seth Brundle está procurando a forma de teletransportar seres humanos. Ou seja, conseguir desmaterializar um corpo vivo, convertê-lo presunivelmente em informação e enviá-lo, através de fios, a outro lugar onde essa informação permitiria reconstruir um corpo funcional, com a memória incluída.

É fácil perceber a complexidade do assunto: necessitam-se conhecimentos avançados de estrutura atômica, molecular, biologia, computação, física de partículas, eletricidade, eletromagnetismo, engenharia, e, logicamente, neurologia e psiquiatria, entre outras. O Dr. Brundle não só conhece as ciências naturais, como também parece conhecer as ciências exatas à perfeição. A física, a química e a matemática, menos presentes em *Frankenstein*, revelam-se evidentes aqui.

Apesar dessa complexidade, Brundle trabalha somente em sua casa-laboratório-academia. Mesmo sem ajudantes, a complexidade de seu trabalho se incrementa. Faz experiências com animais (neste caso, macacos), os quais também sabe manipular e cuidar adequadamente (parece ter seu próprio biotério).

Se considerarmos os estereótipos dos cientistas que estiveram presentes na literatura e no cinema, acompanhando Roslynn Haynes (Haynes, 1994),³ o Dr. Brundle se encontraria na intersecção do que Haynes chama de “cientista indefeso” (por ter sido vítima de sua própria criação) e do “cientista idealista”, que acha que pode mudar o mundo sozinho, inclusive fazendo experiências no seu próprio corpo (o que o leva a ser considerado um pouco “estúpido”).

³ Haynes classifica esses estereótipos em seis categorias: o alquimista, o cientista virtuoso estúpido, o cientista romântico, o aventureiro heroico, o cientista indefeso e o cientista idealista.

Cinquenta anos depois de *Frankenstein*, a situação não se modificou. O cientista cinematográfico continua sendo um “cientista total,” com a diferença de que agora a totalidade é maior: apareceram novas disciplinas (informática, eletrônica) que requerem do cientista que incorpore ainda mais quantidades e destrezas.

É curioso notar que tanto tempo depois e, sobretudo com a importância que teve a atividade científica no mundo inteiro depois da segunda guerra mundial, essas ideias formem parte da consistência que se outorga ao imaginário sobre os cientistas e sua atividade.

Não obstante, se colocarmos em contexto e considerarmos o que as ciências sociais sabiam sobre os fazeres científicos, notaremos que só recentemente – finais da década de 1970 e princípios de 1980 – os sociólogos e antropólogos penetraram nestes santuários modernos chamados “laboratórios” e sua descrição era muito incipiente (Latour e Woolgar, 1979, Kreimer, 1999). Assim, uma nova produção de conhecimentos sobre a atividade científica demorara alguns anos para se popularizar e ter a possibilidade de permear outros espaços sociais que não os exclusivamente acadêmicos.⁴

A Dra. Grace Augustine em “Avatar” (James Cameron, 2009)

“Sou cientista” – sentença a Dra. Augustine. Uma raridade no cinema que poucas afortunadas, como Sigourney Weaver ou Jodie Foster, puderam interpretar: uma mulher a cargo de todo um projeto científico. As marcas da época, décadas de estudos de gênero e de lutas feministas puderam plasmar no cinema o que ainda não é muito frequente nos laboratórios nos quais, apesar das mulheres costumarem ser mais numerosas em muitos campos de investigação, resultam claramente minoritárias nas funções de direções de programas, de centros e de instituições científicas.⁵

⁴ É necessário apontar que, de todo modo, antes já se havia implementado alguns empreendimentos nos quais se agrupavam conhecimentos provenientes de diversos campos. O primeiro e mais conhecido foi o chamado *Projeto Manhattan* (Salomon, 1970). Mas, ainda mais complexo foi o projeto de enviar um homem (três, na realidade) à Lua. Lá trabalharam físicos nos estudos de aerodinâmica, engenheiros de alimentos, engenheiros eletrônicos, químicos de combustíveis, fisiologistas e psiquiatras, especialistas em materiais para o desenho de vestuários, sem esquecer, é claro, dos especialistas em comunicações, para que tudo isso pudesse ser transmitido pela TV.

⁵ Sempre existem notáveis exceções. Vale a pena uma breve digressão: no *Conselho Nacional de Investigações Científicas da Argentina* (CONICET), desde 2007 existe uma

Em *Avatar*, os humanos planejam “invadir” um planeta onde descobriram a existência de um mineral de importância comercial. Esse mineral se encontra em jazidas que estão debaixo das moradias dos nativos do planeta, os *Na’vi*, uma raça de poderosos homínidos azuis que vivem em harmonia com a natureza.

A Dra. Augustine investiga um modo de se comunicar com os *Na’vi* para poder dominá-los, apesar de que ela jamais diria isso. Sua área de aplicação se encontra na interseção com a antropologia, a biologia (em toda a sua complexidade), a neurologia e a semiótica. Na realidade, sua abordagem “científica” está próxima da etnografia tradicional, orientada para o desenvolvimento de “capacidades nativas” que permitam compreender as linguagens, as estruturas sociais, as dimensões simbólicas – e religiosas – os recursos materiais que mobilizam etc., no grupo étnico em questão.

Mas – e isto é o interessante – não se trata de umas tribos “subdesenvolvidas” que estão em algum lugar da África ou da América Latina, mas sim, de extraterrestres antropomórfos, assentados sobre recursos altamente valiosos para as empresas – capitalistas, claro – que financiam a expedição/missão. Existe uma espécie de “tripla aliança” – simbolicamente isso tem valor de resgate histórico na dupla expansão da sociedade industrial e da ciência moderna –, aliança entre o Estado (que no filme aparece sob a forma do comando militar), o capital privado (que financia as investigações e que pretende, com pleno direito, explorar os recursos disponíveis daquele planeta), e os cientistas, recrutados com a finalidade de reunir suas sabedorias em prol de grandes objetivos nacionais (ou, neste caso, planetários). Na realidade, nesse sentido a história replica, com bastante exatidão, a estrutura de relações do chamado “complexo militar-industrial” (Salomon, 1970) que teve sua origem no Projeto Manhattan – com bombas sobre Hiroshima e Nagasaki como corolário – e que continuou se manifestando em projetos diversos, como a Guerra das Galáxias do presidente Ronald Reagan, nos anos 80 do século XX.

Em *Avatar* e em Manhattan, existe um grupo de cientistas que se horroriza com o uso que se fará de seus conhecimentos. Se antes eram Albert Einstein, Leo Szilard e Niels Bohr, agora são uma bela “cientista”, seus ajudantes e um herói meio deficiente. O que ambos os cientistas, os de carne e osso e os de ficção parecem descobrir – sempre tarde, claro – é que os conhecimentos não

Presidente (física). E, como se isso fosse pouco, com a conhecida vocação dos argentinos para inovar, em pouco tempo foi nomeada uma vice-presidente (historiadora). Tudo em consonância com a Presidência da Nação, que desde 2007 é exercida também por uma mulher. Entretanto, isso não alterou o fato de que, na maioria dos Centros Científicos dependentes do dito Conselho, os homens continuassem sendo maioria opressora.

são neutros, eles vêm, desde sua origem, carregados de sentido, e também do sentido que terá seu uso (Kreimer, 2003; Kreimer e Thomas, 2004).

Observamos novamente que, além da etnografia, é quase a totalidade das ciências naturais o que a Dra. Augustine parece dominar. Ela aconselha como tratar tanto de animais, plantas, quanto dos nativos, além de dirigir experiências complexas neurobiológicas e realizar estudos sociológicos dentro do laboratório. “Tudo é ciência”, é o que diz ao novo recruta que começa a gravar seu diário digital para levar um registro – ou seria um protocolo? – de tudo o que acontece. Além disso, tem um agregado que é, sem dúvida, uma marca de época, e que dificilmente teríamos encontrado décadas atrás: enquanto que a preservação das “culturas originárias” existia há tempo, mesmo que com outros nomes, a preservação da biodiversidade como um valor social (e científico, claro), é uma novidade completa. A emergência e quase hegemonia da ecologia como disciplina científica e como movimento, não parece ter sido em vão.

“Tudo é ciência” e “sou cientista”, são duas afirmações que marcam essa característica que estamos exemplificando. Nenhum cientista diria de si mesmo (se bem que os médicos sim, dizem) “sou cientista”. Mas sim, respondem “sou físico”, “sou biólogo” ou, ainda melhor, “sou antropólogo” (ou antropóloga, para serem mais precisos).

As respostas às perguntas iniciais, à luz desses fragmentos, não se encontram em investigações particulares, nem em disciplinas concretas. Por mais que se apresentem como biólogos, paleontólogos ou climatologistas, na realidade, a maior parte dos cientistas do cinema são “tudólogos” (sempre existem exceções, claro, entre as quais predominam os matemáticos, que parecem gozar de uma legitimidade própria). Aqueles cientistas conhecem a linguagem da ciência em seu conjunto e podem opinar e intervir em questões de biologia, clima, geologia, matemática, química, genética, teoria da evolução, sociologia, teoria do comportamento, medicina, etc.

Geralmente esses cientistas aparecem em um contexto altamente estereotipado no qual são acompanhados de outros estereótipos sociais: o político, o empresário, o ativista ecológico etc. Isso se relaciona fortemente com a ideia Mertoniana da ciência. Mesmo que tenha sido criticada fortemente nos âmbitos acadêmicos, sua influência ainda se deixa sentir no mundo cultural. O cinema não discrimina as disciplinas científicas porque *não sabe* o que essas disciplinas são, e parece ter uma desconfiança de que o público esteja interessado ou saiba diferenciar o que faz um biólogo do que faz um físico. O que importa é

mostrar uma série de regras da ciência e velar para que elas sejam aplicadas corretamente. Não importa tanto o conteúdo (já que isso diz respeito somente aos cientistas), e sim, suas consequências. Por outro lado, mostrar as regras do funcionamento da ciência, a universalidade do conhecimento, o modo de comportamento dos cientistas, seu desinteresse, são mais do que suficientes para tachar de forma crível nesse submundo o que é “a” ciência (contraposto “às” ciências). Naturalmente, o cinema mostra geralmente apenas parte dos problemas da ciência e, nesse sentido, ele pode trabalhar melhor com aqueles problemas que, vistos de fora, parecem governar a atividade social da ciência: autonomia, acumulação, desinteresse, *ethos* científico.

Dessa forma, o cinema converte os cientistas em caixas pretas, em cujo conteúdo cognitivo ou metodológico ninguém pode se meter. Os problemas sempre surgem do lado de fora. três períodos muito diferentes: 1931, 1986 e 2010. Entretanto, o cientista “total” continua presente.

A “vida de laboratório”

Entre finais da década de 1970 e princípios de 1980 surgem os chamados “estudos de laboratório” em sociologia da ciência, que pretendem observar, em nível microsociológico, o modo em que são “construídos” os casos científicos. Esses estudos questionam a ideia de que o laboratório seja um lugar onde apenas se “opera com” ou se “reproduz” a natureza. Karin Knorr Cetina, Bruno Latour e Michael Lynch, três dos autores que, quase simultaneamente, deram origem a essa linha de indagação, comparavam a ideia de que a “natureza” não se encontra no laboratório e que os laboratórios não são espaços separados do resto da sociedade, mas sim, espaços de acumulação particular de artefatos, móveis e amostras, todas essas coisas produzidas após um processo (geralmente muito complexo) de trabalho humano. Ou seja, no interior dos laboratórios são “selecionados” certos elementos do mundo natural, são “filtrados” e “redefinidos” para conformar novos objetos.

Apesar das perspectivas desses autores não serem idênticas, elas acarretaram descrições novas do trabalho científico e, consequentemente dos laboratórios e que, na maioria das vezes, não coincide com aquelas que encontramos espelhada no cinema.

O mundo como laboratório em “Mestre dos Mares” (Peter Weir, 2004)

Esse filme narra as vicissitudes de um barco militar inglês, seu Capitão (Russell Crowe) e seu amigo e companheiro de bordo, um médico e naturalista (Paul Bettany), durante as guerras Napoleônicas (1805). O médico é uma versão de “Darwin”: além de atender à tripulação, encontra tempo para se dedicar a suas investigações. Suas ideias, como pode ser visto no filme, anos mais tarde fariam famoso Charles Darwin em *A Origem das Espécies*, mas já estavam presentes como um clima intelectual entre os naturalistas da época.

Ainda que nesse filme se represente uma ciência sem instituições nem recursos, mostra-se o trabalho científico de recoletar amostras naturais e etiquetá-las, um trabalho de acumulação e descrição. O que se pretende é organizar e classificar a natureza, e não explicá-la. Para isso fariam falta, em uma etapa posterior, os laboratórios. Colocamos esse exemplo para apontar uma das formas pelas quais se concebe o lugar do trabalho científico no cinema, ou seja, o trabalho de campo que se realiza fora dos laboratórios: com escassos recursos materiais para desenvolver as pesquisas e nenhum recurso humano, salvo escravos ou oficiais predispostos a colaborar. Esse cientista não realiza suas próprias experiências, só tenta buscar explicações para o funcionamento do mundo natural, tomando para isso toda a natureza como um grande laboratório. Sua atividade está totalmente subordinada às atividades militares e à vida na embarcação.

Na realidade, alude a uma etapa do desenvolvimento científico em que a experimentação está em processo de se institucionalizar nos laboratórios, ou seja, quando se passa de uma prática de “observação /representação” para outra, inovadora, de “intervenção” no mundo natural. Poderíamos dizer que se trata do “pré-laboratório”, quer dizer, do momento em que estão sendo construídas as representações do mundo que depois deveriam ser levadas a um espaço manipulável, controlável (o laboratório-mundo resiste à manipulação). Aqui, o fundamental – e que conforma o núcleo de produção de conhecimento – são os processos de “classificação”: longe de serem feitos de forma neutra, implicarão numa representação do mundo natural sem a qual não será possível realizar as intervenções que pretendem (e conseguem) modificar.

O laboratório do Dr. Victor Frankenstein, em “Frankenstein” (James Whale, 1931).

Em *Frankenstein*, o cientista trabalha sozinho, isolado em sua torre. A natureza como laboratório, representada no século XIX por *Mestre dos Mares*, agora precisa ser confinada dentro de quatro paredes para ser controlada, domesticada. Diferentemente também do que se observa no filme anterior, o cientista agora possui um ajudante; mesmo que este não possua nenhuma qualificação especial (não tem estudos) representa um primeiro passo na estrutura social que acompanhará os cientistas modernos em seus lugares de trabalho (técnicos, estudantes, secretários, etc.) e, sobretudo, interlocutores. A tensão dramática parece exigir um interlocutor para sair do simples monólogo, ou o relato em *off*. Mas os sujeitos sociais que “fazem ciência” também precisam dar um primeiro passo na socialização do conhecimento.

O laboratório é um lugar cheio de instrumentos complexos usados aqui sem nenhum cuidado especial. Não existe uma imagem asséptica da ciência, nem do trabalho científico; mostra-se um espaço caótico no qual o cientista parece esquecer por instantes onde estão os instrumentos ou o que tinha que fazer depois. Isso contrasta fortemente com a noção de “conhecimento codificado”, próprio da ciência moderna, em que se objetivam – ou pretendem objetivar (já que, como diria Collins (Collins, 1975), o conhecimento como empresa cultural jamais é redutível a uma representação algorítmica) todas as operações que conduzem a resultados específicos sob a forma de “protocolos” de investigação. Esses protocolos são cruciais, porque apontam para fazer com que o conhecimento seja transmitível, e estão na base de seu caráter público. Isso o diferencia da tecnologia, cujo conhecimento pode se objetivar em forma codificada, mas muito mais vezes sob a forma de objetos, e inclusive, como no caso deste filme, de sujeitos.

O caos no laboratório do Dr. Frankenstein pode ser interpretado como uma primeira tentativa de trancar a natureza dentro das paredes do laboratório. Aliás, o que o Dr. Frankenstein tenta fazer é exatamente isso: capturar um raio e utilizá-lo para benefício próprio.

Em contraste com o que já era corrente naquela época (1931), esse laboratório nos mostra um cientista em atividade sem dar explicação do que faz para ninguém – o que, por sua vez, opõe-se ao naturalista do filme anterior. Em *Frankenstein*, o cientista se representa como independente de seu entorno e completamente dono do que acontece no espaço criado por ele mesmo, o seu laboratório.

O Laboratório de Olhos em “Blade Runner” (Ridley Scott, 1982)

“Eu só faço olhos” – diz o cientista que é visitado pelos replicantes, esses seres praticamente indistinguíveis dos humanos, exceto por complexos testes de inteligência. *Blade Runner* nos apresenta um futuro sombrio. O planeta foi devastado pela contaminação e pela indústria, e já não existem espécies “naturais”. Tudo foi clonado. Os replicantes são clones humanos que têm data de validade. A trama central do filme gira em torno da necessidade de um grupo de replicantes para esticar mais a vida. Para isso devem encontrar seu criador, o cientista líder e dono da corporação *Tyrell*, a fábrica de replicantes.

Para nossos propósitos, o interesse nesse filme gira em torno da representação do modo de produção de replicantes.

O cientista que é representado nesse filme também trabalha sozinho no seu laboratório. Entretanto, somente pode realizar uma parte de um trabalho maior: está imerso em uma rede de produção que o obriga, presumivelmente, a estar conectado, receber e enviar informação, resultados, etc. Esse tipo de laboratório não tem fronteiras tão definidas como no anterior. Onde termina o trabalho? Quando o olho está terminado ou quando chega ao destino? Talvez quando for utilizado efetivamente em um novo replicante? Todas essas questões atravessam o trabalho no laboratório incorporando controles de qualidade, estratégias de compatibilidade, medições precisas. E é tudo isso que, em parte, está representado nas condições de trabalho. O laboratório já não é um lugar caótico e sujo como o que pudemos observar em *Frankenstein*. Agora deve responder aos parâmetros de produção de uma entidade de força maior.

Na realidade, o trabalho desse cientista, que parece algo completamente fictício tal como se mostra na tela, é mais realista do que pode parecer aos simples espectadores, e poderia ser colocado em continuidade com as transformações operadas pela *Big Science*, depois da 2ª. Guerra Mundial e, sobretudo dos anos 1970 em diante. A maior parte da investigação foi-se fazendo mais complexa, foi-se “industrializando”, de modo que os ratos de laboratório, por exemplo, que antes tinham que ser produzidos pelos investigadores em seus próprios laboratórios, passaram a ser produzidos por empresas que os geram como se fossem *commodities* e os vendem por demanda dos grandes laboratórios, por atacado. O mesmo acontecendo com a produção de outros materiais, como bactérias, fungos, entre outros.

Em última instância, parece existir uma diferença só de grau entre alguém que diz: “eu só fabrico olhos,” e outro que afirma: “eu só produzo bactérias.” A partir dos desenvolvimentos atuais da ciência globalizada, e dos trabalhos

com células-tronco, não seria estranho se, em breve, outro cientista afirmasse: “eu só produzo fígados”, ou intestinos, ou as vísceras que o leitor escolher...

O laboratório complexo em “CSI: Crime Scene Investigation”

CSI é uma série de televisão organizada em torno do funcionamento de uma equipe forense policial. Em cada capítulo se aborda um caso em particular, ou vários, que permitem observar diferentes técnicas de investigação forense.

CSI apresenta um multilaboratório. Parece se distanciar da ficção de *Frankenstein*, de um cientista “por conta própria” capaz de realizar todas as atividades de um modo mais ou menos caótico. Pelo contrário, agora nos é mostrada uma multidão de cientistas, mas que trabalham em um mesmo âmbito institucional: um grande laboratório que tem as mesmas capacidades do laboratório do Dr. Frankenstein: pode realizar tudo. Isso naturalmente é uma ficção muito distanciada da “vida de laboratório”, já que desaparecem os saberes das disciplinas: qual é a formação desses “cientistas” que trabalham nesses laboratórios supermodernos? São químicos, biólogos, físicos, engenheiros, matemáticos, antropólogos, bioquímicos? Não, são simplesmente “cientistas”, ou seja, “tudólogos” no mundo da ciência.

O paradoxo é que, tal como mostraram alguns autores como Shinn (Shinn, 2002), existe uma tensão permanente entre as formas de legitimação de disciplinas e o que ele denomina *research-technology communities*, cujas práticas atravessam as fronteiras das disciplinas tradicionais, e a legitimação se obtém pelo sucesso dos projetos. Os cientistas (e as cientistas) do *CSI* parecem ser um exemplo deste tipo de organização transdisciplinar (na realidade pluri – ou melhor, unidisciplinar) cuja forma de legitimação é a resolução do caso policial (os casos, porque quase sempre são duas histórias em paralelo), fazendo uma puríssima “ciência aplicada” que faria empalidecer Gibbons et alii e suas hoje famosas – e falaciosas – características do modo 2 de produção de conhecimento (Gibbons, 1994).

Mas, os cientistas da *CSI* produzem conhecimentos? No caso dos filmes anteriores, não tínhamos dúvidas. Aqui parece mais que “mobilizam”, ou talvez, agregam conhecimentos provenientes de diferentes campos temáticos para produzir sentido a questões que são intrinsecamente sociais (o homicídio, nem mais nem menos). Nesse sentido, embora não gerem novo conhecimento científico no conjunto de conhecimentos disponíveis (dos últimos e modernos – simos avanços disponíveis no mercado científico), operam diretamente sobre

o mundo social, de um modo muito mais legitimado que o Dr. Frankenstein, por exemplo.

Entretanto, existem aspectos totalmente inovadores. As diferentes seções ou sublaboratórios podem continuar com a tarefa que lhes ficara encarregada porque recebem relatórios, materiais impressos, gráficos e toda uma variedade de suportes de informação sobre os quais é baseado seu trabalho. Essa informação é gerada por diferentes aparelhos que são capazes de traduzir determinado aspecto da realidade em material impresso, em dados inscritos em um papel. Essa é uma característica nova que não estava presente em filmes anteriores à década de 1980. Latour (Latour y Woolgar, 1979) chamava estes aparelhos de “registradores”, dado que, ao contrário dos aparelhos que só transformam a matéria, esses deixam um traço escrito. E, segundo ele, são essas as “escrituras” que os cientistas utilizam “como se fosse” o mundo natural, e não meras representações: por exemplo, uma tira de papel com linhas azuis (ou vermelhas, e aí a coisa muda) contínuas que sobem e descem se transformam, discursivamente, no “ritmo cardíaco” ou na “atividade cerebral”. Na realidade, são representações que, monitoradas pelos investigadores, têm a capacidade de convencer os outros a “ver” o funcionamento de um coração, ali onde só existem traçinhos coloridos...

A sociologia clássica da ciência construiu o laboratório como um lugar sagrado, impenetrável ao olhar sociológico, à influência da sociedade e dentro do qual tudo o que ocorria pertencia ao que se nomeou “caixa preta”. Ou seja, a série de processos pelos quais se gera o conhecimento científico. Esses processos não eram estudados pela sociologia, pois não tinham conteúdos sociais; eram indivíduos atuando de um modo racional, seguindo os ditames da metodologia, aplicando as técnicas adequadas etc. É claro que, conseqüentemente, Merton, o pai desse tipo de abordagem, não disse nada sobre os laboratórios ou seu funcionamento. Assim, a imagem que se pode ter sobre seu funcionamento é muito geral e se presta à livre interpretação, com a escassa informação proveniente quase exclusivamente do exame visual e externo de sua aparência. É o que pode ser visto em *Frankenstein*: um laboratório no qual nenhum cientista poderia trabalhar jamais. Os autores que inauguraram a perspectiva microsociológica foram rompendo as barreiras conceituais que criaram esse tipo de laboratório e foram mostrando suas interrelações crescentes com o mundo exterior. Em *Blade Runner* podemos entender facilmente as “relações

de recursos”⁶ que existem – de uma forma necessária na medida em que lhe dão sentido a suas próprias práticas – entre o laboratório que se mostra e o resto dos laboratórios necessários para sustentar essa ficção. Pouco a pouco, o olhar sociológico e social dos estudos da ciência, foi permitindo compreender mais aspectos do funcionamento dos laboratórios. Foram feitos estudos tanto qualitativos quanto quantitativos sobre assuntos muito diversos, como a produção, as relações de recursos e a mobilidade científica internacional, entre outros. Essas investigações proporcionaram uma ideia mais complexa sobre o funcionamento da ciência que precisa ser representada para que uma ficção científica seja crível. É o que observamos em *CSI*: um laboratório do século XXI.

A estrutura da organização produtiva da ciência: Little Science, Big Science, Mega Science?

Outra dimensão social da investigação científica, classicamente abordada pelos estudos sociais da ciência, é a produção de conhecimentos em sua dimensão histórica: o desenvolvimento da ciência é o resultado do desenvolvimento histórico das sociedades. Nesse desenvolvimento, notou-se que a ciência passou por três etapas (Salomon, 1994): “Institucionalização”, “profissionalização” e “industrialização”. O processo de institucionalização abrange aproximadamente os séculos XVII e XVIII e se caracteriza pelo traslado do trabalho dos cientistas dos âmbitos particulares de suas casas e oficinas para as “Academias” recentemente criadas. Nesses espaços foram fornecidos, pela primeira vez, ainda que de forma incipiente, as condições materiais para os cientistas poderem levar adiante seu trabalho.

A profissionalização da ciência faz referência ao processo que pôde ter lugar nessas academias, onde a atividade do cientista estava garantida por uma carreira, com regras para sua entrada e com diversos mecanismos que lhe permitiam viver desenvolvendo essa atividade (isto é, ganhar dinheiro). Um dos elementos centrais dessa profissionalização é o modo como se ascen-

⁶ Segundo Karin Knorr Cetina (1981), as relações de recursos são as relações simbólicas e materiais que caracterizam um campo transcientífico. Essas relações podem estar intermediadas por uma variedade de recursos e não se estruturam somente em função de recursos discretos, mas se compõem de um conjunto de elementos heterogêneos. É este “vínculo”, as relações de recursos, o que organiza e dá sentido a uma arena transcientífica. Podem incluir: saberes, prestígio, dinheiro, destrezas, posições, etc.

de na “carreira” científica: publicando. Os cientistas devem publicar seus resultados para validá-los diante da comunidade científica e assim obterem reconhecimento. Essa é uma característica que, a partir desse momento, nenhum cientista poderá ignorar.

Finalmente, a industrialização da ciência faz referência ao processo segundo o qual a atividade científica é submetida aos controles e estratégias da atividade industrial. Ou seja, a ciência começa a se administrar como uma empresa. Isso coincide com – e em parte se deve ao – desenvolvimento de grandes equipamentos e a aparição de grandes projetos. A industrialização tem lugar depois da segunda guerra mundial e está caracterizada por uma mudança de escala com relação aos insunhos, um encurtamento dos prazos para obter os produtos da ciência, e uma orientação que atenta contra o princípio mertoniano de “autonomia”, uma vez que se concebe a mesma de um modo fortemente orientado a objetivos. A ciência desenvolvida nesse período tem sido caracterizada como *Big Science* (Price, 1973), um modo simples de aludir a essas características.

Na atualidade é possível observar uma nova mudança na forma em que se produzem os conhecimentos. Como resultado do processo anterior, a acumulação de dados, o surgimento das *TICs*, o aumento da capacidade de cálculo, a mobilidade de investigadores e a proliferação de projetos transnacionais, fizeram com que fosse possível que os dados circulassem a velocidades crescentes e que problemas pudessem ser suscitados e discutidos em uma escala diferente. O melhor exemplo disso talvez seja a *Mandança Climática Global*.

Essa é uma problemática que não podia ter sido focada sem as dimensões globais que apontamos. Mas existem outros exemplos: o Projeto Genoma e as *Tecnologias Convergentes* são alguns deles. Este novo modo de produção de conhecimento se caracteriza pela simultaneidade dos dados e pelo rápido impacto que os mesmos podem ter na realidade social. O cinema pôde espelhar essas mudanças na organização produtiva da ciência?

Vejamos três exemplos, de três períodos diferentes.

Science em “Frankenstein” (James Whale, 1931)

O Dr. Frankenstein trabalha no seu laboratório privado, de forma individual e isolado do resto da sociedade, inclusive de outros cientistas. É evidente que a ciência que se observa no filme responde às características de uma ciência pouco profissionalizada, pouco institucionalizada e nada industrializada. O laboratório é a unidade de produção de conhecimentos; o mesmo se autoa-

bastece de insunhos e elabora os produtos finais sem intervenção de nenhum outro ator social. Os fundos necessários para solver as investigações provêm do bolso do próprio cientista.

Trata-se de um cientista *bricoleur*: tem que fabricar seus aparelhos porque, de todo modo, não teria de quem comprá-los. A ciência é pensada ainda como uma atividade que não ocorre inteiramente na esfera pública e que também pode ser realizada “na garagem de casa”, em um espaço privado e sem as exigências de fazê-la pública (em todos os sentidos que este conceito admite: de bem público, de publicação, de livre disponibilidade etc.). O cientista está muito mais perto do empreendedor (*entrepreneur*) do que do acadêmico (*scholar*).

Big Science em “O 6º dia” (Roger Spottiswoode, 2000)

Nesse filme, a clonagem é um fato. Não só a clonagem de animais, que se mostra como algo corriqueiro, mas também a clonagem de humanos. Essa tecnologia está dominada por uma empresa. Portanto, os clones são feitos em um laboratório privado financiado pela venda de seus serviços. Ao contrário de *Frankenstein*, o laboratório não é administrado por um cientista: quem está no comando é um inescrupuloso empresário que se depara com o gênio cientista que tenta fragilmente conservar seu comportamento dentro dos cânones do “ethos científico”. Uma vez mais, como tantas no cinema: maus e bons. O laboratório não é, aliás, uma unidade de pesquisa. Transformou-se em um lugar de produção. Os clones são produzidos em série e a tecnologia foi aperfeiçoada para aprimorar tempo e recursos.

O cientista que lidera a área de produção pertence, não obstante, à elite da empresa, mesmo que não seja ele quem tome as últimas decisões. Seu trabalho difere amplamente do que realiza o Dr. Frankenstein: conta com um bom número de técnicos altamente especializados, instalações apropriadas, mecanismos de controle de qualidade, outros cientistas subordinados e recursos mais que suficientes para levar adiante os processos requeridos. A ciência – na realidade, o conhecimento – é plenamente um recurso de produção capitalista (e até pós-capitalista), tanto quanto o trabalho e o capital. Como bem mostrou a economia da inovação, na sociedade do conhecimento os fatores se ampliam e a aprendizagem científico-tecnológica responde aos cânones do mercado, e não do avanço do conhecimento humano sobre o mundo físico e natural.

Mega Science?
 “No dia depois de amanhã” (Roland Emmerich, 2004)

O mundo, a sociedade, tais como os conhecimentos, modificam-se irreversivelmente nesse filme como consequência da Mudança Climática Global e da manifestação do poder da natureza sobre o poder do homem. A ciência se revela, paradoxalmente, como causa e solução dessa situação.

Esse filme reúne todas as características do filme anterior, *O 6º dia*: mostra também uma ciência complexa, altamente especializada e organizada em nível internacional, administrada por organismos supracientíficos, etc. Mas, além das características anteriores, em *O dia depois de amanhã* a ciência atua em escala global em todas as direções. A produção de conhecimentos depende, de forma fundamental, da informação que circula em tempo real entre laboratórios interconectados do mundo todo. Esses cientistas enviam seus dados a um laboratório central que se encarrega de reuni-los, analisá-los e, eventualmente, enviar os relatórios a seus informantes. Além disso, esses resultados obtidos influenciam, de um modo muito espetacular no “filme”, nas decisões tomadas quase em tempo real em fóruns políticos internacionais. Esta internacionalização e simultaneidade dos mecanismos de produção (e de uso) de conhecimentos não se encontram presentes em filmes anteriores (talvez algum outro filme da mesma época, mas definitivamente em nenhum filme de uma década anterior).

Isso traz três consequências para a análise em termos dos estudos sociais da ciência: a primeira, a questão da internacionalização e da globalização. Embora seja verdade que em vários filmes aparecem os países “pobres”, esses países são quase sempre consumidores de conhecimentos (podem ser tanto vítimas quanto causadores de desastres), e nunca produtores. E como se, para o cinema, a ciência ocorresse somente nos países centrais, enquanto nos periféricos só se contentassem em mostrar suas fragilidades e carências, que poderiam ser supridas com os conhecimentos produzidos nos laboratórios dos países avançados.⁷ Não aparecem jamais as relações entre pesquisadores e laboratórios centrais, os pesquisadores, pós-doutores e estudantes de doutorado dos países em desenvolvimento que estudam ou trabalham nos laboratórios

“centrais”. E, no entanto, essas relações são uma chave da ciência contemporânea (Kreimer, 2006), uma vez que os centros de pesquisa dos países desenvolvidos precisam cada vez mais recrutar e se relacionar com as elites científicas dos países “não hegemônicos”. Basta fazer uma visita a qualquer laboratório da Inglaterra, Alemanha, França e, é claro, dos Estados Unidos, para ver que uma parte – às vezes significativa – dos pesquisadores provém de países em desenvolvimento.

Segunda consequência: o universalismo. A ciência tem validade universal independente do espaço onde for produzida. Esse mito (já presente na sociologia funcionalista de Merton, mas amplamente divulgado na época) caminha ao lado do mito da neutralidade dos conhecimentos. Não importa quem produza o conhecimento, de qualquer maneira “a humanidade” se apropriará dele e fará um bom (ou mau) uso, segundo a padronização (nos países centrais) para industrializar o conhecimento. A realidade é que existe uma divisão internacional do trabalho, dentro da qual nem todos os cientistas têm a mesma voz, nem a mesma autoridade, nem os mesmos recursos, nem as mesmas possibilidades de industrializar o conhecimento. Então, a dimensão “global” opera em um sentido (as relações científicas se globalizam), mas não em outro, já que os usos do conhecimento, que estão estreitamente ligados a quem, como e para quem o industrializa, sempre têm lugar a partir das empresas localizadas nos países desenvolvidos. Aliás, são essas as empresas que financiam uma parte substantiva do conhecimento produzido em nível “global”.

Terceira (e crucial) consequência: as decisões públicas são tomadas “em nome da”, “baseadas na” ou “graças ao aporte da” ciência. “A Ciência”, assim, com maiúsculas, não parece ser objeto de controvérsias e seu caráter objetivo oferece os melhores conselhos ao “príncipe de plantão” para tomar as melhores decisões (quer dizer, as mais racionais, porque a sociedade tampouco tem conflitos com relação à ciência). Mas, na realidade, aqui já não se trata da ciência com seus mecanismos de legitimação, tal como a descrevemos antes; trata-se do saber especializado (Collins e Evans, 2007), que é um tipo bem diferente de conhecimento, porque já não é conhecimento “para si”, como aquele que pretende compreender e explicar o mundo, e tampouco é conhecimento para transformar a natureza e gerar bem-estar e riqueza, ou para atender às necessidades sociais. Aqui se trata de um conhecimento político *à parti entière*, ou seja, conhecimento para exercer o poder, para tomar decisões, conhecimento sociocientífico, ou melhor, político-científico. Os exemplos abundam, especialmente com relação ao que poderíamos chamar de “questões globais”, como a

⁷ Um caso especial constituem os filmes próprios da *guerra fria* (como a saga de James Bond, ou vários episódios de *Missão Impossível*): lá os países comunistas aparecem como o outro lado da “ciência ocidental”, geralmente produzindo conhecimentos tais como armas de destruição em massa ou avanços científico-tecnológicos que nunca são tão bem controlados pelo poder político – ou parapolítico – como nas democracias ocidentais.

mudança climática, a biodiversidade, o desenvolvimento de transgênicos, as células tronco, a clonagem, etc. Não existe aqui uma produção de conhecimento "orientada para", mas o processo mesmo de produção de conhecimento é já um processo político. Como dizia um médico francês em um debate recente: "Se pedirem a uma comissão de especialistas em climatologia que determinem 'as causas da mudança climática', é porque alguém já decidiu que 'houve' uma mudança climática, como um fato constatado (sendo que na realidade é ainda um objeto de controvérsia)." Não existe nenhum espaço para colocar em questão os pressupostos subjacentes que, é claro, são aqueles que definem todo o sistema de crenças.

Palavras finais

Do que foi visto até aqui, podemos observar que na realidade, não é um predomínio de tratamento dado à ciência, já que outros objetos abordados pelo cinema também tiveram que se submeter ao mesmo procedimento: existem os bons e os maus – os cientistas "bons", como em *Avatar*, ou em *CSI* – frente ao modelo (também clássico) do cientista "ruim", aquele que quer "dominar o mundo". Pelo menos uma parte da cinematografia conseguiu se aproximar de outras relações sociais e conflitos para mostrar os conflitos internos dos sujeitos, suas contradições, suas ambivalências (inclusive os torturadores ou os genocidas poderiam ser bons pais, por exemplo; é interessante a leitura do filme *O menino do pijama listrado*, no qual se mostra a relação entre o filho de um líder nazista e um prisioneiro judeu). Para o papel que no cinema desempenham os cientistas (para não dizer a ciência), esses matizes são escassos, quase inexistentes.

Mas fazem mais ruído as ausências do que as presenças: a sociologia da ciência mostrou, sob diversos aspectos (com diversas metodologias e em estudos qualitativos e quantitativos), que a questão da dupla legitimação do conhecimento e dos sujeitos que o produzem, é uma peça chave da ciência contemporânea. E, no centro dessas questões, está o *paper*, a publicação, antes de tudo (isso o próprio Merton já tinha advertido com muita astúcia). O *paper*, o artigo científico, pode ser tanto entendido como instrumento retórico

destinado a mobilizar os recursos simbólicos para persuadir determinados enunciados, quanto o recurso legítimo do reconhecimento de prestígio, como o verdadeiro objetivo da ciência moderna (junto aos sucessos contrários que a indústria paga aos países desenvolvidos), ou como ferramentas burocráticas de organização social do coletivo de cientistas (que estabelece hierarquias e discrimina posições sociais); é o verdadeiro *leitmoif* dos laboratórios e dos cientistas da atualidade. Qualquer um que ingresse durante um tempo em algum laboratório de qualquer lugar do mundo vai escutar a palavra *paper* junto com *journal* antes de qualquer outra alusão ao conhecimento ou a outro tipo de abstração. Mas no cinema não existem, nem sequer são mencionados.

Referências Bibliográficas

- BLOOR, David. *Knowledge and Social Imagery*. Chicago: University of Chicago Press, 1976.
- CALLON, Michel. "Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St Brieuc Bay". In: John Law (ed.). *Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge*. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1986.
- COLLINS, Harry. "The Seven Sexes: A Study in the Sociology of a Phenomenon, or The Replication of Experiments in Physics." In: *Sociology*, 9, 2, 1975, pp. 205-224.
- _____. "The Role of the Core-Set in Modern Science: Social Contingency with Methodological Propriety in Science." In: *History of Science*, 19, 1981, pp. 6-19.
- COLLINS, Harry e EVANS, M. R. J. *Rethinking Expertise*. Chicago: The University of Chicago Press, 2007.
- GERBNER, George. "Science on Television: How it Affects Public Concepts." In: *Issues in Science and Technology Spring*, 1987.
- GIBBONS, Michael et al. *The New Production of Knowledge*. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies. Londres: Sage, 1994.
- HAYNES, Roslynn. *From Faust to Strangelove*. Representations of the Scientist in Western Literature. Baltimore: John Hopkins University Press, 1994.
- KIRBY, David. "Scientists on the Set: Science Consultants and the Communication of Science in Visual Fiction". In: *Public Understanding of Science*, v.12, 2003, pp. 261-278.

- “The Future is Now: Diegetic Prototypes and the Role of popular Films in Generating Real-world Technological Development.” In: *Social Studies of Science*, vol. 40, no.1, 2010, pp. 41-70.
- KNORR Cetina, Karin. *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Oxford: Pergamon Press, 1981.
- KREIMER, Pablo. *De probetas, computadores y ratones. La construcción de una mirada sociológica sobre la ciencia*. Buenos Aires: Editorial UNQ, 1999.
- “Conocimientos científicos y utilidad social”. In: *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 2003, año XIV, no. 26.
- “¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la división internacional del trabajo.” In: *Nómadas-CLACSO*, 2006, no. 24.
- KREIMER, Pablo e HERNÁN, Thomas. “A construction de l'utilité sociale des connaissances scientifiques et technologiques dans les pays périphériques”. In: Poncet, Christian y Mignot, J-P. *L'industrialisation des connaissances dans les sciences du vivant*. Paris: l'Harmattan, 2004.
- LATOUR, Bruno y WOOLGAR, Steve. *Laboratory Life. The Social Construction of Scientific Facts*. Beverly Hills: Sage, 1979.
- LATOUR, Bruno. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1987.
- MERTON, Robert. *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago: The University of Chicago Press, 1973.
- ROSE, Christopher. “How to Teach Biology Using the Movie Science of Cloning People, Resurrecting the Dead, and Combining Flies and Humans”. In: *Public Understanding of Science*, v.12, 2003, pp.289-296.
- SALOMON, Jean-Jacques. *Science et politique*. Paris: Seuil et Economica, 1970.
- “Modern science and technology”. In: Jean-Jacques Salomon, Francisco R. Sagasti, and Celine Sachs-Jeantet. *The uncertain quest: science, technology, and development*. Tokyo – New York – Paris: The United Nations University, 1994.
- SHELLEY, Mary. *Frankenstein ou o moderno Prometeu*. Pearson Longman, 2007.
- SHINN, Terry. “The Triple Helix and New Production of Knowledge”. In: *Social Studies of Science*, vol. 32, no. 4, 2002, pp. 599-614.
- SISMONDO, Sergio. “Science and Technology Studies and an Engaged Program”. In: Ed Hackett, Olga Amsterdamska, Michael Lynch, and Judy Wajcman (eds.). *The Handbook of Science and Technology Studies*. Cambridge, MA: MIT Press, 2007.
- WEINGART, Peter e PANSEGRAU, Petra. “Introduction: Perception and Representation of Science in Literature and Fiction Film.” In: *Public Understanding of Science*, vol. 12, 2003, pp. 227-228.

WEINGART, Peter, MUHL, Claudia e PANSEGRAU, Petra. “Of Power Machines and Unethical Geniuses: Science and Scientists in Fiction Film.” In: *Public Understanding of Science*, vol. 12, 2003, pp. 279-287.